

Bioenergi från jordbruket – en växande resurs

*Betänkande av Utredningen om jordbruket som
bioenergiproducent*

Stockholm 2007



STATENS OFFENTLIGA
UTREDNINGAR

SOU 2007:36

SOU och Ds kan köpas från Fritzes kundtjänst. För remissutsändningar av SOU och Ds svarar Fritzes Offentliga Publikationer på uppdrag av Regeringskansliets förvaltningsavdelning.

Beställningsadress:
Fritzes kundtjänst
106 47 Stockholm
Orderfax: 08-690 91 91
Ordertel: 08-690 91 90
E-post: order.fritzes@nj.se
Internet: www.fritzes.se

Svara på remiss. Hur och varför. Statsrådsberedningen, 2003.
– En liten broschyr som underlättar arbetet för den som skall svara på remiss.
Broschyren är gratis och kan laddas ner eller beställas på
<http://www.regeringen.se/remiss>

Textbearbetning och layout har utförts av Regeringskansliet, FA/kommittéservice

Tryckt av Edita Sverige AB
Stockholm 2007

ISBN 978-91-38-22751-0
ISSN 0375-250X

Till statsrådet och chefen för Jordbruksdepartementet

Genom beslut vid regeringssammanträde den 21 juli 2005 bemyndigade regeringen chefen för Jordbruksdepartementet att tillkalla en särskild utredare med uppgift att analysera det svenska jordbrukets förutsättningar som producent av bioenergi samt att lämna förslag till tydliggörande av samhällets syn på den roll som jordbruket bör ha som producent av bioenergi (dir. 2005:85).

Till särskild utredare förordnades den 10 oktober 2005 Lars Andersson, f.d. verkställande direktör Eskilstuna Energi & Miljö AB. Att som experter biträda utredningen förordnades den 6 april 2006 handläggare Susanne Andersson, professor Runar Brännlund, docent Pål Börjesson, kansliråd Sven-Olov Ericson, civilingenjör Olle Håddell, departementssekreterare Ulrika Jardefeldt, avdelningsdirektör Kersti Linderholm, docent Hans-Örjan Nohrstedt, departementssekreterare Fredrik Odelram, expert Ann Segerborg-Fick, kammarrättsassessor Anna Stålnacke, chefsekonom Harald Svensson och projektledare Kerstin Wennberg. Som experter förordnades departementssekreterare Peter Frykblom den 18 december 2006 och ämnesrådet Conny Hägg den 16 mars 2007.

Till huvudsekreterare i utredningen förordnades den 1 mars 2006 docenten Anders Lundin samt till biträdande sekreterare förordnades den 23 januari 2006 agronomen Annika Atterwall och den 3 februari 2006 agronomen Bengt Johnsson. Annika Atterwall entledigades den 1 april 2007.

Två referensgrupper har knutits till utredningen. I dessa medverkade Gustav Melin, Talloil AB, Karin Kvist, Bil Sweden, Eva Fridman, Bio Alcohol Fuel Foundation, Eddie Johansson, Ena Energi AB, Alice Kempe och Björn Telenius, Energimyndigheten, Christina Huhtasaari, Jordbruksverket, Erik Herland, Lantbrukarnas Riksförbund/Lantmännen, Viveka Berger Pålsson, LRF Konsult AB, Linda Hedlund och Magnus Niklasson, LRF Skogsägarna, Pål Börjesson, Lunds Tekniska Högskola, Miljö- och

Energisystem, Mats Björsell och Mette Svejgaard (ersatt av Anki Weibull fr.o.m. jan 2007), Naturvårdsverket, Kjell Christensson, Svenska Biogasföreningen, Anna Land, Svensk Fjärrvärme, Anders Mathiasson och Michelle Ekman, Svenska Gasföreningen, Ebba Tamm, Svenska Petroleuminstitutet, Kent Nyström och Kjell Andersson, Svensk Bioenergi, Jan Frisk, Svensk Energi, Svensk Fjärrvärme samt Olle Hådel, Vägverket.

Utredningen har antagit namnet Utredningen om jordbruket som bioenergiproducent.

Genom regeringsbeslut den 21 december 2006 gavs utredningen förlängd tid för sitt arbete till den 30 april 2007.

Textredigering och layout har utförts av kanslissekreteraren Monica Berglund, FA, kommittéservice.

Utredningen får härmed överlämna betänkandet Bioenergi från jordbruket – en växande resurs (SOU 2007:36).

Särskilt yttranden har lämnats av experterna Anna Stålnacke och Peter Frykblom.

Utredningens arbete är härmed avslutat.

Stockholm i maj 2007

Lars Andersson

/Anders Lundin

Innehåll

Förkortningar och fackordlista	15
---	-----------

Sammanfattning	23
-----------------------------	-----------

Del 1 Utredningens överväganden, bedömningar och förslag

1 Uppdraget och dess bakgrund	43
--	-----------

1.1 Bakgrund	44
--------------------	----

1.2 Uppdraget enligt utredningsdirektiven	48
---	----

1.3 Utredningens genomförande	50
-------------------------------------	----

1.4 Annat utredningsarbete inom området	53
---	----

1.4.1 Landsbygdskommittén.....	54
--------------------------------	----

1.4.2 Klimat- och sårbarhetsutredningen	54
---	----

1.4.3 Skogsutredningen	55
------------------------------	----

1.4.4 Oljekommissionen	55
------------------------------	----

1.4.5 Utredningen om förnybara fordonsbränslen.....	56
---	----

1.5 Betänkandets disposition.....	56
-----------------------------------	----

2	Jordbruket och dess nuvarande roll i energisystemet	59
2.1	Det svenska jordbruket.....	59
2.2	Energisystemet och jordbrukets nuvarande roll i detta	64
2.2.1	Sveriges energitillförsel och energianvändning	64
2.2.2	Jordbrukets bidrag till energiproduktionen	67
3	Produktions- och avsättningsmöjligheter för biobränslen i svenskt jordbruk.....	69
3.1	Tidigare gjorda potentialbedömningar.....	70
3.1.1	Allmänt om begreppet potential	70
3.1.2	Utredningens syn på tidigare gjorda potentialbedömningar.....	72
3.1.3	Utredningens ansats för att bedöma produktionsförutsättningarna och ekonomiskt realiserbar biobränsleproduktion	74
3.2	Produktionsförutsättningar för energigrödor i svenskt jordbruk	75
3.2.1	Allmänt	76
3.2.2	Restprodukter från växtodling.....	77
3.2.3	Energigrödor på åkermark.....	78
3.2.4	Växtförädling och förbättrad odlingsteknik.....	81
3.2.5	Potentiell biobränsleproduktion från jordbruket – några räkneexempel.....	82
3.3	Förädling och avsättning av jordbruksbaserade biobränslen.....	86
3.3.1	Nettoutbytet av energi vid värmeproduktion, kraftvärmeproduktion, drivmedelsproduktion och kombinatlösningar	87
3.3.2	Regionala skillnader i förutsättningarna att öka avsättningen av biobränslen.....	94
3.3.3	Illustration av effekter på mängden producerad bioenergi på nationell nivå för några biobränslesystem.....	97
3.4	Miljökonsekvenser av ökad bioenergiproduktion.....	101

4	Ekonomiskt realiserbar biobränsleproduktion.....	107
4.1	Bedömningar av ekonomiska förutsättningar för olika produktionssystem för bioenergi år 2020 enligt modellanalyser.....	107
4.1.1	Modelltekniken.....	108
4.2	Scenariebeskrivningar	109
4.3	Resultat i de olika scenarierna.....	110
4.4	Ekonomisk potential för grödor som inte är med i lösningarna	117
4.5	Känslighetsanalyser.....	118
4.5.1	Slopad etanoltull	119
4.5.2	Slopat tak på industrikapaciteten för RME och Etanol	119
4.5.3	Slopat gårdsstöd.....	120
4.5.4	Slopat eller fördubblat stöd till energigrödor	121
4.5.5	Lägre pris på Salix	122
4.5.6	Slopade ”mjuka” kostnader för högväxande och långliggande växter	122
4.5.7	Utredningens sammanfattande bedömning av modellberäkningarna	123
4.6	Anpassning till ökade ambitioner i EU och USA.....	126
5	Vilken roll bör jordbruket ha som producent av bioenergi?	137
5.1	Jordbrukets roll i dag.....	138
5.2	Roll som jordbruket kan ha.....	139
5.3	Roll som jordbruket bör ha.....	139
5.3.1	Rollen bestäms av marknadens villkor	140
5.3.2	Rollen definieras av samhällets mål och styrmedel... 140	
5.3.3	Prioritering av olika mål.....	144
5.4	Bedömningsgrund för statliga insatser	145
5.5	Styrmedel.....	146
5.6	Etiska frågor i samband med bioenergiproduktion	152

5.6.1	Etiska frågor i samband med produktion av bioenergi på åkermark.....	153
5.6.2	Utredningens bedömning.....	156
6	Överväganden och samlad "Gröda-för-gröda"-bedömning.....	159
6.1	Allmänt om Landsbygdsprogrammet	159
6.2	Olika grödor och omvandlingstekniker.....	162
6.3	Traditionella livsmedels- och fodergrödor som energigrödor	163
6.3.1	Stråsäd.....	163
6.3.2	Sockerbetor	167
6.3.3	Vall, majs m.m.	168
6.3.4	Oljeväxter	169
6.4	Nya energigrödor	170
6.4.1	Salix.....	170
6.4.2	Rörflen.....	194
6.4.3	Hampa	196
6.4.4	Poppel och hybridasp	197
6.5	Restprodukter från växtodling	199
6.5.1	Halm	199
6.5.2	Gödselbaserad biogasproduktion.....	200
6.5.3	Animaliska biprodukter (ABP).....	208
6.6	Andra generationens drivmedel.....	208

Del 2 Bakgrundsbeskrivning

7	Bakgrund.....	217
7.1	Svensk energipolitik	217
7.2	Miljöpolitik.....	228
7.2.1	Svensk klimatstrategi	229
7.2.2	Miljömål som berör jordbruket.....	232
7.3	Jordbrukspolitiken i Sverige	235
7.3.1	Jordbrukspolitiken utveckling fram till år 1990	235

7.3.2	1990 års jordbrukspolitiska beslut	237
7.3.3	Den gemensamma jordbrukspolitiken	238
7.3.4	Direkta stöd till bioenergi inom den gemensamma jordbrukspolitiken	244
7.3.5	Sveriges landsbygdsprogram	245
7.3.6	Sammanfattning	248
7.4	Skogspolitiken i Sverige	249
7.4.1	Skogspolitikens utveckling	250
7.4.2	Styrmedel idag inom skogspolitiken	252
7.4.3	Energipolitikens betydelse för skogsbruket	253
7.5	WTO och jordbruksförhandlingar	254
7.5.1	EU:s mål	255
7.5.2	Sveriges mål	256
7.5.3	Förhandlingsläget	257
7.6	Annan tillämplig EU-politik	258
7.6.1	Biodrivmedelsdirektivet	258
7.6.2	Energiskatter	259
7.7	Energisystemets utveckling	259
7.7.1	Energitillförsel	260
7.7.2	Energianvändningen	262
8	Jordbruket – nulägesbeskrivning	267
8.1	Marknaden för bioenergi från jordbruket	267
8.1.1	Utbudet av råvaror från jordbruket för bioenergiproduktion	268
8.1.2	Efterfrågan av råvaror från jordbruket för bioenergiproduktion	271
8.1.3	Utbudet och efterfrågan sammanförda till marknaden	272
8.1.4	Offentliga interventioner	273
8.1.5	Avslutande kommentar om intresset i Sverige för produktion av olika grödor	273
8.2	Åkerarealens användning	275
8.3	Areal för bioenergi	276

9	Användning av biobränslen från jordbruket i fasta anläggningar	279
9.1	Uppvärmning och elproduktion, kombinatprocesser.....	279
9.1.1	Spannmål.....	280
9.1.2	Energiskog (Salix).....	280
9.1.3	Energigräs (rörflen)	281
9.1.4	Halm	282
9.1.5	Hampa	282
9.1.6	Animaliska biprodukter (ABP).....	283
9.2	Redovisning av anläggningar för produktion av värme och biokraft	285
9.2.1	Biofjärrvärme.....	285
9.2.2	Biokraft.....	288
10	Marknaden för biodrivmedel	289
10.1	Bioetanol.....	292
10.2	Biodiesel.....	296
10.3	Biogas	299
10.4	Andra generationens biodrivmedel	301
11	Omvandlingstekniker.....	303
11.1	Omvandlingstekniker för värmeproduktion	304
11.2	Omvandlingstekniker för elproduktion	306
11.3	Omvandlingstekniker för drivmedelsproduktion	308
11.4	Olika kriterier för val av omvandlingstekniker	314
11.5	Referensgruppernas synpunkter på ”relevanta omvandlingstekniker”	318
12	Jordbrukets produktionsförutsättningar	321
12.1	Genomgång av befintliga potentialuppskattningar	323
12.1.1	Biobränslekommissionen.....	324
12.1.2	Naturvårdsverket.....	326
12.1.3	Klimatkommittén	328

12.1.4	Svebios bedömning	332
12.1.5	LRF:s energiscenario	332
12.1.6	Lantmännens affärsvision	337
12.1.7	Energimyndigheten.....	341
12.1.8	Lars Jonasson.....	342
12.1.9	Kommissionen mot oljeberoende	343
12.1.10	Utredningens sammanfattning av potentialuppskattningar.....	346
12.2	Biogas.....	349
12.3	Halm	352
12.4	Biodrivmedel	353
13	Vilka faktorer påverkar produktionsbesluten?	357
13.1	Skillnad mellan traditionella täckningsbidragskalkyler och beslutsfattarkalkyler	358
13.2	Skillnad mellan beslutsfattarekonomisk och samhällsekonomisk lönsamhetskalkyl.....	360
13.2.1	Beslutsfattande under risk /osäkerhet.....	361
13.2.2	Beslutsfattande vid förekomst av externa effekter ...	363
13.3	Exemplet Salix.....	365
13.3.1	Lång tid mellan beslut och effekt	368
13.3.2	Faktorer i lantbruket som påverkar politikens genomslag.....	370
13.3.3	Vem investerar i Salix?.....	371
14	Hinder mot konkurrenskraft.....	375
14.1	Kostnads- och intäktsaspekter	376
14.1.1	Hinder kopplade till produktionen av själva råvaran	376
14.1.2	Hinder som är kopplade till senare led i produktionskedjan.....	378
14.2	Pris- och regleringsmässig osäkerhet.....	379
14.3	Kunskaper om och attityder till odling av energigrödor	381
14.4	Sammanfattande slutsatser	382

15	Konkurrens-, statsstödsregler och styrmedel	385
15.1	Unionens konkurrensregler och statsstödsregler	386
15.1.1	Konkurrensreglerna	386
15.1.2	Statsstödsreglerna	388
15.2	Åtgärder för att främja användningen av biodrivmedel	392
15.2.1	Det nationella målet.....	392
15.2.2	Skattestrategin för biodrivmedel.....	392
15.2.3	Skyldighet att tillhandahålla förnybara drivmedel	396
15.2.4	Miljöklassning av alternativa motorbränslen m.m.	397
15.2.5	Miljöpolicy för statliga bilar	397
15.2.6	Grön skatteväxling.....	398
15.3	Insatser för att främja användningen av biomassa för energiändamål	398
15.3.1	Klimatinvesteringsprogrammet.....	398
15.3.2	Elcertifikat	399
15.3.3	Handel med utsläppsrätter	403
15.3.4	Stöd till konvertering från elvärme och oljeeldning	405
15.3.5	Stöd till energieffektivisering och förnybar energi i offentliga lokaler	405
15.4	Kostnadseffektiva styrmedel	406
15.4.1	Vad är skillnaden mellan att använda handel med utsläppsrätter och en koldioxidskatt för att nå klimatmål?	409
16	Sysselsättningseffekter av satsningar på odling av bioenergi	413
16.1	Litteraturgenomgång	414
16.1.1	LRF:s PM	414
16.1.2	Biobränslenas sysselsättningseffekter.....	417
16.1.3	Bioenergi i Väst projektrapport 1998:16	419
16.1.4	Regional värmeförsörjning	422
16.2	Europeiska kommissionens syn på sysselsättningseffekterna	425
16.3	Utredningens bedömning.....	427

17 Jordbruket som producent av bioenergi – internationell översikt	431
17.1 EU.....	431
17.1.1 Marknadsreglering för etanol.....	431
17.1.2 Biodiesel	434
17.1.3 Energigrödestöd och odling på uttagen areal.....	434
17.1.4 Nationella regler i olika EU-länder	435
17.2 Övriga världen.....	438
17.2.1 Brasilien.....	438
17.2.2 USA	439
17.2.3 Kina.....	440
17.2.4 Indien	441
17.2.5 Kanada.....	442
17.2.6 Australien	442
17.2.7 Japan	442
17.2.8 Malaysia.....	443
17.3 Produktionskostnader	445
17.4 Handel med biodrivmedel	450
Särskilt yttrande	453

Bilagor

Bilaga 1 Kommittédirektiv.....	455
Bilaga 2 Kortfattad beskrivning av SASM-EU (Swedish Agricultural Sector Model för EU)	463
Bilaga 3 Redovisning av antaganden som gäller för de olika scenarierna samt ytterligare resultat	471
Bilaga 4 Nya forskningsområden till stöd för framtida, energiinriktad produktion från det svenska jordbruket.....	479
Bilaga 5 Sammanställning av befintliga och planerade anläggningar för produktion av värme och biokraft samt pellets, biogas och biodrivmedel, september 2006	483

Förkortningar och fackordlista

- **Agrara bränslen** Energiskog, halmbränsle, energigräs, etanol, spannmål, biogas, vegetabiliska oljor.
- **Alternativa drivmedel** Allt utom konventionella drivmedel (bensin och diesel).
- **Andra generationens drivmedel** Baseras på cellulosalignin. Produktionsprocesserna för dem är ännu inte fullt utvecklade till kommersiella anläggningar. De har potential till ökad energieffektivitet.
- **Biobränsle** Biobränsle är ett samlingsnamn för bränslen från växtriket som trädbränslen, energiskog, åkergrödor och biprodukter från industrin, främst träindustrin samt pappers- och massaindustrin.
- **Biobränslebilar** Bilar som körs på biodrivmedel.
- **Biodiesel** Med "biodiesel" menar man oftast RME (rapsmetylester) eller FAME (fatty acid methylester) som tillverkas ur jordbruksgrödor, huvudsakligen rapsolja, men även via förgasning och reformering av biomassa till syntetisk diesel. Även animaliska fetter kan utgöra råvarubas.
- **Biodimetyleter** Dimetyleter som framställs av biomassa och/eller den biologiskt nedbrytbara delen av avfall och som används som biobränsle.
- **Biodrivmedel** Används ofta som motpol till konventionella drivmedel (bensin och dieselolja raffinerade från fossil råolja). Begreppet relaterar inte entydigt till varken koldioxidneutralitet eller till förnybarhet, utan är en delmängd av förnybara drivmedel.

- **Biodrivmedelsdirektivet** Främjande av användningen av biodrivmedel eller andra förnybara drivmedel; 2003/30/EG.
- **Bioenergi** Energi från biomassa och torv.
- **Bio-ETBE** (se även ETBE) ETBE som framställs på grundval av bioetanol.
- **Biogas** Gasformigt biobränsle som till största delen består av kolvätet metan.
- **Biomassa** Biologiskt ursprung som endast i ringa grad har omvandlats.
- **Bi-fuel** Används för bilar där två olika bränslen (i praktiken metan resp bensin) tankas i varsin tank. Motorns styrsystem ser till att den startas på bensin för att sedan när starten är säkrad slå om till gas. Om gasen tar slut slår systemet automatiskt över till bensin.
- **Bioolja** Pyrolysolja som framställs av biomassa och som används som biobränsle.
- **Blandbränsle** Samlingsnamn för blandningar mellan bensin respektive dieselolja och andra drivmedel. Oftast högre inblandning än låginblandning.
- **BTL** (Biomass-to-liquid) Förgasning av biomassa för framställning av flytande drivmedel.
- **Denaturering** Tillsättande av ett eller flera främmande ämnen till en produkt i syfte att göra den obrukbar till ett visst användningsområde.
- **CAP** Common Agricultural Policy, EU:s gemensamma jordbrukspolitik.
- **Dieselolja** Synonyma begrepp: diesel, dieselolja, dieselbrännolja, dieselbränsle.
- **DME** Dimetyleter. Den lättaste etern. Används i modifierade dieselmotorer.
- **Drank** En biprodukt vid framställning av etanol från spannmål som kan användas till foder.

- **E85** På volymbas 85 % etanol och 15 % bensin. Vinterkvaliteten kan innehålla upp till 30 procent bensin.
- **Elcertifikat** (Se gröna certifikat).
- **Energibärare** Ett ämne eller system som lagrar energi, snarare än att vara en energikälla i sig. Ett exempel på en möjlig energibärare är vätgas. Andra exempel på energibärare kan vara varmvatten i ett fjärrvärmenät eller elektricitet. Anm.: Solenergi, kärnkraft och geotermisk energi är de enda energikällorna.
- **Energikombinat** Ett energikombinat är en anläggning där en kombination av energibärare produceras, t.ex. biobränslebaseerade energianläggningar som utöver el och värme producerar drivmedel för transportsektorn.
- **ETBE** Etyltertiärbytyleter.
- **FAEE** Fettsyraetyleter omförestras med etanol.
- **FAME** Fettsyrametyleter. En vegetabilisk eller animalisk olja som omförestras med metanol. Drivmedel för dieselmotorer.
- **Flexi fuel** Används för bilar som valfritt kan tankas med bensin eller annat bränsle (i praktiken E-85). I tanken kommer då att finnas hela skalan av bensinhalter från 15 % till 100 %. Bilen känner av det aktuella blandningsförhållandet och justerar om sin insprutning m.m. så att det passar.
- **FTB** Fischer-Tropsch bensin. Syntetisk bensin som framställts på liknade sätt som FTD.
- **FTD** Fischer-Tropsch dieselbränsle. Framställs via syntesgas och FT-metoden från t.ex. kol, naturgas eller biomassa.
- **Frivillig träda** Träda där stödrätter för uttagen areal inte används.
- **Fånggröda** Gröda som odlas för att minska växtnäringsförluster.
- **Förfogandeperiod** För att få utbetalning av gårdsstödet måste man förfoga över den mark som ansökan om gårdsstöd gäller i minst 10 månader. Förfoga innebär att man bär det fulla ansvaret för driften och förvaltningen av marken.

- **Förgasning** Med förgasning förstås att växtmaterialet bryts ned under värmeförsel (pyrolys) vid vissa processberoende tryck och temperaturer och en gasblandning erhålls, vars kemiska sammansättning varierar med den process som används vid förgasningen.
- **Förnybara drivmedel** Drivmedel där energiförseln kommer från solen. Solceller, vindkraft och biomassa kan alla ge förnybara drivmedel.
- **Gasol** Gas bestående av propan och butan som är vätskeformigt vid måttligt tryck.
- **Geotermisk energi** Energi som utvinns ur jordens inre.
- **GROT** Grenar och toppar är en väsentlig biprodukt från skogsbruket.
- **Grundbelopp** Grundbeloppet är ett fastställt belopp per hektar jordbruksmark. Grundbeloppet för åkermark varierar mellan regionerna men är lika stort per hektar för alla jordbrukare inom samma region. Grundbeloppet för betesmark är lika stort per hektar för alla jordbrukare i hela landet.
- **Gröna certifikat** Elcertifikat är en form av marknadsbaserat stöd inom energisektorn och är ett system som stimulerar förnybar elproduktion, det vill säga el som produceras med hjälp av sol, vind, vatten, biobränsle och torv. Certifikaten ersätter de statliga stöd och bidrag som tidigare funnits för att främja utbyggnaden av förnybar energi. Kostnaden betalas av elanvändaren.
- **GTL** Gas-to-liquid, framställning av flytande drivmedel från naturgas.
- **Hybridbilar** Hybridfordon kallas bilar som har dubbla drivsystem, en kombination av förbränningsmotordrift och eldrift. Dagens serietillverkade hybridbilar har en kombination av bensinmotor och elmotor, vilket ger en bättre räckvidd än för den rena elbilen. Batteriet laddas vid bromsning och av bensinmotorn. Elmotor hjälper till att driva bilen vid accelerationer och låga hastigheter.

- **Hävd** Att något har tradition av att användas/utnyttjas i ett speciellt sammanhang, i detta fall att marken skall brukas för jordbruksändamål.
- **Intervention** Offentliga uppköp för att reglera marknaden. Tillämpas t.ex. på spannmålsmarknaden inom EU.
- **IPCC** The Intergovernmental Panel on Climate Change.
- **Jordbruksverksamhet** Som jordbruksverksamhet räknas uppfödning av djur, odling av jordbruksprodukter eller verksamhet för att sköta jordbruksmarken enligt skötselkraven.
- **Koldioxidneutrala drivmedel** Drivmedel som i ett livscykelperspektiv inte orsakar något nettoutsläpp av koldioxid till atmosfären.
- **Konventionella drivmedel** Bensin och dieselbränsle raffinerade från fossil råolja.
- **Kraftvärme** Innebär samtidig produktion av el och värme. Kraftvärme bygger på att det finns värmelast som kan ta emot värme. Se även Värmelast. Industriell kraftvärme räknas även hit, men i det fallet är det primära att kunna generera ånga/-värme till industriella processer.
- **LCA** Livscykelanalys.
- **LPG** Liquefied Petroleum Gas. Benämnd gasol eller motorgas i Sverige.
- **Låginblandning** Inblandning av förnybara drivmedel i bensin och dieselolja enligt gällande specifikationer för respektive bränsle.
- **Marknadsordning** EU:s reglering av en viss marknad, exempelvis marknaden för spannmål.
- **Metanisering** Framställning av metan från syntesgas.
- **Modulering** Alla jordbrukare får ut ett något lägre belopp än det egentliga stödbeloppet, på grund av så kallad modulering. Med det menas att pengar successivt förs över från bland annat gårdsstödet till miljö- och landsbygdsprogrammet.

- **MTBE** Metyltertiärbutyleter. Kemisk förening som fått stor teknisk betydelse som oktantalshöjande komponent i motorbensin i stället för de tidigare använda blyföreningarna. Bensin 98 oktan, kan innehålla ca 7 % MTBE.
- **Omförestring** Vid omförestring av fetter, t.ex. rapsolja "byts" glycerol ut mot en lättare alkohol, oftast metanol. Omförestring ger en lägre viskositet och mer gynnsamma egenskaper för användning av drivmedlet i dieselmotorer.
- **Organiskt avfall** Avfall innehållande kol (C), kommer från djur- och växtriket.
- **M85** På volymbas 85 % metanol och 15 % bensin.
- **Nationell reserv** I den nationella reserven finns stödrätter som ska delas ut till vissa grupper av jordbrukare.
- **Pyrolys** se förgasning.
- **REE** Rapsetylester. Omförestrats med etanol. För dieselmotorer.
- **RME** Rapsmetylester. Omförestrats med metanol. För dieselmotorer.
- **Salix** En växt inom familjen videväxter.
- **SAM-ansökan** I SAM-ansökan ansöks om gårdsstödet och de flesta andra jordbrukarstöd.
- **Skötselkrav** För att få fullt gårdsstöd skall jordbruksmarken skötas enligt skötselkraven. Skötselkraven är en del av de så kallade tvärvillkoren.
- **SNG** Syntetisk naturgas, betående av i huvudsak metan.
- **Stödrätt** Det finns olika sorters stödrätter. En stödrätt ger rätt till utbetalning av gårdsstödet för motsvarande hektar jordbruksmark. Varje stödrätt har ett fastställt stödvärde som kan variera mellan enskilda jordbrukare.
- **Svartlut** Svartlut bildas vid pappersmassaframställning och består mest av lignin. Vanligen förbränns svartluten i massabrukets sodapanna. Svartluten innehåller även komponenter

som måste återanvändas för att ta fram kokkemikalier för massaveden för att framställa pappersmassa.

- **Svartlutsförgasning** Genom att förgasa svartluten i stället för förbränning i sodapannor fås mer el och/eller produkter som metanol, DME eller FT-diesel ur svartlutens vedrester, samtidigt som kokkemikalierna återvinns.
- **Syntesgas** Gas som består av vätgas och kolmonoxid och som framställs från naturgas eller genom förgasning av t.ex. kol eller biomassa. Från syntesgasen kan sedan drivmedel syntetiseras, som t.ex. metanol, dimetyleter (DME, den lättaste etern, kan används i modifierade dieselmotorer) och Fischer-Tropsch dieselolja och bensin.
- **Syntetisk diesel** Syntesgas körs genom Fischer-Tropsch katalysator. Kolväten som bildas destilleras och blir syntetisk diesel.
- **Termokemisk** Att producera flytande bränslen genom termokemiska processer innebär att man antingen förgasar biomassan och därefter tillverkar t.ex. metanol ur förgasningsprodukterna eller direkt förvätskar biomassan. Till skillnad från de biokemiska processerna omvandlas i allmänhet all biomassa till de önskade produkterna, och verkningsgraden vid t.ex. metanolproduktion blir därför relativt hög. Mängden restprodukter blir liten och motsvarar askan vid konventionell förbränning. Flytande bränsle tillverkad med termokemiska processer benämns ofta syntetiskt bränsle.
- **Tilläggsbelopp** Tilläggsbeloppet varierar mellan olika jordbrukare och baseras bland annat på produktion under åren 2000–2002.
- **Ts** Torrsubstans.
- **Tvärvillkor** För att få fullt gårdsstöd måste de så kallade tvärvillkoren uppfyllas. Det innebär att all jordbruksmark skall skötas enligt skötselkraven och att vissa regler inom områdena miljö, folkhälsa, växtskydd, djurskydd och djurhälsa skall följas. Dessa regler kallas verksamhetskrav. Om dessa regler inte följs leder det till avdrag på gårdsstöd och vissa andra jordbrukarstöd.

- **Utsläppsrätter** Handel med utsläppsrätter skall göra det möjligt att nå en kostnadseffektiv minskning av de klimatpåverkande utsläppen. Via handeln är tanken att åtgärder ska kunna genomföras där det kostar minst. Företag med höga kostnader för att minska utsläppen kan köpa utsläppsrätter från företag med lägre kostnader. Ett företag kan genom handeln i princip välja mellan att minska sina egna utsläpp - eller betala andra för att göra detsamma. Grunden för handeln läggs genom att ett tak sätts för hur stora utsläppen får vara under ett år. Varje anläggning som omfattas av handeln får sedan ett antal utsläppsrätter som kan köpas och säljas.
- **Uttagen areal** Med uttagen areal menas åkermark som har tagits ur livsmedels- och foderproduktion. Den som har stöd-
rätter för uttagen areal måste antingen lägga mark i träda eller odla industri- och energigrödor.
- **Verksamhetskrav** För att få fullt gårdsstöd måste vissa regler inom områdena miljö, folkhälsa, växtskydd, djurskydd och djurhälsa följas. Dessa regler kallas verksamhetskrav och är en del av de så kallade tvärvillkoren. Om inte dessa regler följs leder det till avdrag på gårdsstöd och vissa andra jordbrukarstöd.
- **Vita certifikat** Efter gröna certifikat/elcertifikat och ”svarta” utsläppsrätter för koldioxid finns det nu planer på vita certifikat för energieffektivisering. Enligt ett förslag till EU-direktiv ska medlemsländerna minska sin energianvändning med 1 procent per år. Den offentliga sektorn ska föregå med gott exempel och minska med 1,5 procent per år. Handel med vita certifikat anges som ett framtida verktyg för att påskynda energisparandet. Företag som sparar energi får certifikat som sedan kan säljas på energimarknaden.
- **Värmelast** Den vanligaste värmelasten är fjärrvärmeleverans till byggnaders uppvärmning och kan även användas för fjärrkyla. Värmelast är även förutsättning för att kunna bygga kraftvärmeanläggningar.
- **Överföra stödrätter** Jordbrukare kan överföra stödrätter mellan varandra. Det kan ske genom handel eller hyra av stödrätter.

Sammanfattning

Regering och riksdag har vid ett antal tillfällen framhållit vikten av att skapa ett långsiktigt hållbart samhälle. Ett sådant samhälle förutsätter bl.a. en långsiktigt hållbar energitillförsel, vilket därför är av central betydelse för svensk energipolitik.

Dagens energitillförsel är inte långsiktigt hållbar eftersom den i så hög grad är baserad på olja och andra fossila bränslen. I hållbarhetshänseende medför oljeberoendet flera typer av problem. Dels blir oljan allt svårare att både utvinna och få tillgång till, genom att jordens reserver av konventionell olja blir allt knappare och att en stor del av världsproduktionen sker i politiskt instabila områden. Dels, och framför allt, bidrar oljeanvändningen till jordens klimatproblem, eftersom förbränning av olja och annan fossil energi i nuvarande omfattning leder till utsläpp av koldioxid som ökar koncentrationen av växthusgaser i atmosfären.

En omställning till en långsiktigt hållbar energitillförsel kräver därför bl.a. att användningen av fossila bränslen minskar. Detta kan uppnås genom substitution till bränslen från förnybara energikällor samt effektivisering av såväl energianvändningen som energitillförseln och metoderna för att omvandla råvaror till energi. Produktion av bioenergi från jordbruksmark är en möjlig förnybar energikälla, liksom t.ex. vindkraft, vattenkraft och bioenergi från skogsmark. Regering och riksdag har också betonat att omställning och förändring av energisystemet är ett *långsiktigt* åtagande.

Parallellt med det arbete som gjorts i denna utredning har det pågått ett omfattande arbete som rör den framtida energi- och klimatpolitiken. Nationella handlingsplaner och åtgärder måste bygga på en bred förståelse för den komplexitet som en omställning till ett långsiktigt hållbart samhälle innebär. Bioenergin har spelat en stor roll vid den förändring som energisystemet genomgått sedan 1970-talet. Bioenergi omfattar energiutvinning från skogen och förädlingsindustrin knuten till denna, från jordbruket

och livsmedelsindustrin och från avfall. Inom energi- och politiken rör bioenergin centrala frågor om bl.a. försörjningstrygghet, kostnadsnivåer och snabbt ökande klimatambitioner.

Denna utredning behandlar endast jordbruket vilket är en mindre del av bioenergisystemet. Den analyserar endast jordbrukets roll som leverantör av biomassa till olika energibärare. Det har inte legat inom utredningens ram att analysera sambanden mellan de olika energiutvinningsområdena eller att lämna förslag till konkreta avvägningarna mellan olika sektorer i energisystemet.

Utredningens uppdrag är att analysera det svenska jordbrukets framtida roll som energiproducent. På övergripande nivå kan uppdraget sägas bestå av två frågor. Dels att analysera vilken roll jordbruket kan spela i det framtida energisystemet. Dels att bedöma vilken roll som jordbruket lämpligen bör ha, och vilka förutsättningar detta kräver.

Med detta betänkande redovisar utredningen sin syn på vilka förutsättningar som krävs för att utveckla ett jordbruk som är konkurrenskraftigt som producent av bioenergi, med beaktande av dagens generella styrmedel. Vidare lämnar utredningen förslag till tydliggörande av samhällets syn på den roll som jordbruket bör ha som producent av bioenergi.

Utredningens resultat skall ses som ett av flera underlag som måste ligga till grund för en nationell handlingsplan på energi- och klimatområdet.

Utredningens uppdrag är att analysera det svenska jordbrukets framtida roll som energiproducent. På övergripande nivå kan uppdraget sägas bestå av två frågor. Dels att analysera vilken roll jordbruket *kan* spela i det framtida energisystemet. Dels att bedöma vilken roll som jordbruket lämpligen *bör* ha, och vilka förutsättningar detta kräver.

Med detta betänkande redovisar utredningen sin syn på vilka förutsättningar som krävs för att utveckla ett jordbruk som är konkurrenskraftigt som producent av bioenergi, med beaktande av dagens generella styrmedel. Vidare lämnar utredningen förslag till tydliggörande av samhällets syn på den roll som jordbruket bör ha som producent av bioenergi.

Utredningens resultat skall ses som ett av flera underlag som måste ligga till grund för en nationell handlingsplan på energi- och klimatområdet.

Jordbrukets *nuvarande* roll i energisystemet

Översiktligt kan jordbruksproduktion sägas utgöras av växtodling och djurhållning. För energiändamål är odling av störst intresse, varför betänkandet till stor del fokuserar på det. Det skall dock sägas att även djurhållningen ger visst underlag för energiproduktion, t.ex. genom framställning av biogas från gödsel.

Sveriges jordbruksareal uppgår totalt till 3,2 miljoner hektar, varav knappt 2,7 miljoner hektar är åkermark och resten betesmark. Vall- och spannmålsodling är de vanligaste användningsområdena för åkerarealen. Således användes ca 42 respektive 37 procent av åkerarealen för dessa ändamål år 2006. Spannmålsodlingen minskar emellertid stadigt, t.ex. har den areal som utnyttjas för detta ändamål minskat med cirka 25 procent sedan år 1990.

Knappt 3 procent av Sveriges åkermark, vilket motsvarar cirka 70 000 hektar, används i dag för odling av grödor som utnyttjas för energiproduktion. Biobränslen från jordbruket kan bestå dels av odlade *energigrödor* (traditionella grödor och/eller nya energi-grödor), dels av *restprodukter från växtodling* (halm och blast). För närvarande handlar energiodlingen främst om vete och oljeväxter för produktion av biodrivmedel och om olika grödor som används för värmeproduktion, bl.a. havre, Salix, halm och rörflen.

År 2005 tillfördes det svenska energisystemet totalt 630 TWh. Av denna energi gick 402 TWh till slutlig användning, medan 184 TWh utgjorde omvandlings- och distributionsförluster, varav 137 TWh i kärnkraftproduktion. Användningen av bunkeroljor för utrikes sjöfart och icke-energiändamål utgjorde 44 TWh.

Biobränslen, inklusive torv och avfall, stod år 2005 för 110 TWh av den totala energitillförseln, dvs. 17 procent. Merparten av denna energi kommer från skogen. Det svenska jordbrukets totala bidrag till energitillförseln i dag uppskattas till 1–1,5 TWh, dvs. cirka 1 procent av de totala biobränslena. I en internationell jämförelse är biobränslenas andel av energitillförseln i Sverige hög. Sedan år 1970 har tillförseln av biobränslen inklusive avfall och torv mer än fördubblats.

Av de 110 TWh som år 2004 kom från biobränslen inklusive avfall och torv användes 53 TWh av industrisektorn, medan bostads- och servicesektorn stod för 13 TWh, transportsektorn för 1,6 TWh, fjärrvärmeproduktion för 33 TWh, elproduktion i kraftvärmeanläggningar för 5,6 TWh samt elproduktion i mottrycksanläggningar för 4,7 TWh.

Fjärrvärmerna i Sverige har expanderat kraftigt sedan 1970-talet, i synnerhet under perioden 1975-1985, och har även ändrat bränslesammansättning. År 2001 användes 52 TWh fjärrvärme, vilket skall jämföras med 15 TWh år 1970. År 1970 stod olja för 98 procent av den tillförda energin i fjärrvärmeverken och biobränslen inklusive avfall och torv för resten. Numera är oljans andel bara 8 procent och biobränslen inklusive avfall och torv svarar för drygt 57 procent av tillförseln. Resten utgörs av värmepumpar (14 procent), spillvärme (8 procent), naturgas (6 procent), kol (4 procent) och elpannor (3 procent).

Inom transportsektorn står bioenergi med sina 1,6 TWh således för en liten del av energianvändningen. De biodrivmedel som används i någon större utsträckning i Sverige är bioetanol, rapsmetylester (RME) och biogas. År 2006 uppgick biodrivmedel till cirka 3,4 procent av vägtrafikens totala användning av drivmedel, varav 2,6 procent etanol (2,3 TWh), 0,3 procent biogas (0,3 TWh), och 0,5 procent RME (0,4 TWh). Dessa drivmedel är exempel på vad som brukar kallas den första generationens biodrivmedel. Marknadsintroduktion av en andra generations biodrivmedel, som bygger på teknik för att utvinna biodrivmedel från cellulosahaltiga råvaror, bedöms med dagens tekniska utvecklingstakt ligga tio år fram i tiden. Den andra generationens drivmedel, som alltså ännu i hög grad befinner sig på FoU-stadiet, bedöms bli klart mer resurs-effektiv än den första generationen, dvs. den förväntas baseras på grödor som har högre biomasseproduktion per hektar och ge högre energiutbyte per ton biomassa.

Vilken roll kan jordbruket spela i det framtida energisystemet?

Jordbruket kan bidra till en framtida övergång till ett långsiktigt hållbart energisystem både genom att producera råvaror som kan fungera som insatsvaror i olika biobaserade produktionssystem och genom att minska den egna användningen av fossila bränslen. Utredningens uppdrag är att analysera det svenska jordbrukets förutsättningar som producent av bioenergi. Frågan om möjligheterna för jordbruket att minska den egna användningen av fossila bränslen behandlas indirekt när olika bränslesystems nettoenergi-produktion analyseras.

När man diskuterar vilken roll jordbruket kan spela i energisystemet är det väsentligt att beakta att produktionsförutsättningarna kan variera väsentligt beroende på *vilka energigrödor* och *odlingssystem* som väljs, vilken *typ av åkermark* som utnyttjas och *var i landet* odlingen sker.

I syfte att belysa de geografiska variationerna har i utredningens arbete åkermarken i Sverige delats in i åtta olika regionala produktionsområden.¹ Inom ett produktionsområde bedöms råda liknande skördenivåer och möjligheter att odla olika slags grödor. Produktionen skiljer sig väsentligt mellan såväl de olika områdena som mellan olika växtslag. Under år 2005 var t.ex. skördenivåerna i absoluta tal något större i Götalands södra slättbygder än i Svealands slättbygder trots att det senare området har nästan dubbelt så stor åkermarksareal. Vidare var skördenivåerna i absoluta tal nästan tre gånger högre i Götalands södra slättbygder än i Götalands och Svealands skogsbygder och ungefär fyra gånger högre än i Norrland. Förutom skillnader i skördeavkastning mellan större *regionala* produktionsområden finns också stora *lokala skillnader* som t.ex. beror på skillnader i jordart. Andelen lerjord kan t.ex. variera från cirka 8 procent upp till 80 procent mellan olika län. Även inom en och samma gård kan skördeavkastningen skilja väsentligt mellan olika fält. Jämfört med genomsnittliga skördenivåer för ett större produktionsområde kan variationen på lokal nivå och på gårdsnivå ofta uppgå till minst +/- 20 procent.

Att produktionsförutsättningarna skiljer sig så pass markant mellan olika delar av landet m.m. är givetvis en omständighet som måste beaktas när man diskuterar det svenska jordbrukets möjligheter att bidra till energiproduktion.

Tidigare studier som sökt uppskatta jordbrukets biobränslepotential har emellertid oftast baserats på grova antaganden där genomsnittliga skördenivåer används för delar eller landet som helhet. Dessa tidigare gjorda uppskattningar har varit påverkade av mer eller mindre explicit angivna värderingar. De har varit grova kvantifieringar utifrån erfarenheter, räkneexempel, näringspolitisk grundsyn eller affärsmässiga handlingsplaner.

Mot denna bakgrund har utredningen valt att göra en självständig analys av produktionsförutsättningarna i de åtta produktionsområdena. Syftet har därvid *inte* varit att göra en ny poten-

¹ Götalands södra slättbygder, Götalands mellanbygder, Götalands norra slättbygder, Götalands skogsbygder, Svealands slättbygder, Mellersta Sveriges skogsbygder, Nedre Norrland, respektive Övre Norrland.

tialuppskattning, utan att redovisa på vilket sätt produktionsmöjligheterna varierar beroende på olika fysiska faktorer. Vidare har utredningen analyserat hur olika jordbruksrelaterade biobränslen kan förädlas till olika energibärare och energitjänster och resurseffektiviteten hos dessa olika bioenergisystem, samt kopplingen mellan regional produktion och regional avsättning. Det finns stora regionala skillnader i förutsättningarna för att öka avsättningen av biobränslen från både jord- och skogsbruket.

Utredningen har med ett antal exempel visat att den roll som jordbruket *kan* ha påverkas av valet av energigröda, var i landet och på vilken typ av åkermark odlingen sker. Om t.ex. ettåriga, mer lågavkastande energigrödor som oljevaxter och spannmål väljs på något sämre åkermark än genomsnittet blir jordbrukets produktion mindre än hälften så stor som om mer högavkastande energigrödor odlas på något bättre åkermark än genomsnittet. Detta exemplifierar vilken stor spännvidd det finns i jordbrukets möjligheter att producera bioenergi när en lika stor andel åkerareal används för energiproduktion. Valet styrs i sin tur av gällande jordbrukspolitik och ekonomiska förutsättningar för lantbruket där t.ex. aktuella jordbruksstöd har stor påverkan, inklusive marknader för andra grödor. Med hjälp av några räkneexempel visar utredningen vidare på effekter av allmänna utvecklingskeenden, t.ex. att växtförädling och bättre odlingsteknik inom ett par decennier kan fördubbla biobränsleproduktion från energiodlingar inom jordbruket jämfört med i dag. Detta är möjligt under förutsättning att behovet av svenska livsmedelsgrödor och fodergrödor om ett par decennier är lika stort som i dag, vilket frigör åkermark som kan användas för energiodling. Å andra sidan kan en ökad andel ekologisk odling med lägre skördenivåer leda till ett ökat åkermarksbehov för livsmedels- och fodergrödor. Förutom att odla bioenergi på dagens åkermark kan också nedlagd åkermark utnyttjas för t.ex. odling av snabbväxande lövträd. En grov uppskattning är att denna produktion som mest kan ge ungefär lika mycket bioenergi som dagens tillgång på halm för energiändamål.

Efterfrågan på biobränslen torde i framtiden öka inom alla sektorer, dvs. inom industri-, transport- och bostadssektorn. Ett effektivt sätt att utnyttja biobränslen är att samproducera el och värme i fjärrvärmesystem. En grov uppskattning är att avsättningen av biobränslen för sådan produktion kan öka med 20 TWh inom ett par decennier. Detta motsvarar t.ex. en energiskogsodling på drygt 20 procent av dagens åkermarksareal med dagens produktions-

förutsättningar och om odling sker på genomsnittlig åkermark. Andra grödor tar större arealer i anspråk för att kunna bidra med 20 TWh.

I dag finns starka drivkrafter för att öka användningen av biodrivmedel inom transportsektorn och ett mål är att biodrivmedel skall motsvara 10 procent av dagens användning av bensin och diesel år 2020, givet att vissa villkor är uppfyllda. Om denna mängd biodrivmedel skulle utgöras av inhemskt producerad etanol från spannmål krävs cirka 27 procent av dagens åkerareal (med dagens produktionsmetoder och odling på genomsnittlig åkermark). Med andra generationens drivmedel, som t.ex. metanol och dimetyleter (DME) baserat på förgasning av energiskog, krävs cirka 16 procent av dagens åkerareal. Åkermarken kan således utnyttjas nästan dubbelt så effektivt vid en introduktion av andra generationens drivmedel. Även om en stor andel åkermark används för produktion av biodrivmedel kan ändå endast en mindre del av dagens fossila drivmedel ersättas om vi inte samtidigt kraftigt effektiviserar fordonen.

Dagens produktion av biodrivmedel i form av rapsmetylester (RME) och etanol från spannmål ger således ett relativt lågt nettoutbyte av drivmedel per hektar åkermark. Denna produktion genererar dock också biprodukter som kan användas som foder (drank respektive rapsmjöl och rapskaka). Så länge det finns avsättning för detta foder, som t.ex. kan ersätta importerat proteinfoder, kan dessa system betraktas som relativt resurseeffektiva. En bedömning är att det finns avsättning för biprodukter som foder upp till en total produktion av spannmålsetanol och RME som motsvarar cirka 3–4 procent av dagens drivmedelsanvändning.

Ett sätt att effektivisera produktionen av biodrivmedel är att samproducera dessa med andra energibärare som el, värme, pellets m.m. I dessa så kallade energikombinat kan normalt en betydligt större del av biomassans energiinnehåll tas tillvara än vid enbart produktion av biodrivmedel. En praktisk begränsning med stora energikombinat med hög totalverkningsgrad är dock möjligheterna att få avsättning för den överskottsvärme som fås.

Med analysen av produktions- och avsättningsmöjligheterna som underlag har utredningen genomfört en ekonomisk analys (beräkningar och modelleringar) för att kunna bedöma hur stor del av biobränsleproduktionen som är *ekonomiskt* realiserbar år 2020 under olika antaganden. I denna analys av hur stor den faktiska framtida biobränsleproduktionen *kan* bli har således beaktats bl.a.

jordbrukets förutsättningar i dag och i framtiden för att producera bioenergi, i förhållande till traditionella livsmedels- och fodergrödor. Lönsamheten för olika odlingsystem och grödor beror till stor del av politiska beslut, t.ex. utformningen av stödsystem inom jordbrukspolitiken, samt marknaden för andra grödor. Dessutom har utredningen analyserat kostnader för olika omvandlingstekniker samt betalningsvilja för förädlade biobränslen i jämförelse med prisutvecklingen för t.ex. fossila bränslen.

I analysen av den ekonomiskt realiserbara potentialen har utredningen sökt den produktionsinriktning och omfattning som ger lantbrukaren högst lönsamhet. I analysen har även gjorts försök att kvantifiera storleken på den upplevelse som många har av att Salixodlingar är ett förfulande inslag i landskapsbilden. Utredningen har också analyserat vilken roll jordbruket *kan ha* vid olika utformningar av styrmedel samt vilka kostnadsänkningar som krävs för att de olika grödorna skall vara konkurrenskraftiga på marknaden. Från analysen kan utläsas att tillskottet från jordbruket till omställningen av energisystemet är relativt begränsat – även om det är av stor betydelse för jordbruket. Omställningen av energisystemet måste därför i första hand klaras av med andra åtgärder.

Modellerna ger synbart exakta siffror, men alla modeller bygger på ett antal förenklingar av verkligheten. Utredningen föreslår åtgärder som på kortare sikt kan resultera i 2–3 TWh. Modellresultaten indikerar att svenskt jordbruk har en ekonomiskt realiserbar potential att producera cirka 30 TWh år 2020. De olika nivåer som modellanalysen resulterar i kan nås förutsatt att produktionen får de grundförutsättningar som de olika scenarierna bygger på vad gäller t.ex. produktivitetsutveckling för bioenergi, byggnation av fabriker för att omvandla råvarorna, oljeprisutveckling och dagens klimatpolitiska styrmedel m.m. Modellresultaten som presenteras skall därför tolkas med dessa begränsningar i åtanke. Utredningen har inte tagit modellresultaten som intäkt för att utveckla styrmedel för att nå dessa nivåer år 2020. Ett sådant uppdrag har inte utredningen.

Givet denna reservation tyder dock modellkörningarna på att tre tre produktionssystem har bäst ekonomiska förutsättningar. Det är etanol från vete, värme och el från Salix respektive RME från raps. RME har högst lönsamhet men volymerna begränsas i Sverige till maximalt ett par TWh eftersom odlingen av raps begränsas av klimatet och av växtföljdsrestriktioner. Etanol och Salix skulle däremot kunna komma upp i stora volymer. Etanol använder vete

som är en väletablerad gröda med en väl utprovad och etablerad odlings- och skördeteknik. Den ekonomiskt realiserbara potentialen för ökad odling av vete för etanolproduktion är stor. Den begränsande faktorn tycks i detta fall främst vara i vilken mån det finns vilja att investera i produktionskapacitet i senare led, dvs. att bygga och driva anläggningar för etanolproduktion.

När det gäller Salix är problemet ett annat. Grödan har stor ekonomisk potential och det finns värmeverk som kan elda med Salixflis. Trots detta har odlingen av Salix fått begränsat genomslag. För att kunna nå den ekonomiska potentialen krävs att Salixodlingen når en omfattning som möjliggör att fungerande marknader med konkurrens såväl för maskintjänster som för avsättning av produkten kan komma till stånd.

I övrigt visar den ekonomiska analysen att det finns en tendens att ökad energiproduktion tränger undan livsmedelsproduktion. Modellresultaten indikerar att Sveriges har större potential än många andra länder i EU att etablera bioenergi i relativt stor skala men att en sådan produktion i högre grad än på andra håll går ut över animalieproduktionen. Det blir oundvikligen en konkurrens mellan odling för energiändamål och livsmedel eftersom det i huvudsak är samma areal som passar till båda delarna. Problemet med att viss areal inte är lönsam att odlas kvarstår även om bioenergin får ett stort genomslag.

Utredningens syn på vilken roll jordbruket *bör* spela i det framtida energisystemet

Som framgått ovan motiveras omställningen till ett långsiktigt hållbart energisystem främst av önskemål om att motverka de fossila bränslenas påverkan på klimatet och att inte vara beroende av omvärlden för en i olika avseenden otrygg energitillförsel baserad på olja, gas och kol. Utöver mål avseende klimat och energiförsörjningstrygghet bör dock analysen av jordbrukets roll i det framtida energisystemet enligt utredningens mening även beakta målet om att bibehålla ett rikt odlingslandskap.

Mot bakgrund av de ovannämnda analyserna av vilken roll jordbruket *kan* ha i omställningen – med avseende på fysisk och ekonomiskt realiserbar potential – har utredningen närmat sig frågan om vilken roll jordbruket *bör* ha som producent av bioenergi utifrån två perspektiv:

- Jordbrukets energiproduktion får klara sig på marknadens villkor.
- Analys av om det finns särskilda skäl att avvika från marknadslösningen.

Rollen bestäms av marknadens villkor

I den rena marknadslösningen bestäms jordbrukets och de olika grödornas roll helt av deras kommersiella bärkraft. Svaret på frågan om vilken roll jordbruket *bör* ha blir i detta fall således ”den roll som marknaden tillåter”.

Utredningens allmänna inställning är att marknaden i många fall på ett effektivt sätt klarar av att bedöma affärsidéers utvecklingspotential. Utredningens modellanalyser pekar också på att Salix och gödselbaserad biogasproduktion kan förväntas bli ekonomiskt lönsamma och att därmed marknaden i princip skulle kunna hantera en lämplig introduktion av dessa bioenergiformer i det framtida energisystemet.

Den roll som jordbruket får när marknaden styr utfallet garanterar emellertid inte att de mål som samhället satt upp verkligen nås. Detta talar enligt utredningens mening för att offentliga insatser ändå krävs.

Rollen definieras av samhällets mål

Vilka är då motiven för att ha en politik för att t.ex. öka, minska eller påskynda användningen av jordbruksmark för bioenergiproduktion i förhållande till den lösning som marknaden skulle resultera i? Utformandet av en politik innebär en önskan om att påverka utvecklingen i en viss riktning. I vårt fall handlar det i första hand om att uppnå de mål som satts upp för att reducera klimatförändringar, nå försörjningstrygghet för energitillförseln och bibehålla ett rikt odlingslandskap. Utredningen menar att en ökad användning av jordbruksmarken för att producera bioenergi kan vara ett av flera sätt att nå de uppsatta målen.

För att beskriva den *roll* som jordbruket *bör ha* som producent av bioenergi måste vi därför veta vilket/vilka mål som samhället vill uppnå när det gäller energisystemet. Det övergripande motivet för att kartlägga jordbrukets möjlighet att bidra till energiomställ-

ningen är de klimatpolitiska och energipolitiska målen tillsammans med ett av riksdagen tidigare uttryckt önskemål om att reducera beroendet av olja. Rollen definieras inte av jordbrukspolitiska ställningstaganden och motiv.² Däremot måste naturligtvis vid beslut om jordbrukets bidrag till energiomställningen de jordbrukspolitiska målen beaktas liksom miljömål, klimatmål och energipolitiska mål.

De modelllösningar som utredningens analys av ekonomiskt realiserbar potential resulterar i förutsätter att en rad villkor är uppfyllda, såsom produktivitetsutveckling för bioenergi, fabriksbyggnationer, oljeprisutveckling m.m. För att den rena marknadslösningen inte ger ett samhällsekonomiskt optimalt utfall talar bl.a. att det, enligt utredningens mening, krävs ett aktivt agerande för att uppfylla de förutsättningar som ligger bakom beräkningarna. Med andra ord bedömer utredningen att vissa politiska insatser krävs. För många grödor handlar det om att få hjälp med viss teknik-, affärs- eller kompetensutveckling. Detta hanteras med fördel inom ramen för landsbygdsprogrammet. I andra fall behövs utvecklingsarbete som bäst koordineras och administreras på central myndighetsnivå.

De lönsamhetskalkyler som gjorts i utredningens analys av ekonomiskt realiserbar potential inkluderar heller *inte* alla värden som är förknippade med produktion i Sverige. Utredningen menar att det i vissa fall är ett mervärde förknippat med produktion i Sverige. Även om den mest kostnadseffektiva åtgärden för att reducera utsläppen av växthusgaser är att t.ex. vidta en åtgärd i förslagsvis Kina eller Indien menar utredningen att det finns ett mervärde om insatserna görs i Sverige, som ett led i opinionsbildningen och som ett sätt att demonstrera för omvärlden möjligheterna att påverka energisystemet i ett samhälle. Sverige har möjlighet att uppträda som föregångsland i klimatarbetet.

Avvägningen mellan att producera etanol i Sverige och att importera etanol kan enligt utredningens mening inte endast göras mot klimatmålet. Om ett svenskt oberoende av olja anses vara

² De jordbrukspolitiska målen har följande inriktning: För det första skall konsumenternas efterfrågan styra jordbruks- och livsmedelsföretagens produktionsinriktning. Vidare skall produktionen vara långsiktigt hållbar från både ekologiska och ekonomiska utgångspunkter. Slutligen skall EU medverka till global livsmedelssäkerhet genom att hävda frihandelsprinciper på livsmedelsmarknaden. I 1998 års jordbrukspolitiska beslut slogs fast att ett av målen för det svenska jordbruket skall vara att hålla landskapet öppet och att *i princip inte tillåta att nuvarande betesmarken minskar i omfattning*. För att uppnå detta mål används medel inom miljö- och landsbygdsprogrammet samt gårdsstödet. Det är viktigt att konstatera att ett fortsatt *Öppet landskap* inte förutsätter att energigrödor odlas.

viktigt bör det utgöra ett självständigt mål och måste då tillåtas att påverka effektiviteten i den svenska klimatpolitiken. Utredningen uppfattar inte att riksdagens tidigare uttalanden i olika sammanhang innebär att målet om oljeberoende är underordnat klimatomålet. Utredningen ser dessutom en rad möjligheter för näringslivet när regeringar, företag och hushåll reagerar på klimatförändringen. Olika länder har specialiserat sig på olika grödor och olika teknikområden. För Sveriges del kan det finnas skäl att söka komparativa fördelar inom jord- och skogsbruket. Det är av värde att Sverige har spetskompetens bl.a. inom bioenergiområdet. En satsning på biodrivmedel främjar enligt utredningen svensk teknikutveckling.

För att offentliga insatser bör göras på detta område talar också det faktum att de etiska frågorna kommer att få allt större vikt. Växthuseffekten till följd av fortsatt förbränning av fossila bränslen kommer framför allt att drabba redan marginaliserade områden med fattig befolkning. Den övergripande bedömningen är att det framför allt är utvecklingsländer som kommer att drabbas negativt av klimatförändringarna. Därför är det i ett globalt perspektiv viktigt att internationella ansträngningar görs för att minska dessa förändringar. Bioenergiproduktion på åkermark är i detta perspektiv en möjlig åtgärd.

I ett perspektiv där konkurrensen om marken blir allt starkare finns det, enligt utredningen, skäl för samhället att inta en restriktiv hållning till att använda åkermarken på annat sätt än för produktion av livsmedel och energi.

Ökad produktion av bioenergi kan långsiktigt stärka jordbruket men det finns en risk att det på kort sikt kan höja livsmedelspriserna och därmed de fattigas tillgång till livsmedel när allt större arealer tas i bruk för energiproduktion. Hur stora effekterna blir beror till stor del på hur snabbt produktionen kan anpassas. Studier av bl.a. OECD visar dock på måttliga prisrörelser under den närmaste tioårsperioden. Det behövs en fördjupad diskussion kring frågorna om relationen mellan ökad bioenergiproduktion och livsmedelssäkerhet för utvecklingsländerna och levnadsförhållandena på landsbygden.

Utredningens förslag

Allmänna överväganden

Det är utredningens samlade bedömning att det befintliga systemet för att främja jordbruket som bioenergiproducent i stort sett fungerar väl. I nuvarande skede kan det dock finnas en risk för fragmentering i de verksamheter som övervägs för att ställa om energisystemet. Samtidigt handlar omställningen av energisystemet om långsiktiga processer, varför det i dag kan vara svårt att avgöra vilka tekniker som är de bästa på lång sikt.

Mot denna bakgrund menar utredningen att offentligt finansierade satsningar på grödor tydligare skall uppdelas i två kategorier:

- Områden där det kan räcka med att hålla en minimal nationell kapacitet, t.ex. tillräcklig kompetens för att kunna ta hem intressanta idéer.
- Områden där Sverige utifrån ett strategiskt perspektiv bör göra mer betydande satsningar, såväl forsknings- och utvecklingsmässigt som industriellt. De områden som prioriteras bör vara sådana där vi
 - a. har eller kan förväntas bygga upp komparativa fördelar
 - b. har eller kan förväntas kunna bygga upp fungerande industriella kluster
 - c. kan ge ett bidrag till att uppnå klimat- och energipolitiska mål

Utredningen vill poängtera att satsningar på forskning, utveckling och demonstration (FUD) är en av de åtgärder som är viktiga för att en mer genomgripande omställning av energisystemet skall kunna uppnås. Det är också viktigt att satsningar på FUD harmonierar med övriga styrmedel som vidtas i syfte att uppnå omställning i energisystemet. Utredningen har utgått från att omställningen till ett långsiktigt uthålligt energisystem kommer att ta lång tid.³ När det gäller genomförandet av utvecklingsinsatser har utredningen urskiljt två huvudgrupper, dels sådant som mest effektivt administreras centralt, t.ex. i ett FUD-program, dels sådant som med fördel kan hanteras lokalt/regionalt, t.ex. olika stöd inom ramen för landsbygdsprogrammet.

³ Sannolikt handlar det om många decennier, kanske upp till 50 år eller mer. Se t.ex. de bedömningar som gjordes i SOU 2003:80 "EFUD en del av omställningen i energisystemet".

Utredningen ser positivt på att initiativ tas för att utveckla olika grödor, inklusive animaliska biprodukter, för att användas för produktion av energi. Även om åtgärderna med utredningens förslag koncentreras till Salix och gödselbaserad biogasproduktion finns det skäl att upprätthålla flexibilitet i statens satsningar. Utredningen menar att landsbygdprogrammet med sin breda ansats är ett utmärkt instrument att i nuvarande situation pröva och ta tillvara den kreativitet och utvecklingskraft som finns hos programmets målgrupper, eftersom stor hänsyn kan tas till de varierande förutsättningar som råder i olika landsbygdsområden och regioner i landet. Därför föreslår utredningen att regeringen tillser att länsstyrelserna i sina genomförandestrategier särskilt beaktar den utvecklingspotential som produktion och förädling av förnybar energi kan innebära för företagandet på landsbygden.

Överväganden ”gröda för gröda”

I bedömningen av vilken roll olika åkergrödor kan förväntas få har utredningen bedömt behoven av styrmedel utifrån tre olika nivåer:

1. Produkten är lönsam och det finns en etablerad marknad.
2. Produkten är lönsam men saknar etablerad marknad.
3. Produkten är i dag inte lönsam men kan/kan inte på sikt bli lönsam.

Mot bakgrund av de resonemang som i betänkandet förs om vilken roll jordbruket kan och bör ha i det framtida energisystemet, har utredningen valt att presentera sina bedömningar ”gröda för gröda”. I framställningen har energigrödorna delats in i traditionella livsmedels- och fodergrödor (stråsäd, raps, sockerbetor), nya anpassade grödor för energiändamål (Salix, majs, rörflen, hampa) samt restprodukter från växtodling. Förutom dessa grödor kan snabbväxande lövträd som poppel och hybridasp samt gran också bli aktuella att plantera på åkermark, bl.a. för energiändamål.

Som framgått ovan visar den analys som utredningen gjort att det med dagens styrmedel är tre produktionssystem som har bäst ekonomiska förutsättningar. Odling av vete för etanolproduktion är lönsamt och den ekonomiska potentialen för ökad odling av vete för etanolproduktion är relativt stor. Begränsningen ligger i olika aktörers vilja att bygga fabriker för etanolproduktion. Odlingen av oljeväxter för produktion av RME visar enligt utredningens beräk-

ningar högst lönsamhet, men volymerna begränsas i Sverige till maximalt ett par TWh eftersom odlingen av raps begränsas av klimatet och av växtföljdsrestriktioner.

När det gäller odlingen av Salix är problemet att den nuvarande arealen är för liten för att komma över den tröskel som gör att det går att få ett effektivt maskinutnyttjande och fungerande konkurrensutsatta marknader för såväl flisen som för maskintjänster, sticklingar m.m. något som skulle sänka produktionskostnaderna och därmed öka lönsamheten för odlingen.

De övriga grödorna visar i utredningens kalkyler inte tillräcklig lönsamhet för att konkurrera med andra energigrödor eller med grödor för livsmedelsproduktion. Det handlar i dessa bioenergisystem om forskning-, utvecklings- och demonstrationsverksamhet för att få till stånd den höga produktivitetsutveckling som antas i beräkningarna liksom för att komma över tröskeln från försöksodlingar till kommersiell nivå.

Mot bakgrund av dessa kriterier finner utredningen att offentligt finansierade satsningar under en begränsad tidsperiod i första hand skall göras på Salix och gödselbaserad biogasproduktion, varför framställningen nedan koncentrerats till utredningens förslag avseende detta. Övriga förslag och bedömningar redovisas i kapitel 6.

Utredningens förslag avseende Salix

Salix är en gröda som har ett antal positiva egenskaper. Den är resurs-, energi- och kostnadseffektiv och har goda miljöegenskaper. Utredningen föreslår att en kontraktspremie under tiden 2008–2013 lämnas till värme- och kraftföretag som tecknar kontrakt på nyplanterad Salix för att öka omfattningen av Salixodlingar och därigenom sänka kostnaderna för produktionen av Salix och öka leveranssäkerheten för värme- och kraftvärmeverk. Det föreslagna statliga stödet föreslås finansieras med en kombination av ett nytt statligt investeringsstöd och medel för företagsutveckling inom landsbygdsprogrammet. Krav bör ställas vad gäller lokaliseringen av odlingarna för att minimera eventuella negativa konsekvenser på landskapsbilden.

Vidare föreslår utredningen att Jordbruksverket efter samråd med odlarnas representanter, företrädare för värme- och kraftvärmeverken samt regionala myndigheter utarbetar och genomför

en utbildnings- och informationskampanj som syftar till informera och öka lantbrukarens kunskap om odlingens lönsamhet och om hur Salixodlingarna lämpligen kan passas in i landskapsbilden.

Utredningen föreslår att ett program upprättas som syftar till utveckla eldningstekniken för de anläggningar som önskar använda Salix som bränsle. Bl.a. bör beläggningar beroende på bränsleblandning och eldstadstemperatur studeras liksom korrosionsrisk vid ökad inblandning av Salix vid förbränning.

Utredningen föreslår vidare att ytterligare ansträngningar görs för att förenkla regelsystemet, (kommissionens förordning 1973/04) i synnerhet för de fleråriga grödorna. Exempelvis bör sådana grödor som inte kan användas för livsmedel och foder undantas från samma detaljerade regelkrav som gäller för sådana grödor där risken för fusk är betydligt större.

Utredningens förslag avseende gödselbaserad biogasproduktion

Utredningen bedömer det önskvärt att utveckla tekniken för framställning av gödselbaserad biogas. Utredningen föreslår att ett tidsbegränsat investeringsstöd lämnas inom ramen för landsbygdsprogrammet för att stärka konkurrens- och utvecklingskraften hos företagen inom jordbruket. En utökad produktion kan enligt utredningen sänka produktionskostnaderna som i sin tur resulterar i framtida lönsamhet. Investeringsstödet föreslås vara 30 procent av investeringskostnaden för biogasanläggning inklusive kraftvärmeanläggning alternativt uppgraderingsanläggning för fordonsgas. Samrötning med annat material har positiva effekter på bl.a. gasutbyte. Stödet ges därför även för samrötning med upp till 50 procent andra substrat per ton torrs substans. Stödet tidsbegränsas för att påskynda utvecklingen till en kommersiell marknad. Stödet föreslås baseras på en typanläggning som motsvarar dagens kommersiella teknik för den aktuella storleken på biogasanläggningen.

Överväganden om andra generationens drivmedel

Marknadsintroduktionen av andra generationens biodrivmedel bedöms av utredningen ligga cirka 10 år fram i tiden. De offentliga insatserna för andra generationens drivmedel bedöms fortsatt

behöva handla främst om stöd till forskning, utveckling och demonstration (FUD).

Energikombinat bedöms ha stor potential att effektivisera omvandlingen av biomassa till olika energibärare, framför allt drivmedel. Energikombinat definieras här som tekniklösningar som leder till synergieffekter i form av ökad resurseffektivitet jämfört med när respektive energibärare produceras var för sig. Det finns därför starka motiv för att på olika sätt stimulera en fortsatt utveckling av effektiva energikombinatlösningar.

Utredningen bedömer det önskvärt att Energimyndigheten ges ansvar för en nationell utvärdering, konsekvensanalys och samordning av de aktiviteter som sker lokalt idag och av olika aktörer kring utvecklingen av teknik och system för samproduktion av olika energibärare (utöver el och värme). En strategisk plan bör med förtur utarbetas kring nationella prioriteringar av fortsatta satsningar på de mest lovande koncepten av energikombinatlösningar.

Det finns också en potential att öka effektiviteten i första generationens produktionssystem bland annat genom utveckling av energikombinat, där el, värme, kyla, ånga, pellets, drivmedel, kemikalier, foder, och biogas produceras i olika kombinationer.

Del 1

Utredningens överväganden,
bedömningar och förslag

1 Uppdraget och dess bakgrund

Utredningens uppdrag är att analysera det svenska jordbrukets framtida roll som energiproducent. På övergripande nivå kan uppdraget sägas bestå av två frågor. Dels att analysera vilken roll jordbruket kan spela i det framtida energisystemet. Dels att bedöma hur stor del av den framtida bioenergin som lämpligen bör komma från jordbruket, och vilka förutsättningar detta kräver.

Med detta betänkande redovisar utredningen sin syn på vilka förutsättningar som krävs för att utveckla ett jordbruk som är konkurrenskraftigt som producent av bioenergi, med beaktande av dagens generella styrmedel. Vidare lämnar utredningen förslag till tydliggörande av samhällets syn på den roll som jordbruket bör ha som producent av bioenergi.

Regering och riksdag har vid ett antal tillfällen framhållit vikten av att skapa ett långsiktigt hållbart samhälle. Med en hållbar utveckling avses att vi skall klara dagens behov utan att äventyra förutsättningarna för framtida generationers liv och välfärd. Ett långsiktigt hållbart samhälle förutsätter bl.a. en långsiktigt hållbar energitillförsel. En sådan energitillförsel är därför av central betydelse för svensk energipolitik och har av regering och riksdag bedömts kräva en ökad användning av förnybara energikällor. Produktion av bioenergi från jordbruksmark är en möjlig sådan källa liksom t.ex. vindkraft, vattenkraft och bioenergi från skogsmark. Detta har lett till ett ökat intresse för vad jordbruket kan bidra med i omställningen till ett långsiktigt hållbart samhälle.

Att dagens energitillförsel inte är långsiktigt hållbar beror främst på att den i så hög grad är baserad på olja och andra fossila bränslen. I hållbarhetshänseende medför oljeberoendet flera typer av problem. Dels blir oljan allt svårare att både utvinna och få tillgång till, genom att jordens reserver av konventionell olja blir allt knappare och att en stor del av världsproduktionen sker i politiskt instabila områden. Dels, och framför allt, bidrar oljeanvänd-

ningen till jordens klimatproblem, eftersom förbränning av olja och annan fossil energi leder till utsläpp av koldioxid. Att stabilisera koncentrationen av växthusgaser i atmosfären utgör en väsentlig utmaning som möter det internationella samfundet under 2000-talet. Stabilisering skall nås samtidigt som man söker en högre levnadsstandard. Med nuvarande teknologi kommer detta att bli utomordentligt svårt.

En begränsad klimatpåverkan kan endast nås genom en aktiv klimatpolitik som integreras i hela samhället. För att uppnå målet erfordras dessutom ett omfattande internationellt samarbete och insatser i alla länder.

I detta kapitel ges först en bakgrund till utredningsuppdraget (1.1). Därefter beskrivs utredningens direktiv (1.2) och genomförande (1.3). Annat utredningsarbete presenteras (1.4). Kapitlet avslutas med betänkandets disposition (1.5).

1.1 Bakgrund

Den roll som förnybara, inhemska energikällor tilldelats i olika energipolitiska beslut har varierat över tiden. Den nuvarande statliga energipolitiken växte fram från mitten av 1970-talet under påverkan av bl.a. de internationella oljekriserna 1973 och 1979 och debatten om kärnkraften, som intensifierades efter reaktorolyckan i Harrisburg år 1979. Miljöfrågorna, och på senare tid effekterna på klimatet från förbränning av fossila bränslen, har spelat en ökande roll vid energipolitikens utformning.

I samband med 1970-talets oljekriser präglades den energipolitiska debatten av oro för resursknapphet, försörjningssvårigheter och framtida oljeprishöjningar. I politiken betonades – utifrån försörjningstrygghetsmotiv – vikten av minskat oljeberoende och av att ersätta oljan med andra energikällor, såsom t.ex. biobränslen från skog, jordbruk m.m. Under 1980-talet uppfattades inte bränsleförsörjningen som ett akut nationellt problem. Under 1990-talet har behovet av att använda biobränslen för att uppnå försörjningstrygghet tonats ned i energipolitiken. Istället har energipolitiken betonat biobränslenas möjligheter att uthålligt bidra till den framtida energiförsörjningen och minskade koldioxidutsläpp. Utifrån jordbrukspolitiska hänsyn uppmärksammades också att produktion av bioenergi skulle kunna underlätta en önskvärd omställning av det svenska jordbruket.

Det *energipolitiska beslutet år 1975* blev det första i en lång rad av energipolitiska riksdagsbeslut (prop. 1975:30, NU 30). Stöd infördes för att stimulera till energibesparingar i bostadssektorn och industrin. Biobränslen spelade vid denna tid en obetydlig roll i energiförsörjningen, bortsett från småskalig vedeldning och användning av returlutar och bark i skogsindustrin. Det bedömdes att skogen endast i liten utsträckning skulle komma att utnyttjas som bränsle på grund av en väntad brist på råvara för skogsindustrin.

I samband med regeringsbildningen 1976 betonades att energiförsörjningen skulle bygga på en ekologisk grundsyn och att användningen av uttömliga resurser på sikt skulle ersättas med förnybara. Den *första Energikommissionen* tillsattes. På grundval av Energikommissionen lades år 1979 fram förslag om nya energipolitiska riktlinjer (prop. 1978/79:115, NU60). Målet för energipolitiken var nu att minska importberoendet, i första hand oljeberoendet. Man borde eftersträva en energiförsörjning som tillgodoses ”med uthålliga, helst förnybara och inhemska, energikällor med minsta möjliga miljöpåverkan”.

Riktlinjer för energipolitiken inför 1990-talet fastställdes år 1988 (prop. 1987/88:90, NU40). Riktlinjerna avsåg i första hand frågor om elhushållning och behov av ny elproduktionskapacitet. Frågor om inhemska bränslen spelade nu en relativt undanskymd roll. Energiteknikfonden inrättades. Vidare redovisades i regeringens proposition planer på en utvidgning av det befintliga naturgasnätet i Syd- och Västsverige till att omfatta också Mellansverige.

Samtidigt med det energipolitiska beslutet fattades ett beslut om *miljöpolitiken inför 1990-talet* (prop. 1987/88:85, JoU23). Riksdagen beslutade därvid om i vissa avseenden mer långtgående restriktioner än vad regeringen föreslagit. De långsiktiga klimatförändringarna till följd av bl.a. koldioxidutsläpp vid förbränning av fossila bränslen gavs för första gången stor uppmärksamhet. Som ett nationellt delmål angavs att utsläppen av koldioxid inte borde ökas över 1988 års nivå.

Energiöverenskommelsen år 1991 mellan socialdemokraterna, folkpartiet och centerpartiet kom att lägga grunden för energipolitiken under 1990-talet. Energipolitikens mål formulerades nu som att på kort och lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på med omvärlden konkurrenskraftiga villkor. Energisystemet skulle i största möjliga utsträckning grundas på varaktiga, helst inhemska och förnybara energikällor.

Regeringen lade våren 1997 fram en energipolitisk proposition ”En uthållig energiförsörjning” vilken antogs av riksdagen i juni samma år (prop. 1996/97:84, bet. 1996/97:NU12, rskr. 1996/97:272). Den svenska energipolitikens mål angavs vara att på kort och lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på konkurrenskraftiga villkor. Vidare angavs att energipolitiken skall skapa villkoren för en effektiv energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg negativ påverkan på hälsa, miljö och klimat samt underlätta omställningen till ett ekologiskt uthålligt samhälle. Detta sades främja en god ekonomisk och social utveckling i Sverige. Genom 1997 års energipolitiska beslut antogs ett program för ett ekologiskt och ekonomiskt uthålligt energisystem. Programmet indelades i energipolitiska åtgärder på kort sikt (1998–2002) som syftade till att minska elanvändningen och tillföra ny elproduktion från förnybara energikällor, och åtgärder för ett långsiktigt uthålligt energisystem samt energipolitiskt motiverade internationella klimatinsatser (1998–2004).

Centralt för den svenska klimatstrategin är Sveriges undertecknande och ratificering av FN:s ramkonvention om klimatförändring samt Kyotoprotokollet. När Sveriges riksdag år 2002 beslöt att ratificera Kyotoprotokollet blev Sveriges *internationella åtagande* bindande. Enligt Kyotoprotokollet och den fördelning av utsläppsutrymme som EU:s medlemsstater gjort sinsemellan (den s.k. bördefördelningen) får de svenska utsläppen under åren 2008–2012 inte överstiga 104 procent av 1990 års utsläpp. Samtidigt fastställdes det *nationella klimatmålet* att på kort sikt minska de svenska utsläppen av växthusgaser under perioden 2008–2012 till 96 procent av utsläppen år 1990.

I propositionen 2005/06:172 ”Nationell klimatpolitik i global samverkan” föreslogs ett mål som på medellång sikt skall komplettera det kortsiktiga klimatmålet. Regeringen gjorde bedömningen att utsläppen för Sverige för år 2020 bör vara 25 procent lägre än utsläppen år 1990. Vidare anförde regeringen att en sammanhållen klimat- och energipolitik borde utvecklas. För att Sverige skall nå de uppsatta målen krävs enligt propositionen ytterligare åtgärder inom alla sektorer. En effektivare användning av energi och främjande av förnybar energi är enligt propositionen av stor betydelse för att bryta beroendet av fossila bränslen och begränsa klimatpåverkan. I propositionen anförde regeringen också att förutsättningar borde skapas för att bryta Sveriges beroende av fossila bränslen för transporter och uppvärmning till år 2020.

I prop. 2005/06:172 sades också att en fortsatt introduktion av förnybara fordonsbränslen skulle komma att prioriteras, så att minst 5,75 procent av fordonsbränslena är förnybara år 2010. Att ge konkurrenskraftiga skattevillkor för koldioxidneutrala drivmedel även efter år 2008 och att i EU verka för en ökning av den tillåtna låginblandning av etanol till tio procent i bensin sades i propositionen vara viktiga inslag för att nå målet. Regeringen anförde också att en ökad tillgänglighet för förnybara fordonsbränslen är nödvändig.

Sveriges klimatarbete påverkas i hög grad av medlemskapet i EU.

EU-Kommissionen antog den 16 januari 2007 ett förslag till en ambitiös EU-strategi för biodrivmedel som innehåller potentiella marknadsbaserade lagstiftnings- och forskningsåtgärder för att främja produktionen av drivmedel från jordbruksråvaror.¹

I ordförandeskapets slutsatser från Europeiska rådet i Bryssel den 8–9 mars 2007 bekräftas gemenskapens långsiktiga åtagande när det gäller utvecklingen i hela EU av förnybara energikällor även efter 2010, betonas att alla typer av förnybara energikällor när de används på ett kostnadseffektivt sätt samtidigt bidrar till försörjningstrygghet, konkurrenskraft och hållbarhet samt anges att det är av största betydelse att ge en tydlig signal till näringslivet, investerare, innovatörer och forskare. Rådet enades om, med beaktande av olika individuella förhållanden, utgångslägen och möjligheter, följande mål:

- Ett bindande mål på 20 procent för andelen förnybar energi av all energikonsumtion i EU senast 2020.
- Ett bindande mål på minst 10 procent som skall uppnås av alla medlemsstater för andelen biobränslen av all konsumtion av bensin och diesel för transporter i EU senast 2020 som skall införas på ett kostnadseffektivt sätt. Detta måls bindande karaktär är lämplig förutsatt att produktionen är hållbar, att den andra generationen biobränslen blir kommersiellt tillgänglig och att direktivet om bränslekvalitet ändras i överensstämmelse med detta så att det går att åstadkomma lämpliga blandningsnivåer.

¹ Det fastställs tre viktiga mål: *att* främja biodrivmedel både i EU och i utvecklingsländer; *att* förbereda en storskalig användning av biodrivmedel genom att göra dem attraktivare ur kostnadssynpunkt och utvidga forskningen om andra generationens drivmedel; *att* stödja utvecklingsländer där produktion av biodrivmedel kan främja en hållbar ekonomisk tillväxt.

1.2 Uppdraget enligt utredningsdirektiven

I utredningens direktiv betonas att ett långsiktigt hållbart energisystem är av central betydelse för det svenska samhället. Det innebär effektiv energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg påverkan på hälsa, miljö och klimat. Det kräver enligt riksdag och regering en omställning av energisystemet *där användning av förnybara energikällor betonas*. Produktion av biomassa från jordbruksmark är en källa tillsammans med t.ex. produktion från skogsmark, vindkraft och vattenkraft. Detta har lett till ett *ökat intresse* för vad jordbruket *kan* bidra med i denna omställning.

Till grund för utredningens beskrivning av jordbrukets roll bör enligt direktiven ligga en väl förankrad vision om omställningen till ett hållbart energisystem. Omställningen och förändringen av energisystemet är ett *långsiktigt* åtagande. Energipolitiska insatser i kombination med forskning, utveckling och demonstration (FUD) har under den senaste 30-årsperioden bidragit till utvecklingen av energisystemet. Detta system har bl.a. blivit effektivare, utvecklats mot en mindre grad av oljeberoende och kommit att använda en större andel förnybar energi.

Utgångspunkten för uppdraget är, som utredningen tolkat det, inte jordbrukspolitiskt motiverad. Däremot får olika produktionsalternativ givetvis olika effekter på jordbrukets lönsamhet och inriktning. Dessa konsekvenser har utredningen sökt att i möjligaste mån beskriva i betänkandet.

På övergripande nivå kan sägas att direktiven pekar ut två uppgifter för utredningen:

- Att undersöka vilka förutsättningar som krävs för att utveckla ett jordbruk som är konkurrenskraftigt som producent av bioenergi, med beaktande av dagens generella styrmedel inom energiområdet, främst skatter och handel med elcertifikat, samt biologiska och odlingstekniska möjligheter.
- Att lämna förslag till tydliggörande av samhällets syn på den roll som jordbruket bör ha som producent av bioenergi.

Vidare anges i sammanfattning följande delfrågor i direktiven:

- Analyser skall ske ur både ett samhällsekonomiskt och företagsekonomiskt perspektiv.
- Bioenergidlingens möjligheter att bidra till uppfyllande av miljömålen skall särskilt uppmärksammas, liksom eventuella konflikter mellan olika miljömål.
- Utredaren skall även beakta hushållningsprincipen att råvaror och energi skall användas så effektivt som möjligt.
- Med utgångspunkt i dessa analyser skall utredaren göra en bedömning av olika produktionsalternativ. Även annan jordbruksrelaterad produktion som kan ha betydelse för produktion av bioenergi skall uppmärksammas såsom exempelvis animaliska biprodukter (ABP).
- Särskild hänsyn skall tas till reformarbetet inom den gemensamma jordbrukspolitiken och till andra internationella förhållanden och då särskilt WTO-aspekter.
- I bedömningen av konkurrenskraft skall ett långsiktigt perspektiv användas där möjligheten att uppnå en utveckling med en framtida situation baserad på ny teknik beaktas. Det är också viktigt att bedöma konkurrenskraft i relation till biobränslen från skogsbruket och andra möjliga förnybara energikällor.
- Det är också nödvändigt att väga in andra möjliga samhällsekonomiska effekter i bedömningen såsom en förbättring av försörjningstryggheten, en minskad sårbarhet i energisystemet, en ökad sysselsättning och en diversifiering av berörd näringsverksamhet samt andra regionala effekter.
- Den forsknings-, utvecklings- och demonstrationsverksamhet om förnybara energikällor som pågår inom jordbruket skall belysas och eventuella nya forskningsområden av betydelse för jordbruket som energiproducent föreslås.

- Utredaren skall även lämna en redovisning av den internationella utvecklingen vad gäller jordbruket som producent av bioenergi.

Utredningsdirektiven anger också att utredningen skall belysa konsekvenserna av sina förslag, bl.a. med avseende på kostnader och samhällsekonomiska och finansiella effekter. För förslag med statsfinansiella effekter skall finansiering i enlighet med gällande finansieringsprinciper föreslås.

Vidare anges att utredningen i sitt arbete skall inhämta synpunkter från berörda myndigheter, relevanta intresseorganisationer, näringslivet inklusive mindre företag och andra samhällsaktörer samt samråda med den pågående kommittén med uppgift att lämna förslag till en långsiktig strategi för den nationella politiken för landsbygdsutveckling (dir. 2004:87).

Enligt tilläggsdirektiv (2006:131) skall utredningen redovisa sitt uppdrag senast den 30 april 2007.

1.3 Utredningens genomförande

Utredningens direktiv antogs den 21 juli 2005. Av olika skäl kom dock utredningsarbetet inte att inledas förrän i mars 2006.

Som framgår av genomgången av innehållet i utredningsdirektivet anges inte något specifikt mål eller något specifikt tidsperspektiv som utgångspunkt för utredningens analys av jordbrukets roll vid omställningen till det framtida energisystemet. Enligt direktivet står det klart att utredningen skall analysera vilka förutsättningar som krävs för att utveckla ett jordbruk som är konkurrenskraftigt som producent av bioenergi, med beaktande av dagens generella styrmedel. Denna förutsättning för arbetet, är enligt utredningens uppfattning inte helt kongruent med ordförandeskapets slutsatser från Europeiska rådet i Bryssel den 8–9 mars 2007, som sätter explicita bindande mål för andelen förnybar energi av all energikonsumtion i EU senast år 2020, liksom ett bindande mål som skall uppnås av alla medlemsstater för andelen biodrivmedel av all konsumtion av bensin och diesel i EU senast år 2020.

I utredningsarbetet har det inte funnits skäl att förutsätta eller förutse politiska ställningstaganden av den natur som rådsslutsatserna innebär. Det betyder att utredningen i sin analys inte haft som utgångspunkt att ange de förutsättningar som krävs för att ett

visst kvantifierat bidrag av bioenergi från jordbruket skall uppnås vid en viss tidpunkt. Utredningen menar dock att den analys som gjorts i delar kan användas för att analysera vad som krävs för att uppnå de specifika målen vid angivna tidpunkter. Skillnaden består i att utredningen i den befintliga analysen försökt ange en möjlig utvecklingsbana, baserad på en ekonomisk lönsamhetsanalys. Regeringschefernas beslut gör det önskvärt att analysera hur målen skall uppnås på ett kostnadseffektivt sätt. De båda analysansatserna leder inte nödvändigtvis till samma konklusioner. Eftersom målen beslutades kort tid innan utredningens betänkande skall överlämnas finns det inte heller tid att till fullo analysera innebörden av rådsbesluten för svenskt jordbruk. Utredningen redovisar dock i kapitel 4 vissa resonemang om betydelsen av de ambitioner som uttrycks i rådsslutsatserna, och även liknande uttalanden från USA.

Som underlag för sitt arbete har utredningen inhämtat synpunkter från ett stort antal intressenter. Detta har skett i olika former:

- Utredningen har löpande diskuterat sitt arbete med en expertgrupp bestående av bl.a. representanter för närmast berörda departement och myndigheter. 10 möten har hållits med denna grupp.
- Utredningen har knutit till sig två referensgrupper bestående av ett 30-tal företrädare för ett stort antal intressenter, inklusive närmast berörda myndigheter, näringsliv och intresseorganisationer. En av referensgrupperna har representerat intressenter kring stationära anläggningar och en annan kring biodrivmedel. 10 möten har hållits med dessa referensgrupper.
- Utredningen har haft ett stort antal bilaterala kontakter.

Den 28 augusti 2006 inbjöd utredaren Lars Andersson ett stort antal representanter för samhälle, näringsliv och forskarsamhället till en hearing. Avsikten med hearingen var att redovisa och diskutera tidigare gjorda bedömningar av *potentialer* för att använda jordbruksmark för produktion av biobränsle och *hinder/barriärer* för att realisera dessa. Dessutom diskuterades konflikter *mellan olika miljömål*. Hearingen samlade ett 90-tal deltagare.

Utredningen har organiserat ett seminarium i samarbete med Kungliga Skogs- och Lantbruksakademien (KSLA) och med ut-

gångspunkt i KSLA:s nätverk den 15 mars 2007. Temat för seminariet var *”Etiska ställningstaganden i samband med produktion av energigrödor på bördig åkermark”*.

Utredningen har haft ett seminarium med Livsmedelsekonomiska institutet för att diskutera olika modellers lämplighet för att besvara de frågor som utredningen har att behandla.

Utredningens analys handlar i huvudsak om att söka föreslå åtgärder för att utveckla ett jordbruk som är konkurrenskraftigt som producent av bioenergi. I syfte att skapa en konsensusbaserad grund för analysen valde utredningen att först göra en nulägesbeskrivning, vilken presenterades hösten 2006. I något reviderad form ingår nulägesbeskrivningen som Del 2 i detta betänkande.

Utöver nulägesbeskrivningen, har följande underlagsmaterial tagits fram inom ramen för utredningen:

- Docent Pål Börjesson, ”Produktionsförutsättningar för biobränslen inom svenskt jordbruk”, Avdelningen för miljö- och energisystem, Lunds Tekniska Högskola, februari 2007.
- Docent Pål Börjesson, ”Förädling och avsättning av jordbruksbaserade biobränslen”, Avdelningen för miljö- och energisystem, februari 2007, Lunds Tekniska Högskola.
- Docent Pål Börjesson & Civ.ing Mikael Lantz: ”Kostnadsanalys - investeringsstöd till gödselbaserad biogasproduktion inklusive samrötning”, Avdelningen för miljö- och energisystem, Lunds Tekniska Högskola, april 2007.
- Fil dr Per Kågeson, Nature Associates, ”Målkonflikter och kostnadseffektivitet”, december 2006.
- Agr dr Håkan Rosenqvist, ”Organisatoriska aspekter på svensk Salixodling”, februari 2007.
- Agr dr Håkan Rosenqvist: ”Produktionskostnader för åkermarksenergi”, februari 2007.
- Agr dr Lars Jonasson, Lantbruksekonomen ”Ekonomiska förutsättningar för olika produktionssystem för bioenergi år 2020”, april 2007.
- Civ ekon Svante Eriksson: ”Förutsättningar för introduktion av biodrivmedel”, januari 2007.

- Annika Åhnberg, Tankeföda AB, ”Etiska frågeställningar i samband med produktion av energigrödor på bördig åkermark”, januari 2007.
- Annika Åhnberg, Tankeföda AB, ”Sammanfattning av rundabordssamtal rörande etiska frågor i samband med produktion av bioenergi på åkermark”, mars 2007.
- Anders Ericsson: ”Analys av den pågående debatten om utbyggnad av naturgasnätet i Sverige”, februari 2007.
- Svebio: Sammanställning av befintliga och planerade anläggningar för produktion av värme och biokraft samt pellets, biogas och biodrivmedel, september 2006.

De två första rapporterna ingår i betänkandets bilagedel. Övrigt underlagsmaterial finns på utredningens hemsida www.sou.gov.se/bioenergi.

Utredningen har behandlat de delfrågor som anges i direktiven. Enligt direktiven skall utredningen belysa den forsknings-, utvecklings- och demonstrationsverksamhet (FUD) om förnybara energikällor som pågår inom jordbruket. Utredningen har tolkat det som att all sådan verksamhet med koppling till jordbruket – oavsett disciplin, finansiär etc. – därvid skall behandlas. Utredningen har emellertid funnit att det för närvarande i huvudsak saknas övergripande, syntetiserande sammanställningar av det samlade forskningsläget om sådan FUD och det arbete som bedrivs i Sverige. På vissa delområden, t.ex. Salix har dock Energimyndigheten gjort en heltäckande syntetiserande sammanställning. Inom ramen för sitt uppdrag har utredningen inte haft möjlighet att ta fram en heltäckande sådan sammanställning. Utredningens redogörelse i betänkandet för den forsknings-, utvecklings- och demonstrationsverksamhet om förnybara energikällor som pågår inom jordbruket är därför relativt kortfattad.

1.4 Annat utredningsarbete inom området

Parallellt med föreliggande utredning bedrivs, eller har nyligen avslutats, ett antal utredningar som direkt eller indirekt kan ha betydelse för det svenska jordbrukets framtida roll som energiproducent. Nedan ges en överblick över de utredningar som bedömts som mest relevanta utifrån utredningens utgångspunkter.

Hur kontakterna med andra utredningar beaktats i utredningen framgår närmare av den löpande texten i kommande kapitel.

1.4.1 Landsbygdskommittén

Regeringen tillsatte i juni 2004 en kommitté (Landsbygdskommittén) med uppdrag att utarbeta förslag till en långsiktig strategi för den nationella politiken för hållbar landsbygdsutveckling. Strategin skulle utgå från målet om en ekologisk, ekonomiskt och socialt hållbar utveckling av landsbygden inbegripet de areella näringarnas roll och utvecklingsförutsättningar.

Uppdraget slutrapporterades i december 2006 i betänkandet ”Se landsbygden! Myter, sanningar och framtidsstrategier” (SOU 2006:101).

1.4.2 Klimat- och sårbarhetsutredningen

I juni 2005 beslutade regeringen att tillsätta en särskild utredare med uppgift att utreda effekterna av klimatförändringar och hur samhällets sårbarhet för dessa kan minskas.

Utredningen skall föreslå åtgärder som minskar samhällets sårbarhet för både successiva klimatförändringar och enstaka extrema väderhändelser. Dessutom skall utredningen redovisa om det finns behov av ändrade uppgifter och förbättrad beredskap vid berörda myndigheter.

Utredningen skall titta på hur klimatförändringarna kan påverka:

- Infrastruktur som vägar, järnvägar och telekommunikation.
- Vattenförsörjning och avloppssystem.
- Konsekvenser för människors hälsa.
- Fysisk planering, bebyggelse och elförsörjning.
- Jordbruk och skogsbruk. Risker för skadeinsekter och sjukdomar ökar om klimatet blir varmare och fuktigare.
- Turism. Kortare och snöfattigare vintrar kan försämra förutsättningarna för turistnäringen i fjällen.

- Biologisk mångfald. Förändringar i vegetationszoner och arters utbredningsområden kan leda till att hotade arter utsätts för ytterligare påfrestningar. Högre trädgräns kan få konsekvenser för rennäringen.

Utredningen skall också redovisa översvämningsriskerna och avtappningsmöjligheterna när det gäller Hjälmarén, Mälaren och Vänern.

Utredningen överlämnade den 1 november 2006 sitt första delbetänkande "Översvämningshot – risker och åtgärder för Mälaren, Hjälmarén och Vänern" (SOU 2006:94).

Uppdraget skall slutredovisas senast den 1 oktober 2007.

1.4.3 Skogsutredningen

Regeringen tillsatte i juli 2004 en särskild utredare för att se över och utvärdera den svenska skogspolitiken, såsom den tillämpats de senaste tio åren samt lämna förslag till anpassningar och förbättrad måluppfyllelse. I översynen ingick bland annat att titta på aktiviteter för att förbättra röjningen och återplanteringen. Utvärderingen skulle ta som utgångspunkt att grunderna för den gällande skogspolitiken är oförändrade. Det innebär att skogspolitikens två jämställda mål, ett produktionsmål och ett miljömål, skulle ligga fast.

Utredningen överlämnade i maj 2005 delbetänkandet "Skog till nytta för alla?" (SOU 2005:39) och den 3 oktober 2006 sitt slutbetänkande "Mervärdesskog" (SOU 2006:81).

1.4.4 Oljekommissionen

I december 2005 tillsatte regeringen en kommission med uppgift att utarbeta ett övergripande program för att minska Sveriges oljeberoende.

I juni 2006 redovisades kommissionens arbete i rapporten "På väg mot ett oljefritt Sverige".

1.4.5 Utredningen om förnybara fordonsbränslen

I juli 2003 beslutade regeringen att tillkalla en särskild utredare med uppgift att föreslå nationella mål och strategier för en fortsatt introduktion av förnybara fordonsbränslen. Utredarens uppdrag var även att analysera möjligheten att införa någon form av drivmedelcertifikat (s.k. gröna certifikat) för att främja introduktionen av förnybara fordonsbränslen.

I januari 2004 överlämnades delbetänkandet "Förnybara fordonsbränslen nationellt mål för 2005 och hur tillgängligheten av dessa bränslen kan ökas" (SOU 2004:4). I delbetänkandet presenterades ett lagförslag för hur en nationell och heltäckande distribution av förnybara fordonsbränslen skulle kunna se ut. I delbetänkandet föreslogs också ett nationellt mål för år 2005.

Slutbetänkandet "Introduktion av förnybara fordonsbränslen" (SOU 2004:133) överlämnades i december 2004.

1.5 Betänkandets disposition

Detta betänkande består av tre delar. Del 1 omfattar utredningens överväganden, bedömningar och förslag. I del 2 återfinns utredningens bakgrundsbeskrivning.

I del 3 som är en separat bilagedel återfinns två underlagsrapporter författade av docent Pål Börjesson, institutionen för teknik och samhälle, avdelningen för miljö- och energisystem, Lunds Tekniska Högskola.

I Del 1, som omfattar sex kapitel, redovisas utredningens analys, överväganden och förslag. I *kapitel 1* redovisas bakgrunden till och innehållet i uppdraget. I *kapitel 2* beskrivs jordbruket och dess nuvarande roll i energisystemet. I *kapitel 3* analyseras vilken roll jordbruket kan ha som framtida energiproducent, mot bakgrund av resonemang om produktions- och avsättningsmöjligheter för biobränslen i svenskt jordbruk. I *kapitel 4* analyseras och redovisas vad som kan vara en ekonomiskt realiserbar biobränsleproduktion från jordbruket. I *kapitel 5* diskuterar utredningen de faktorer som samhället bör beakta vid bedömningen av den roll som jordbruket bör ha som producent av bioenergi. I *kapitel 6* redovisas en "Gröda-för-gröda" bedömning.

I Del 2 redovisar utredningen mer beskrivande bakgrunds-material, som legat till grund för utredningens ställningstaganden. Del 2 består av följande kapitel:

I *kapitel 7* redogörs översiktligt för de politikområden som kan påverka förutsättningarna för utredningens uppdrag. Sålunda behandlas svensk energipolitik, miljöpolitik, jordbrukspolitik, skogspolitik, internationella handelsavtal och tillämplig EU-politik. Kapitlet avslutas med en översiktlig beskrivning av energisystemets utveckling.

I *Kapitel 8* beskrivs hur marknaden för bioenergi från jordbruket fungerar. Kapitlet avslutas med en nulägesbeskrivning av åkermarksarealens användning samt en redovisning av dagens marknad för bioenergi.

Kapitel 9 redovisar användning av biobränslen från jordbruket i fasta anläggningar. För uppvärmning och elproduktion kan spannmål, halm, energiskogar, rörfen och vall användas. Vidare redovisas befintliga och planerade anläggningar för produktion av värme och biokraft.

I *kapitel 10* görs en motsvarande redovisning för marknaden för första och andra generationens biodrivmedel.

I *kapitel 11* beskrivs olika omvandlingstekniker som kan användas för att förädla biomassa till olika energibärare som i sin tur kan utnyttjas för värmeproduktion, elproduktion eller som drivmedel. För- och nackdelar med olika omvandlingssystem beskrivs.

I *kapitel 12* redovisas, diskuteras och bedöms tidigare gjorda bedömningar av s.k. potentialer för att använda jordbruksmark för produktion av biobränslen. Begreppet potential diskuteras. Vidare redovisas uppskattningar som i andra sammanhang gjorts av olika bedömare av potentialer för biogas, halm och biodrivmedel.

I *kapitel 13* diskuteras vilka faktorer som påverkar produktionsbesluten. För att bedöma den lämpliga omfattningen av förnybar energi från jordbruket bör samhällets kostnader och nytta av en satsning av förnybar energi vara det mest relevanta beslutsunderlaget. Det görs en distinktion mellan beslutsfattarekonomiska kalkyler och samhällsekonomiska kalkyler. Problematiken exemplifieras med odlingen av Salix.

I *kapitel 14* redovisas omständigheter som kan ha negativ påverkan på det svenska jordbrukets konkurrenskraft som bioenergi-producent. De konkurrenshämmande omständigheter som tas upp i kapitlet kan sorteras i kostnads- och intäktsaspekter, pris- och regleringsmässig osäkerhet, samt bristande kunskap och attityd-frågor.

I *kapitel 15* redovisas gällande konkurrens-, statsstödsregler och styrmedel.

I *kapitel 16* diskuteras sysselsättningseffekter i jordbruket av satsningar på odling av bioenergi.

I *kapitel 17* ges en internationell översikt av vilka styrmedel som används och vilka planer som finns i olika länder. Vidare görs en jämförelse mellan olika länders kostnader för att producera bioenergi.

Som bilagor till Del 1 och Del 2 har fogats:

- utredningens direktiv (bilaga 1),
- en kortfattad beskrivning av den matematiska programmeringsmodell som använts för det ekonomiska analysarbetet i kapitel 4 (bilaga 2),
- en redovisning av antaganden som gäller för de olika scenarierna samt ytterligare resultat i det ekonomiska analysarbetet i kapitel 4 (bilaga 3),
- Energimyndighetens förslag till nya forskningsområden till stöd för framtida, energiinriktad produktion från det svenska jordbruket (bilaga 4),
- en tabellarisk sammanfattning av Svebios kartläggning av anläggningar för produktion av värme, biokraft, pellets, biogas och biodrivmedel (bilaga 5).

2 Jordbruket och dess nuvarande roll i energisystemet

För att sätta in utredningens frågor i sitt sammanhang ges i detta kapitel en översiktlig redogörelse för det svenska jordbrukets inriktning och omfattning (2.1) och det svenska energisystemet och jordbrukets nuvarande roll i detta (2.2).

2.1 Det svenska jordbruket

I den svenska jordbrukssektorn finns i dag ca 75 000 jordbruksföretag med åkermark, varav ca 40 000 helt ägda och resten helt eller delvis arrenderade. År 2005 sysselsatte sektorn knappt 175 000 personer, med en samlad arbetstid motsvarande ca 72 000 årsverken. Jämfört med situationen för några decennier sedan innebär detta en kraftig minskning. År 1970 exempelvis var antalet jordbruksföretag med åkermark ca 156 000 (varav ca 90 000 helt ägda och resten helt eller delvis arrenderade) och antalet sysselsatta i sektorn ca 275 000.

Översiktligt uttryckt kan jordbruksproduktion sägas utgöras av växtodling och djurhållning. För energiändamål är odling av störst intresse, varför vi här koncentrerar oss på det. Det skall dock sägas att även djurhållningen ger visst underlag för energiproduktion, t.ex. genom framställning av biogas från gödsel.

Sveriges jordbruksareal uppgår totalt till 3,2 miljoner hektar, varav knappt 2,7 miljoner hektar är åkermark och resten betesmark. Detta kan jämföras med skogsmarken som uppgår till 22,7 miljoner hektar. Sverige är tillsammans med Finland de länder inom EU som har den lägsta andelen jordbruksmark i förhållande till skogsmark.

Hur användningen av åkerarealen utvecklats under perioden 1990–2006 visas i tabell 2.1 nedan. Som framgår av tabellen är vall- och spannmålsodling de vanligaste användningarna. Således användes ca 42 respektive 37 procent av åkerarealen för dessa ändamål år 2006. Spannmålsodlingen minskar emellertid stadigt, t.ex. har

den areal som utnyttjas för detta ändamål minskat med ca 25 procent sedan år 1990. En annan tydlig trend under perioden är att andelen areal som ligger i träda har ökat.

Som kommentar till tabellen kan också sägas att knappt 3 procent av Sveriges åkermark (70 000 hektar) i dag används för odling av grödor som utnyttjas för energiproduktion (fördelningen av sådana grödor framgår av avsnitt 2.2.2).

Tabell 2.1 Åkerarealens användning 1990–2006 (tusentals hektar)

Gröda	1990	1995	1998	1999	2000	2004	2005	2006
Spannmål	1 336	1 104	1 283	1 153	1 229	1 126	1 024	978
– därav vete	350	261	398	275	402	403	356	361
– därav korn	492	453	445	482	411	397	380	315
– därav havre	388	278	312	306	296	230	203	206
Baljväxter	–	21	59	40	37	43	41	36
Vall och grönfoderväxter	918	1 059	985	980	921	970	1 067	1 113
Potatis	36	35	34	33	33	32	30	28
Socketbetor	50	58	59	60	56	48	49	44
Raps och rybs	168	105	55	76	48	84	82	90
Övriga växtslag	–	46	55	76	55	46	55	41
Träda	176	279	193	271	248	268	321	307
Ej utnyttjad åkermark	46	60	62	59	80	44	2	2
<i>Summa åkermark</i>	<i>2 845</i>	<i>2 767</i>	<i>2 784</i>	<i>2 747</i>	<i>2 706</i>	<i>2 661</i>	<i>2 703</i>	<i>2 660</i>

När det svenska jordbrukets förutsättningar diskuteras är det väsentligt att beakta att odlingsmöjligheterna varierar mycket mellan olika delar av landet. I det arbete som utredningen utfört har Sveriges åkerareal indelats i åtta olika regionala produktionsområden (se figur 2.1). Inom ett sådant område bedöms råda liknande skördenivåer och möjligheter att odla olika slags grödor.

Figur 2.1 Indelning av Sveriges åkermark i olika produktionsområden



Källa: Pål Börjesson: Produktionsförutsättningar för biobränseln inom svenskt jordbruk, februari 2007.

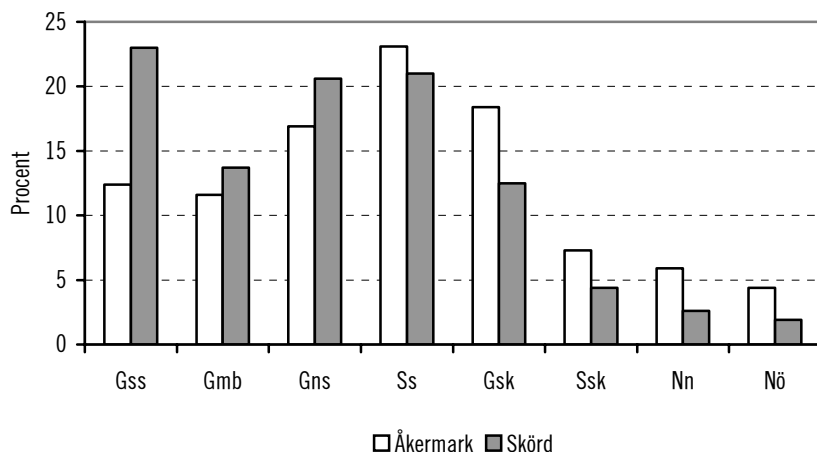
Som framgår närmare av bilaga 1 i betänkandets bilagedel har Pål Börjesson för utredningens räkning gjort en analys av hur produktionsförutsättningarna för biobränslen inom svenskt jordbruk kan variera utifrån olika faktorer. För att illustrera hur jordbrukets förutsättningar varierar mellan landets olika produktionsområden vill vi här peka på den uppskattning som Pål Börjesson gör av möjliga skördeavkastningar för olika energigrödor i olika områden. I analysen har bl.a. den potentiella genomsnittliga bruttoproduktionen av bioenergi per hektar och år uppskattats för respektive produktionsområde när energiodlingarna består av 1) en mix av hög- och lågavkastande grödor, 2) framför allt lågavkastande grödor (t.ex. oljeväxter och spannmål exklusive halm), respektive 3) högavkastande (Salix, majs, sockerbetor och helsäd) och grödor. Resultatet av denna grova uppskattning, som utgår från dagens produktionsförutsättningar, sammanfattas i tabell 2.2.

Tabell 2.2 Uppskattning av skördeavkastning i olika regioner (bioenergi brutto i MWh per hektar och år)

Regionala produktionsområden	Mix av hög- och lågavkastande grödor	Lågavkastande grödor	Högavkastande grödor
Götalands södra slättbygder (Gss)	43	35	50
Götalands mellanbygder (Gmb)	35	28	40
Götalands norra slättbygder (Gns)	33	23	38
Svealands slättbygder (Ss)	30	20	35
Götalands skogsbygder (Gsk)	25	18	28
Mellersta Sveriges skogsbygder (Ssk)	22	15	25
Nedre Norrland (Nn)	20	12	22
Övre Norrland (Nö)	18	10	22

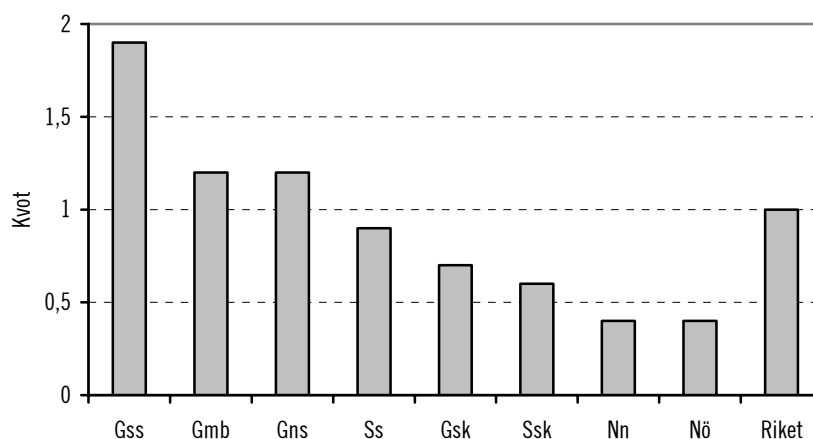
I figur 2.2 beskrivs förhållandet mellan respektive produktionsområdes andel av total åkermark i Sverige och dess andel av total biomassaskörd (brutto, inklusive växtrester) uttryckt i energitermer. Som framgår av figuren produceras mer biomassa (brutto) i Götalands södra slättbygder än i Svealands slättbygder trots att åkerarealen är nästan dubbelt så stor i det senare området.

Figur 2.2 Förhållandet mellan respektive produktionsområdes andel av total åkermark i riket och andel av total biomassaskörd, uttryckt i procent (avser 2005)



Genom att dividera andelen av total biomasseskörd med andelen av total åkermark fås en kvot som tydligt beskriver dagens skillnader mellan de olika produktionsområdenas effektivitet i fråga om biomasseproduktionen per enhet åkerareal. Som visas i Figur 2.3 produceras nästan dubbelt så mycket biomassa per enhet åkerareal i Götalands södra slättbygder än genomsnittet för Sverige. I Götalands norra slättbygder och mellanbygder produceras också mer biomassa per enhet åkerareal än genomsnittet (kvot över 1). I Svealands slättbygder produceras något mindre biomassa per enhet åkerareal jämfört med genomsnittet för riket, medan motsvarande produktion i nedre och övre Norrland är mindre än hälften.

Figur 2.3 Kvoten mellan andel av total biomassaskörd i riket och andel av total åkermark för respektive produktionsområde (avser 2005)



Sammanfattningsvis produceras i dag nästan fem gånger mer biomassa (brutto) per enhet åkerareal i Götalands södra slättbygder jämfört med i Norrlands jordbruksbygder. Orsakerna till dessa skillnader är framför allt skillnader i skördenivåer per hektar och vilka grödor som odlas (och kan odlas) inom respektive produktionsområde.

Att produktionsförutsättningarna skiljer sig så pass markant mellan landets olika produktionsområden är givetvis en omständighet som måste beaktas när man diskuterar det svenska jordbrukets möjligheter att bidra till energiproduktion.

2.2 Energisystemet och jordbrukets nuvarande roll i detta

2.2.1 Sveriges energitillförsel och energianvändning

År 2005 tillfördes det svenska energisystemet totalt 630 TWh. Av denna energi gick 402 TWh till slutlig användning, medan 184 TWh utgjorde omvandlings- och distributionsförluster, varav 137 TWh i kärnkraftproduktion. Användningen av bunkerolja för utrikes sjöfart och icke-energiändamål utgjorde 44 TWh.

Under de senaste trettio åren har Sveriges energitillförsel ökat med nästan 42 procent, från 457 TWh år 1970 till 630 TWh år 2005.

Samtidigt har betydande förändringar skett i tillförselns sammansättning. År 1970 utgjorde olja 75 procent av energitillförseln, vilket kan jämföras med 31 procent år 2004. Det minskade oljeberoendet beror främst på att kärnkraften, som började byggas ut i början av 1970-talet, i dag bidrar med cirka 34 procent brutto av den totala tillförseln, samt att införandet av koldioxidskatt år 1991 i kombination med höjda energiskatter har stimulerat till en kraftig ökning av biobränslen i framför allt värmesektorn. Att användningen av fossila bränslen har minskat kraftigt innebär att Sverige i dag har lägre utsläpp av koldioxid per capita än flertalet övriga EU-medlemsländer.

Biobränslen, inklusive torv och avfall, stod år 2005 för 112 TWh av den totala energitillförseln, dvs. 17 procent. Merparten av denna energi kommer från skogen. Jordbrukets totala bidrag till energitillförseln i dag uppskattas till cirka 1,5 TWh, dvs. cirka 1 procent av de totala biobränslena. I en internationell jämförelse är biobränslenas andel av energitillförseln i Sverige hög. Sedan år 1970 har tillförseln av biobränslen mer än fördubblats.¹

2005 års slutliga energianvändning på 402 TWh innebär att efterfrågan på energi ökat med 8 procent sedan år 1970, då den uppgick till 375 TWh. Energianvändningen inom transportsektorn har ökat med cirka 70 procent under perioden 1970–2004, medan industrin samt bostads- och servicesektorn använder i stort sett lika mycket energi i dag som år 1970.

I bostads- och servicesektorn är el och fjärrvärme de viktigaste energibärarna, medan industrins energianvändning domineras av el och biobränslen. Transportsektorns energianvändning domineras helt av oljeprodukter. Således sker mer än 95 procent av Sveriges transporter med hjälp av oljebaserade bränslen.

Av de 112 TWh som år 2005 kom från biobränslen, inkl. avfall och torv användes 53 TWh av industrisektorn, medan bostads- och servicesektorn stod för 13 TWh, transportsektorn för 1,6 TWh, fjärrvärmeproduktion för 33 TWh, elproduktion i kraftvärme-

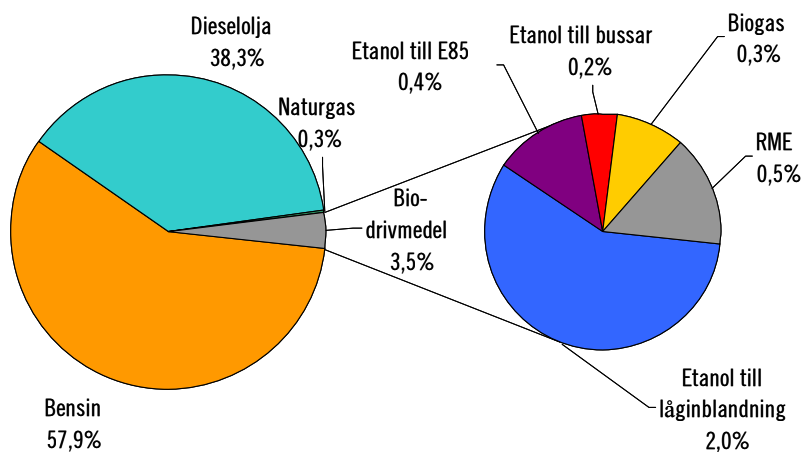
¹ I sammanhanget bör också påpekas att biobränslenas andel blir större om man räknar utifrån användning istället för från tillförsel, eftersom förlusterna från tillförsel till slutanvändning är relativt sett små i bioenergikedjorna. Sådana beräkningar har gjorts av Svebio, med följande resultat: Tillförseln av bioenergi för värmeproduktion i fjärrvärmerna är 33 TWh. Om förlusten i fjärrvärmesystemet antas vara 10 procent skall 3,5 TWh räknas bort. På motsvarande sätt skall 10 procent av tillförseln av bioenergi (10 TWh) för elproduktion räknas bort, dvs. ytterligare 1 TWh. Ett netto på 107 TWh fås då för förra året (112 TWh år 2005 enligt kortsiktsprognosen). Jämfört med energianvändningen på 402 TWh år 2005 utgör andelen bioenergi 26,6 procent. (Kommunikation med Kjell Andersson, Svebio).

anläggningar för 5,6 TWh samt elproduktion i mottrycksanläggningar för 4,7 TWh.

Fjärrvärmerna i Sverige har expanderat kraftigt sedan 1970-talet, i synnerhet under perioden 1975–1985, och har även ändrat bränslesammansättning. År 2005 användes 55 TWh fjärrvärme, vilket skall jämföras med 15 TWh år 1970. År 1970 stod olja för 98 procent av den tillförda energin i fjärrvärmeverken och biobränslen för resten. Numera är oljans andel bara 8 procent och biobränslen svarar för drygt 57 procent av tillförseln. Resten utgörs av värmepumpar (14 procent), spillvärme (8 procent), naturgas (6 procent), kol (4 procent) och elpannor (3 procent).

Inom transportsektorn står bioenergi, som framgått ovan, för en liten del av energianvändningen. De biodrivmedel som används i någon större utsträckning i Sverige är bioetanol (från sockerrör, spannmål m.m.), rapsmetylester (RME) och biogas. Som framgår av figur 2.4 uppgick år 2006 biodrivmedel till cirka 3,5 procent av vägtrafikens totala användning av drivmedel, varav 2,6 procent etanol (2,3 TWh), 0,3 procent biogas (0,3 TWh) och 0,5 procent RME (0,4 TWh).

Figur 2.4 Vägtrafikens användning av drivmedel



Källa: Vägverket.

Etanol från spannmål, RME och biogas är exempel på vad som brukar kallas den första generationens biodrivmedel. En andra

generations drivmedel, som bygger på en teknik för att utvinna biodrivmedel från cellulosa-haltiga råvaror, förväntas med dagens tekniska utvecklingstakt realistiskt sett marknadsintroduceras i större skala inom en tioårsperiod.² Den andra generationens drivmedel, som ännu i hög grad befinner sig på FoU-stadiet, bedöms bli klart mer resurseffektiv än den första generationen, dvs. den förväntas komma att både ha högre biomasseproduktion per hektar och högre energiutbyte per ton biomassa.

2.2.2 Jordbrukets bidrag till energiproduktionen

Som framgått ovan tillfördes det svenska energisystemet år 2005 totalt 112 TWh från biobränslen (inklusive torv och avfall), varav jordbruket stod för ca 1,5 TWh, dvs. ca 1 procent.

Som framgått av avsnitt 2.1 odlas energigrödor på knappt 3 procent av landets totala åkermark om ca 2,7 miljoner hektar. Hur denna odling år 2006 fördelades mellan olika energigrödor framgår av tabell 2.3 nedan.

Tabell 2.3 Åkerareal använd för odling av energigrödor år 2006 (hektar)

Gröda och användning	Areal
Spannmål (vete) för produktion av etanol	25 000
Spannmål (havre) för eldning	5 000
Halm för eldning	Biprodukt vid spannmålsodling
Oljeväxter för produktion av RME	25 000
Salix för eldning	14 000
Rörflen för eldning	600
Vall för produktion av biogas	300
<i>Summa åkermark</i>	<i>ca 70 000</i>

Att jordbruket hittills spelat en relativt liten roll i Sveriges energiproduktion kan sannolikt förklaras av ett flertal faktorer. En väsentlig del i detta torde dock vara att det förekommer ett antal olika omständigheter som kan ha negativ påverkan på det svenska jordbrukets *konkurrenskraft* som bioenergiproducent.

² Några exempel på den andra generationens drivmedel är etanol utvunnen ur lignocellulosa, DME (dimetyleter), Fischer-Tropsch (FT diesel) och vätgas.

I sitt arbete har utredningen sökt identifiera de viktigaste hindren mot det svenska jordbrukets konkurrenskraft som bioenergiproducent. Genomgången visar att de största hindren är kostnads- och intäktsrelaterade, dvs. att jordbrukets bioenergiproduktion är belastad med för höga kostnader och/eller att de intäkter som kan förväntas i vissa fall är låga och reflekterar en bristande konkurrenssituation. Det bör dock noteras att de kostnads- och intäktsrelaterade hindren ser olika ut för olika energigrödor – i vissa fall är de kopplade till produktionen av själva råvaran, i andra fall är de kopplade till senare led i produktionskedjan. Därtill har osäkerhet om utvecklingen av energipriserna och av energi- och jordbrukspolitiken viss negativ påverkan på viljan att investera i jordbrukets energiproduktion. Bland vissa lantbrukare finns en negativ inställning till odling av vissa energigrödor, främst fleråriga grödor. Däremot synes de etiska, moraliska skäl som i debatten har framförts mot att exempelvis elda spannmål ha avtagit.

3 Produktions- och avsättningsmöjligheter för biobränslen i svenskt jordbruk

Jordbruket kan bidra till en framtida övergång till ett långsiktigt hållbart energisystem både genom att producera råvaror som kan fungera som insatsvaror i olika biobaserade produktionssystem och genom att minska den egna användningen av fossila bränslen.

I detta kapitel analyseras vilken roll som jordbruket *kan* ha som framtida energiproducent. För närvarande utnyttjas knappt 3 procent av Sveriges åkermark för att odla energigrödor. Mot bakgrund av dessa blygsamma siffror blir det naturligtvis intressant att veta vad jordbruket *skulle kunna* bidra med. För att belysa den frågan diskuteras i detta kapitel vilka produktions- och avsättningsmöjligheter som finns för biobränsle i svenskt jordbruk.

Kapitlet inleds med en diskussion av begreppet ”potential” och en redovisning av de uppskattningar som i olika sammanhang har gjorts av potentialen för vad jordbruket kan bidra med (3.1). De bedömningar som tidigare gjorts av jordbrukets biobränslepotential bygger ofta på grova uppskattningar av *genomsnittliga* skördenivåer och produktionsförutsättningar. Utredningen har därför valt att göra en självständig analys av produktionsförutsättningarna i de åtta produktionsområden som analysen baseras på. Denna analys sammanfattas i avsnitt 3.2. Den kompletta analysen redovisas i bilaga 1 i betänkandets bilagedel. Faktorer som har stor betydelse för hur mycket bioenergi jordbruket kan komma att producera är vilka energigrödor som odlas, var i landet odlingen sker samt på vilken typ av åkermark. Syftet med den redovisning som görs i avsnitt 3.2 är inte att göra en ny potentialuppskattning utan att redovisa på vilket sätt produktionsmöjligheterna varierar beroende på olika fysiska faktorer. I avsnittet redovisas därför några räkneexempel som illustrerar vilken stor spännvidd det finns i jordbrukets möjligheter att producera bioenergi, beroende på vilka val som görs. Detta i sin tur styrs av gällande jordbrukspolitik och ekonomiska förutsättningar för lantbruket där t.ex. aktuella jord-

bruksstöd har stor påverkan, inklusive marknader för andra grödor. Därför kan olika jordbrukspolitiska ställningstaganden och prioriteringar få stor betydelse för hur stor roll jordbruket kan komma att få som bioenergiproducent.

I avsnitt 3.3 beskrivs hur olika jordbruksrelaterade biobränslen kan förädlas till olika energibärare och energitjänster och resurseffektiviteten hos dessa olika bioenergisystem. Den kompletta analysen redovisas i bilaga 2 i betänkandets bilagedel. Det finns stora regionala skillnader i förutsättningarna för att öka avsättningen av biobränslen från både jord- och skogsbruket. Kopplingen mellan regional produktion och regional avsättning beskrivs. Miljökonsekvenserna beskrivs i avsnitt 3.4. Den faktabakgrund som redovisas i avsnitt 3.2–3.4 har sedan använts som underlag för att specificera den modell som utredningen använt för att analysera hur stor del av biobränsleproduktionen som är ekonomiskt realiserbar under olika antaganden. Redovisningen av den analysen sker i kapitel 4.

3.1 Tidigare gjorda potentialbedömningar

Utredningen har i kapitel 12 i Del 2 redovisat och bedömt tidigare gjorda bedömningar av s.k. potentialer för att använda jordbruksmark för produktion av biobränsle.

3.1.1 Allmänt om begreppet potential

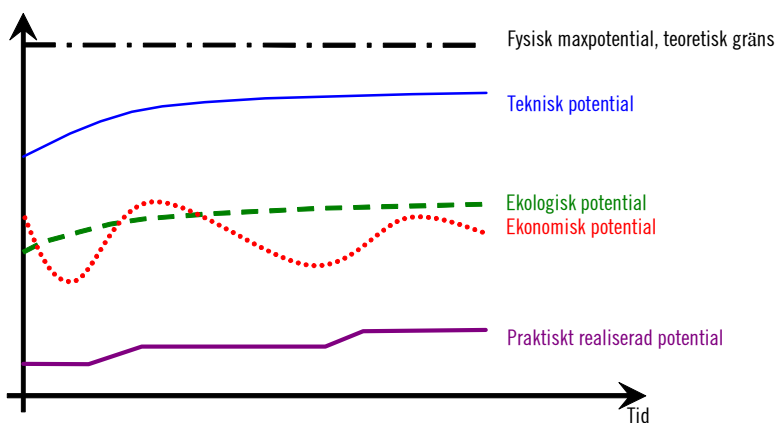
Vad som menas med potentialer är inte givet. Det är därför viktigt att veta vilken ”potential” en viss studie försöker uppskatta. Jordbrukets potential som bioenergiproducent kan t.ex. definieras på följande sätt:

1. Fysisk maxpotential – teoretisk gräns för vad som skulle kunna produceras med nuvarande plantmaterial, klimat m.m. om all jordbruksmark används till produktion av bioenergi.
2. Teknisk potential – utgår från känd kommersiell teknik vid en given tidpunkt.
3. Ekologisk potential – produktion som är ekologiskt hållbar.
4. Ekonomisk potential – en bedömning av vad som kan anses företags- eller samhällsekonomiskt lönsamt att realisera.

5. Praktiskt realiserad potential – Det kan här vara fråga om att bedöma ledtider från förstudie till driftstart eller andra aktörers möjlighet att möta en stor ökning av marknaden för bioenergi i Sverige.

Figur 3.1 visar schematiskt de olika potentialbegreppen. Lutningar på kurvorna och den inbördes relationen speglar inte någon uppfattning om verkligheten.

Figur 3.1 Olika "potentialbegrepp"



Källa: Energimyndigheten, bearbetning Svensk Energi.

Oavsett vilken av ovannämnda potentialer man väljer som utgångspunkt för ett resonemang, är det emellertid inte givet att denna potential sedan verkligen kommer att fullt ut utnyttjas. I den konkreta beslutssituationen – när en jordbrukare överväger att eventuellt inleda ny eller ökad produktion av bioenergi – är naturligtvis faktorer som produktionskostnader, förväntat pris och användarnas betalningsvilja m.m. avgörande för om produktionen kommer till stånd. Det finns ett antal omständigheter som måste beaktas vid sådana överväganden.

- Avsättningsmöjligheterna, vilka bl.a. är beroende av
 - oljepris,
 - energiskatter, koldioxidskatter,
 - priset på utsläppsrätter och elcertifikat.

- Jordbruksstödets inriktning.
- Importkonkurrens.
- Konkurrens från skogsbaserad bioenergi.
- Konkurrens från övrig jordbruksproduktion, ex. livsmedel och foder.
- Mänskliga faktorer, såsom t.ex. attityder till att odla energi-grödor contra att odla grödor för livsmedelsproduktion.

3.1.2 Utredningens syn på tidigare gjorda potentialbedömningar

Det är okontroversiellt att påpeka att de olika ”potentialbedömningar” som gjorts tidigare, och som utredningen refererar i kapitel 12, är

- påverkade av mer eller mindre explicit redovisade värderingar,
- bedömningar av vad som är möjligt,
- ett uttryck för vad man vill åstadkomma.

Att söka uppskatta jordbrukets potential som producent av bioenergi är givetvis inte enkelt. Bedömningarna påverkas bl.a. av vilka antaganden som görs av hur stor andel av åkermarken som kan bli aktuell för bioenergiproduktion, vilka grödor som kommer att odlas och var i landet, på vilka marker odlingen kan ske, samt vilken mängd restprodukter som antas uppkomma.

Vilka antaganden om ovanstående som tidigare gjorda potentialuppskattningar bygger på, varierar mellan de olika studierna. Generellt kan dock sägas att de bedömningar som tidigare gjorts av jordbrukets biobränslepotential ofta bygger på grova uppskattningar av genomsnittliga skördenivåer och produktionsförutsättningar. Dessutom beaktas sällan regionala och lokala skillnader.

I tabell 3.1 sammanfattas resultaten av de tidigare gjorda s.k. ”potentialuppskattningar” som utredningen refererar i kapitel 12. För respektive studie visar tabellen uppskattad potential av bioenergi från jordbruket, hur stor areal som uppskattas kunna tas i

bruk, till vilket år potentialen antas kunna realiserats samt vissa anmärkningar.

Tabell 3.1 I tidigare studier redovisade potentialuppskattningar

Utförare	Potential energi (TWh)	Areal hektar	År	Anm.
<i>Biobränslekommissionen</i> (1992)	Totalt 51–59 varav halm 11	800 000 ¹	2002–2007	Praktisk potential bedömdes till 10–15 TWh
<i>Naturvårdsverket</i> (1997)	28	Varierar	2021	28 TWh var ett beting som skulle uppnås i studien
<i>Klimatkommittén</i> a) med tekniska, ekonomiska och ekologiska restriktioner b) utan restriktioner (2000)	1–2 20–30	800 000	2010	Jo-politik avgörande. Anläggningsstödet bör enligt Jordbruksverket höjas för att nå 1–2 TWh
<i>Svebio</i> (2004)	23	500 000– 600 000		Baseras på LRF:s bedömningar
<i>LRF:s energiscenario</i> (2006)	5 23	500 000– 600 000	2010 2020	Scenariet underlag för näringspolitisk grundsyn och handlingsplaner
<i>Lantmännen</i> (2006)	29,5–36,5	Upp till 1 milj. ha	2020	Lantmännens affärsvision
<i>Lars Jonasson</i> (2005)	25	ca 900 000	Lång sikt	Utgår från oljepris på \$ 100
<i>Kommissionen mot oljeberoende</i> (2006)	10 32	300 000– 500 000	2020 2025	Oklart på vilka grunder arealerna bestämts

¹ Det svenska jordbrukspolitiska beslutet 1990 grundade sig på en utredning som bedömde att endast cirka 2 miljoner hektar åkermark skulle behövas för livsmedelsproduktion. Det innebar att cirka 800 000 hektar skulle kunna användas till annan produktion, exempelvis odling av energigrödor.

Som kommentar till tabellen kan bl.a. sägas att det, utifrån de beskrivningar som görs i de olika studierna, är svårt att avgöra vilken typ av potential som de tidigare gjorda studierna egentligen belyser (dvs. om det rör sig om fysisk maxpotential, teknisk potential, ekologisk potential, ekonomisk potential eller praktiskt realiserad potential). Endast Lars Jonassons studie kan dock

rubriceras som ”ekonomisk potential”.¹ I övrigt kan de studerade ”potentialberäkningarna” sägas representera bl.a. grova kvantifieringar utifrån erfarenheter, räkneexempel, näringspolitisk grundsyn eller vision, beting, eller beräkningar av när stordriftsfördelar existerar.

Ingen av studierna kan sägas redovisa prognoser. Studierna anger snarare möjlig utveckling, men sannolikheten för att den möjliga utvecklingen skall inträffa anges inte. Som framgår av tabellen ligger de olika studiernas uppskattningar av hur mycket bioenergi som skulle kunna komma från jordbruket inom ett stort intervall, med ytterligheterna i Klimatkommittén (1 TWh alt 20 TWh) och Biobränslekommissionen (59 TWh). De senaste årens bedömningar är dock snävare, vilket visas av Oljekommissionen (10 TWh) och Lantmännen (36 TWh).

Skillnaderna i uppskattningarna beror bl.a. på vilken tidsperiod studien utgår från och på vilka arealer som i de olika studierna bedömts tillgängliga för bioenergiproduktion. Jämför t.ex. Oljekommissionen, som utgår från 300 000–500 000 hektar, och Lantmännen, som utgår från cirka 1 miljon hektar.

3.1.3 Utredningens ansats för att bedöma produktionsförutsättningarna och ekonomiskt realiserbar biobränsleproduktion

Som sades ovan bygger de bedömningar som tidigare gjorts av jordbrukets biobränslepotential ofta på grova uppskattningar av genomsnittliga skördenivåer och produktionsförutsättningar och beaktar sällan regionala och lokala skillnader. För att kunna kartlägga den roll som jordbruket *kan* ha, har utredningen valt att göra en egen beskrivning av produktionsmöjligheterna för biobränslen inom svenskt jordbruk.

Utredningen har valt att gå tillväga på följande sätt:

- Steg 1 Analyserat och beskrivit de *produktionsförutsättningar* som gäller för biobränslen inom svenskt jordbruk och hur dessa kan variera utifrån olika faktorer.
- Steg 2 Analyserat och beskrivit hur olika jordbruksrelaterade biobränslen kan *förädlas till olika energibärare* och energi-

¹ Även om ekonomiska bedömningar gjorts i några av de redovisade studierna har dessa inte redovisats explicit, med undantag för Lars Jonassons studie.

tjänster samt analyserat hur energi- och resurseffektiva dessa olika bioenergisystem är.

Steg 3 Analyserat och beskrivit hur stor del av den tekniska potentialen för biobränsleproduktionen som är *realiserbar* utifrån en ekonomisk analys.

I steg 1 och steg 2 kartläggs *möjligheterna* till att bidra till energi-omställningen. Det är här fråga om att förbättra förutsättningarna för att göra förfinade uppskattningar, som explicit anger de förutsättningar som analyserna bygger på. I steg 3 används den information som tagits fram i steg 1 och steg 2 för att bedöma vad som är ekonomiskt realiserbart av de produktionsmöjligheter som finns. Denna ekonomiska analys är en viktig utgångspunkt för diskussionen av vilken roll jordbruket *bör* ha som producent av bioenergi.

För att lämna förslag till vilken roll som jordbruket bör ha som producent av bioenergi krävs ytterligare analyser som dels undersöker hur mycket av de beskrivna möjligheterna som under olika förutsättningar är *ekonomiskt realiserbara* i olika tidsperspektiv (kapitel 4), dels en diskussion av de mål som samhället ställt upp i olika sammanhang och som påverkar den roll som jordbruket bör ha som producent av bioenergi. Detta görs i kapitel 5.

3.2 Produktionsförutsättningar för energigrödor i svenskt jordbruk²

Utredningen har av nämnda skäl valt att göra en egen beskrivning av produktionsmöjligheterna för biobränslen inom svenskt jordbruk och beskriva hur dessa kan variera utifrån olika faktorer.

I detta avsnitt visar utredningen att jordbrukets potential som producent av bioenergi kan variera väsentligt beroende på *vilka energigrödor* och *odlingssystem* som väljs, vilken *typ av åkermark* som utnyttjas och *var i landet* odlingen sker. Dessutom finns en teknisk potential att *utnyttja restprodukter* inom jordbruket för energiändamål. Dessa analyseras med målet att kvantifiera dem. Hur stor den faktiska biobränsleproduktionen blir i framtiden styrs framför allt av ekonomiska överväganden vilka *inte* inkluderats här.

² Redovisningen i detta avsnitt baseras på Pål Börjesson "Produktionsförutsättningar för biobränslen inom svenskt jordbruk", februari 2007. Rapporten ingår som bilaga 1 i betänkandets bilagedel.

Lönsamheten för olika odlingsystem och grödor beror i sin tur till stor del av politiska beslut, t.ex. utformningen av stödsystem inom jordbrukspolitiken, samt marknaden för andra grödor. Resultaten av den analys som görs i detta avsnitt kan utnyttjas för att klargöra vilka konsekvenser olika prioriteringar kan få, t.ex. avseende utveckling och stimulans av olika energigrödor och produktionssystem, för jordbrukets potential att producera bioenergi.

3.2.1 Allmänt

Svensk växtodling producerade år 2005 biomassa som – om den används för energiändamål – skulle motsvara knappt 80 TWh varav cirka 30 TWh utgör restprodukter (halm, blast, boss, agnar, stubb mm) som till största delen inte skördas. För denna växtodlingsproduktion krävs cirka 5,5 TWh hjälpenergi som huvudsakligen utgörs av fossila bränslen. Som jämförelse beräknar utredningen att den årliga tillväxten av biomassa inom svenskt skogsbruk uppgår till cirka 250 TWh per år (inklusive grenar och toppar med exklusive stubbar). Användningen av biobränslen, inkl. avfall och torv i det svenska energisystemet uppgår i dag till cirka 110 TWh per år idag varav huvuddelen utgörs av restprodukter från skogssektorn. Endast en marginell mängd (mindre än en procent) biobränslen kommer från jordbrukssektorn idag.

Som framgått av kapitel 2 har utredningen i sitt arbete indelat Sveriges åkerareal i åtta olika regionala produktionsområden, där varje område har liknande skördenivåer och möjlighet att odla olika slags grödor. Produktionen av biomassa skiljer väsentligt mellan de olika områdena och mellan olika växtslag. I Götalands södra slättbygder var t.ex. den totala biomassaskörden något större än i Svealands slättbygder under 2005 trots att åkermarksarealen är nästan dubbelt så stor i Svealands slättbygder. Biomassaskörden i Götalands södra slättbygder var nästan tre gånger högre än i Götalands och Svealands skogsbygder och ungefär fyra gånger högre än i Norrland. Dessa skillnader i produktionsförmåga kan få stor betydelse för hur mycket bioenergi svenskt jordbruk kan komma att producera i framtiden beroende på var i landet och inom vilka produktionsområden bioenergiproduktionen huvudsakligen kommer att ske.

Förutom skillnader i skördeavkastning mellan större *regionala* produktionsområden finns stora *lokala skillnader* som t.ex. beror

på skillnader i jordart. Andelen lerjord kan t.ex. variera från cirka 8 procent upp till 80 procent mellan olika län. Även inom en och samma gård kan skördeavkastningen skilja väsentligt mellan olika fält. Jämfört med genomsnittliga skördenivåer för ett större produktionsområde kan variationen på lokal nivå och på gårdsnivå ofta uppgå till minst +/- 20 procent. Om t.ex. något sämre mark än genomsnittlig åkermark kommer att utnyttjas för bioenergiproduktion får detta också stor betydelse för hur mycket bioenergi svenskt jordbruk kan komma att producera. Tidigare uppskattningar om jordbrukets bibränslepotential (som de som utredningen refererar i kapitel 12) baseras oftast på grova antaganden där genomsnittliga skördenivåer används för delar eller landet som helhet.

Biobränslen från jordbruket kan bestå dels av *restprodukter från växtodling* (halm och blast), dels av odlade *energigrödor* (traditionella grödor och/eller nya energigrödor). Förutom att odla energigrödor på befintlig åkermark kan odling också komma att ske på nedlagd jordbruksmark som idag inte utnyttjas aktivt (för jordbruks- eller skogsproduktion). Kunskapen kring hur mycket nedlagd jordbruksmark som finns och hur stor del av denna som kan vara lämplig att utnyttja för bioenergiproduktion är dock bristfällig idag. Här krävs således fördjupade analyser. En grov uppskattning är dock att mellan 100 000 och 300 000 hektar kan finnas tillgängliga och helt eller delvis utnyttjas. Skördeavkastningen på denna nedlagda jordbruksmark bedöms vara relativt låg (vilket bl.a. varit ett skäl till nedläggning) och jämförbar med sämre åkermark alternativt bättre skogsmark inom det aktuella området. Stora lokala variationer bedöms dock förekomma.

3.2.2 Restprodukter från växtodling

Av den totala produktionen av växtrester (halm och blast) om cirka 30 TWh bedöms cirka 6–7 TWh *halm* kunna utnyttjas för energiändamål utifrån dagens produktionsförutsättningar. Mängden blast (huvudsakligen betblast) som finns tillgänglig för energiändamål, t.ex. biogasproduktion, beräknas till cirka 0,5–1 TWh per år. Förutom förluster i form av stubb, agnar, boss och spill vid bärgning av halm lämnas en del halm kvar av ekologiska skäl för att bibehålla åkermarkens mullhalt (framför allt på rena växtodlingsgårdar). Rötresten från biogasproduktion har en bättre mullbildande

förmåga än den råa stallgödseln, vilket gör att större mängder växtrester kan föras bort med bibehållen mullhalt om rötter återförs. Dessutom kan halmbärgning hindras av dålig väderlek, framför allt i mellersta och norra Sverige där bärgningsperioden på hösten är kort. En stor del halm (cirka 5 TWh per år) används dessutom inom djurproduktionen i dag. Dessa uppskattningar om tillgången på halm för energiändamål är relativt grova och kan ändras med ändrade antaganden och produktionsförutsättningar.

Den regionala tillgången av halm för energiändamål är framför allt koncentrerad till Götalands slättbygder där cirka två tredjedelar återfinns. I Götalands och Svealands skogsbygder samt i Norrland beräknas inget överskott av halm finnas (bl.a. på grund av ett relativt stort behov inom djurproduktionen). Sockerbetsblast för biogasproduktion återfinns framför allt i Götalands södra slättbygder. Den regionala fördelningen av gödsel är dock den motsatta då huvuddelen återfinns i Götalands skogs- och mellanbygder (knappt 50 procent) och en betydande andel (cirka 20 procent) i Svealands skogsbygder och Norrland.

Produktionen av *gödsel* som tas omhand och sprids på åkermark uppskattas till cirka 11 TWh per år. Om all denna gödsel utnyttjas för biogasproduktion kan teoretiskt 4–6 TWh biogas fås, beroende på vilken rötningsteknologi som utnyttjas. En stor del av den halm som utnyttjas inom djurproduktion återfinns i denna gödsel. Produktionen av hästgödsel uppskattas till drygt 1 TWh per år för vilken förbränning kan vara ett alternativ till biogasproduktion.

3.2.3 Energigrödor på åkermark

Energigrödor som odlas på åkermark kan dels utgöras av traditionella livsmedels- och fodergrödor som spannmål, oljevaxter, sockerbetor och vall, dels av nya energigrödor som Salix, rörflen, majs och hampa. Dessutom kan snabbväxande lövträd som poppel och hybridasp utnyttjas liksom gran som t.ex. odlas med hjälp av näringsoptimerad gödsling. Skillnaden i skördeavkastning mellan olika grödor kan vara stor liksom skördeavkastningen mellan olika produktionsområden. Dessutom skiljer grödorna sig åt vad gäller behovet av insatsenergi. Generellt sett kräver ettåriga grödor en högre energiinsats per skördad mängd biomassa än fleråriga grödor.

Energikvoten (dvs. energiinsatsen dividerad med energiskörden), är lägst för ogödslad gran, poppel och hybridasp där energiinsatsen

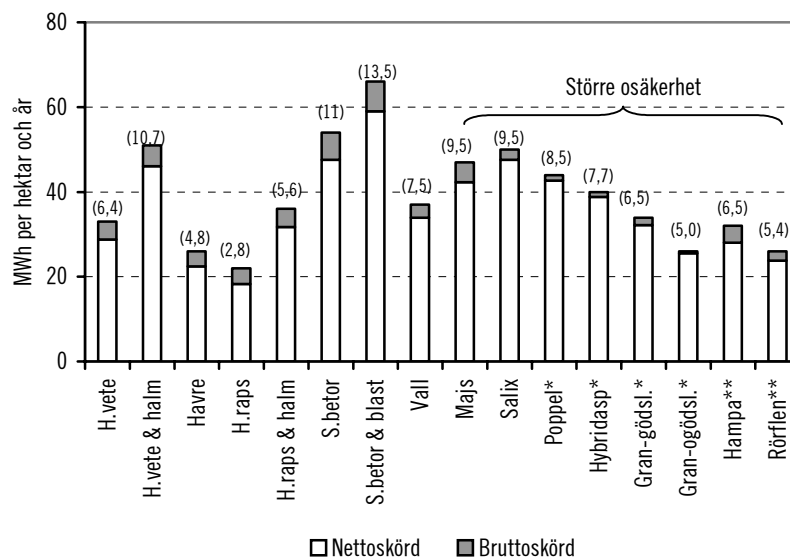
utgör cirka 2–4 procent av energiskörden. Därefter kommer Salix och näringsoptimerad gödslad gran med en energiinsats motsvarande cirka 5–6 procent av energiskörden. Fleråriga energi-grödor som rörflen och vall har en energikvot kring 8–10 procent. Energiinsatsen för ettåriga grödor varierar från motsvarande drygt 10 procent upp till cirka 17 procent av energiskörden. Energitkvoten ökar normalt med minskad skörd, dvs. i mer lågproduktiva produktionsområden krävs oftast en högre energiinsats per skördad mängd biomassa av en gröda jämfört med i mer högproduktiva produktionsområden. Stora lokala skillnader i energikvot för en och samma gröda kan dock förekomma då såväl energiskörd som energiinsats varierar mellan olika gårdar, fält och odlingsår.

Nettoenergi

I Götalands södra slättbygder uppskattas sockerbeter, Salix, helsäd och majs ge högst nettoenergiskörd (bruttoskörd minus energiinsats) per hektar och år. Därefter följer poppel, hybridasp och vall. Hampa och rörflen uppskattas ge något lägre hektarskördar då dessa antas sköras på vårvintern för att ge högre torrsustanshalt³ och bättre förbränningsegenskaper. Vårskörd innebär dock också relativt stora biomasseförluster under vintern. Lägst nettoskörd per hektar har höstraps när enbart frö sköras. I Götalands mellanbygder är skillnaderna mellan grödorna liknande men med skillnaden att skördenivån för majs och hampa uppskattas vara relativt sett något högre och för Salix något lägre. Detta beror bl.a. på lägre nederbörd i sydöstra Sverige.

³ Om en gröda innehåller 40 procent vatten och 60 procent torrsustans, sägs torrsustanshalten vara 60 procent.

Figur 3.2 Uppskattning av genomsnittlig brutto- respektive nettoenergi skörd per hektar och år för olika energigrödor vid odling i Göta lands södra slättbygder idag. Värdena inom parentes anger hektarskörd i ton torrsubbans per år (relaterade till en höstvete skörd om 7,5 ton). Stubbskörd i granodling medför 10–15 procent högre energiskörd



I Götalands norra slättbygder bedöms Salix ge högst nettoenergis körd, följt av poppel och majs. Därefter kommer hybridasp, helsäd, vall, gödslad gran (näringsoptimerad gödsling) och hampa. I Svealands slättbygder bedöms skillnaderna mellan grödorna vara liknande. Däremot antas att praktisk odling av poppel och majs inte är aktuellt inom detta produktionsområde idag på grund av att dagens växtmaterial inte är anpassat till klimatet i mellersta och norra Sverige. I Götalands skogsbygder bedöms Salix, hybridasp, näringsoptimerad gödslad gran och hampa ge högst nettoenergis körd per hektar och år, följt av rörflen och vall. Dessa skillnader gäller också för Mellersta Sveriges skogsbygder. I Norrland bedöms hampa och rörflen ge högst nettoenergis körd per hektar och år. Längs södra Norrlandskusten antas också hybridasp kunna odlas vilket bedöms ge en jämförbar skörd. Därefter kommer vall och gödslad granskog. En anledning till att skördenivån för vårskördad hampa och rörflen är relativt sett högre i norra Sverige än i södra är att förlusterna under vinterhalvåret är lägre i norra Sverige än i södra tack vare ett kallare vinterklimat.

Möjliga skördeavkastningar från olika grödor

När det gäller bedömningarna över möjliga skördeavkastningar för olika grödor är dessa betydligt mer osäkra för nya energigrödor än för befintliga grödor. Uppskattade skördenivåer för spannmål, oljeväxter, sockerbetor osv. bygger på befintlig och omfattande statistik. För nya energigrödor saknas dock omfattande statistik, och i vissa fall baseras skördeuppskattningarna för nya energigrödor enbart på ett fåtal fältförsök. För att få mer tillförlitliga och säkra uppskattningar krävs därför betydligt mer fältförsök och mätningar i praktiska odlingar. Beaktat dessa osäkerheter har den potentiella genomsnittliga bruttoproduktionen av bioenergi per hektar och år uppskattats för respektive produktionsområde när energiodlingarna består av 1) en mix av hög- och lågavkastande grödor, 2) framför allt av lågavkastande grödor (t.ex. oljeväxter och spannmål exklusive halm), respektive 3) högavkastande grödor.

Resultaten av denna grova uppskattning, som utgår från dagens produktionsförutsättningar, sammanfattades i tabell 2.2.

3.2.4 Växtförädling och förbättrad odlingsteknik

Med växtförädling och förbättrad odlingsteknik bedöms skördeökningar kunna uppgå till cirka 2 procent per år under de närmsta 10–15 åren för energispannmål, energibetor samt övriga energigrödor som Salix, rörflen, hampa, majs, poppel, hybridasp osv. För traditionella grödor som utnyttjas som livsmedel eller foder bedöms skördeökningar om cirka 1 procent kunna fås de närmsta åren. En anledning till att energigrödor bedöms ha större förädlingspotential än livsmedels- och fodergrödor är att antalet parametrar att förädla mot är avsevärt färre för energigrödor (framför allt maximal skörd och resistens mot sjukdomar och klimat). Med genteknik kan skördeökningarna bli ännu högre i framtiden.

3.2.5 Potentiell biobränsleproduktion från jordbruket – några räkneexempel⁴

I detta avsnitt redovisas ett antal olika räkneexempel över hur mycket bioenergi som kan produceras inom svenskt jordbruk beroende på hur mycket åkermark som utnyttjas, dess regionala fördelning, lokala produktionsförutsättningar samt vilka energigrödor som odlas. Dessutom summeras den maximala tillgången på restprodukter som bedöms finnas tillgänglig för energiproduktion. Exempelen inkluderar inte några ekonomiska överväganden eller praktiska begränsningar utan skall ses som enbart teoretiska exempel på hur den fysiska tillgången på bioenergi kan variera beroende på vilka produktionsförutsättningar som antas. Genomgången är ett sätt att demonstrera att beroende på vilka energigrödor som ger störst lönsamhet eller premieras med politiska beslut så kan jordbrukets bidrag till energiomställningen uppvisa väsentliga skillnader.

Det första räkneexemplet visar att den biobränsleproduktion som kan produceras på åkermark som ligger i *träda* idag kan variera mellan cirka 5 TWh upp till drygt 10 TWh per år. Inga ekonomiska övervägande inkluderas här. Om enbart obligatorisk träda⁵ utnyttjas (5 procent av åkermarken) kan teoretiskt cirka 5 TWh produceras per år om genomsnittlig åkermark och en genomsnittlig mix⁶ av energigrödor utnyttjas. Omkring 70 procent av bioenergin produceras då i Götaland. Om både obligatorisk och frivillig träda utnyttjas (totalt 12 procent av åkermarken) kan produktionen öka till cirka 9 TWh. I detta fall produceras cirka 50 procent av bioenergin i Götaland medan produktionen i Norrland är marginell. Om träda antas förläggas på något sämre åkermark kan produktionen reduceras till drygt 7 TWh och om dessutom framför allt mer lågavkastande grödor odlas (spannmålskärna och oljefrö) sjunker produktionen ytterligare till drygt 5 TWh per år. Om däremot mer högavkastande energigrödor utnyttjas och träda antas utgöras av genomsnittlig åkermark kan teoretiskt drygt 10 TWh bioenergi produceras.

⁴ För en detaljerad redovisning se Pål Börjesson "Produktionsförutsättningar för biobränslen inom svenskt jordbruk", februari 2007.

⁵ Med obligatorisk träda avses det krav på att ta mark ur produktion som finns angivet i EU:s förordning 1782/2003 och som inte utnyttjas för odling av industri- och energigrödor. Frivillig träda avser den mark som lantbrukaren lämnar obrukad utöver den obligatoriska trädan.

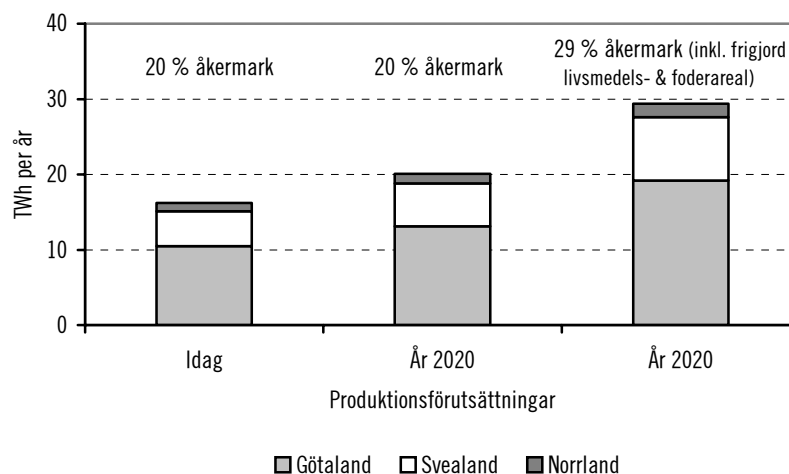
⁶ Definition av genomsnittlig mix framgår av avsnitt 3.2.3.

Ett *andra* räkneexempel visar att om vi använder den åkerareal som idag utnyttjas för odling av *spannmål för export*, cirka 6 procent av åkermarken, skulle teoretiskt mellan 5 TWh och 7,5 TWh bioenergi kunna produceras. Den lägre nivån avser mer låg-avkastande grödor och den högre nivån mer högavkastande grödor. Denna relativt sett höga produktion av bioenergi beror framför allt på att högavkastande åkermark i Götalands och Svealands slättbygder antas utnyttjas. Cirka 80 procent av bioenergin produceras i Götaland.

Ett *tredje* räkneexempel bygger på att vi idag har *överskott på vallodling* som inte behövs för att tillgodose grovfoderbehovet i svensk djurproduktion. På denna vallareal om cirka 9 procent av åkermarken skulle teoretiskt mellan 5 TWh och 8 TWh bioenergi kunna produceras, beroende på val av energigrödor. Den regionala fördelningen av denna produktion skiljer sig väsentligt åt jämfört med exemplet ovan (*spannmål för export*) då cirka 15 procent bioenergi kan komma att produceras i Norrland, 25 procent i Svealand och 60 procent i Götaland.

Ett *fjärde* räkneexempel beaktar konsekvenserna av framtida skördeökningar tack vare *växtförädlig och förbättrad odlingsteknik* (figur 3.3). Om 20 procent av åkermarken utnyttjas för energi-odling (mix av energigrödor) kan teoretiskt cirka 16 TWh bioenergi produceras idag om genomsnittlig åkermark utnyttjas som fördelar sig jämnt över produktionsområdena. Med förbättrade produktionsförutsättningar antas produktionen kunna öka till ungefär 20 TWh till år 2020. Högre skördeavkastning för livsmedels- och fodergrödor innebär samtidigt att mer åkermark teoretiskt kan frigöras för energiproduktion, förutsatt att behoven av livsmedels- och fodergrödor är konstant. Denna ökning uppskattas till 9 procent av dagens åkerareal och på totalt 29 procent åkermark bedöms knappt 30 TWh bioenergi kunna produceras år 2020. Detta exempel förutsätter konventionell växtodling, men om en allt större andel åkermark utnyttjas för ekologisk odling i framtiden kan behovet av mark för livsmedelsproduktion öka. Detta beror på att skördenivåerna är lägre i ekologisk odling än i konventionell odling. Hur stor andel av åkermarken som kommer att utnyttjas för ekologisk odling har således också stor betydelse för hur mycket åkermark som potentiellt kan finnas tillgänglig för energiproduktion i framtiden.

Figur 3.3 Bruttoproduktion av bioenergi när motsvarande 20 procent av dagens åkerareal utnyttjas för energiodling med dagens respektive uppskattade produktionsförutsättningar år 2020. Se text för förklaring av respektive alternativ



Det femte och sista exemplet beskriver hur mycket bioenergi som teoretiskt kan produceras på *nedlagd jordbruksmark* beroende på hur stor areal som finns tillgänglig respektive dess produktivitet. Eftersom det finns en stor osäkerhet kring båda dessa två parametrar antas här bioenergiproduktionen på nedlagd jordbruksmark kunna variera mellan cirka 1,5 och 7,5 TWh per år. Den lägre produktionen avser odling på 100 000 hektar mark med låg produktionsförmåga medan den högre avser odling på 300 000 hektar mark med relativt hög produktionsförmåga. För att kunna göra säkrare bedömningar krävs bättre kunskap både vad gäller tillgången på nedlagd jordbruksmark och dess produktionsförmåga.

Sammanfattning av ovanstående räkneexempel

- *Nuvarande trädesareal: Den totala bioenergiproduktionen varierar mellan 5–10 TWh.*
Omfattning: 320 000 hektar (obligatorisk och frivillig). Intervallet beror på olika antaganden av mix av grödor, trädesarealens fördelning i Sverige och markens avkastningsnivå

- *Areal som i dag används för export av oförädlad spannmål: 4,5–7,5 TWh.*
Omfattning: 150 000 hektar. Variationen beror på vilka grödor som odlas på arealen. 80 procent av dessa jordar ligger i Götalands och Svealands slättbygder.
- *Areal som i dag används för vallodling som ej behövs som foder: 5 – 7,5 TWh.*
Omfattar 250 000 hektar. Resultat beror på vilka grödor som odlas på arealen. Dessa jordar ligger till stor del i produktionsområden med lägre avkastning, dvs. i mellan- och skogsbygder samt fördelar sig över hela landet.
- *Förädlingspotential och förbättrad odlingsteknik: 4–14 TWh.*
Omfattning: 20–29 procent åkermark som exempel, dvs. 530 000–780 000 hektar. Resultatet är beroende av tidsperspektivet och ökad tillgång på åkermark. Skördeökningar för energigrödor uppskattas till cirka 2 procent per år till 2020 (med viss variation) samt för livsmedels- och fodergrödor cirka 1 procent (med viss variation). Med dagens produktionsförutsättningar beräknas 20 procent åkermark kunna ge 16 TWh baserat på en mix av energigrödor och genomsnittlig mark som är jämnt fördelad över Sveriges åkerareal. Kring 2020 antas cirka 20 TWh kunna produceras på samma areal. Om behovet av inhemskt producerade livsmedels- och fodergrödor är konstant frigörs ytterligare 9 procent åkermark. På 29 procent åkermark kan cirka 30 TWh biobränslen produceras 2020.
- *Restprodukter (halm, blast, biogas(gödsel))*
 - *Halm: Cirka 7 TWh*
 - *Blast: Cirka 0,5 TWh*
 - *Gödsel: Cirka 4,5 TWh*

Den tekniskt/fysiska tillgången på halm bör vara relativt lätt att utnyttja då denna framför allt är koncentrerad till slättbygderna (huvudsakligen i Götaland). Tidvis föreligger en konkurrenssituation med djurhållningen. Utnyttjandet av den fysiska tillgången på gödsel för biogasproduktion är sannolikt mer begränsad på grund av att denna resurs är betydligt mer utspridd och ofta på mindre enheter. Utnyttjandet av betblast för biogasproduktion bör vara nästan jämförbart med halm.

- *Nedlagd åkermark*

Antagen omfattning: 100 000–300 000 hektar. *Resultat 2– 8 TWh*. Stor osäkerhet råder både vad gäller a) hur mycket nedlagd jordbruksmark som finns och hur stor andel av denna som är möjlig för energiproduktion, och b) vilken produktivitet denna mark har.

3.3 Förädling och avsättning av jordbruksbaserade biobränslen⁷

Biobränslen från jordbruket kan förädlas och omvandlas till en rad olika energibärare och användas för olika energitjänster som produktion av värme, el och drivmedel. Råvaran kan utgöras av restprodukter som halm och gödsel samt odlade energigrödor av olika slag där produktionsförutsättningarna kan skilja väsentligt mellan olika regioner, typ av åkermark osv. På samma sätt finns skillnader i regionala och lokala förutsättningar för att förädla och avsätta jordbruksbaserade biobränslen och dess biprodukter. Börjesson har i rapporten, som detta avsnitt baseras på, analyserat de tekniska och fysiska förutsättningarna för olika jordbruksbaserade biobränslesystem utifrån dagens infrastruktur och möjliga systemlösningar i framtiden. Hur olika bioenergisystem faktiskt kommer att utvecklas i framtiden styrs framför allt av ekonomiska överväganden vilket inte inkluderas i denna analys. En annan avgränsning som gjorts är att möjligheterna att utnyttja skogsindustriens infrastruktur för förädling och avsättning av jordbruksbaserade biobränslen inte inkluderas.

I avsnitt 3.3.1 beskrivs och analyseras olika biobränslesystems energieffektivitet samt hur mycket energi, netto och brutto, som kan produceras per hektar åkermark i form av värme, kraftvärme och drivmedel från olika energigrödor. Dessutom analyseras olika typer av energikombinat där flera energibärare kan produceras samtidigt. Därefter redovisas i avsnitt 3.3.2 de regionala förutsättningarna för förädling och avsättning av olika energibärare utifrån dagens och framtida infrastruktur i form av fjärrvärmesystem, småskaliga uppvärmningssystem, kraftvärmeproduktion, avsättning av biprodukter som foder, avsättning av rötrest, tillgång på skogsbränsle osv. I avsnitt 3.3.3 redovisas ett antal räkneexempel i syfte

⁷ Avsnittet baseras på Pål Börjesson "Förädling och avsättning av jordbruksbaserade biobränslen", februari 2007. Rapporten ingår som bilaga 2 i betänkandets bilagedel.

att beskriva hur mycket värme, el och drivmedel som jordbruket kan leverera beroende på hur mycket restprodukter som tas tillvara och hur mycket åkermark som utnyttjas för energiodling och vilka omvandlingssystem som väljs.

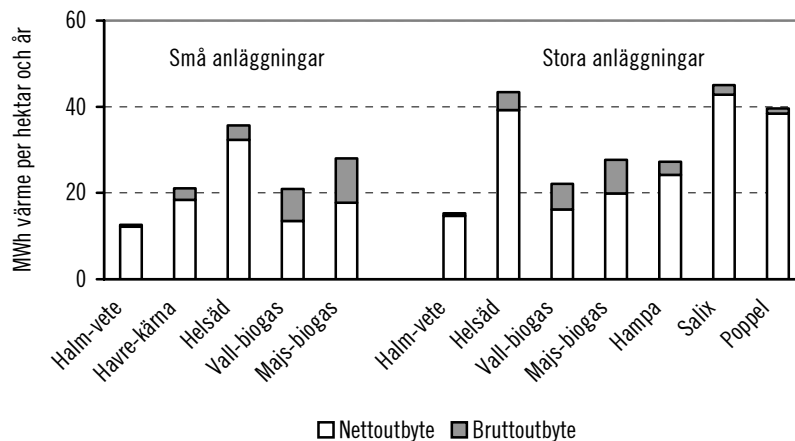
Kopplingen mellan regional produktion och regional avsättning blir av central betydelse.

3.3.1 Nettoutbytet av energi vid värmeproduktion, kraftvärmeproduktion, drivmedelsproduktion och kombinatlösningar

Värmeproduktion

Biobränslen från jordbruket som restprodukter och energigrödor kan utnyttjas för olika energiändamål som produktion av värme, el eller drivmedel. Från ett hektar åkermark kan upp till 40 MWh värme per år fås via storskalig förbränning av energiskog (Salix och poppel) och helsäd odlade i Götalands södra slättbygder (Figur 3.4). Om vårskördad hampa utnyttjas kan cirka 25 MWh värme fås och från småskalig förbränning av havrekärna cirka 20 MWh. Om vall eller majs utnyttjas för biogasproduktion blir nettoutbytet av värme mellan 15 och 20 MWh per hektar. Ett hektar halm ger mellan 12 till 15 MWh värme. I Götalands mellanbygder sjunker nettoutbytet av värme per hektar något, speciellt för energiskog som påverkas relativt mycket av lägre nederbörd i sydöstra Sverige. Här ger helsäd högst nettoutbyte av värme per hektar. I Götalands norra slättbygder ger energiskog (Salix och poppel) högst nettoutbyte av värme, kring 35 MWh. Ett hektar energiskog (Salix och hybridasp) ger mellan 25 och 30 MWh värme i Svealands slättbygder.

Figur 3.4 Uppskattning av genomsnittlig brutto- respektive nettoutbyte av värme per hektar och år för olika omvandlingstekniker och energigrödor vid odling i Götalands södra slättbygder på genomsnittlig åkermark. Hampa avser vårskörd och poppel helträds skörd (exkl. stubbar)



I Götalands och mellersta Sveriges skogsbygder ger energigrödor som hybridasp, hampa (vårskördad), gran (gödslad) samt rörflen (vårskördad) alla kring 20 MWh värme per hektar och år, eller strax över. Därefter kommer hellsäd följt av vall via biogas. Småskalig förbränning av havrekärna ger cirka 10 MWh värme per hektar och år. I nedre och övre Norrland ger hampa och rörflen (vårskördad) högst nettoutbyte av värme, tillsammans med hybridasp i nedre Norrland. Därefter kommer gran (gödslad), hellsäd, vall via biogas samt havrekärna.

Kraftvärmeproduktion

Vid *storskalig* kraftvärmeproduktion fås ungefär samma totala nettoutbyte av energi som vid enbart värmeproduktion enligt ovan, men i form av ungefär en tredjedel el och två tredjedelar värme. Vid *småskalig* kraftvärmeproduktion antas endast biogas vara ett realistiskt alternativ i dag. Förutom storskalig kraftvärmeproduktion via direkt förbränning kan också t.ex. vedråvara förgasas till syntesgas

som sedan förbränns i gasturbin (t.ex. IGCC⁸) Ett alternativ är att förgasa råvaran till rågas och använda den i en kombicykel. Utbytet av el blir ungefär lika stort i dessa båda fall, cirka 15 MWh från energiskog (Salix och poppel) i Götalands södra slättbygder, medan utbytet av värme blir betydligt lägre för förgasningsalternativet (cirka 15 MWh jämfört med cirka 25 MWh vid direkt förbränning, dvs. 40 procent lägre).

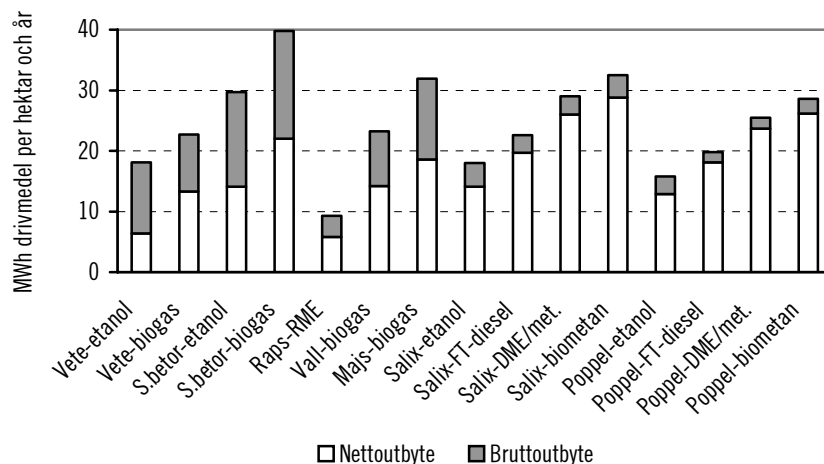
Drivmedelsproduktion

När energigrödor utnyttjas för drivmedelsproduktion sjunker nettoenergiutbytet⁹ i form av drivmedel ofta med 25 till 50 procent jämfört med nettoenergiutbytet av värme eller kraftvärme, med undantag för biogas. Nettoutbytet av biogas som drivmedel är endast något lägre jämfört med nettoutbytet av biogasbaserad värme och kraftvärme. I Götalands södra slättbygder ger biometan, metanol och DME från Salix och poppel via förgasning högst nettoutbyte, mellan 25 till 30 MWh per hektar och år (figur 3.5). Högst bruttoutbyte ger biogas från sockerbetor men nettoutbytet är betydligt lägre, drygt 20 MWh. Därefter följer FT-diesel från Salix och poppel (cirka 20 MWh netto), biogas från majs, vall och vete samt etanol från Salix, poppel och sockerbetor (13 till 17 MWh) samt etanol från vete och RME (cirka 6 MWh per hektar). Bruttoproduktionen är dock nästan dubbelt så hög för etanol som för RME. I övriga slättbygder följer drivmedelsutbytet i stort samma mönster som i Götalands södra slättbygder men med den skillnaden att utbytet är generellt cirka 15–35 procent lägre per hektar och år. Dessutom antas inte sockerbetor användas som råvara för drivmedelsproduktion.

⁸ IGCC = Intergrated Gasification Combined Cycles.

⁹ Med bruttoproduktion menas energiinnehållet i det drivmedel som produceras. När nettoproduktionen anges har insatserna vid odling, transport och förädling till färdigt drivmedel dragits ifrån bruttoproduktionen.

Figur 3.5 Uppskattning av genomsnittlig brutto- respektive nettoutbyte av drivmedel per hektar och år för olika omvandlingstekniker och energigrödor vid odling i Götalands södra slättbygder på genomsnittlig åkermark. Poppel avser helträdsskörd (exkl. stubbar)



I Götalands skogsbygder bedöms drivmedel från hybridasp ge högst nettoutbyte per hektar och år (15 till 17 MWh), följt av drivmedel från gran (gödslad). Nettoutbytet av biogas från vall uppskattas till cirka 10 MWh per hektar vilket är ungefär samma som för etanol från hybridasp och FT-diesel från gran. I mellersta Sveriges skogsbygder och i Norrland är de inbördes skillnaderna i nettoutbyte mellan olika drivmedel i stort sett liknande som i Götalands skogsbygder. Däremot är nettoutbytet per hektar cirka 10–15 procent respektive 20–35 procent lägre. Sammanfattningsvis ger energiskog (Salix) i Götalands södra slättbygder som högst cirka 30 MWh drivmedel per hektar och år medan motsvarande högsta drivmedelsutbyte i övre Norrland är cirka 10 MWh (från gödslad gran).

Vid drivmedelsproduktion fås i vissa fall också biprodukter som kan utnyttjas för andra ändamål, t.ex. som foder eller som fastbränsle. Exempel är drank och pulpa vid etanolproduktion från spannmål respektive betor, rapskaka och rapsmjöl vid RME-produktion i mindre respektive större anläggningar (genom pressning respektive extraktion), samt lignin vid etanolproduktion från lignocellulosa. Ur energisynpunkt motsvarar dessa biprodukter cirka 60 procent av bruttoutbytet av etanol från spannmål och socker-

betor, 80 procent av bruttoutbytet av RME samt cirka 90 procent av bruttoutbytet av etanol från lignocellulosa.

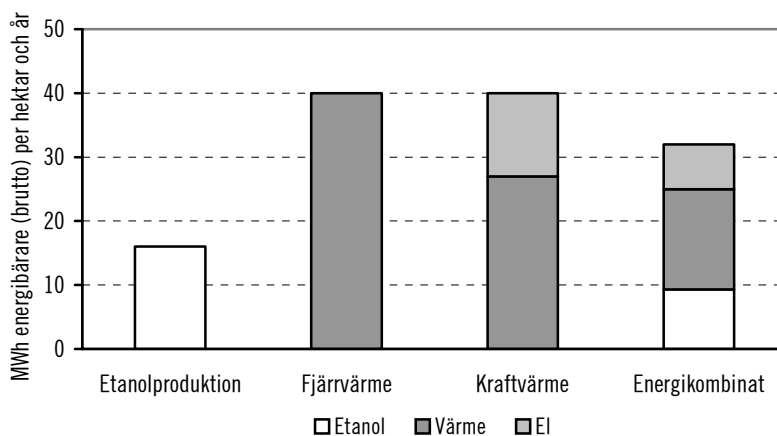
Kombination av biodrivmedel och andra energibärare

Genom att kombinera produktion av biodrivmedel och andra energibärare som el, värme, pellets m.m. kan det totala nettoenergiutbytet per hektar öka. Ett exempel är samproduktion av *etanol och biogas från spannmål*. Om drank rötas i stället för att torkas till foder ökar nettoutbytet av drivmedel per hektar med cirka 70 procent. Ett problem med detta koncept vid storskalig produktion av etanol är att mycket stora mängder rötrest produceras vilket kräver stora spridningsarealer och relativt långa transportavstånd. Om t.ex. dranken i en – i enlighet med planerna – fullt utbyggd etanolanläggning i Norrköping skulle rötas krävs cirka 25 procent av Östergötlands totala åkermark som spridningsareal och det genomsnittliga transportavståndet beräknas till cirka 6 mil. Jämfört med dagens största biogasanläggningar blir rötrestproduktionen i en utbyggd Norrköpingsanläggning cirka 20 till 30 gånger större och transportavståndet 3 till 6 gånger längre. En bedömning är därför att samproduktion av etanol och biogas framför allt passar i mindre anläggningar eller i större anläggningar där enbart delströmmar utnyttjas. Ett annat alternativ är effektivare teknik för hantering och transport av rötrest, t.ex. via pumpning i rörledningar eller separering av rötresten i en fast och en flytande del. Ett annat alternativ vid begränsad avsättning av drank som foder är att torka och pelletera denna och utnyttja den för värmeproduktion. Jämfört med nettoutbytet av drivmedel vid samproduktion av etanol och biogas blir nettoutbytet av drivmedel och värme drygt 10 procent högre när dranken utnyttjas som bränsle. Däremot blir nettoutbytet av drivmedel per hektar cirka 60 procent lägre. Glycerol från RME produktion går också att samröta i vissa mängder som ger ett högre nettoutbyte.

Vid produktion av *etanol från lignocellulosa* (t.ex. energiskog i olika former) kan biprodukten lignin utnyttjas för produktion av pellets eller el och värme. Om t.ex. etanol samproduceras med el och värme kan det totala nettoenergiutbytet per hektar i stort sett fördubblas jämfört med när enbart drivmedel produceras. Samtidigt sjunker utbytet av drivmedel per hektar vid samproduktion. Jämfört med värme- eller kraftvärmeproduktion blir det totala

energiutbytet vid samproduktion med etanol cirka 20 procent lägre (Figur 3.6). Vid förgasning av lignocellulosa till olika drivmedel kan också samproduktion med el och värme ske. På samma sätt som för etanol ökar normalt totalverkningsgraden medan utbytet av drivmedel minskar något.

Figur 3.6 Utbyte av etanol, fjärrvärme och el (MWh brutto per hektar och år) från ett hektar poppel i Götalands södra slättbygder när olika omvandlingssystem utnyttjas



Hantering av värmeöverskott

De drivmedelskombinat som har högst totalverkningsgrad, kring 70 procent, genererar ofta en stor andel värme vilket förutsätter ett stort värmeunderlag för att få avsättning för denna värme. Eftersom en storskalig produktionsanläggning för biodrivmedel, t.ex. ett förgasnings- eller etanolkombinat, förväntas producera drivmedel, el och värme jämnt över året *krävs stora fjärrvärmesystem* för att få avsättning av värmen även under sommarhalvåret. En grov uppskattning är att den totala värmeproduktionen i ett fjärrvärmesystem bör vara minst dubbelt så stor som värmeproduktionen i ett drivmedelskombinat för att denna överskottsvärme ska fungera som baslast året om i fjärrvärmesystemet. Stora drivmedelskombinat kan därför kräva fjärrvärmesystem som är i storleksordningen 1 TWh fjärrvärmeleverans per år eller mer, vilket ungefär motsvarar de tio största fjärrvärmenäten i Sverige idag. Dessa stora fjärrvärmesystem återfinns i Sveriges största tätorter där en

lokalisering av ett storskaligt drivmedelskombinat kanske kan vara problematiskt.

En annan möjlighet är att *integrera med skogsindustrier*, t.ex. massabruk och större sågverk, men detta har inte undersökts närmare i denna studie utan behöver analyseras vidare.

Ett alternativ är att minska värmeöverskottet och *öka drivmedels- och/eller elproduktionen i ett energikombinat*. Samtidigt minskar då totalverkningsgraden något och kan bli kring 60 till 65 procent, ibland lägre. I dessa fall krävs mindre fjärrvärmesystem som för vissa kombinat endast behöver vara i storleksordningen 0,2 TWh fjärrvärmeleverans per år, vilket motsvarar cirka 50 fjärrvärmenät i Sverige idag. Detta innebär samtidigt att möjligheterna att samlokalisera drivmedels- och kraftvärmeproduktion bör öka väsentligt.

Pelletskombinat under utveckling visar att samproduktion av pellets, el och värme kan ske med en mycket hög totalverkningsgrad samtidigt som värmeöverskottet hålls lågt. En anledning till detta är att ångan som genereras för torkning utnyttjas på ett så effektivt sätt som möjligt genom optimerad elproduktion och efter torkning återvinns för värmeproduktion. Detta koncept är lämpligt i områden med stor tillgång på bioråvara (t.ex. vedråvara) och som har ett begränsat värmeunderlag. Dessa kombinat kräver fjärrvärmesystem som har en fjärrvärmeleverans kring endast cirka 80 GWh per år, vilket motsvarar knappt 100 fjärrvärmenät idag.

En annan möjlighet är att utnyttja befintliga *kraftvärmeverk* och *integrera dessa med t.ex. produktion av drivmedel, pellets m.m.* Idag utnyttjas inte dessa kraftvärmeverk fullt ut för elproduktion eftersom det finns en begränsad avsättning av värme under sommarhalvåret. Detta potentiella värmeöverskott skulle t.ex. kunna utnyttjas för torkning av vedråvara eller stråbränslen som sedan pelleteras. En teoretisk beräkning visar att med dagens potentiella värmeöverskott i befintliga kraftvärmeverk skulle ett flertal tiotals TWh pellets kunna produceras. En mer realistisk och praktisk uppskattning kanske är mellan 5 till 10 TWh pellets när endast en mindre andel av det potentiella värmeöverskottet utnyttjas. Samtidigt ökar då också elproduktionen. Eventuellt skulle också värmeöverskottet kunna utnyttjas för t.ex. produktion av etanol från spannmål. Om t.ex. 20 till 25 procent av det potentiella värmeöverskottet utnyttjas för värmeproduktion skulle dagens kraftvärmeverk teoretiskt kunna producera cirka 2,5 TWh etanol och ytterligare knappt 1 TWh el. Som jämförelse produceras cirka

5 TWh el i dagens kraftvärmeverk och en utbyggd etanolanläggning i Norrköping kommer att producera cirka 1,2 TWh etanol.

3.3.2 Regionala skillnader i förutsättningarna att öka avsättningen av biobränslen.

Värme- och kraftproduktion

Det finns stora regionala skillnader i förutsättningarna för att öka avsättningen av biobränslen från både jord- och skogsbruket för *fjärrvärme- och kraftvärmeproduktion*. En grov uppskattning är att de tekniska förutsättningarna för att öka användningen av biobränslen för fjärrvärme- respektive elproduktion via kraftvärme uppgår till vardera cirka 10 TWh fram till år 2020. Av denna tekniska avsättningspotential om cirka 20 TWh återfinns knappt hälften i Stockholms län, cirka en fjärdedel i Skåne län samt en stor andel i Västra Götalands län och övriga delar av Mälardalen. Med undantag för Stockholms län sammanfaller dessa regionala förutsättningar för biobränsleavsättning relativt väl med de regionala produktionsförutsättningarna för jordbruksbaserade biobränslen. Tätbefolkade områden med stora fjärrvärmesystem sammanfaller således ofta med utpräglade jordbruksbygder.

Förutom att öka användningen av jordbruksbaserade biobränslen för fjärrvärme- och kraftvärmeproduktion kan också användningen av skogsbränslen öka. De regionala förutsättningarna för ett ökat skogsbränsleuttag skiljer också relativt mycket mellan olika län. I utpräglade jordbrukslän är de tekniska/fysiska förutsättningarna för ett ökat skogsbränsleuttag relativt små. I utpräglade skogslän dominerar dock skogsbränslepotentialen stort även när en stor andel av länets åkermark utnyttjas för energiproduktion.

Ett alternativ till inhemsk produktion av biobränslen är import. Eftersom import av biobränslen till allra största delen sker, och förväntas ske, via båttransport är en förutsättning att det finns tillgång på hamnar och att dessa är lämpliga för hantering av biobränslen. En bedömning är att dagens förutsättningar för att importera fasta biobränslen med båt är bäst i Västra Götaland och Skåne, följt av Stockholms län, dvs. i de tre län som de tekniskt/fysiska förutsättningarna för att öka biobränsleanvändningen för fjärrvärme- och kraftvärmeproduktion bedöms vara som störst.

Småskalig uppvärmning

Genom att förädla bibränslen till pellets öppnar sig en stor marknad inom *småskalig uppvärmning av småhus, flerbostadshus och lokaler*. De tekniska förutsättningarna för att öka användning av pellets för småskalig värmeproduktion bedöms vara stora, kanske mellan 5 till 10 TWh beroende på hur stor andel som kommer att utgöras av andra uppvärmningssystem som t.ex. värmepumpar. Den potentiella avsättningen av pellets är som störst i Stockholms län, följt av Västra Götaland och Skåne län. Pellets skiljer sig från flis och oförädlade stråbränslen på så sätt att pellets är mindre kostnads känsligt för ökade transportavstånd. Därför är kopplingen mellan regional produktion och regional avsättning betydligt svagare för pellets. Pellets kan också vara aktuellt för export, speciellt om transport kan ske med båt.

Biodrivmedel

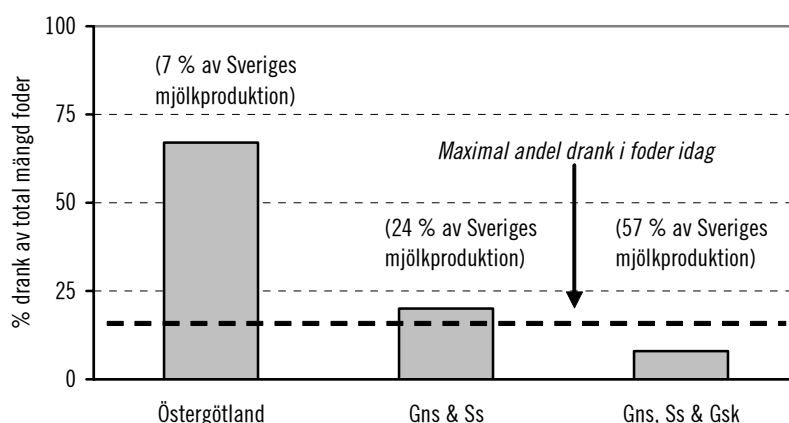
De regionala förutsättningarna för att producera *drivmedel från jordbruksgrödor* med dagens produktionssystem beror framför allt på två faktorer, dels tillgång på råvara, dels möjligheter att få avsättning för biprodukter. Idag utnyttjas biprodukter från RME- och etanolproduktion, dvs. rapskaka (små anläggningar som utnyttjar pressning) och rapsmjöl (större anläggningar som utnyttjar extraktion) respektive drank, som proteinfoder vid djurproduktion. Rapsmjöl klassas idag som ett högkvalitativt proteinfoder medan kvaliteten på drank från etanolproduktion behöver förbättras för att fungera som en fullgod ersättare till dagens proteinfoder. I nuläget leder ojämna temperaturer vid torkning av dranken till att foderkvaliteten varierar. En uppskattning är att dessa foderprodukter kan utgöra upp till cirka 15 procent av totala foderkonsumtionen vilket motsvarar en teoretisk maximal avsättningspotential om cirka 700 000 ton ts. Inom något år kommer produktionen av drank och rapsmjöl (inklusive en mindre del rapskaka) att uppgå till cirka 230 000 ton ts i Sverige (cirka 1/3 rapsprodukter och 2/3 drank).

Rapsodlingsarealen beräknas kunna öka från dagens cirka 80 000 hektar till maximalt cirka 180 000 hektar utifrån de växtföljdsrestriktioner som är aktuella idag. Om ytterligare 100 000 hektar rapsodling utnyttjas för RME-produktion fås cirka 1,2 TWh

drivmedel respektive 160 000 ton ts proteinråvara. Som jämförelse uppgår dagens införsel av rapsfoderprodukter från Europa till cirka 120 000 ton ts. En ökad RME-produktion skulle således generera rapsmjöl som till största delen skulle kunna ersätta denna införsel. När det gäller RME-produktion är inhemsk produktion av rapsfrö således mer begränsande än avsättning av rapsmjöl inom inhemsk djurproduktion, utifrån dagens tekniska/biologiska förutsättningar.

När det gäller *spannmålsbaserad etanol* respektive drank är situationen den omvända idag. Här är avsättningen av drank mer begränsande än odlingen av spannmål utifrån dagens tekniska/biologiska förutsättningar (Figur 3.7). En bedömning är att den praktiska avsättningspotentialen för drank som foder blir uppfylld inom något år när etanolanläggningen i Norrköping är utbyggd. Denna praktiska potential motsvarar ungefär en tredjedel av den teoretiska. Vid en ytterligare ökad etanolproduktion från spannmål bedöms därför dranken framför allt utnyttjas för andra ändamål, t.ex. biogasproduktion eller förbränning.

Figur 3.7 Andelen drank från den utbyggda etanolanläggningen i Norrköping jämfört med det totala behovet av foder i mjölkproduktion (år 2005) inom olika regioner



Beroende av beräkningsmetodik kan olika resultat fås vad gäller energieffektivitet och energiutbyte från olika biobränslesystem. Den beräkningsmetodik som används i denna studie baseras på energianalys enligt "energy input – energy output-metoden" som

utvecklades i början av 1970-talet.¹⁰ En sammanställning av svenska och internationella energianalyser av t.ex. bioetanol visar att energibalansen (drivmedelsutbyte / total energiinsats exkl. energi i insatt spannmål) kan variera relativt mycket men oftast ligga inom intervallet 1,2 till 2. De två faktorer som påverkar resultaten mest är systemgränsdragning samt allokeringssystem. Beroende på hur energiinsatsen fördelas mellan drivmedel och biprodukter fås olika resultat. Om systemgränserna utvidgas så att i detta fall biprodukten drank antas ersätta importerat sojaproteinfoder ökar energibalansen väsentligt, eftersom energiinsatsen för att producera och transportera sojaprotein är betydligt större än att producera inhemsk drank. Slutsatsen från detta är att rättvisande jämförelser endast kan göras när de bakomliggande metodantaganden är lika.

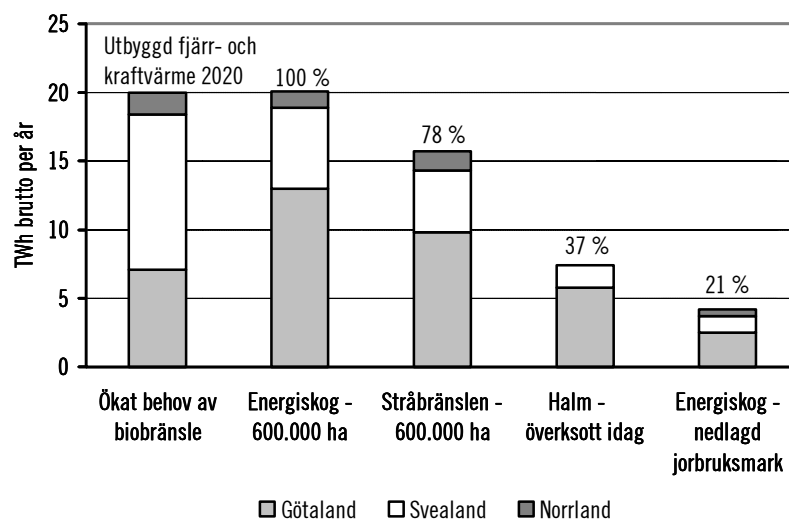
3.3.3 Illustration av effekter på mängden producerad bioenergi på nationell nivå för några biobränslesystem

Tidigare presenterades ett antal räkneexempel över hur mycket bioenergi svenskt jordbruk kan producera beroende på vilka energigrödor som odlas, hur odlingarna fördelas över landet, vilken typ av åkermark som utnyttjas samt vilket tidsperspektiv som avses. I detta avsnitt görs också ett antal räkneexempel men här ligger fokus på förutsättningarna för förädling och avsättning av biobränslen. Utredningen har valt att i ett antal *räkneexempel* illustrera vilka effekter några jordbruksbaserade biobränslesystem har på mängden bioenergi som kan produceras inom svenskt jordbruk. Orsaken till att mängden biobränslen som kan produceras skiljer sig mellan olika biobränslesystem är att respektive biobränslesystem har olika effektivitet i fråga om energiskörd per hektar och omvandlingsförluster vid förädling till färdig energibärare.

¹⁰ Två alternativa metoder är exergi- respektive emergianalys. I exergianalys beräknas inte bara energiförlusterna genom produktionssystemet utan också förluster av energikvalitet. Vid jämförelser av olika bioenergisystems energieffektivitet tillför exergianalys relativt begränsad "merinformation" jämfört med emergianalysmetoden. Anledningen är att energikvalitetsförlusterna är liknande för biobränsleproduktionssystem eftersom sammansättningen av den hjälpenergi i form av fossila bränslen, el mm som används är snarlika. Emergianalys är en betydligt mer omfattande och tidskrävande analys än exergianalys. Energi definieras som den ackumulerade mängd resurser som krävs för att producera en vara, tjänst eller ett bränsle. Den ackumulerade mängden resurser uttrycks vanligen som solekvivalenter, eller solemergjoule (sej).

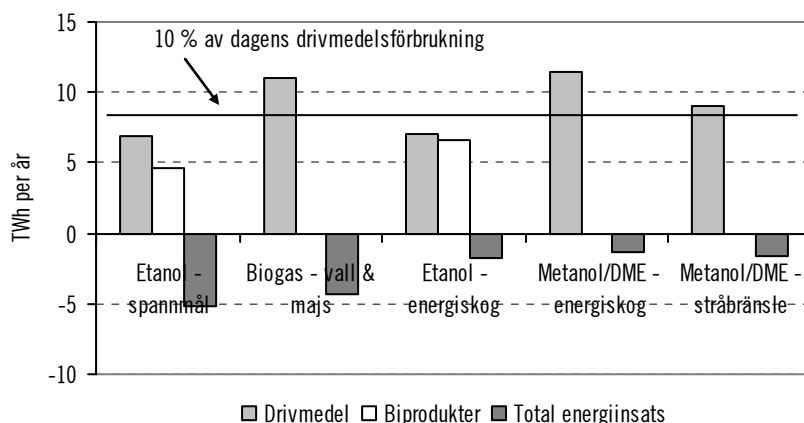
För att möta ett potentiellt ökat behov av biobränslen om cirka 20 TWh i utbyggda fjärrvärme- och kraftvärmesystem i framtiden krävs, som framgår av figur 3.8 cirka 600 000 hektar energiskogsodling (22 procent av dagens åkermarksareal) bestående av en mix av Salix, poppel, hybridasp och gran. Om stråbränslen som rörflen, helsäd och hampa odlas i stället krävs cirka 20 procent mer åkermark. Om tillgången på halm för energiändamål utnyttjas fullt minskar behovet av energiskogsodling till motsvarande 15 procent av totala åkermarksarealen. Om dessutom 200 000 hektar nedlagd jordbruksmark utnyttjas för odling av snabbväxande lövträd och gran kan behovet av energiskogsodling minska ytterligare, till motsvarande 10 procent av åkermarken. Genom växtförädling och förbättrade odlingsmetoder bedöms produktiviteten i energiödlings kunna öka med cirka 25 procent till år 2020 vilket innebär att åkermarksbehovet minskar i ungefär samma utsträckning.

Figur 3.8 Behov av åkermark för odling av energiskog (maximalt halva arealen salix och resterande del poppel, hybridasp och gran) med dagens produktionsförutsättningar för att tillgodose ett uppskattat biobränslebehov för utbyggd fjärrvärme- och kraftvärmeproduktion kring 2020. Som jämförelse anges hur mycket stråbränslen (hälften rörflen och resterande del helsäd och hampa) som kan produceras på motsvarande areal, samt tillgången på halm för energiändamål baserat på dagens spannmåls- och oljeväxtodling. Dessutom anges ett exempel på hur mycket biobränslen som kan produceras på 200 000 hektar nedlagd jordbruksmark med medelbonitet när poppel, hybridasp och gran odlas



Om 600 000 hektar i stället används för drivmedelsproduktion kan cirka 7 TWh (brutto) etanol från spannmål alternativt energiskog fås eller drygt 10 TWh (brutto) biogas från vall och majs. Bruttoproduktionen av metanol/DME från förgasning av energiskog eller stråbränslen uppskattas kunna bli 11,5 respektive 9 TWh (brutto). Som jämförelse motsvarar ungefär 8,5 TWh 10 procent av dagens drivmedelsförbrukning i Sverige (Figur 3.9). För att producera dessa biodrivmedel krävs diesel som motsvarar 4 till 8 procent av biodrivmedlens energiinnehåll. Dessutom krävs energiinsatser i form av el och värme i olika grad. Baserat på uppskattade produktionsförutsättningar kring år 2020 beräknas biodrivmedelsproduktionen kunna öka med cirka 25 procent. Om dessutom förbättrade produktionsförutsättningar för foder- och livsmedelsgrödor medför att ytterligare åkermark frigörs för energiproduktion (förutsatt att behovet av foder- och livsmedelsgrödor är konstant) kan produktion av biodrivmedel öka med upp till 80 procent. System baserade på biogas från vall och majs respektive metanol/DME från stråbränslen genererar i detta fall drivmedel som motsvarar 20 procent av dagens drivmedelsförbrukning. Metanol/DME från energiskog skulle kunna utgöra en ännu större andel, cirka 25 procent.

Figur 3.9 Bruttoproduktion av biodrivmedel från 600 000 hektar åkermark (dvs. 22 % av dagens åkermarksareal) utifrån dagens produktionsförutsättningar samt produktion av biprodukter och totala energiinsatser för respektive produktionssystem



Produktionen av 7 TWh etanol från 600 000 hektar spannmål genererar samtidigt motsvarande knappt 5 TWh drank, varav cirka 15-20 procent bedöms kunna användas som foder i dagens djurproduktion. Resterande del kan användas för energiändamål. Behovet av energi för att driva detta produktsystem är i samma storleksordning som drankens energiinnehåll. Vid produktion av drygt 10 TWh biogas från 600 000 hektar vall och majs krävs cirka 4 TWh energi. Motsvarande behov vid framställning av drygt 11 TWh metanol/DME från energiskog är cirka 1,3 TWh. När energiskog utnyttjas för produktion av etanol fås ungefär lika mycket lignin som biprodukt, cirka 7 TWh, och energiinsatsen för detta produktsystem uppskattas till knappt 2 TWh (dvs. motsvarande ungefär 25-30 procent av biproduktens energiinnehåll).

När 600 000 hektar energiskog (en mix av Salix, poppel, hybridasp och gran) utnyttjas som råvara i potentiella *etanolkombinat* kan teoretiskt cirka 5 TWh etanol, 3 TWh el och 6 TWh värme produceras i cirka 13 stycken anläggningar (baserat på en genomsnittlig föreslagen typanläggning). Som jämförelse uppskattas det idag finnas 11 stycken tillräckligt stora fjärrvärmesystem som kan ta emot detta värmeöverskott och som levererar cirka 3 gånger mer värme totalt sett. Om energiskogsråvaran i stället utnyttjas i potentiella metanol/DME-kombinat kan teoretiskt ungefär 9 TWh drivmedel, 2 TWh el och 3 TWh värme produceras i cirka 7 stycken anläggningar (baserat på en genomsnittlig föreslagen anläggning). Trots att dessa metanol/DME-kombinat antas vara dubbelt så stora som etanolkombinat bör den lägre produktionen av överskottsvärme leda till något större förutsättningar för integration med t.ex. fjärrvärmesystem. Genom en fortsatt utbyggnad av fjärrvärme- och kraftvärmeproduktion bedöms det potentiella värmeunderlaget för drivmedelskombinat kunna öka med drygt 40 procent till 2020. Till detta kommer potentiella värmeunderlag inom skogsindustrin.

Ett annat alternativ är att utnyttja 600 000 hektar energiskog för *pellets- och elproduktion* i befintliga kraftvärmeverk. Genom att utnyttja cirka 30 procent av dagens teoretiskt maximala potential av överskottsvärme under sommarhalvåret i befintliga kraftvärmeverk kan 20 TWh energiskogsflis förädlas till cirka 15 TWh pellets och 1,5 TWh el. Om i stället stråbränslen odlas på 600 000 hektar bedöms produktionen av pellets och el bli ungefär 20 procent lägre. Med de produktionsförutsättningar som antas gälla kring 2020 kan produktionen av pellets och el öka med cirka 25 procent när samma odlingsareal utnyttjas. Samtidigt bedöms endast cirka 15 procent av

den uppskattade maximala potentialen av överskottsvärme utnyttjas beroende på den potentiella utbyggnad av kraftvärmeproduktion som antas kunna ske till 2020.

Om dagens sockerbetsareal om cirka 50 000 hektar utnyttjas för etanolproduktion kan teoretiskt cirka 1,5 TWh (brutto) etanol produceras vilket är ungefär dubbelt så mycket som den potentiella RME-produktionen från dagens 82 000 hektar oljeväxtodling. När hälften av den fysiska/tekniska biogaspotentialen från gödsel och betblast utnyttjas kan knappt 3 TWh (brutto) drivmedel produceras. Produktionen av metanol/DME från överskottshalm uppskattas till cirka 4 TWh (brutto) drivmedel och om energiskog från 200 000 hektar nedlagd jordbruksmark utnyttjas kan cirka 2,5 TWh (brutto) metanol/DME produceras.

3.4 Miljökonsekvenser av ökad bioenergiproduktion

I detta avsnitt beskrivs miljöeffekterna för olika bibränslesystem baserat på en sammanställning av olika miljösystemanalyser. Vidare poängteras betydelsen av vilken metodik som används vid dessa analyser.

Vilka miljökonsekvenser en ökad produktion av bioenergi inom jordbruket medför beror framför allt av två faktorer, dels vilka energigrödor och odlingssystem som väljs, dels vilken alternativ markanvändning dessa odlingssystem ersätter. Generellt sett innebär odling av fleråriga energigrödor i stället för ettåriga energigrödor miljövinster i form av minskat näringsläckage, minskad energiinsats vid odling och därmed minskade luftemissioner, något ökad biodiversitet beroende på var i landskapet energiodlingen hamnar m.m. Om däremot energigrödor t.ex. ersätter extensiv vall eller grön träda kan den lokala miljöbelastningen öka något. Om nedlagd jordbruksmark börjar utnyttjas för energiodling kan negativa effekter fås på den biologiska mångfalden om marker med höga naturvärden, t.ex. gamla hag- och betesmarker tas i bruk, vilket i och för sig är högst osannolikt. När restprodukter som gödsel och betblast utnyttjas för energiändamål (dvs. biogasproduktion) kan betydande indirekta miljövinster fås i form av minskade utsläpp av växthusgasen metan vid gödsellagring. Man kan även uppnå ett minskat kväveläckage om spridning sker under gynnsamma betingelser. För att få säkrare miljökonsekvensbedömningar av ökad bioenergiproduktion inom jordbruket krävs

dock betydligt mer detaljerade analyser som baseras på de aktuella lokala förutsättningarna samt bättre generell kunskap kring olika energiodlingars miljöeffekter.

Tabell 3.3 Summering av tänkbara miljökonsekvenser vid ökad produktion av biobränslen*

	Övergödning, försurning, marknära ozon***	Biologisk mångfald	Växthus effekt**
Energiskog ersätter ettåriga grödor, slättbygd	++	+	+
Energiskog ersätter extensiv vall & bevuxen träda, skogsbygd	-	-	+++
Energiskog & energigräs ersätter extensiv vall & bevuxen träda, slättbygd	-	+	+++
Energiskog & energigräs odlas på lågavkastande marker med höga naturvärden	-	---	+++
Energispannmål & oljevaxter ersätter ettåriga grödor	0	0	0
Energispannmål & oljevaxter ersätter extensiv vall & bevuxen träda, skogsområden	--	+	++
Energispannmål & oljevaxter odlas på lågavkastande marker med höga naturvärden	--	----	++

* Plus (+) indikerar positiv effekt, minus (-) negativ effekt samt noll (0) ingen förändring.

** Inkluderar både förändrad kolinbindning i mark, lustgasemissioner och minskade utsläpp av koldioxid vid ersättning av fossila bränslen

*** T.ex. på grund av kolväteemission från användning av traktorer

De metoder som nästan uteslutande utnyttjas vid bedömningar av bioenergisystem idag är energianalys och livscykelanalys. En speciell form av dessa analyser är så kallade "well-to-wheel"-studier som framför allt fokuserar på energieffektivitet, utsläpp av växthusgaser samt kostnader för olika biodrivmedelskedjor. En summering av dessa studiers resultat är att andra generationens drivmedel baserat på förgasning av lignocellulosa (t.ex. energiskog i olika former) normalt ger lägst nettoutsläpp av växthusgaser. När t.ex.

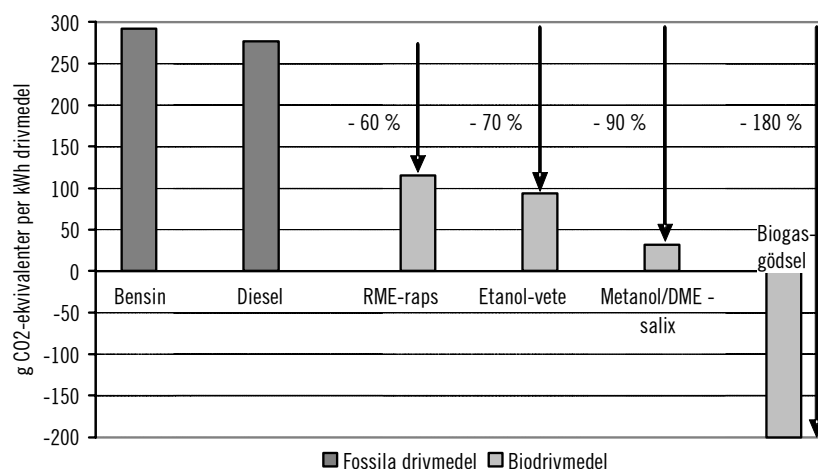
metanol eller DME från energiskog ersätter bensin kan reduktionen av växthusgaser uppgå till kring 90 procent. Motsvarande reduktion när RME ersätter diesel är ungefär 50 procent. Beroende på vilken typ av insatsenergi som används vid etanolproduktion varierar reduktionen av växthusgaser. Om t.ex. biobränsle används kan spannmålsetanol reducera utsläppen med cirka 70 procent när bensin ersätts. Agroetanol i Norrköping redovisar för sin etanolproduktion en minskning med 80 procent. När naturgas används sjunker reduktionen till cirka 40 procent och om lignit (brunkol) används blir utsläppen t.o.m. högre än för bensin.

Generellt fås större koldioxidreduktion per hektar energiodling när kol och olja för el- och värmeproduktion ersätts jämfört med när bensin och diesel som drivmedel ersätts. Anledningen till detta är huvudsakligen de omvandlingsförluster som fås när biomassa konverteras till flytande och gasformiga bränslen. Om däremot fossila drivmedel börjar produceras från kol via förgasning (med ungefär samma omvandlingsförluster som vid förgasning av biomassa) ger ersättning av detta drivmedel lika hög koldioxidreduktion som när kol för el/värmeproduktion ersätts. Om fokus sätts på minskat beroende av fossila drivmedel är det intressant att se hur stor andel av energiinsatserna vid biodrivmedelsproduktion som utgörs av fossila drivmedel. Denna andel utgörs oftast av en mindre del av den totala energiinsatsen vid produktion av biodrivmedel, mellan 10–25 procent. Nettoutbytet av drivmedel blir därför betydligt större när bruttoutbytet jämförs med insatt drivmedel i stället för total energiinsats. Energiinsatser i form av värme och el kan oftast baseras på fasta biobränslen.

Resultat från livscykelanalyser visar att miljöpåverkan vid framställning av metanol/DME från Salix, jämfört med RME och spannmålsetanol, inte bara är lägre avseende växthusgaser utan också med hänsyn till övergödning och försurning. De lägre utsläppen av växthusgaser för metanol/DME från Salix beror på lägre insatser av fossil energi samt mindre behov av mineralgödsel som leder till utsläpp av lustgas. Det lägre bidraget till övergödning beror framför allt på lägre kväveläckage vid odling eftersom Salix är en flerårig gröda och vete och raps är ettåriga grödor. Däremot beräknas bidraget av fotokemiska oxidanter (som kan bilda marknära ozon) vara lägst för RME. Biogas baserat på vall är ungefär jämförbart med metanol/DME från Salix ur livscykel synpunkt. Utsläpp av övergödande och försurande ämnen beräknas vara något lägre för spannmålsetanol än för RME. I livscykelanalyser inklude-

ras sällan toxiska effekter från kemiska växtskyddsmedel. Generellt är dock användningen av växtskyddsmedel högst för raps, följt av spannmål och till sist energiskog där användningen är relativt begränsad.

Figur 3.10 Reduktion av växthusgaser (uttryckt som koldioxidekvivalenter per kWh drivmedel) när metanol/DME från salix, etanol från vete, RME från raps respektive biogas från gödsel ersätter fossila drivmedel. Avser livscykelemissioner och baserat på dagens odlingsförhållande i mellersta Sverige. Produktionsteknik för etanol, RME och biogas baseras på existerande teknik i Sverige samt för metanol/DME uppskattad förgasningsteknik under utveckling. Livscykeldata baseras på Bernesson m.fl. (2004; 2006), Börjesson (2006) samt Börjesson och Berglund (2006b) som justerats för att nå jämförbarhet



Miljösystemstudier av biogassystem visar att biogas ger störst miljövinster när det utnyttjas som drivmedel. Biogas kan till och med leda till negativa nettoutsläpp av växthusgaser när detta produceras från gödsel. Anledningen är att metanläckage vid konventionell gödsellagring kan minska när gödsel rötas. Stora indirekta miljövinster fås också när sockerbetsblast utnyttjas för biogasproduktion (minskat kväveläckage) samt när organiskt hushålls- och industriavfall utnyttjas och alternativet är kompostering (minskade ammoniakutsläpp). När biogas används för värmeproduktion och ersätter fossila bränslen fås normalt också en minskad

miljöpåverkan. När däremot biogassystem ersätter andra bio-bränslesystem som baseras på direkt förbränning, t.ex. Salix och halm, kan miljöpåverkan bli något högre.

4 Ekonomiskt realiserbar biobränsleproduktion¹

För att bedöma hur stor den faktiska biobränsleproduktionen kan bli i framtiden krävs kompletterande ekonomiska beräkningar och modelleringar över vilka förutsättningar jordbruket har idag och i framtiden för att producera bioenergi i förhållande till traditionella livsmedels- och fodergrödor. Lönsamheten för olika odlingssystem och grödor beror i sin tur till stor del av politiska beslut, t.ex. utformningen av stödsystem inom jordbrukspolitiken, samt marknaden för andra grödor. Dessutom krävs ekonomiska analyser över kostnader för olika omvandlingstekniker samt betalningsförmåga för förädlade biobränslen i jämförelse med prisutvecklingen för t.ex. fossila bränslen. Resultaten av denna analys kan bl.a. utnyttjas för att klargöra vilka konsekvenser olika prioriteringar kan få, t.ex. avseende utveckling och stimulans av olika energigrödor och omvandlingstekniker, för jordbrukets potential att producera bioenergi.

4.1 Bedömningar av ekonomiska förutsättningar för olika produktionssystem för bioenergi år 2020 enligt modellanalyser

Att beräkna de ekonomiska förutsättningarna för att producera bioenergi på åkermark år 2020 är mycket komplext. 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 lönsam-

¹ Lars Jonasson "Ekonomiska förutsättningar för olika produktionssystem för bioenergi år 2020", mars 2007.

hetsförhållandet mellan livsmedelsproduktion och energiproduktion.

Eftersom orsakssambanden är komplexa har en datamodell använts för att beräkna den ekonomiska potentialen för att producera bioenergi på åkermark år 2020. Uppgifter om efterfrågan för olika typer av energigrödor har hämtats från material av Pål Börjesson² och uppgifter när det gäller produktionsteknik har hämtats från kostnadskalkyler av Håkan Rosenvist³. Den generella bakgrundsbilden med allmän ekonomisk utveckling och förväntade världsmarknadspriser för livsmedel har hämtats från OECD:s outlook som är en prognos om utvecklingen fram till år 2015. Samtliga data som hämtats från andra har dock anpassats för att vara konsistenta med övriga delar i modellen.

4.1.1 Modelltekniken

Beräkningarna har genomförts med en matematisk programmeringsmodell för jordbruket i EU25.⁴ 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 kalkyler för olika grödor och djurslag kombineras regionalt för att få högsta möjliga ekonomiska utbyte. Kalkylerna består i huvudsak av fysiska kvantiteter, som hämtats från traditionella kalkyler som görs som underlag för att få olika typer av jordbruksbidrag, och som 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, införselavgifter, exportstöd och interventionspriser, sätter dock övre och undre gränser för

² Pål Börjesson "Förädling och avsättning av jordbruksbaserade biobränslen. Projekt 2-rapport, februari 2007; Pål Börjesson "Produktionsförutsättningar för biobränslen inom svenskt jordbruk", februari 2007.

³ Håkan Rosenvist: "Produktionskostnader för åkermarksenergi", februari 2007.

⁴ En beskrivning av modellen finns i bilaga 2.

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 information som fås av modellberäkningarna är snarare de orsakssamband som kan skönjas och storleksordningen på de siffror som kommer fram.

4.2 Scenariebeskrivningar

Den ekonomiska potentialen för odling av bioenergi illustreras med fem huvudscenarier, ett med nuläget och fyra olika framtidsscenarier⁵:

1. Optimal nu.
2. 2020 OECD (utan genombrott för bioenergi och med låga energipriser).
3. 2020 låga energipriser men med genombrott för bioenergi.
4. 2020 nuvarande energipriser och genombrott för bioenergi.
5. 2020 höga energipriser och genombrott för bioenergi.

Scenario 1 (Optimal nu) med produktionsteknik och politik från 2007 används som en jämförelsepunkt eftersom det i stort motsvarar nuläget avseende produktion mm.

⁵ En detaljerad redovisning av antaganden som gäller för de olika scenarierna finns i bilaga 3.

Scenario 2 (2020 OECD) visar vad utvecklingen fram till år 2020 kan innebära om allt rullar på, energipriserna faller reallt sett och inget genombrott kommer till stånd för bioenergi. Sammantaget ger detta ett scenario där jordbruket ligger ungefär i nivå med samhället i övrig när det gäller produktivitet. Scenariot används som en referens till hur det kan tänkas bli om det inte blir något genombrott för bioenergi.

- *Scenario 3* (2020 låga energipriser, dvs. reallt oförändrade) visar hur läget kan förändras om det blir ett genombrott för bioenergi i Sverige och i övriga EU-länder.
- *Scenario 4* (2020 nuvarande energipriser, dvs. nominellt oförändrade) visar hur läget kan förändras om energipriserna blir reallt oförändrade.
- *Scenario 5* (2020 höga energipriser) visar hur läget kan förändras om energipriserna blir reallt ökande. Oljepriset antas stiga till 75 \$ per fat (reala priser år 2020).

Priserna för brödsäd, fodersäd och oljeväxter är beroende på utbud och efterfrågan. Priserna för animalieprodukterna fungerar på motsvarande sätt men gäller i partiled. Även priserna för energi är endogent beräknade i modellen baserat på utbud och efterfrågan.

I de tre scenarierna med genombrott för produktionen av bioenergi antas priserna på världsmarknaden för livsmedel påverkas av att odlingen av bioenergi konkurrerar om den knappa resursen mark. Eftersom det inte finns några skattningar av denna effekt beräknas priset effekten endogent i modellen genom antagandet att bioenergins prisdrivande effekt blir lika stor på världsmarknaden som på EU-marknaden.

4.3 Resultat i de olika scenarierna

Scenario 1 med politik från 2007 speglar i stort nuläget avseende produktion m.m. Någon fullständig matchning med det faktiska läget genereras dock inte. I modellberäkningen förutsätts att jordbrukarna har hunnit anpassa sig till de kraftiga förändringar av jordbrukspolitiken som i huvudsak genomfördes år 2005.

En av de viktigaste skillnaderna mellan läget 2006 (2005) enligt statistiken och nuläget enligt modellen är just att den optimala

mjölkproduktionen är mindre än den verkliga men detta förklaras av att politiken ännu inte är fullt genomförd, se tabell 4.1–4.2 nedan. En annan viktig skillnad är att arealen uttagen/obrukad åker är större i modellen. Detta hänger delvis samman med att arealer frigörs när mjölkproduktionen minskar och delvis med att den sänkta lönsamheten för andra produktionsgrenar ännu inte har fått fullt genomslag i minskad produktion. Statistiken kan också vara lätt missvisande eftersom det är stödtekniskt fördelaktigt att upprätthålla en minimal produktion på obrukad mark så att den istället kan kallas för vall.

Det bör också nämnas att det inte kommer med någon Salix i den optimala lösningen. Detta förklaras till viss del av att den nuvarande odlingen är så liten att det blir höga transaktionskostnader för dem som agerar på marknaden, lågt utnyttjande av maskinkapaciteten och bristfällig konkurrens såväl gällande sticklingar som för maskintjänster och vid försäljning. Dessutom belastas odlingen i modellen med 2 000 kr/ha/år i extra lönsamhetskrav för att grödan är högväxande och för att den låser fast marken under lång tid. Det extra lönsamhetskravet gäller även för poppel, hybridasp och gran.

Utan det extra lönsamhetskravet skulle viss areal kunna odlas med såväl Salix som poppel och hybridasp. På slättbygden i södra Sverige ger Salix enligt kalkylen 350 kr/ha/år i högre lönsamhet än de grödor som skulle minska om Salix ökade. Det fattas dock 1 650 kr/ha/år för att komma upp i det antagna extra lönsamhetskravet. Poppel ligger lite bättre till med en extra lönsamhet på 650 kr/ha/år medan hybridasp stannar på 100 kr/ha.

Scenario 2 visar att Sverige i första hand skulle utnyttja produktivitetstillväxten till ökad spannmålsexport om de prisetförhållanden som förutspås av OECD slår in. Trots kraftigt sänkta priser skulle vi kunna öka spannmålsproduktionen. Animalieproduktionen skulle däremot kunna komma att stå still i total volym men få en svängning från nötkött mot svin. Arealen obrukad mark skulle också kunna komma att öka något. Om jordbrukarna bedömer att priserna på jordbruksprodukter förblir på denna låga nivå skulle den obrukade marken i hög grad överföras till skog genom plantering av gran.

Scenario 3 visar att ett genombrott för bioenergi i Sverige, EU och resten av världen skulle kunna få OECD:s prisprognos på skam. Även med de låga energipriser som antas av OECD skulle priserna för bioenergi kunna sätta ett golv för priserna på

jordbruksprodukter världen över. Lönsamheten för bröd- och fodersäd kommer då inte tillåtas bli lägre än för etanolproduktion eller förbränning. Betalningsförmågan för dessa produkter beräknas ligga något över de exportpriser som annars skulle gälla i Sverige. Om man sedan lägger till att enklare sorter med högre avkastning kan användas för energiproduktion uppstår ett lyft för priserna på vanlig spannmål. Detta medför i sin tur att delar av den åkermark som annars skulle vara obrukad eller beskogad blir lönsam att använda till jordbruksproduktion och att spannmålsproduktionen i Sverige kan ökas kraftigt. Priseffekten är beräknad till 0,18 kr/kg på vanlig spannmål och till 1 kr/kg för rapsfrö, se tabell 4.2 nedan.

Salix, etanol och RME är de energigrödor som har störst ekonomisk potential vid dessa priser. RME har en mycket bra kalkyl men produktionen begränsas av att det inte går att öka rapsodlingen hur mycket som helst av växtföljdsskäl. Etanol har också en god ekonomisk kalkyl men även där begränsas produktionen av att problem i växtföljderna om det blir allt för mycket vete. Sambandet är inte lika tydligt som för oljeväxter men om andelen vete ökar för mycket antas skördarna sjunka vilket försämrar lönsamheten. Salix har också god lönsamhet om de bristande marknadsfunktionerna kan åtgärdas. Odlingen begränsas dock av effekten på landskapsbilden och den ökade risken som följer av att odlaren blir låst under många år med mera. Det är dessa faktorer som i modellen prissatts till 2 000 kronor i extra lönsamhetskrav på Salix och andra högväxande och långliggande grödor.

Det bör också påpekas att beräkningarna i scenario 3 förutsätter en likartad utveckling i hela världen. Om det är en ensidig satsning i Sverige eller i EU uteblir priseffekten på världsmarknaden för livsmedel och råvaror för bioenergi. Läget kan då istället bli att vi importerar billiga råvaror till bioenergi eller att vi producerar billig bioenergi och importerar livsmedel.

Scenario 4 visar att reall oförändrade priser på bioenergi ofrånkomligt kommer att få stor betydelse för jordbruket i hela världen. Förblir energipriserna höga kommer även priserna på råvaror till bioenergi att hållas uppe vilket ger följd effekter i hela jordbruket. Prissänkningarna för växtprodukter som skulle kunna möjliggöras av produktivitetsökningarna uteblir och vänds till prisökningar. Istället höjs lönsamheten i växtodlingen med stigande markpriser som följd. Animalieproduktionen trängs däremot undan än mer och detta gäller i högre grad i Sverige än i övriga EU.

Kombinationen av ökad odling, högre skördar och minskad animalieproduktion gör att svenskt jordbruk kan komma att producera betydande mängder bioenergi, drygt 30 TWh. Salix hävdar sig bäst i södra Sverige. Där sätts taket av vad värmeverken kan använda. I Mellansverige är den relativa lönsamheten något sämre vilket innebär att Salix inte når upp till de extra 2 000 kronor per hektar som antas krävas på grund av högt växtsätt och lång bindningstid av marken. Där är det istället etanol som dominerar bland energigrödorna. Mängden etanol begränsas i detta scenario av industrikapaciteten där ett tak för utbyggnaden har satts till 10 gånger nuvarande kapacitet.

När industrikapaciteten begränsar produktionen blir följden att delar av vinsten stannar i industriledet och att priset på råvaran inte stiger fullt ut. Den extra vinsten i industriledet beräknas till 0,54 kr/l etanol vilket innebär att industrin om det blev nödvändigt skulle kunna betala 0,20 kr/kg extra för vetet. Det gör de dock inte om de ändå kan köpa in de mängder som de behöver. Istället ger detta en öppning för att det kan bli lönsamt att elda med spannmål.

Produktion av biogas där vall samrötas med gödsel beräknas stå för 10 procent av bioenergin i detta scenario. Produktionen är främst intressant i södra Sveriges skogsbygder och beräknas ta 100 000 hektar i anspråk. Omfattningen begränsas av att det inte finns mer gödsel tillgänglig i området. Viss produktion kan även bli aktuell på slättbygden i Mellansverige. Lönsamheten är dock något lägre än för spannmål men positiva växtföljdseffekter av vall gör ändå att biogassvallarna kan vara ekonomiskt intressanta.

Ekonomiskt sett är RME den produktionsgren som har högst lönsamhet. Omfattningen blir dock måttlig eftersom produktionen begränsas av mängden oljevaxter som är möjlig av växtföljdsskäl. Möjligheten att importera rapsfrö för att producera RME i Sverige har inte beaktats eftersom det vid likartad beskattning bör vara mer kostnadseffektivt att producera RME där grödan finns och istället handla med färdig RME.

Observera också att det trots en mycket god lönsamhet i växtodlingen generellt sett ändå beräknas bli drygt 100 000 hektar åker som inte används till jordbrukproduktion utan som blir liggande obrukad. Detta är marker på småländska höglandet där det sedan länge har varit olönsamt med traditionell växtodling. Produktionen har istället inriktats på vall och nötkreatur men när fodersäden blir för dyr tappar denna produktion sin konkurrenskraft. Det enda ekonomiskt lönsamma alternativet är i många fall gran

som sedermera kan användas till en kombination av virkesproduktion och energiproduktion.

Valet mellan gran och träda styrs till hög grad av gårdsstödet och av det extra lönsamhetskravet som i modellen lagts in på gran eftersom den är högväxande och har lång bindningstid. Så länge gårdsstödet finns kvar med någorlunda höga belopp är obrukad åker ett mer lönsamt alternativ än en lågavkastande skog utan gårdsstöd men när gårdsstödet sänks och urholkas av inflationen kommer granen i bättre dager. Det samma gäller om ägaren gör bedömningen att marken aldrig kommer att bli aktuell för aktiv jordbruksproduktion. Då faller det extra lönsamhetskravet för lång bindningstid bort eftersom det inte är någon ökad risk om det saknas tänkbara alternativ. Liknande marker finns i Svealands skogsbygder och i Norrland men där gör de höga regionala stöden till animalieproduktionen att fortsatt jordbruksproduktion är det mest lönsamma alternativet.

Scenario 5 visar med än större tydlighet att höga energipriser kan få betydande effekter för jordbruket och för den traditionella jordbruksproduktionen och för priserna på livsmedel. Marknadpriserna för spannmål och oljeväxter är här nästan de dubbla mot i scenario 2. Den totala mängden bioenergi från jordbruket skulle dock bli ungefär den samma som i scenario 4. Vi har helt enkelt nått taket för produktionskapaciteten redan vid de priser som antogs i scenario 4. I båda fallen skulle nästan halva den svenska arealen med åkermark kunna komma att användas till energiproduktion och huvuddelen av detta i form av spannmål till etanol och till förbränning.

De bakomliggande mekanikerna till fördelningen av olika produktionssystem för bioenergi är likartade de i scenario 4. Etanolen begränsas av taket på industrikapaciteten och denna inlagda begränsning får allt större betydelse för utfallet. I detta scenario beräknas den extra vinsten i industriledet till nästan en krona per liter etanol. Priset för etanol behöver alltså inte stiga till 5,80 kr/l som är den framräknade betalningsförmågan vid en jämförelse med bensin vid oförändrade skatter. Det skulle istället kunna stanna på 4,80 kr/l vilket innebär att dagens tullar kan bli onödiga. Delar av skattebefrielsen kan också ifrågasättas om dessa prisnivåer blir aktuella. Det samma gäller för RME där lönsamheten är mycket god samtidigt som produktionspotentialen är låg av växtföljdsskäl. Salix begränsas även här av efterfrågan från värmeverken i söder och av något svag konkurrenskraft gentemot spannmål i Mellan-

sverige. Ganska små förändringar i produktionskostnaderna skulle dock kunna ändra modellösningen till mer Salix. Detta skulle då främst bli på bekostnad av spannmål till förbränning men det skulle även minska möjligheterna att odla raps till RME och vall till biogas eftersom den areal som planteras med Salix lyfts ut från växtföljden. Ett nytt inslag i detta scenario är att det även kan vara ekonomiskt intressant att röta spannmål till biogas.

Observera också att det trots mycket höga priser och god lönsamhet i växtodlingen generellt sett ändå skulle vara närmare 200 000 hektar obrukad åker. Detta är marker som med morgondagens teknik varken lämpar sig för livsmedelsproduktion eller för bioenergi. Huvuddelen är marker som idag används extensivt till nötkreatur och när lönsamheten för dessa nötkreatur minskas på grund av höjda foderpriser så faller markerna bort. Denna effekt blir mer uttalad vid dessa höga energipriser än vid de lägre i Scenario 4 och därför blir mer mark tagen ut produktion. De överblivna åkrarna kan bli liggande obrukade eller överföras till skog beroende på om den förväntade avkastningen i skogsproduktionen uppväger olägenheten med ändrad landskapsbild, lång bindningstid och uteblivet gårdsstödet eller inte. Arealen hävdad betesmark beräknas också minska till följd av brist på betesdjur.

Tabell 4.1 Beräknad arealanvändning i Sverige vid olika scenario (1 000 ha)

	2006 Statistik	Optimal nu	2020 OECD	2020 låga energipris	2020 nuv. energipris	2020 höga energipris
Spml, livsm & foder	989	1 088	1 091	1 129	620	600
Oljevaxter, livsm	91	88	54	35	0	0
Vall, foder	1 105	749	619	550	527	521
Övr, livsm & foder	152	136	122	74	74	74
Spml etanol	**	45	37	278	350	361
Spml förb.	0*	0*	0*	0	406	345
Oljev, RME	**	43	42	57	131	126
Vall, Biogas	0	38	0	0	101	156
Salix	13	0	0	206	223	223
Poppel, H-aspl	0	0	0	0	0	0
Gran	-	0	0	0	0	0
Träda/obrukat	310	582	607	241	137	167

* Mindre mängder förekommer som dock inte kan särskiljas från exporterad spannmål.

** Kan ej särskiljas från livsmedel och foder.

Tabell 4.2 Beräknade priser för några jordbruksprodukter i Sverige vid olika scenarier (kr/kg)

	2005 Statistik	Optimal nu	2020 OECD	2020 låga energipris	2020 nuv. energipris	2020 höga energipris
Brödsäd	0,91	0,95	0,70	0,88	1,10	1,22
Fodersäd	0,82	0,95	0,70	0,88	1,05	1,13
Oljeväxter, livsm	1,94	2,10	1,59	2,56	2,95	3,00
Mjök	2,83	2,72	2,02	2,11	2,22	2,30
Nötkött	22,47	21,24	17,83	19,46	20,39	21,29
Griskött	12,29	13,97	10,54	10,94	11,51	12,04
Etanol (l)	?	5,00	3,85	3,85	5,00	5,80
RME (l)	?	6,80	5,24	5,24	6,80	7,70
Biogas (kWh)	?	0,50	0,39	0,39	0,50	0,57
Salixflis (kWh)	?	0,12	0,09	0,13	0,16	0,17

Tabell 4.3 Beräknad produktion av energi i Sverige vid olika scenarier (TWh)

	2005 Statistik	Optimal nu	2020 OECD	2020 låga energipris	2020 nuv. energipris	2020 höga energipris
Salix	0,6	0	0	10,0	10,5	10,5
Etanol (spannmål)	0,7	0,7	0,7	5,6	7,1	7,1
RME (rapsgrödor)	0,5	0,5	0,5	0,7	1,8	1,7
Biogas (vallgrödor)	?	0,9	0,9	0		4,5*
Skogsflis, åkermark	-	0	0	0	0	0
Spml förbränning	0**	0*	0*	0	11,7	9,9
SUMMA	1,8	2,1	2,1	16,3	33,8	33,7

* I denna siffra ingår en del gödsel i form av samrötning med vall.

** Mindre mängder förekommer som dock inte kan särskiljas från exporterad spannmål.

I tabell 4.3 anges bruttoutbytet av etanol, RME och biogas i TWh. Omräknad till kärna, frö och vall (inklusive gödsel) fås exempelvis för scenario 2020 *nuvarande energipris* följande:

- 7,1 TWh etanol = 12,9 TWh spannmålskärna (55 procent utbyte).
- 1,8 TWh RME = 4,3 TWh rapsfrö (42 procent utbyte).
- 2,7 TWh biogas = 6,9 TWh vall + gödsel (62 procent utbyte).

4.4 Ekonomisk potential för grödor som inte är med i lösningarna

Ett antal tänkbara grödor för bioenergi kommer inte med i lösningarna eftersom de vid de förutsättningar som antagits är för dyra. Detta gäller rörflen, poppel, hybridasp, gödslad gran för energiproduktion och hampa för energiproduktion. Vissa ligger långt ifrån att vara ekonomiskt intressanta andra ligger närmare. Vall till biogas och ogödslad gran till kombinerad virkes- och energiproduktion ligger också utanför lösningarna i vissa scenarier. Beloppen i tabell 4.5 anger hur mycket lönsamheten måste förbättras för de olika grödorna för att de skall vara intressanta att odla i de olika regionerna. Streck innebär att grödan inte finns i regionen och en nolla att den är lönsam och ingår i den aktuella modelllösningen.⁶

Tabell 4.4 Behov av kostnadssänkning för att respektive gröda skall bli ekonomiskt konkurrenskraftig (kr/ha). Scenario 4

	Slättbygd syd	Slättbygd mitt	Skogbygd syd & mitt	Norr
Vall biogas	90	0	0	2 282
Rörflen	2 261	1 625	712	1
Hampa	3 626	3 526	2 365	3 142
Gran (gödslad energi)	2 971	2 912	1 445	1 899
Poppel (energi)	2 938	2 632	-	-
Hybridasp (energi)	3 355	3 180	2 289	3 167
Gran (virke&energi)	2 584	2 797	1 293	2 091
Poppel (virke&energi)	2 346	2 213	-	-
Hybridasp (virke&energi)	2 921	2 955	2 067	3 116
Jordränta, sämsta marken	2 179	1 742	212	336

Observera att beloppen inte säger något om lönsamheten som sådan utan bara om hur den är jämfört med andra tänkbara grödor. Som exempel har vall till biogas en lönsamhet som är 90 kronor lägre än den minst lönsamma grödan som odlas i slättbygd syd i scenariet med reall oförändrade energipriser år 2020 (Scenario 4). Lönsamheten för den sämsta grödan speglas i jordräntan som är 2 179 kronor på det sämsta hektaret i regionen. De innebär att kalkylen för biogasvallen i detta fall visar på ett plus på 2 089

⁶ Behovet av kostnadssänkningar för scenario 3 och scenario 5 redovisas i bilaga 3.

kronor men att alternativet är en vinst på 2 179 vilket sammantaget ger ett krav på ökad lönsamhet med 90 kronor.

Gran, hybridasp och poppel har liksom Salix belastats med ett extra lönsamhetskrav på 2 000 kronor/ha/år i dessa beräkningar. Detta eftersom de är högväxande och binder åkermarken under lång tid. Utan detta extra lönsamhetskrav skulle granen vara intressant i flera scenarier och då främst i skogsbygder och i Norrland.

Rörflen framstår också som en gröda med viss potential. Förutsättningen är då att produktionen kan avsättas till samma pris som skogsflis vilket antagits vara 0,13 kr/kWh vid låga priser, 0,17 kr/kWh vid nuvarande priser och 0,18 kr/kWh vid höga priser. Med dessa priser skulle rörflen vara lönsam i norra Sverige men alternativet att fortsätta med livsmedelsproduktion, främst mjölk, skulle vara bättre. Därför kommer inte rörflen med i någon av lösningarna.

4.5 Känslighetsanalyser

Ett antal känslighetsanalyser har genomförts under arbetets gång för att testa hur resultaten påverkas av ändrade förutsättningar. I det följande kommenteras specifikt följande känslighetsanalyser:

- Slopade etanoltull.
- Slopade tak på industrikapaciteten för Salix och RME.
- Slopade gårdsstöd.
- Slopade stöd till energigrödor.
- Fördubblade stöd till energigrödor.
- Lägre pris på Salix.
- Mjuka kostnader slopade.

Samtliga varianter har testats mot scenario 3, 4 och 5 det vill säga mot tänkta läge år 2020 där bioenergin har fått genomslag i Sverige, i EU och i resten av världen.

4.5.1 Slopad etanoltull

Tullen på etanol visar sig ha stor betydelse för utfallet vid scenarierna med låga och nuvarande energipriser. Tullen är på 0,19 euro per liter (avser den etanol som används för låginblandning) och ett slopande av denna tull antas få halvt genomslag på priset. Den beräknade prissänkningen för etanol beräknas därmed till 0,90 kr/l. Med detta lägre pris skulle den stora utbyggnad som indikeras i de tidigare beräkningarna utebli. Nivån är snarare sådan att lönsamheten för de utbyggnader som redan är på gång skulle kunna ifrågasättas utan tullskydd. När de väl är på plats är det dock bättre att driva dem vidare än att stänga ner även om tullen slopas. Istället för etanolvete skulle det då bli Salix, spannmål till förbränning (alternativt export) och obrukad åker.

Vid de högre energipriserna blir modellösningen i princip oförändrad. Förklaringen är att taket på industrikapaciteten ger en "övervinst" i industriledet på närmare en krona litern för etanol. Sänks priset på etanol med 0,90 kr/l blir enda direkta effekten i Sverige att etanolindustrins vinst minskar. Risken för slopad etanoltull beaktas givetvis av de aktörer som är intresserade av att investera i etanolfabriker. Den politiska risken ligger dock inte med i de kalkyler som är inlagda i modellen. Det är istället en av de saker som motiverar taket på den tillåtna utbyggnaden av industrikapaciteten. Det inlagda taket för industrikapaciteten på 10 gånger den produktionen år 2005 är dock en grov förenkling. Det finns givetvis inget absolut tak. Minskar lönsamheten i industriledet minskar självfallet benägenheten att investera. Då hamnar man i praktiken på en glidande skala istället för på ett tak vid en viss nivå.

4.5.2 Slopade tak på industrikapaciteten för RME och Etanol

Slopade taket för industrikapaciteten för RME har det ingen effekt på modellösningarna. Detta eftersom produktionen ändå begränsas av hur mycket oljevaxter som kan odlas. Taket på 10 dubblad mängd är alltså inte aktivt i något av scenarierna.

När det gäller etanol får ett slopande av taket ingen effekt vid låga energipriser men desto mer vid nuvarande eller höga. I scenario 4 och 5 styrs volymen etanol helt av det antagna taket för industrikapaciteten. Slopade taket ökar produktionen till dess att det inte går att få in mer vete i växtföljderna till rimliga kostnader. I

scenario 5 handlar det då om över en miljon hektar etanolvete och över 20 TWh etanol. Detta innebär att mycket annan produktion skulle trängas undan och att prisnivån på samtliga jordbruksprodukter skulle drivas i höjden. Det är dock knappast troligt att någon skulle vara beredd att investera så mycket i etanolfabriker i EU att priset på råvaran (vete) drivs upp på en nivå som gör att allt står och faller med bibehållna tullar och fortsatta skattebefrielser m.m.

Görs istället antagandet att världsmarknadspriserna inte drivs upp av höga etanolpriser i EU blir lösningen att EU bygger upp en stor etanolproduktion som baseras på importerad spannmål. Begränsas importen av etanolvete på något sätt blir det istället en utträngning av livsmedelsproduktionen och en omfattande import av livsmedel till EU. Inget av scenarierna med slopade tak för etanolproduktionen kan ses som realistiskt. Det finns många skäl till att storskaliga etanolsättningar inte kommer till stånd på dessa premisser. Den kvarvarande frågan är därmed om taket på 10 gånger nivån 2005 är en rimlig nivå, om det skulle läggas lägre eller om det kan höjas. Alla sådana förändringar skulle få ett direkt genomslag i scenario 4 och 5. Den ändrade odlingen av etanolvete skulle då i huvudsak vägas upp av motsatt ändring för Salix och för spannmål till förbränning.

4.5.3 Slopade gårdstöd

Slopade gårdstöd har i första hand betydelse för valet mellan att ha kvar marken som åkermark eller att plantera skog. Vid valet mellan andra energigrödor och olika livsmedelsgrödor är gårdstödet neutralt eftersom samma belopp betalas oavsett vad som odlas på marken eller om den ligger i träda. I många fall är dock lönsamheten så låg att inget alternativ är lönsamt utan gårdstödet.

Den låga lönsamheten för att plantera gran orsakas av att grödan i modellen belastas med 2 000 kr/ha/år i extra lönsamhetskrav eftersom den är högväxande och binder marken under lång tid. Detta kostnadspåslag kan ifrågasättas i ett läge där marken saknar ekonomiskt bärkraftiga alternativ. Slopas detta påslag samtidigt med gårdstödet uppkommer ett läge då den mark som annars skulle ligga obrukad istället planteras med gran. Dessutom skulle ytterligare mark med höga brukningskostnader planteras eftersom den annars bara odlas för att det är det billigaste sättet att hålla den

öppen. Totalt handlar det om 200 000 till 300 000 hektar som skulle komma att planteras med gran för kombinerad virkes- och energiproduktion i de olika scenarierna om gårdsstödet slopas. Detta förutsatt att man också tar bort det extra lönsamhetskravet som är inlagt på alla högväxande och långliggande växter. Markerna som skulle planteras med skog återfinns i första hand i skogsbygderna i södra Sverige.

4.5.4 Slopade eller fördubblade stöd till energigrödor

Ändrade stöd till energigrödor får ett mycket begränsat genomslag i modellen. Den viktigaste effekten är att priserna på energigrödor ändras. Denna effekt uppstår eftersom alla producenter på den gemensamma marknaden får samma förändring av stöden. Ökat stöd vägs med andra ord till stor del upp av sänkt pris för slutprodukten. Viss effekt på lönsamheten uppstår dock men den ger knappast heller någon effekt på produktionen. Den förändrade lönsamheten för energigrödor vägs istället upp av förändrade priser på livsmedel så att livsmedelsproduktionen hålls oförändrad. Detta var ett grundantagande för beräkningarna eftersom det saknas uppgifter om världsmarknadspriserna år 2020 om bioenergin får ett genombrott. Det är dock inte rimligt att anta att världsmarknadspriserna på livsmedel skulle öka nämnvärt för att EU höjer sitt stöd till energigrödor. En troligare effekt är att ökat stöd till energigrödor ger ökad utträngning av livsmedelsproduktion och ökad import från andra delar av världen. Minskat stöd skulle på motsvarande sätt minska importen av livsmedel. Någon analys av hur stora dessa effekter skulle kunna bli har inte genomförts eftersom de prisseffekter som skulle uppstå ligger helt inom felmarginalen för beräkningarna.

Skulle förändringarna av stödet till energigrödor istället vara specifikt svenska skulle de genast resultera i ökad eller minskad produktion av bioenergi och motsatt förändring av livsmedelsproduktionen. Det senare skulle i sin tur regleras genom ändrad import eller export av livsmedel men i första hand inom EU.

4.5.5 Lägre pris på Salix

Priserna på Salix som används i beräkningarna bygger på vad värmeverken säger sig betala idag. Detta pris är dock betydligt högre än vad många lantbrukare de facto får ut när de säljer via mellanhänder. Exakt hur stort detta prisglapp är kan inte fastställas eftersom mellanhänderna även utför ett antal tjänster i form av transporter m.m. Priset är dock helt avgörande för odlingens omfattning. Antas priset vara 0,03 kr/kWh lägre så faller huvuddelen av odlingen bort. Istället blir det ökad odling av spannmål men också mer obrukad mark. Även här kan det diskuteras i vilken mån brister i marknadsfunktionerna för Salix i Sverige kan antas vara ett unikt svenskt problem eller ett generellt problem och i vilken mån ändringar av transaktionskostnaderna för Salix får genomslag på marknadspriserna för livsmedel. Slutsatsen av analysen är dock att Salix är känsligt för priset, åtminstone om skattningen av ett extra lönsamhetskrav på 2 000 kronor per hektar och år stämmer.

4.5.6 Slopade "mjuka" kostnader för högväxande och långliggande växter

I samtliga beräkningar ligger det ett extra lönsamhetskrav på 2 000 kronor per hektar och år för Salix, poppel, hybridasp och gran. Detta för att de påverkar landskapsbilden och för att de binder marken under lång tid. Att många markägare har ett extra lönsamhetskrav på grund av detta är säkert men beloppets storlek är mycket individuell. I en känslighetsanalys har därför det extra lönsamhetskravet slopats helt för att se vilken effekt det har. Resultatet är att odlingen av Salix ökar till 650 000 hektar vilket är taket för vad värmeverken efterfrågar. Samtidigt sjunker priset på Salix något eftersom värmeverken inte betalar mer än nödvändigt. Den ökade odlingen av Salix tränger främst undan spannmål till förbränning. Produktionen av RME minskar också eftersom det blir mindre areal kvar i växtföljd som kan användas till oljevaxter.

Den andra effekten är att gran kommer in istället för obrukad mark. Poppel och hybridasp blir inte aktuella eftersom gran och Salix har högre lönsamhet och påverkas lika mycket av att de "mjuka" kostnaderna tas bort.

4.5.7 Utredningens sammanfattande bedömning av modellberäkningarna

Ett antal modellberäkningar har genomförts för att belysa de ekonomiska förutsättningarna för olika produktionssystem för bioenergi år 2020. Modellen ger synbart exakta siffror men alla modeller bygger på ett stort antal förenklingar av verkligheten. När beräkningarna gäller en tidpunkt i framtiden tillkommer dessutom antaganden om ett antal förhållanden och relationer (teknisk utveckling, strukturomvandling m.m.) som är förknippade med risk och osäkerhet. De exakta siffrorna i resultaten speglar inte denna osäkerhet. Antalet scenarier som simuleras är också begränsat. De modellresultat som presenteras skall därför tolkas med dessa begränsningar i åtanke.

Det som är av betydelse är de orsakssamband som kan skönjas och storleksordningen på de siffror som modellresultaten anger. Ofta kan ett specifikt utfall spåras till ett visst antagande som gjorts och då blir det väsentligt att bedöma om detta antagande är rimligt eller inte. Modellen svarar med stor exakthet på vad som händer vid de förutsättningar som specificerats i respektive scenario. Ändras förutsättningarna ändras modellens utfall. Ibland blir förändringarna av modellresultaten drastiska vid en ändring av förutsättningarna för modellanalysen. Det är inte det absoluta siffermässiga utfallet i sig som bör vara det centrala budskapet. Snarare skall en drastisk förändring av modellresultaten vid en förändring av förutsättningarna tolkas så att modellen hjälpt oss att identifiera en faktor som kan ha stor betydelse för lantbrukarens produktionsval och därmed den framtida produktionsinriktningen i Sverige. I andra fall blir förändringarna i utfallet marginella av en förändring i förutsättningarna och då blir tolkningen att den aktuella ändringen torde ha mindre betydelse.

Generellt kan det sägas att resultaten indikerar att svenskt jordbruk har en ekonomiskt realiserbar potential att producera cirka 30 TWh år 2020. Denna nivå kan nås redan vid nuvarande energipriser förutsatt att produktionen får de grundförutsättningar som de olika seminarierna bygger på vad gäller t.ex. produktivitetsutveckling för bioenergi, byggnation av fabriker för att omvandla råvarorna, oljeprisutvecklingen m.m. Dessa förutsättningar krävs för att olika aktörer skall vilja investera och binda upp sig. Vid de låga priser som förutspås av OECD (Scenario 2) för såväl bioenergi som livsmedel kan det dock vara svårt att få

lönsamhet på produktionen. Träda kan då liksom idag vara ett bättre alternativ för många än fortsatt odling.

Tre produktionssystem tycks ha bäst ekonomiska förutsättningar. Det är etanol från vete, värme och el från Salix och RME från raps. RME har högst lönsamhet men volymerna begränsas i Sverige till maximalt ett par TWh eftersom odlingen av raps begränsas av klimatet och av växtföljdsrestriktioner. Etanol och Salix skulle däremot kunna komma upp i stora volymer. Etanol använder vete som är en väletablerad gröda med en väl utprovad och etablerad odlings- och skördeteknik. Den ekonomiskt realiserbara potentialen för ökad odling av vete för etanolproduktion är stor. Begränsningen ligger i industriledet. Den avgörande frågan är vilket intresse det finns att satsa pengar på att bygga upp en etanolindustri där lönsamheten delvis är beroende av politiska beslut gällande bl.a. tullar på import av etanol och befrielse från energi- och koldioxidskatt på produktionen av etanol. Detta speglas i modellberäkningarna med ett uppsatt tak för investeringarna i etanolfabriker som motsvarar 10 gånger den kapacitet som fanns år 2005. Detta är ett av de antaganden som har visat sig få stor betydelse för utfallet i beräkningarna.

När det gäller Salix är problemet ett annat. Grödan har stor ekonomisk potential och det finns värmeverk som kan elda med Salixflis. Ändå har inte odlingen av Salix fått något genomslag idag. Det finns ett antal skäl till detta:

1. Salix är högväxande och många upplever odlingen som ett störande eller förfulande inslag i landskapsbilden.
2. Plantering av Salix innebär högre risk än vanliga jordbruksgrödor eftersom den binder marken under lång tid. Andra grödor kan man sluta med efter några år om odlingen går dåligt eller om marknaden viker. Den som planterar Salix är i princip fastlåst i denna användning av åkermarken under 25 år om investeringen skall bära sig.
3. Odlingen har så liten omfattning idag att de specialmaskiner som krävs för odling och skörd inte kan utnyttjas effektivt. Detta leder till onödigt höga kostnader.
4. Den låga volymen ger också bristande konkurrens på marknaden vilket medför lägre avsättningspriser än vad som borde vara möjligt jämfört med skogsflis.

Punkterna 1 och 2 hanteras i modellen genom att belasta Salix med ett extra lönsamhetskrav på 2 000 kronor per hektar och år. Nivån på detta extra lönsamhetskrav har visat sig ha stor betydelse för vikt genomslag grödan kan få. Punkterna 3 och 4 hanteras genom att kostnaderna sänks och priserna höjs i scenario 3, 4 och 5. I dessa scenarier förutsätts att odlingen kommer över den tröskel som hindrar utvecklingen idag och att omfattningen av Salix-odlingar är tillräcklig för att få till stånd fungerande marknader med konkurrens såväl för maskintjänster som för avsättning av produkten. Även detta antagande har avgörande betydelse för utfallet.

Spannmål till förbränning för värme- och kraftvärmeproduktion är också något som kan komma upp i stora volymer. Det är även här fråga om en standardiserad och etablerad produkt. Volymen styrs av hur mycket areal som går till annan mer lönsam energi-produktion och av marknadspriset för spannmål. För den enskilde lantbrukaren förutsätts det inte spela någon roll om säden går till förbränning eller till export. Lönsamheten för de olika alternativen avgör vad spannmålen används till och små förändringar kan resultera i stora förändringar i utfallet. Rötning av spannmål till biogas är också ett alternativ som kan bli aktuellt. Här blir det en fråga om vilken användning som ger bäst avsättningspris och hur odlingskostnaderna varierar med olika kvaliteter på säden.

Vall som samrötas med gödsel ligger på gränsen till att vara ekonomiskt lönsamt. Priset på gasen och utbytet i processen har avgörande betydelse för om vallen kommer med i den inriktning av odlingen som ger högst lönsamhet. Relativt små justeringar av dessa parametrar får mycket stort genomslag för betalningsförmågan för grönmassan och det är denna som avgör om odlingen är lönsam. Produktionen begränsas dock av tillgång till lämplig gödsel.

Rörflen, poppel och hybridasp kommer inte med i några modelllösningar eftersom kostnaderna är för höga. Rörflen är den gröda som ligger närmast att bli lönsam och det gäller då odling av rörflen i norra Sverige. Det avgörande för lönsamheten för rörflen är hur priset på produkten står sig i förhållande till kostnaden för skörd och transport.

Traditionell granodling som används till kombinerad produktion av timmer, massaved och flis framstår som det enda alternativet till träda eller spontan igenväxning på marginella, svårbrukade marker i södra Sveriges skogsbygder. Granen kommer inte med i huvud-

scenarierna eftersom den liksom Salix belastas med 2 000 kronor per hektar och år i extra lönsamhetskrav eftersom den påverkar landskapsbilden och har lång omloppstid. På många av de marker som skulle kunna vara aktuella torde dock detta extra krav vara högt ställt. Det saknas ofta realistiska alternativ och belägenheten kan vara sådan att det spelar mindre roll för landskapsbilden. Denna användning av marken får snarare betraktas som övergång till skog än som energiproduktion på jordbruksmark.

I övrigt kan man se en tydlig tendens att ökad energiproduktion tränger undan livsmedelsproduktion. Det blir oundvikligen en konkurrens mellan odling för energiändamål och livsmedel eftersom det i huvudsak är samma areal som passar till båda delarna. Problemet med att viss areal inte är lönsam att odlas kvarstår även om bioenergin får ett stort genomslag. När det gäller svårigheterna med att bevara den biologiska mångfalden blir problemet större ju färre djur som finns kvar. Den avgörande faktorn för detta är dock inte hur mycket bioenergi som produceras i Sverige utan hur priserna på spannmål ändras i förhållande till priserna på animalieprodukter. Detta är i sin tur i huvudsak ett resultat av vilket genomslag bioenergin får i andra länder i och utanför EU.

Utredningen har inte tagit modellresultaten som intäkt för att utveckla styrmedel för att nå de nivåer som modellberäkningarna anser för år 2020. Ett sådant uppdrag har inte utredningen. Däremot har utredningen använt modellresultaten som en indikation på att marknaden har förutsättningar att ange den roll som jordbruket bör ha i det framtida energisystemet förutsatt att de hinder som i dag föreligger för att skapa en etablerad marknad undanröjs. I kapitel 6 redovisas utredningen sin syn på hur detta kan göras.

4.6 Anpassning till ökade ambitioner i EU och USA

På senare tid har såväl EU som USA redovisat långtgående ambitioner ifråga om att komma ifrån beroendet av fossil energi. Fossil energi kommer att ersättas med produkter från bl.a. jordbruket. Omsättningen av dessa ambitioner till en verklighet kommer därför att påverka marknaderna för jordbruksprodukter. Eftersom dessa initiativ i huvudsak redovisats kort tid innan betänkandets överlämnande har utredningen inte haft möjlighet att till

fullo analysera innebörden av dem för svenskt jordbruk. I detta avsnitt redovisar utredningen dock vissa resonemang om betydelsen av de nyligen tagna initiativen som komplement till analysen tidigare i detta kapitel.⁷

EU-kommissionen lämnade i januari 2007 ett förslag till en ambitiös EU-strategi för biodrivmedel som innehåller potentiella marknadsbaserade lagstiftnings- och forskningsåtgärder för att främja produktionen av drivmedel från jordbruksråvaror.⁸ I ordförandeskapets slutsatser från Europeiska rådet i Bryssel den 8–9 mars 2007 bekräftas gemenskapens långsiktiga åtagande när det gäller utvecklingen i hela EU av förnybara energikällor även efter 2010 och betonas att alla typer av förnybara energikällor när de används på ett kostnadseffektivt sätt samtidigt bidrar till försörjningstrygghet, konkurrenskraft och hållbarhet samt anges att det är av största betydelse att ge en tydlig signal till näringslivet, investerare, innovatörer och forskare. Rådet enades om, med beaktande av olika individuella förhållanden, utgångslägen och möjligheter, följande mål:

- Ett bindande mål på 20 procent för andelen förnybar energi av all energikonsumtion i EU senast 2020.
- Ett bindande mål på minst 10 procent som skall uppnås av alla medlemsstater för andelen biodrivmedel av all konsumtion av bensin och diesel för transporter i EU senast 2020 som skall införas på ett kostnadseffektivt sätt. Detta måls bindande karaktär är lämplig förutsatt att produktionen är hållbar, att den andra generationen biobränslen blir kommersiellt tillgänglig och att direktivet om bränslekvalitet ändras i överensstämmelse med detta så att det går att åstadkomma lämpliga blandningsnivåer.

I USA har presidenten också lagt fast en strategi som innebär bindande mål enligt följande:

- Att öka utbudet av förnybara och alternativa bränslen genom att inrätta ett bindande mål om sådana bränslen till en volym

⁷ Avsnittet bygger på en PM som framtagits av utredningens expert Harald Svensson, chefsökonom vid Jordbruksverket.

⁸ Det fastställs tre viktiga mål: *att* främja biodrivmedel både i EU och i utvecklingsländer; *att* förbereda en storskalig användning av biodrivmedel genom att göra den attraktivare ur kostnadssynpunkt och utvidga forskning genom andra generationens drivmedel; *att* stödja utvecklingsländer där produktion av biodrivmedel kan främja en hållbar ekonomisk tillväxt.

om 35 miljarder gallon⁹ under år 2017. Denna nivå utgör nästan fem gånger det mål som nu gäller för år 2012. Målet för 2017 motsvarar 15 procent av den beräknade förbrukningen av bensin.

- Att reformera och modernisera normerna för bränsleförbrukning för bilar och att utvidga de rådande normerna för mindre lastbilar. Dessa nya normer kommer att minska den beräknade användningen av bensin med upp till 8,5 miljarder gallon¹⁰. Detta motsvarar en ytterligare reduktion med 5 procent och kommer därför tillsammans med punkten ovan att medföra en total minskning av den beräknade årliga bensinförbrukningen med 20 procent.

I en analys av de verkningar som kan komma att uppstå när dessa ambitioner ska omsättas till en verklighet, kommer många frågor att resas. Ett slag av frågor är vilket nytt jämviktsläge som marknaderna kommer att inta och vilka priser på bl.a. jordbruksprodukter som då kommer att gälla. Ett annat slag av frågor är hur marknaderna kommer att gå från dagens situation mot den nya jämvikten. Med de kunskaper som finns just nu är dessa frågor omöjliga att besvara med någon nämnvärd säkerhet. Därför får man nöja sig med att ställa upp ett enkelt scenario för hur ett möjligt nytt jämviktsläge kan se ut och möjlig utvecklingsväg som leder fram emot detta nya jämviktsläge. Givetvis är det heller inte möjligt att ens ange hur sannolik denna utvecklingsväg är. Men mot bakgrund av det uppdrag som utredningen har är det viktigt att föra en diskussion kring frågan.

I de uttalanden som refereras ovan redovisas inte vilka medel som ska utnyttjas för att nå målen. Hur anpassningen i ekonomin kommer att gå till beror givetvis starkt på om priserna på de bränslen man vill minska höjs genom skatter så mycket som man beräknar behövs för att nå målet, eller om billiga alternativa bränslen, som eventuellt subventioneras, ställs till förbrukarnas förfogande. En kombination av dessa två medel är förmodligen det mest sannolika åtminstone under en introduktionsperiod. Vid en bedömning av behovet av skatter och/eller subventioner får också

⁹ Motsvarar ca 133 miljoner m³.

¹⁰ Motsvarar 32 miljoner m³.

tas i beaktande attitydförändringar och andra faktorer som kan påverka efterfrågan.

Utredningens uppdrag är att analysera det svenska jordbrukets framtida roll som bioenergiproducent. Även om förnybara och alternativa bränslen kan erhållas även från andra sektorer, står det klart att en del av försörjningen måste komma från jordbruket. Den ökade efterfrågan som kommer att riktas mot jordbruket blir rimligen så stor att marknaderna för jordbruksprodukter kommer att påverkas. Detta gäller såväl globalt som nationellt i Sverige.

I det korta perspektivet kan det antas att efterfrågans känslighet för prisförändringar är låg. Detta medför att de bränslen som blir dyrare kommer att förbrukas i nästan samma omfattning som före prishöjningen tills de förnybara och alternativa bränslena från bl.a. jordbruket kommer ut på marknaden i tillräcklig omfattning. Eftersom förändringar av utbudet av jordbruksprodukter inte kan ske momentant blir också utbudets känslighet för prisförändringar lågt i det korta perspektivet. Med dessa karaktäristika på både efterfrågan och utbudet kan man utgå från att priserna på jordbruksprodukter blir betydligt mera varierande, åtminstone under en anpassningsperiod, än de varit hittills. Detta innebär då att under delar av denna anpassningsperiod kan priserna på bl.a. spannmål bli avsevärt högre än idag och under andra delar av anpassningsperiod blir priserna kanske enbart marginellt högre än idag.

Under denna anpassningsperiod kommer de områden som är starka (har en komparativ fördel) att försöka öka produktionen av de grödor som ökar starkt i pris. De områden i världen som har fördelar i produktionen av jordbruksprodukter kommer att bli vinnare jämfört med länder som har sämre förutsättningar för jordbruksproduktion. Det intressanta är då vilka anpassningsmöjligheter som finns för att hantera denna ökning av efterfrågan på jordbruksprodukter. Kortsiktigt, och allt annat lika, stiger priset.

Men utvecklingen på sikt bestäms av möjligheterna att öka utbudet, dvs. att ta i anspråk ny mark för jordbruksproduktion eller att använda den mark intensivare som redan är i bruk. Under en följd av år har politiken inom både EU och USA varit inriktad på att minska den mark som är i aktivt bruk eller att minska intensiteten. Därför kan det finnas en "reserv" som kan tas i anspråk utan att detta får starka effekter på priserna, men det är svårt att kvantifiera hur mycket produktionen kan expanderas i dessa båda områden utan att priserna på t.ex. spannmål kommer att öka. När

den resursen är uttömd blir kontakten med världsmarknaden i övrigt tydlig och en högre prisnivå kan komma att etableras. Inom t.ex. EU-25 uppgick trädesarealen till drygt 7 miljoner hektar under 2006. Den obligatoriska trädan uppgick till ca 4 miljoner hektar. Den totala spannmålsarealen i EU-25 uppgick under 2006 till ca 52 miljoner hektar.

För Sveriges del finns jordbruksmark med goda produktionsbetingelser som skulle odlas även vid prisnivåer som är lägre än idag. Samtidigt finns det mark som odlas, men med tveksam lönsamhet, och slutligen finns mark som inte används för någon aktiv odling – inte heller för skog. Om priserna på olika grödor stiger kommer mark som idag har en tveksam lönsamhet att odlas mera aktivt, samtidigt som en del mark som inte används aktivt tas i bruk. En avgörande fråga är hur den mark som idag kan betecknas som marginell står sig produktivtetsmässigt i förhållande till motsvarande mark i andra länder. Det är inte möjligt att dra den slutsatsen att marginell mark i Sverige har bättre förutsättningar än mark i andra länder. De beräkningar som redovisas i utredningen tyder snarare på att det krävs kraftiga lönsamhetsförbättringar för att stora delar av den mark särskilt i skogsbygder som i praktiken trädas idag, ska tas i aktiv drift.

Beträffande den förväntade nivån för världsmarknadspriserna framöver för centrala jordbruksprodukter publiceras bedömningar av bl.a. OECD. Den senaste publicerade bedömningen är från våren 2006 och där man bedömde en svagt fallande real prisutveckling för spannmål fram till 2015. Den aktualiserade bedömning från OECD som förväntas senare i vår kommer troligen att revideras i riktning mot ett betydligt högre oljepris än vad som antagits tidigare samt att efterfrågan på jordbruksprodukter för energiändamål väntas öka, bl.a. mot bakgrund av de utfästelser som gjorts både i USA och i EU. Beträffande jordbruksprodukter väntas OECD:s bedömning komma att bli att priserna på lång sikt blir högre än enligt tidigare bedömningar, men förväntas dock inte ligga kvar på den höga nivå som gällt under 2006/07. Den långsiktiga utvecklingen med svagt fallande reala spannmålspriser, men från en högre nivå än tidigare, har inte förändrats med de nya antagandena om stigande oljepriser.

Ett svar på frågan vilka effekter EU:s och USA:s ambitioner kan få på sikt, kräver alltså kunskaper bl.a. om förhållandena i form av fördelningen av avkastningsnivåer och lönsamhetsförhållanden i övrigt för olika grödor i olika områden i världen. För att få en

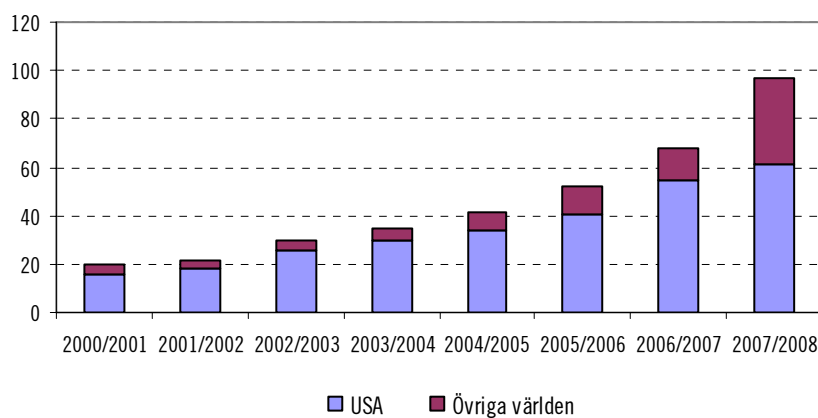
kvantifiering av den optimala produktionen av olika produkter i världen krävs bedömningar där EU:s och USA:s nya ambitioner beaktats och som gjorts med ledning beräkningar med t.ex. allmän jämviktsmodeller. Sådana bedömningar har ännu inte redovisats.

Den översiktliga bild som redovisas här utgår från att utbudet på global nivå har en god förmåga att anpassa sig till den ökade efterfrågan på jordbruksprodukter för livsmedelsändamål och den ökade efterfrågan för energiändamål. Den buffert som dämpar pris-svängningarna på den korta sikten är att områden med låga inkomster måste dra ned på inte minst konsumtionen av animalier i den mån utbudet inte hinner eller kan expanderas. På den långa sikten blir givetvis frågan hur mycket priset på centrala jordbruksprodukter, bl.a. spannmål, kommer att stiga. Det nya, och högre, priset även i det långsiktiga perspektivet, kan också främst komma att påverka animalieproduktionens storlek.

För att belysa verkningarna av de mekanismer som finns, redovisas nedan två exempel för att visa hur en marknad kan påverkas vid ändrade förhållanden.

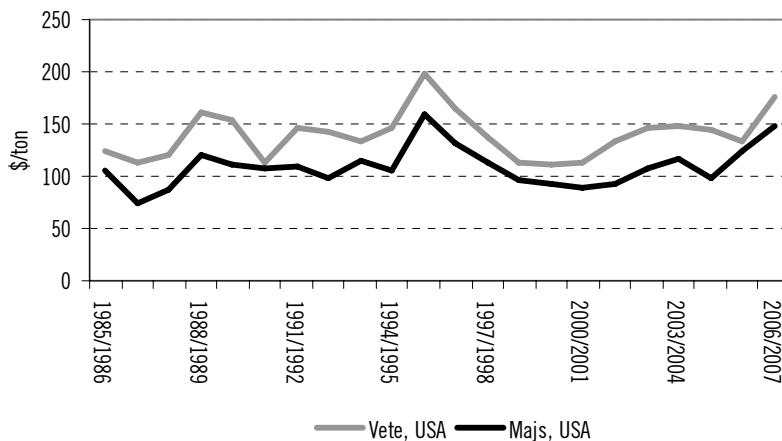
I USA har förbrukningen av majs för etanolproduktion ökat kraftigt under de senaste åren. Mellan 2000/01 och 2007/08 har förbrukningen mer än tredubblats. Förbrukningen av majs för etanolproduktion utgör i nuläget 10–15 procent av den totala förbrukningen. Den amerikanska förbrukningen i etanorsektorn är nu större än landets export av majs.

Figur 4.1 Förbrukning av majs för etanolproduktion i USA samt i övriga delar av världen, milj. ton



Snabbt stigande efterfrågan på majs för energiändamål ledde under 2006/07 till de högsta majspriserna på mer än tio år. Små lager och torkproblem i delar av världen har också bidragit till höga priser.

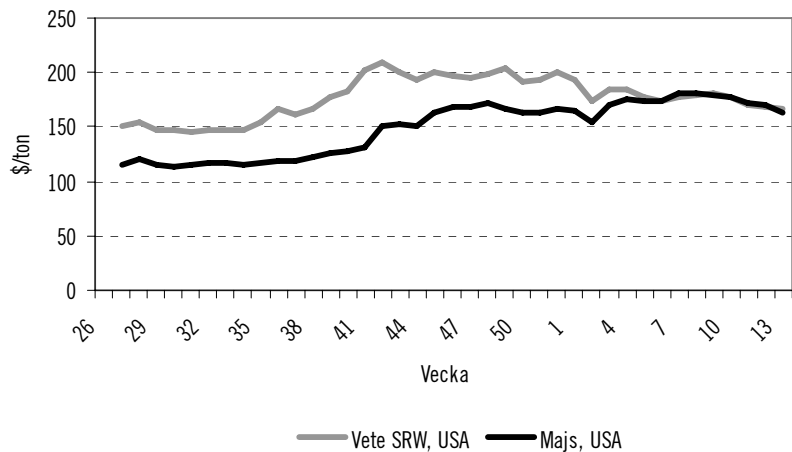
Figur 4.2 Världsmarknadspriser för vete och majs 1985/86-2006/07, Chicago Board of Trade, \$/ton



Källa: CBOT.

Majspriserna har under vintern/våren 2007 varit högre än priserna för brödvete (Soft Red Winter) vilket är mycket ovanligt.

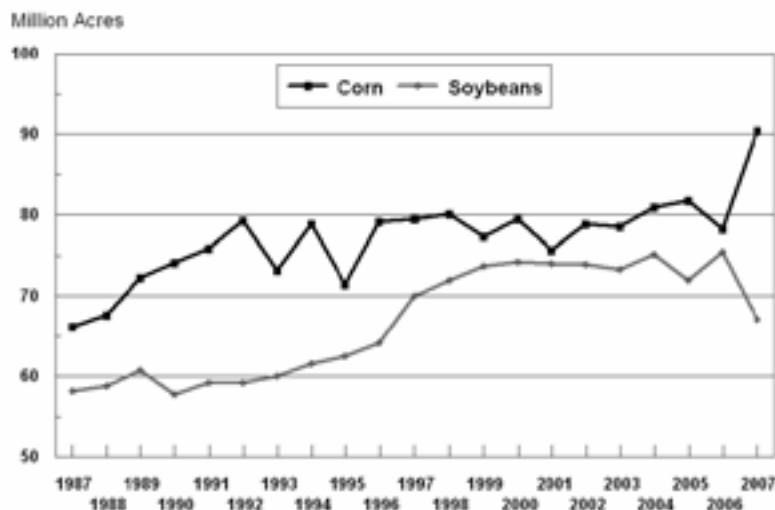
Figur 4.3 Världsmarknadspriser för vete och majs 2006/07, Chicago Board of Trade, \$/ton



Källa: CBOT.

Inför årets växtodlingssäsong har de amerikanska jordbrukarna svarat på marknadssignalerna genom att, enligt de första prognoserna, odla den största arealen med majs sedan 1944. Odlingen av vete kommer också att öka något medan odlingen av sojabönor minskar kraftigt.

Figur 4.4 Arealer av majs och sojaböner i USA 1987-2007, milj. acres



Källa: USDA.

Prisreaktionen har kortsiktigt lett till snabbt fallande majspriser i USA efter det att USDA¹¹ publicerade prognosen. Bedömningen är att produktionsökningen kommer att överstiga efterfrågeökningen. Den sikt som prisförändringarna beaktar är ungefär ett år framåt i tiden.

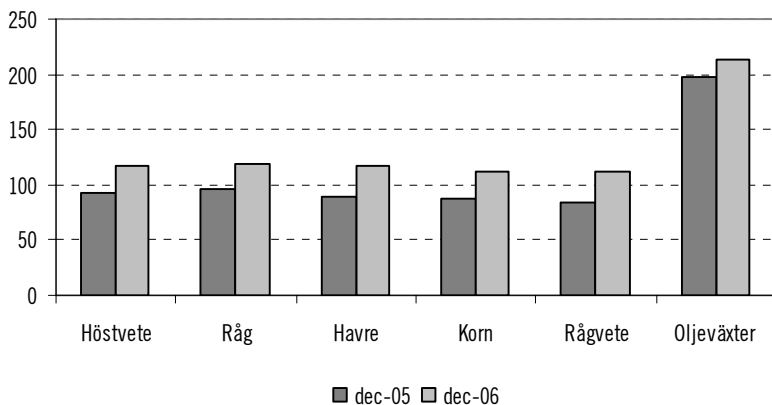
Den anpassningsprocess som redovisas här indikerar att marknaden har en stor anpassningsförmåga. Men givetvis går det inte att generalisera detta exempel till att avse ytterligare efterfrågeökningar som dessutom kan innefatta fler grödor.

Ett annat exempel har hämtats från situationen i Sverige. Genomförandet av 2003 års jordbruksreform har hittills bl.a. lett till att odlingen av spannmål har minskat samt att arealen med gräsmarker har ökat. Områden där arealen gräsmark har ökat utgörs i huvudsak av skogsbygder där avkastningen i bl.a. spannmålsodlingen är låg.

Av följande figur framgår att priserna för 2006 års skörd är mer än 10 procent högre för samtliga grödor jämfört med 2005 års prisnivå.

¹¹ USDA: Förenta Staternas jordbruksdepartement.

Figur 4.5 Priser för vegetabilieprodukter 2005 och 2006, kr/100 kg

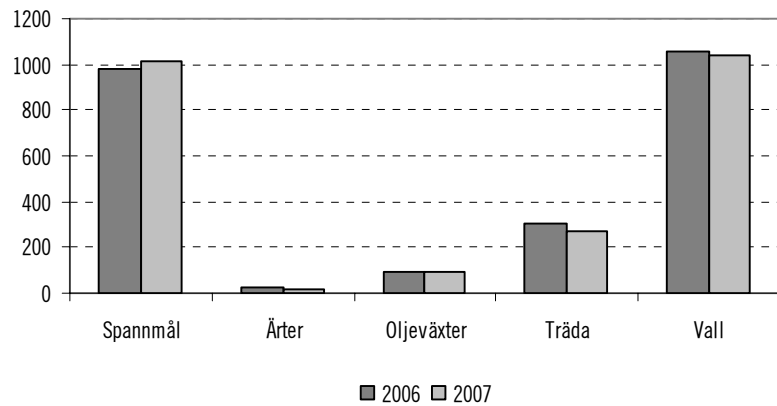


Källa: Jordbruksverket.

Under 2006/07 har alltså priserna på spannmål varit höga. Men som framgår i följande figur väntas trots detta odlingen av spannmål öka endast marginellt. Detta kan tyda på att det krävs ännu större prishöjningar för att odlingen ska komma upp i den nivå som gällde före 2005. Låg avkastning under 2006 och tvekan om att årets prisuppgång blir bestående kan vara viktiga orsaker att responsen på fjolårets prisgång har blivit liten.

Preliminära uppgifter från årets gårdsstödansökningar visar att spannmålsarealen kan komma att öka med ca tre procent medan oljeväxtarealen förblir oförändrad. Det finns fortfarande ca 150 tusen hektar åkermark som ligger i frivillig träda som skulle kunna odlas om lönsamheten var tillräckligt god. Det finns även 100 tusen hektar i obligatorisk träda som skulle kunna odlas med energi- och industrigrödor.

Figur 4.6 Arealer för olika grödor 2006 och 2007 (prognos) i Sverige, 1 000 ha



Källa: Jordbruksverket.

Sammanfattningsvis visar den genomgång som har gjorts att det är mycket vanskligt att uttala sig om hur priserna kommer att utveckla sig i framtiden. Mot bakgrund av de ambitioner som finns om att snabbt ersätta en avsevärd del av den fossila energin med bioenergi från bl.a. jordbruket, kommer vi att se ökning av den globala efterfrågan på centrala jordbruksgrödor utöver vad som svarar mot ökad folkmängd och högre inkomster. Den andra faktorn, och som förmodligen är svårare att förutse, är hur utbudssidan kommer att reagera på de åtminstone kortsiktigt högre priserna. Om en bedömning baseras på historiska paralleller, t.ex. baserad på förhållandena enligt de diagram som redovisas ovan, blir slutsatsen lätt att det finns starka anpassningsmekanismer som anpassar utbudet vid ändringar i efterfrågan.

Men den situation vi står inför nu, är att det tillkommer en helt ny komponent till efterfrågan och att det är svårt att förutse hur stor efterfrågan som denna nya komponent kommer att stå för. Det går därför inte att utesluta att priserna framöver kan komma att ligga på andra, och högre, nivåer än som vi har varit vana vid som en gängse ”normal” prisnivå de senaste åren. Dessutom kan priserna, särskilt under en anpassningsperiod, komma att variera mera än vi har varit vana vid.

5 Vilken roll bör jordbruket ha som producent av bioenergi?

Till grund för beskrivningen av *jordbrukets roll* bör, enligt direktiven, ligga en väl förankrad vision om omställningen till ett hållbart energisystem. Omställningen kan uppnås genom bränsle-substitution samt effektivisering av såväl energianvändningen som energitillförseln och metoderna för att omvandla råvaror till energi. Omställning och förändring av energisystemet är ett *långsiktigt* åtagande. Energipolitiska insatser i kombination med forskning, utveckling och demonstration (FUD) har under den senaste 30-årsperioden bidragit till utvecklingen av energisystemet. Detta system har bl.a. blivit effektivare, utvecklats mot en mindre grad av oljeberoende och kommit att använda en större andel förnybar energi.

Tidigare skiften i energisystem har drivits av stora nya marknader och stora möjligheter till expansion och vinst för de företag som deltagit. Nu står vi inför en omställning till ett hållbart energisystem, vilket kräver ökad användning av förnybara energikällor. Denna omställning utgår delvis från andra motiv än tidigare systemskiften, då den till stor del drivs av nödvändigheten av att undvika vissa negativa effekter av en fortsatt och ökande energianvändning. De huvudskaliga *motiv* som angivits för denna omställning är de klimatförändringar som skett och önskemålet att inte vara beroende av omvärlden för en i olika avseenden otrygg energitillförsel baserad på olja, gas och kol.

Utredningen har tillkallats med uppgift att analysera det svenska *jordbrukets* förutsättningar att bidra till omställningen som producent av bioenergi. Utöver mål avseende klimat och energiförsörjningstrygghet som motiverar omställningen bör enligt utredningens mening analysen även beakta målet om att bibehålla ett rikt odlingslandskap samt ett rikt växt- och djurliv.

Den areal som används för odling av spannmål har varit avtagande sedan år 1998. Genomförandet av gårdsstödsreformen år

2005 har resulterat i ett ytterligare minskat intresse för spannmålsodling. Trädesarealen ökar. Mot denna bakgrund kan omställningen till ett energisystem baserat på förnybar energi fungera både som ett *incitament* och en restriktion för jordbruket. Ett *incitament* i så motto att målen avseende klimat och energiförsörjningstrygghet genom substitutionsargumentet skapar efterfrågan på biobränsle och därmed på bioenergi från jordbruket. En *restriktion* genom att ambitionen få fram så mycket bioenergi per ytenhet till så låg kostnad som möjligt kan påverka miljövärden som t.ex. biologisk mångfald och förutsättningarna att tillgodose rekreationsintressen.

5.1 Jordbrukets roll i dag

Vilka möjligheter finns det för jordbruket att bidra till en omställning? I kapitel 2 redovisades att jordbruket i dag har en blygsam roll i det svenska energisystemet. För närvarande odlas energi-grödor på cirka 70 000 hektar åkermark, motsvarande 1–1,5 TWh. År 2005 var den totala energitillförseln i Sverige 630 TWh, varav förnybara energikällor cirka 29 procent. Användningen av biobränslen inkl. torv och avfall i det svenska energisystemet uppgick år 2005 till cirka 110 TWh varav huvuddelen utgörs av restprodukter från skogssektorn.

Mot bakgrund av den arsenal av styrmedel som används i dag kan det förefalla något förvånande att den faktiska produktionen av energi-grödor är så begränsad. Det finns dock en potential till ökad produktion av bioenergi från jordbruket. Hur mycket av denna potential som är *realiserbar* återstår för utredningen att bedöma. Det beror bl.a. på avvägningar mellan olika mål och på val av styrmedel. År 2005 producerade svensk växtodling biomassa som motsvarade – om den använts för bioenergiändamål – knappt 80 TWh varav cirka 30 TWh utgjordes av restprodukter (halm, blast, boss, agnar, stubb m.m.). För denna växtodlingsproduktion krävdes cirka 5,5 TWh hjälpenergi, som huvudsakligen utgjordes av fossila bränslen.

5.2 Roll som jordbruket kan ha

Frågan om vilken roll som jordbruket *kan ha* har analyserats både som fysisk potential och som ekonomiskt realiserbar potential. I kapitel 3 konstaterades att de fysiska förutsättningarna ser olika ut för olika grödor i olika delar av landet. Hur stor andel av åkermarken som kan bli aktuell, vilka grödor som kommer att odlas samt var i landet och på vilka marker odlingen kan ske, påverkar den totala potentialen.

Hur stor andel av denna potential som sedan verkligen kommer att realiseras styrs av de kostnader som är förknippade med produktionen av biobränsle i förhållande till användarnas betalningsförmåga. Den roll som jordbruket kan ha i detta fall har analyserats i kapitel 4. I analysen av den ekonomiskt realiserbara potentialen söker vi den produktionsinriktning och omfattning som ger lantbrukaren den högsta lönsamheten. I analysen har även gjorts försök att uppskatta värdet av vissa miljöeffekter som inte är prissatta på marknaden. Utredningen har också analyserat vilken roll jordbruket kan ha vid olika utformningar av styrmedel samt vilka kostnadssänkningar som krävs för att de olika grödorna skall vara konkurrenskraftiga på marknaden. Från den analysen kan utläsas att tillskottet från jordbruket till omställningen inte blir särskilt stort – även om det är av betydelse för jordbruket. Omställningen av energisystemet måste därför i första hand klaras av med andra åtgärder.

5.3 Roll som jordbruket bör ha

Utredningen har närmat sig frågan om vilken roll som jordbruket *bör ha* som producent av bioenergi utifrån två perspektiv:

- Jordbrukets energiproduktion får klara sig på marknadens villkor.
- Analys av om det finns särskilda skäl att avvika från marknadslösningen. Beroende på vilka skäl som anförs bör bioenergiproduktionen öka eller minska i förhållande till marknadslösningen.

5.3.1 Rollen bestäms av marknadens villkor

I kapitel 4 har utredningen analyserat omfattningen av den bioenergi från jordbruket som är ekonomiskt realiserbar. Vi har sökt besvara frågan om jordbrukets roll med en marknadslösning. Vi har i vissa fall internaliserat icke-marknadsprissatta tjänster och byggt analysen på att nå högsta lönsamhet för lantbrukaren. Jordbruket och de olika grödorna får i detta fall den roll som marknaden ger dem. Det blir vad det blir! Svaret på frågan om vilken roll jordbruket bör ha blir i detta fall att vi korrigerat för vissa marknadsmisslyckanden och nu avvaktar vi och ser vilket resultatet blir. Den roll som jordbruket får när marknaden styr utfallet garanterar emellertid inte att samhället når de mål som samhället satt upp.

5.3.2 Rollen definieras av samhällets mål och styrmedel

Vilka är då motiven för att ha en politik för att öka, minska eller påskynda användningen av jordbruksmark för bioenergiproduktion i förhållande till den lösning som marknaden skulle resultera i? Utformandet av en politik innebär en önskan om att påverka utvecklingen i en viss riktning. I vårt fall handlar det i första hand om att nå de mål som satts upp för att reducera klimatförändringar, för att nå försörjningstrygghet för energitillförseln och för att bibehålla det öppna och levande landskapet. Utredningen menar att en ökad användning av jordbruksmarken för att producera bioenergi kan vara ett av flera sätt att nå de uppsatta målen.¹

I en situation med väl fungerande marknader, vilket bl.a. innebär att resurserna är riktigt prissatta (dvs. de motsvarar de samhälls-ekonomiska kostnaderna och användarnas värderingar), finns *inte* någon anledning för staten att ingripa och försöka styra produktion eller användning.

¹ Många studier talar om energieffektivitet, som om det vore ett önskvärt mål i sig. Någon hänsyn tas inte till kostnaderna utan resursen energi studeras isolerat. Energieffektivitet är i ett sådant fall ett delmått som *inte* är intressant i sig, utan måste studeras utifrån perspektivet total resurseffektivitet. Ett *samhällsekonomiskt effektivt energisystem* innebär att man ser till användningen av alla resurser i samhället, dvs. resursen energi betraktas inte isolerat. Den principiella utgångspunkten är att samhällets nytta av att använda ytterligare en enhet av en resurs skall vara lika stor som kostnaden att tillhandahålla den. Ett *önskat energisystem* är ett subjektivt begrepp baserat på värderingar. Teoretiskt sett behöver inte det *önskvärda* vara vare sig *samhällsekonomiskt effektivt* eller *energimässigt optimalt*.

Marknaderna uppfyller emellertid många gånger inte dessa krav. I praktiken råder vissa förhållanden i samhället som medför att marknaderna inte spontant klarar av att ordna en bra fördelning av resurserna på olika användningsområden. Det finns brister i de mekanismer och anpassningsprocesser som i en marknadsekonomi styr användningen av råvaror och andra resurser. Därför kan en statlig resurspåverkande politik motiveras för att undanröja dessa s.k. marknadsimperfektioner. I detta sammanhang räcker det att peka på två slag av marknadsimperfektioner: *externa effekter* och *informationsbrister*. Sådana imperfektioner resulterar ofta i felaktiga priser på produktionsmedel, varor och tjänster.

Styrmedel som väljs för att korrigera för brister i marknadens funktionssätt är motiverade. Däremot kan det ibland vara tveksamt att motivera styrmedel för att stimulera den ekonomiska dynamiken. Bedömningar av affärsidéers utvecklingspotential har i en marknadsekonomi överlämnats till marknadens aktörer. Statens uppgift är att se till företagandet i dess helhet och detta görs bäst genom näringspolitiska åtgärder.

För att beskriva den *roll* som jordbruket *bör ha* som producent av bioenergi måste vi veta vilket/vilka mål som samhället vill uppnå när det gäller energisystemet. Det övergripande motivet för att kartlägga jordbrukets möjlighet att bidra till energiomställningen är de klimatpolitiska och energipolitiska målen tillsammans med ett av riksdagen tidigare uttryckt önskemål om att reducera beroendet av olja. Det nuvarande energisystemets beroende av olja anses inte vara hållbart.

Rollen definieras inte av jordbrukspolitiska ställningstaganden och motiv.² Däremot måste naturligtvis vid beslut om jordbrukets bidrag till energiomställningen de jordbrukspolitiska målen beaktas liksom miljömål, klimatmål och energipolitiska mål.

Flera olika mål kan beaktas vid produktion av bioenergi från jordbruket:

- bästa företagsekonomiska resultat,

² De jordbrukspolitiska målen har följande inriktning: För det första skall konsumenternas efterfrågan styra jordbruks- och livsmedelsföretagens produktionsinriktning. Vidare skall produktionen vara långsiktigt hållbar från både ekologiska och ekonomiska utgångspunkter. Slutligen skall EU medverka till global livsmedelssäkerhet genom att hävda frihandelsprinciper på livsmedelsmarknaden. I 1998 års jordbrukspolitiska beslut slogs fast att ett av målen för det svenska jordbruket skall vara att hålla landskapet öppet och att *i princip inte tillåta att nuvarande betesmarken minskar i omfattning*. För att uppnå detta mål används medel inom miljö- och landsbygdsprogrammet samt gårdsstödet. Det är viktigt att konstatera att ett fortsatt *Öppet landskap* inte förutsätter att energigrödor odlas.

- bästa effekt på klimatet,,
- största möjliga försörjningstrygghet/nationell självförsörjning med energi,
- största möjliga öppna landskap³,
- största möjliga biologiska mångfald⁴,
- minsta möjliga risk med användning av växtskyddsmedel,
- minsta möjliga läckage av näringsämnen,
- minsta möjliga användning av insatsenergi.

Helst skulle man vilja att alla målen tillgodoses med olika produktionsbeslut. Men detta är inte möjligt. Alla målen kan inte nås samtidigt. Det finns ett antal målkonflikter (mellan t.ex. produktionsmål och miljörestriktioner och mellan olika produktionsmål). Ovanstående mål är formulerade som maximeringsmål. Det går i allmänhet inte att maximera flera olika mål. Det blir i stället en fråga om *lämplig/effektiv* omfattning, som i princip innebär att en avvägning görs mellan olika mål. Detta betyder att utredningen måste ta ställning till de olika målens inbördes vikt och försöka bedöma kostnaden för att uppnå målen.

Mål som rör kollektiva nyttigheter och negativa externaliteter

Utredningen föreslår att den lämpliga omfattningen av de ovan beskrivna fem sista målen hanteras genom att de externa effekter som är orsaken till målbeskrivningen internaliseras och blir därigenom en del av marknadslösningen. Negativa externaliteter kan undanröjas genom att de som orsakar dem genom lagstiftning tvingas vidta åtgärder, t.ex. rening av utsläpp till luft och vatten, eller att de internaliseras i företagens kalkyler genom någon typ av avgift (t.ex. handel med utsläppsrätter eller koldioxidskatt) som motsvarar den marginella skadan. De positiva externaliteterna (rikt

³ I Sverige förs en diskussion som pekar på att man är rädd för att det öppna landskapet försvinner i takt med att skogsbruket tar över jordbruksmark och att skogens artsammansättning inte är tillräckligt diversifierad.

⁴ Förutsatt att förekomsten av diken och åkerholmar inte påverkas av valet av gröda, kommer produktionsinriktningen antagligen inte påverka den biologiska mångfalden i stor omfattning. Det finns dock anledning att titta närmare på detta ur ett lokalt och regionalt perspektiv samt att kartlägga och analysera de skillnader som kan finnas mellan ett- och fleråriga grödor liksom mellan aktivt brukad mark och mark i träda.

odlingslandskap eller biologisk mångfald), som i allmänhet förekommer i mindre utsträckning än de negativa, internaliseras bäst genom att de som producerar dem får betalt av samhället. Eftersom det vanligtvis är fråga om "fria nyttigheter" framstår ersättning över statsbudgeten som den naturliga finansieringsformen. Den roll som jordbruket bör ha kommer alltså att för de angivna målen styras av de samhällsekonomiska analyserna.⁵

Vi har alltså nått fram till slutsatsen att mål som rör kollektiva nyttigheter (ett rikt odlingslandskap och biologisk mångfald) liksom restriktioner som rör växtskyddsmedelmedel och näringsläckage kommer att påverka den roll som jordbruket bör ha som producent av bioenergi. När det gäller målet om att *i princip*⁶ inte minska nuvarande betesmarker så är detta mål inte direkt kopplat till odling av energigrödor.

Vad som återstår för utredningen att bedöma är om de aktuella externaliteterna kan hanteras på angivet sätt. Att detta kan vara svårt är en sak, men i princip är ett sådant tillvägagångssätt det bästa. Speciellt svårt är det att hantera de *positiva* värden som öppet landskap och biologisk mångfald motsvarar. Det kan t.o.m. vara svårt att beskriva de kvantitativa effekterna.⁷

Energiförsörjningstrygghet vs klimatmål

Det återstår att bedöma vilken påverkan de återstående två målen kan få på den roll jordbruket bör ha som producent av bioenergi, nämligen *Försörjning med energi producerad i Sverige* samt *Bästa möjliga klimateffekt*.

Hur förhåller sig målet om försörjningstrygghet till klimatmålet? Om ett svenskt oberoende av olja anses vara så viktigt att det är ett självständigt mål måste det också tillåtas att få påverka effektiv-

⁵ Om kostnader och intäkter för miljöeffekterna reflekteras i de företagsekonomiska kalkylerna så hanterar marknaden det här på ett utmärkt sätt. *Handel med utsläppsrätter* korrigerar de företagsekonomiska kalkylerna för de negativa externa effekter som fossila bränslen har. I princip bör lantbrukaren *ersättas* för positiva miljöeffekter över statsbudgeten. Enligt många nationalekonomer klarar marknaden den här frågan åt oss. Det vore enligt vissa ekonomer *samhällsekonomiskt ineffektivt* att t.ex. använda *subventioner* (*befrielse från energiskattedelen för biodrivmedel, sänkt vägtrafikskatt för miljöbilar m.m.*) för att hantera de negativa effekter på klimatet som koldioxidutsläpp har, förutsatt att priset på utsläppsrätter är sådant att det klimatpolitiska målet nås.

⁶ 1998 års jordbrukspolitiska beslut slog fast att ett av målen för det svenska jordbruket skall vara att hålla landskapet öppet och *att i princip inte tillåta att nuvarande betesmarken minskar i omfattning*.

⁷ Det finns också ett antal referenser som "Effektiv användning av naturresurser" SOU 2001:2, kapitel 9, hänvisar till.

teten i den svenska klimatpolitiken.⁸ Försörjningstrygghet innebär att man söker undvika olika typer av kort- och långsiktiga leveransavbrott samt att priset på olja kan komma att stiga långt över dagens situation.

Det finns en målkonflikt mellan försörjningsmålet och målet att nå bästa klimateffekt *till lägsta kostnad (kostnadseffektivitet)*. Skall de säkerhetspolitiska skälen bara avse olja eller inkluderar det andra fossila bränslen (naturgas, kol) och uran? Om nationell självförsörjning anses så viktigt måste utredningen ta ställning till hur frågan skall lösas inom ramen för den gemensamma marknaden. Beträffande konventionella jordbruksprodukter innebär EU:s politik upprätthållande av ett yttre tullskydd för många produkter och omfattande statssubventioner till de egna producenterna. Mellan medlemsländerna finns inte några handelsrestriktioner.

5.3.3 Prioritering av olika mål

Av de ovan diskuterade målen anser utredningen att de förslag som lämnas i första hand skall tillgodose klimatmålet. Utredningen menar att det erfordras internationella överenskommelser för att lösa växthusgasproblematiken. Vidare anser utredningen att det är viktigt att de åtgärder som utförs bedöms vara kostnadseffektiva. Detta betyder dock inte att utredningen i sina bedömningar enbart utgår från klimatmålet.

De lönsamhetskalkyler som gjorts i kapitel 4 inkluderar *inte* alla värden som är förknippade med produktion i Sverige. Utredningen menar att det i vissa fall är ett mervärde förknippat med produktion i Sverige. Även om den mest kostnadseffektiva åtgärden för att reducera utsläppen av växthusgaser är att vidta en åtgärd i förslagsvis Kina eller Indien menar utredningen att det finns ett mervärde om insatserna görs i Sverige, som ett led i opinionsbildningen och som ett sätt att demonstrera för omvärlden möjligheterna att påverka energisystemet i ett samhälle. Sverige har möjlighet att uppträda som föregångsland i klimatarbetet. Sverige kan inte lösa klimatproblemet på egen hand, men denna slutsats

⁸ Vilken ställning som försörjningstryggheten har jämfört med klimatmålet (överordnat, underordnat eller någon av utredaren definierad relation mellan målet om försörjningstrygghet och klimatmålet) får avgörande konsekvenser för vilka styrmedel som är effektiva. Om oljepolitiken exempelvis är underordnad klimatpolitiken, framstår det som mindre rationellt att subventionera inhemska etanolproduktion eller import av kolbaserade drivmedel. Det skall påpekas att det finns åtgärder som reducerar oljeberoendet utan att påverka klimatmålet negativt (t.ex. energieffektiviseringar).

gäller även om vi skulle byta ut inhemska åtgärder mot investeringar i Indien eller Kina. Investeringarna i olika klimatpolitiska åtgärder i Sverige är ofta lönsamma i sig. Om vi satsade dessa resurser i Kina skulle de knappt märkas där. Sverige har som litet land begränsad förmåga att påverka de samlade utsläppen av växthusgaser vare sig vi gör insatser i Sverige eller Kina.

Men det är som föregångsland som vårt klimatarbete framför allt kan påverka det internationella samfundet.

Av den etanol som används i Sverige i dag importeras cirka 80 procent, i huvudsak från Brasilien. Att importera etanol i stor skala från Brasilien kan miljömässigt vara ett relativt gott alternativ med en god nettoreduktion av koldioxid. I tropiskt klimat kan etanol dessutom produceras till relativt låg kostnad. De volymer som kan erhållas till ett lågt pris är dock relativt begränsade. Avvägningen mellan att producera etanol i Sverige och att importera etanol kan enligt utredningens mening inte endast göras mot klimatmålet. Om ett svenskt oberoende av olja anses vara viktigt bör det utgöra ett självständigt mål och måste då tillåtas att påverka effektiviteten i den svenska klimatpolitiken. Utredningen uppfattar inte att riksdagens tidigare uttalanden i olika sammanhang innebär att målet om oljeberoende är underordnat klimatmålet. Utredningen ser dessutom en rad möjligheter för näringslivet när regeringar, företag och hushåll reagerar på klimatförändringen. Olika länder har specialiserat sig på olika grödor och olika teknikområden. För Sveriges del kan det finnas det skäl att söka komparativa fördelar inom jord- och skogsbruket. Det är av värde att Sverige har spetskompetens bl.a. inom bioenergiområdet. En satsning på biodrivmedel främjar enligt utredningen svensk teknikutveckling.

5.4 Bedömningsgrund för statliga insatser

Ofta framförs att potentiella energigrödor skall uppfylla följande kriterium för att kunna vara en integrerad del av det framtida energisystemet:

1. Resurseffektiva.
2. Energieffektiva.
3. Miljöeffektiva.
4. Behovsbild.
5. Bred acceptans.

I bedömningen av vilken roll olika åkergrödor kan förväntas få kommer utredningen att bedöma styrmedelsbehov utifrån tre olika nivåer:

1. Produkten är lönsam och det finns en etablerad marknad.
2. Produkten är lönsam men saknar etablerad marknad.
3. Produkten är i dag inte lönsam men kan/kan inte på sikt bli lönsam.

5.5 Styrmedel

De styrmedel som står till förfogande för staten att styra mot uppsatta mål kan i huvudsak delas upp i *ekonomiska, administrativa, direkta statliga insatser för investeringar i infrastruktur, forskning och utvecklingsverksamhet samt informationsspridning*. Med ekonomiska styrmedel försöker man styra individers och företags beteenden i rätt riktning genom att priset ger signaler om resursernas knapphet. Med administrativa styrmedel avses olika typer av regleringar som är tvingande för olika målgrupper, t.ex. lagar, förordningar och föreskrifter. Informativa styrmedel syftar till att påverka de som informeras i riktning mot ett ändrat beteende, ofta genom attitydförändringar.

Utredningen har fört en diskussion med expert- och referensgrupperna om lämpliga styrmedel. Den diskussionen har bl.a. haft som utgångspunkt att de styrmedel som utredningen föreslår bl.a. skall uppfylla EU:s statsstöds- och konkurrensregler samt ha en sådan inriktning och omfattning att de inte betraktas som otillåtna stöd i den nystartade Doha-rundan.

Vid sidan om utredningens arbete finns ett antal nyligen beslutade styrmedel (se t.ex. kapitel 15), förslag och pågående utredningar som är av stor betydelse för att företagen inom jordbrukssektorn på ett effektivt sätt skall medverka till att uppnå samhällsmålen. Dessa styrmedel har formats för att vart och ett skall bidra till att uppnå energi- och miljömål liksom jordbrukspolitiska mål. Utredningen saknar en övergripande koordinering av de olika styrmedlens infasning i samhällsekonomin. Utredningen har självfallet inte ett sådant samordningsansvar. Samtidigt är det av största vikt att de olika befintliga styrmedlen samordnas och utformas på ett sådant sätt att de kompletterar varandra. En överordnad konsekvensanalys och koordinering av hanteringen av befintliga och föreslagna styrmedel inom miljö- och energi- samt jord- och

skogsbruksområdet saknas i dag. Utredningen menar att en sådan överordnad konsekvensanalys är nödvändig för att en helhetsbedömning skall kunna göras för t.ex. jordbrukets roll vid omställningen till ett nytt energisystem.

Utredningens förslag En överordnad konsekvensanalys och koordinering av befintliga och föreslagna styrmedel inom miljö- och energiområdet samt jord- och skogsbruksområdet saknas i dag. Utredningen föreslår därför att regeringen utreder förutsättningarna och formerna för hur en sådan nödvändig samordning skall komma till stånd.

När det gäller att bedöma vilka grödor som det finns anledning att överväga att föra en styrmedelsdiskussion kring, måste en avvägning göras mellan å ena sidan förutsättningarna för att grödan inom rimlig tid skall kunna klara sig på sina egna meriter på marknadens villkor, (dvs. en bedömning av förutsättningarna för att bli konkurrenskraftig) och å andra sidan de kostnader som följer av detta. Begreppet konkurrenskraft används ofta, men är inte alltid väl definierat. Dess betydelse är heller inte självklar.⁹

Utredningens allmänna inställning är att marknaden i många fall klarar denna avvägning under förutsättning att prissignalerna från marknaden speglar den nytta och de kostnader som är förknippad med produktion och konsumtion av berörd vara. Utredningen anser att det är långsiktigt ohållbart med subventioner till stora volymer av t.ex. förnybara drivmedel. Långsiktigt förutsägbara styrmedel är däremot en nödvändighet, eftersom en storskalig introduktion av biodrivmedel kräver stora investeringar.

Utredningen har inte något principiellt att invända mot uppfattningen att det bästa sättet att få till stånd en samhällsekonomiskt effektiv reduktion av utsläppen av klimatgaser vore att utveckla det europeiska systemet för handel med utsläppsrätter till att omfatta alla samhällssektorer och helst också till ett globalt system.

⁹ Vad som menas med konkurrenskraft är enklast att ange på företagsnivå. Ett företag är konkurrenskraftigt om det kan producera till priser som gör att det får sålt sina produkter på marknaden. Ett företag som verkar på en konkurrensutsatt marknad har i allmänhet ingen möjlighet att påverka marknadspriset, utan är *pristagare*. Detta innebär att företaget tvingas betrakta marknadspriset som givet och anpassa sin produktionsvolym till detta pris. I längden är ett företag som verkar på en konkurrensutsatt marknad därför endast konkurrenskraftigt om det kan producera till minst lika låg kostnad som sina konkurrenter. Bakom konkurrenskraft ligger företagets produktivitet, förmåga till produktutveckling, kvalitet etc.

Utredningen understryker vikten av att regeringen kraftfullt verkar för att den beskrivna utvidgningen kommer till stånd.

I avvaktan på att ett sådant utvidgat system kan träda i kraft bör, enligt utredningen, processen för att minska oljeberoendet i transportsektorn påbörjas nu. Detta betyder naturligtvis inte att det därmed är nödvändigt att Sverige skall producera biodrivmedel.

I nuvarande skede kan det finnas en risk för fragmentering i de verksamheter som övervägs. Samtidigt handlar omställningen av energisystemet om långsiktiga processer, varför det i dag kan vara svårt att avgöra vilka tekniker som är de bästa på lång sikt. Även om åtgärderna koncentreras finns det därför skäl att upprätthålla en relativt hög grad av flexibilitet i statens satsningar.

Mot denna bakgrund menar utredningen att offentligt finansierade satsningar på grödor tydligare skall uppdelas i två kategorier:

1. Områden där det kan räcka med att hålla en minimal nationell kapacitet, t.ex. tillräcklig kompetens för att kunna ta hem intressanta idéer.
2. Områden där Sverige utifrån ett strategiskt perspektiv bör göra mer betydande satsningar, såväl forsknings- och utvecklingsmässigt som industriellt. De områden som prioriteras bör vara sådana där vi
 - a. har eller kan förväntas bygga upp komparativa fördelar
 - b. har eller kan förväntas kunna bygga upp fungerande industriella kluster
 - c. har potential för nationella konkurrensfördelar
 - d. kan ge ett bidrag till att uppnå klimat- och energipolitiska mål

Valet av områden bör ske med utgångspunkt i de övergripande strategier som beslutats för omställningen av energisystemet.

Vidare bör de grödor som bedöms ha kommersiell potential även ges ett sådant stöd att deras marknadsmässiga förutsättningar kan prövas.

Offentliga satsningar på forskning, utveckling och demonstration

Det finns anledning att fundera kring hur framtidens energisystem kan komma att se ut och vilka hinder som i dag uppmärksammas för att jordbruket skall kunna bli en konkurrenskraftig producent av bioenergi och hur detta påverkar bedömningen av framtida behov av forskning-, utveckling och demonstration(FUD). Till en del blir framtiden beroende av vilken inriktning som väljs för FUD, vars syfte, bl.a. är att söka förändra energisystemet enligt energipolitikens riktlinjer.

Utredningen vill poängtera att satsningar på FUD är en av de åtgärder som är viktiga för att en mer genomgripande omställning av energisystemet skall kunna uppnås. Det är också viktigt att satsningar på FUD harmonierar med övriga styrmedel som vidtas i syfte att uppnå omställning i energisystemet. Utredningen har utgått från att omställningen till ett långsiktigt uthålligt energisystem kommer att ta lång tid.¹⁰

På samma sätt som utredningen ställt upp vissa bedömningsgrunder för att potentiella energigrödor skall vara en integrerad del av det framtida energisystemet finns skäl för att diskutera en motsvarande uppsättning kriterier för val av FUD-insatser, som syftar till att utveckla jordbrukets roll som bioenergiproducent. Vägledande för utredningens val av sådana FUD-insatser har varit följande principer:

1. Utredningen har vid den ekonomiska analysen av olika grödor och produktsystem konstaterat att en icke oväsentlig odlingsareal skulle vara ekonomiskt lönsam år 2020. Den analysen förutsätter en viss teknik-, logistik och affärsutveckling. I vissa fall konstaterar utredningen att produktionsinriktningen är ny och att vissa möjliga alternativ inte är tekniskt eller ekonomiskt mogna för energimarknaden. Utveckling av nya tekniker och kostnadsreduktion är därför centralt för en bedömd kommande expansion.
2. En utvecklingsstrategi bör, enligt utredningen, ta sikte på de råvaror och system som bedöms ha bäst möjligheter att kunna bli konkurrenskraftiga på energimarknaden. Det är också viktigt att försöka utröna om grödor/tekniker/system som i

¹⁰ Sannolikt handlar det om många decennier, kanske upp till 50 år eller mer. Se t.ex. de bedömningar som gjordes i SOU 2003:80 "EFUD en del av omställningen i energisystemet".

dag inte visar lönsamhet kan bedömas bli intressanta för marknaden med hjälp av utvecklingsinsatser. Det är också av vikt att göra en bedömning av denna utvecklingsmöjlighet på kort och medellång sikt.

3. Ett viktigt kriterium för valet av strategi är om näringslivet visat tillräckligt intresse för att utveckling sker.
4. Målet med utvecklingsinsatserna är att medverka till att jordbrukets produkter skall bli konkurrenskraftiga på bränsle- och energimarknaden. Insatserna skall i huvudsak inriktas mot att undanröja de hinder som kan föreligga att nå detta mål.
5. Utvecklingsinsatser som inte är direkt knutna till grödor skall också uppmärksammas. Det kan vara fråga om utvecklingsinsatser för att undanröja hinder som är gemensamma problem för ett antal grödor, t.ex. problem med beläggning vid eldning, miljöfrågor, växtförädling.
6. FUD-verksamheten skall samverka med de styrmedel som i övrigt prioriteras av utredningen.
7. När det gäller genomförandet av utvecklingsinsatser finns det skäl att urskilja två huvudgrupper, dels sådant som mest effektivt administreras centralt, t.ex. i ett FUD-program, dels sådant som med fördel kan hanteras lokalt/regionalt, t.ex. olika stöd inom ramen för landsbygdsprogrammet.

Enligt direktivet är det den FUD-verksamhet som har betydelse för jordbruket som energiproducent som skall belysas och diskuteras. Utredningen har tolkat det som att FUD som är av intresse i sammanhanget i första hand bör handla om jordbruket som en del i produktionen av energi. Härmed torde i första hand följande områden kunna omfattas:

- FUD avseende råvarans kvalitet, t.ex. växtförädling med syfte att förbättra grödans funktion som energiråvara.
- FUD avseende jordbrukets produktions-/skördetekniker, i det fall syftet är att förbättra/öka produktionen av energiråvara.
- FUD om användningen av jordbruksprodukter för energiändamål. Detta kan t.ex. handla om närvärmeproduktion, om teknikutveckling för jordbrukets egen energianvändning eller

om förutsättningar för jordbruksgrödans användning i energikombinat. Biprodukternas användning är ett annat FUD-område av intresse.

- Det kan också handla om FUD som syftar till att förbättra en förbränningsanläggnings förmåga att utnyttja jordbruksprodukter som bränsle. Däremot torde inte FUD som rent allmänt syftar till att förbättra en förbränningsanläggnings funktion vara relevant i sammanhanget.
- Forskning om prisbildning och marknader för biobränslen från jordbruket.
- Systemstudier (distribution, omvandling, logistik, miljö).
- Utredningen kan konstatera att det för närvarande i huvudsak saknas övergripande utvärderingar och syntetiserande sammanställningar av det samlade FUD-läget på de områden som utredningen har till uppgift att belysa. På Salixområdet har det dock gjorts en övergripande, oberoende utvärdering och syntetiserande sammanställning av de satsningar som gjorts och som berör inriktning, relevans och måluppfyllelse. Det skulle ha varit önskvärt att på ett översiktligt sätt kunna beskriva inriktning, kvalitet och måluppfyllelse av den FUD-verksamhet som i övrigt berör jordbruket som energiproducent och som pågått under längre tid. Utredningen kan bara konstatera att underlag saknas för närvarande för att göra detta. Det som oroar är att det tycks finnas problem med fragmentering i den FUD-verksamhet som bedrivs. Valet av inriktning av FUD-verksamhet bör ske med utgångspunkt i en väl sammanhållen övergripande strategi för omställningen av energisystemet och jordbrukets roll i denna omställning.

Energimyndigheten har till utredningen överlämnat ett förslag till forskningsinriktning för att stärka jordbrukets roll som producent av miljövänliga och kostnadseffektiva biobränslen. Förslaget redovisas i bilaga 4.

<p>Utredningens förslag: Utredningen föreslår att Energimyndigheten får i uppdrag att i samråd med andra berörda FUD-finansiärer och andra berörda aktörer beskriva och utvärdera den FUD-verksamhet som i dag</p>

bedrivs och har relevans för jordbrukets roll som bioenergiproducent samt utreda hur en tydligare fokusering bör ske. Vidare är det viktigt att beskriva vilka initiativ som behöver tas för att bygga upp kritiska massor i kunskapsskapande inom de FUD-områden som är relevanta. Med utgångspunkt från en sådan utvärdering och analys bör frågan om lämplig omfattning av statens satsningar på FUD för att upprätthålla eller nå nationella konkurrensfördelar kunna belysas och värderas.

5.6 Etiska frågor i samband med bioenergiproduktion

Frågan om att odla energigrödor på jordbruksmark har inte på många år varit föremål för någon omfattande etisk debatt. En sådan debatt förekom däremot i slutet av 80-talet då riksdagen fattade beslut att ställa om den svenska jordbrukspolitiken. Önskemålet var att komma bort från subventioner av överskottsproduktion till annan – icke subventionerad – användning av jordbruksmarken. Ett sådant nytt område var t.ex. produktion av Salix – energiskog. Beslutet om omställning väckte motstånd och ett vanligt motargument var att marken borde användas för livsmedelsproduktion.

Även om de etiska aspekterna inte varit framträdande är däremot diskussionen generellt kring produktion av energigrödor på åkermark intensiv. Det är två perspektiv som dominerar: producentperspektivet och behovet att komma bort från beroendet av fossil energi och klimatpåverkan. I den allmänna diskussionen har också andra etiska frågor med koppling till jordbruket ofta förekommit. Exempel på sådana frågor kan vara på vilket sätt djurhållningen sker, vilka produktionsmetoder som används i växtodlingen och hur livsmedlen hanteras.

En etisk prövning förutsätter ett etiskt dilemma och etiska dilemman handlar om valsituationer där ett handlingsalternativ kan vara fördelaktigt för vissa och ofördelaktigt för andra. Etik är en konsekvent och systematisk uppfattning om vilka handlingar som är rätta eller orätta. En metod för att levandegöra de etiska perspektiven kan sammanfattas i begreppet ”de tre tomma stolarna”. När vi diskuterar och fattar beslut bör vi utöver de som faktiskt deltar också föreställa oss att det finns ytterligare tre perspektiv (tre tomma stolar): en för de fattiga, en för de ofödda och en för de

arter på jorden som inte kan föra sin egen talan. Och vi bör väga in också dessa intressen i våra överväganden.

I syfte att belysa etiska frågor i samband med bioenergi-produktion inbjöd utredningen och KSLA (Kungliga Skogs- och Lantbruksakademin) den 15 mars 2007 gemensamt till ett rundabordsamtal kring sådana frågor. Deltagarna inbjöds i sin personliga kapacitet och inte som formella företrädare för någon specifik aktör.

Syftet med rundabordsamtalet var att i ett öppet och konstruktivt samtal fördjupa och utveckla etiska frågeställningar samt att ge förslag på hur sådana frågor fortsättningsvis kan behandlas av olika aktörer i det fortsatta arbetet med utveckling av bioenergi.

Nedanstående avsnitt är ett försök att spegla de synpunkter som framkom vid rundabordsamtalet.

5.6.1 Etiska frågor i samband med produktion av bioenergi på åkermark

Utgångspunkten för rundabordsamtalet var att klimatförändringen innebär en stor utmaning för mänskligheten och vi har ett ansvar att försöka lösa problemen. Att inte ta det ansvaret skulle i hög grad kunna bli föremål för ifrågasättande ur ett etiskt perspektiv.

Bioenergi kommer att vara en del i förändringsarbetet, det är de flesta överens om. Kanske är det den starka övertygelsen att bioenergiproduktion är något gott, som gjort att den etiska diskussionen känts "onödig"?

I gruppen fanns en samsyn kring tanken att de etiska frågorna när det gäller produktion av bioenergi kommer att bli allt mer synliga och allt mer betydelsefulla i debatten. Det innebär inte med nödvändighet ett ifrågasättande av bioenergiproduktion som sådan utan snarare att etiska ställningstagande skall vara en nödvändig del i beslutsprocessen kring hur denna produktion ska utformas.

Det betonades att de etiska frågorna inte bör isoleras till att gälla produktion av energi. Bioenergiproduktion på åkermark måste sättas in i ett större sammanhang. Det gäller här att definiera de valsituationer/perspektiv kring vilka en etisk diskussion kan föras vid en omställning till ett energisystem baserat på förnybara energikällor.

Tillföra energi eller spara energi? – olika strategier

Motivet för att odla bioenergi på åkermark handlar i grunden om att åstadkomma en bränslesubstitution, dvs. substituera fossila bränslen med bl.a. bioenergi. Men den frågan måste sättas in i ett större sammanhang för att få perspektiv på vilka etiska frågor som är centrala. Ett sådant sammanhang är energiförbrukningen i sin helhet. Klimatförändringen och annan negativ miljöpåverkan kan naturligtvis inte elimineras genom att vi övergår från fossil energi till förnyelsebar energi. Som ett betydelsefullt komplement till att byta energikällor gäller det framför allt att minska energianvändningen genom effektivisering på användningssidan och effektivisering på tillförsel/omvandlingssektorn. Detta gäller i hög grad även för jordbruket, som är en stor energiförbrukare. Investeringar i energisystem på gårdsnivå, som minskar jordbrukets energiförbrukning och som ökar möjligheterna att ta vara på den befintliga energin är därför nödvändiga. Produktion av biogas är viktigt att utveckla.

Vilken sorts bioenergi och varifrån?

Bioenergi kan produceras på åker och i skog. Skogen kommer att bli en mer betydelsefull bioenergiproducent än jordbruket. Men jordbruket har dock en roll att spela. En fråga som berördes, men inte fick ett entydigt svar var: Hur gör vi om vår jordbruksmark i framtiden inte räcker till produktion av både livsmedel och energi?

Vikten av att åkermarken används för energiproduktion på ett sådant sätt att marken utan större kostnader kan återgå till livsmedelsproduktion betonades.

I det sammanhanget framhölls att etiska frågor inte är begränsade till användning av åkermark för bioenergiproduktion:

- Är det rätt att ta bördiga åkermarker i anspråk för vägar?
- Är det rätt att bebygga den allt mer värdefulla åkermarken?
- Är det rätt att använda den för fritidsändamål, på ett sådant sätt att den inte kan återställas?

I ett perspektiv där konkurrensen om marken blir allt starkare menade gruppen att samhället borde inta en restriktiv hållning till att använda åkermarken på annat sätt än för produktion av livs-

medel och energi. Det borde, enligt gruppen, vara ett samhälleligt ansvar att skydda den värdefulla åkermarken, så att den kan användas för produktion av livsmedel och energi.

Det framhölls att diskussionen om etiska frågor knutna till produktion av bioenergi på åkermark bör utgå från en precisering av vilken produktion som är under prövning. Olika grödor har olika effekter på biologisk mångfald och jordens bördighet. Etiska överväganden är viktiga i själva valet av grödor. Det är också viktigt vilken form av energi som produceras.

Att använda åkermarken för att producera energi är i sig inte något nytt. På 1800-talet var Sverige en stor producent av bioenergi i form av havre som exporterades till England och höll den tidens hästkrafter igång. Detta ifrågasattes varken då eller senare ur ett etiskt perspektiv.

I dag ifrågasätts att exempelvis havre eldas upp. Till grund för detta ligger närmast en spontan föreställning om att det är fel att elda upp mat. Om marken först planteras med skog, som sedan eldas upp uteblir ifrågasättandet. En fördjupad reflexion kan leda till att man föredrar att marken används för spannmål som skall eldas jämfört med att marken beskogas eller över huvudtaget inte används. Om livsmedelsproduktionen är det man vill värna är en åker med produktion av havre för värme dessutom enkel att åter ta i bruk jämfört med de andra två alternativen.

Globalt perspektiv

I inbjudan till rundabordsamtalet ställdes ett antal frågor, som berör globala perspektiv:

- Bör vi använda bördig åkermark för produktion av energi när hundratals miljoner människor i världen svälter?
- Är det rätt att importera bioenergi odlad på jordbruksmark i andra länder där monokulturer tränger bort fattiga människor?

När det gäller frågan om svält var den dominerande uppfattningen att stödet till fattiga länder och till svältande inte bör bestå i export av färdiga livsmedel utan i möjligheter för dessa länder till en egen utveckling. Den internationella handelspolitiken har alltför längre präglats av kraven på utvecklingsländer att slopa sina tullar och

andra importrestriktioner och därmed möjliggöra export från de gamla I-länderna. Samtidigt har I-länderna behållit sina handels hinder och förhindrat/reducerat möjligheterna till import från utvecklingsländer. Exporten av livsmedel från I-länder till U-länder har inte varit ett stöd för världens svältande miljoner utan – tvärtom – ett problem som förvärrat situationen. Den första frågan kanske kan beskrivas som en falsk etisk fråga, som i själva verket maskerar andra intressen.

Det viktigaste för utvecklingsländer torde vara att först och främst öka produktionen för egna behov och att öka det regionala handelsutbytet och på sikt också den globala handeln. Handel kan bidra till ekonomisk tillväxt som kombinerat med t.ex. bistånd och demokratiutveckling kan öka människors välfärd och skapa en hållbar produktion. Men denna positiva effekt av ökade exportmöjligheter för U-länder måste vägas mot eventuella negativa effekter i exportlandet, t.ex. på den biologiska mångfalden, miljön och arbetsvillkoren i produktionen.

Samtalsgruppen betonade att det framför allt är utvecklingsländer som kommer att drabbas negativt av klimatförändringarna. Därför är det i ett globalt perspektiv oerhört viktigt att vi anstränger oss till det yttersta för att minska dessa förändringar. Bioenergiproduktion på åkermark är därför, enligt gruppen, nödvändigt.

5.6.2 Utredningens bedömning

Bioenergi en viktig del av det förändringsarbete som krävs för att komma till rätta med klimatförändringen. Samtidigt är det viktigt att frågan om bioenergis roll i det framtida energisystemet sätts in i ett större sammanhang, där bränslesubstitution är en möjlig strategi tillsammans med effektivisering av användarsidan och tillförsel/omvandlingssidan.

De etiska frågorna kommer att bli allt viktigare i det publika samtalet. Fortsatt förbränning av fossila bränslen kommer framförallt att drabba redan marginaliserade områden med fattig befolkning. Den övergripande bedömningen är att det framför allt är utvecklingsländer som kommer att drabbas negativt av klimatförändringarna. Därför är det i ett globalt perspektiv oerhört viktigt att internationella ansträngningar görs för att minska dessa

förändringar. Bioenergiproduktion på åkermark är i detta perspektiv en åtgärd som bidrar till att minska klimatförändringarna.

Slopade tullhinder och hjälp med att utveckla industrin skulle kunna hjälpa U-länderna i deras situation. Det finns dock en risk för U-länderna att produktion av råvaror för bioenergi som säljs på exportmarknaden tränger undan produktion av livsmedel för hemmamarknaden. Förhållandet mellan ökad produktion av bioenergi och livsmedelstrygghet är av central betydelse. Det finns en risk för att ökad produktion av bioenergi långsiktigt stärker jordbruket men att det på kort sikt kan påverka de fattigas tillgång till livsmedel. Det behövs en fördjupad diskussion kring frågorna om relationen mellan ökad bioenergiproduktion och livsmedels-säkerhet för utvecklingsländerna och levnadsförhållandena på landsbygden.

I ett perspektiv där konkurrensen om marken blir allt starkare finns det, enligt utredningen, skäl för samhället att inta en restriktiv hållning till att använda åkermarken på annat sätt än för produktion av livsmedel och energi.

Utredningens förslag: I ett läge med tilltagande knapphet på mark lämpad för produktion av livsmedel och energi är det viktigt att ta ställning till hur denna mark skall få användas. Utredningen föreslår att regeringen utreder förutsättningarna och formerna för att identifiera mark som är lämplig för jordbruksproduktion och ger sådan mark status av riksintresse.

6 Överväganden och samlad ”Gröda-för-gröda”-bedömning

Mot bakgrund av de analyser och bedömningar som gjordes i kapitel 4 och 5 redovisas i detta kapitel förslag om hur jordbrukets roll som producent av bioenergi bör se ut. Först lämnas vissa allmänna förslag med koppling till landsbygdsprogrammet (6.1). I avsnitt 6.2 beskrivs ett antal omvandlingstekniker som kan utnyttjas för att förädla biomassa till olika energibärare. Utredningen har valt att presentera sina bedömningar ”gröda för gröda”. I framställningen har energigrödorna delats in i traditionella livsmedels- och fodergrödor (stråsäd, raps, sockerbetor) i avsnitt 6.3, nya anpassade grödor för energiändamål (Salix, majs, rörfen, hampa, snabbväxande lövträd) i avsnitt 6.4 och restprodukter från växtodling i avsnitt 6.5. Slutligen behandlas andra generationens biodrivmedel (avsnitt 6.6).

6.1 Allmänt om Landsbygdsprogrammet

En ökad användning av förnyelsebara energikällor är ett mål för både den svenska klimat- och energipolitiken och EU:s miljöpolitik.

Av Sveriges samlade energitillförsel utgjorde förnybar energi år 2005 cirka 29 procent, vilket är en hög andel jämfört med andra länder. Till de förnybara energikällorna räknas bl.a. biobränslen, vattenkraft och vindkraft. I dag kommer det mesta av bioenergin från skogssektorn medan produktionen är liten och relativt ny inom jordbruket. Landsbygdskommittén bedömer i sitt delbetänkande att produktionen av förnybar energi innebär en stor utvecklingspotential för företagandet på landsbygden.¹ I det svenska landsbygdsprogrammet för 2007–2013 görs bedömningen att produktion av förnybar energi i takt med stigande energipriser

¹ Landsbygdskommittén, Landsbygden – myter, sanningar och framtidsstrategier. SOU 2006:101.

kan utgöra en konkurrenskraftig verksamhet för tillväxt på landsbygden.²

De flesta jordbruksföretagare har både jord och skog och producerar bioenergi både som skogsbrukare och jordbrukare och har därför en särskild roll för landsbygdsutvecklingen.³ Utöver råvaruproduktion kan lantbruket i olika organisatoriska former utveckla förädlingen av biobränslen genom att tillverka rapsolja, flis, pellets och briketter samt färdig el, värme och drivmedel. Landsbygdspolitiken kan bl.a. genom de stödberättigade åtgärder som finns i landsbygdsprogrammet bidra till att främja företagande och konkurrenskraft inom området förnybar energi, vad gäller produktion, förädling, marknadsföring, utveckling av teknik m.m. Vidare kan åtgärderna inom programmet bidra till måluppfyllelsen för både energi- och miljöpolitiken.

Faktaruta

Varje medlemsstat inom EU skall ha ett eller flera landsbygdsprogram för åren 2007–2013.⁴ Det svenska landsbygdsprogrammet har som övergripande mål att främja en ekologiskt, socialt och ekonomiskt hållbar utveckling av landsbygden.

Landsbygdsprogrammet innehåller ersättningar inom fyra olika områden:

Axel 1 – ökad konkurrenskraft inom jordbruk, skogsbruk, trädgård, rennärning och livsmedelsförädling

Axel 2 – miljöförbättrande åtgärder

Axel 3 – utveckling av landsbygden

Axel 4 – lokal utveckling av landsbygden

Programmets målgrupper är jordbrukare inkl. renskötsföretagare, skogsbrukare, andra landsbygdsföretagare, boende på landsbygden och lokala utvecklingsgrupper. En stor del av ersättningarna inom axel 1 och 3 lämnas i form av olika investeringsstöd och projektstöd. Inom axel 1 finns det möjligheter att lämna investeringsstöd för etablering av energiskog på åkermark (se kapitel 7). De flesta ersättningar inom axel 2 lämnas som så kallade miljöersättningar, dvs. årlig ersättning utifrån

² Varje medlemsstat inom EU har landsbygdsprogram som träder i kraft år 2007 och sträcker sig till och med år 2013. Landsbygdsprogrammet finansieras ungefär till hälften av EU och till hälften nationellt. Sveriges nya landsbygdsprogram, som ersätter tidigare miljö- och landsbygdsprogrammet (LBU-programmet) som gällde åren 2000–2006 finns beskrivet i "Reviderat förslag till Landsbygdsprogram för Sverige år 2007–2013", Bilaga till regeringsbeslut 2006-11-09 nr 2. Det svenska förslaget till nytt landsbygdsprogram bereds av EU och är ännu inte godkänt.

³ Utredningen använder begreppet lantbrukare för de företagare som har både jord och skog i sitt företag.

⁴ Vid tidpunkten för överlämnandet av detta betänkande var det svenska programmet ännu inte godkänt av EU-kommissionen. Ett godkännande förväntades ske under våren 2007.

att jordbrukaren åtagit sig att sköta sin mark på ett visst sätt under fem år.

Programmet finansieras till drygt hälften nationellt och till knappt hälften av EU och har en total budget på cirka 35 miljarder kronor (eller 5 miljarder per år) varav cirka 700 miljoner ligger inom axel 1, 3,5 miljarder inom axel 2, 420 miljoner inom axel 3 och 340 miljoner inom axel 4.

Landsbygdsprogrammet skall genomföras på ett sådant sätt att stor hänsyn kan tas till de varierande förutsättningar som råder i olika landsbygdsområden och regioner i landet. Varje län samt Sametinget skall, tillsammans med näringsliv, ideella organisationer, myndigheter och andra aktörer utveckla en strategi för hur stöden inom axel 1 och 3, samt vissa delar av axel 2 skall fördelas för att nå bästa effekt. Ansökningarna prioriteras sedan med utgångspunkt från hur mycket ansökan bidrar till att uppfylla målen i de regionala genomförandestrategierna. För att vara berättigad till ersättning inom axel 1 och 3 krävs att den stödsökande har formulerat en tydlig affärs- eller projektidé redovisad i en plan. För axel 4 skall strategier tas fram på lokal nivå genom partnerskap mellan näringsliv, ideella organisation och den offentliga sektorn.

Jordbruksverket är central förvaltningsmyndighet för programmet medan länsstyrelserna, Skogsstyrelsen och Sametinget ansvarar för genomförandet på regional nivå.

Vissa av de åtgärder som utredningen bedömer vara väsentliga för att utveckla ett jordbruk som är konkurrenskraftigt som producent av bioenergi bedöms av utredningen vara ersättningsberättigade inom landsbygdsprogrammet. De områden inom landsbygdsprogrammet som närmast berörs är *axel 1, ökad konkurrenskraft inom jordbruk, skogsbruk, trädgård, rennäring och livsmedelsförädling och axel 3, utveckling av landsbygden.*

Inom axel 1 är det främst ersättning för investeringar i byggnader och nya maskiner. Även anläggningsstödet till nyplantering av Salix, som uppgår till högst 5 000 kronor /hektar ingår i detta område. Vidare kan ersättning lämnas för *kompetensutveckling, information och kunskapsspridning*, liksom för *vidareförädling av jord- och skogsprodukter och utveckling av nya produkter utanför jordbruksproduktionen.*

Inom axel 3 lämnas ersättning för åtgärder som syftar till *diversifiering till annan verksamhet än jordbruket* samt till *affärsutveckling i mikroföretag.*

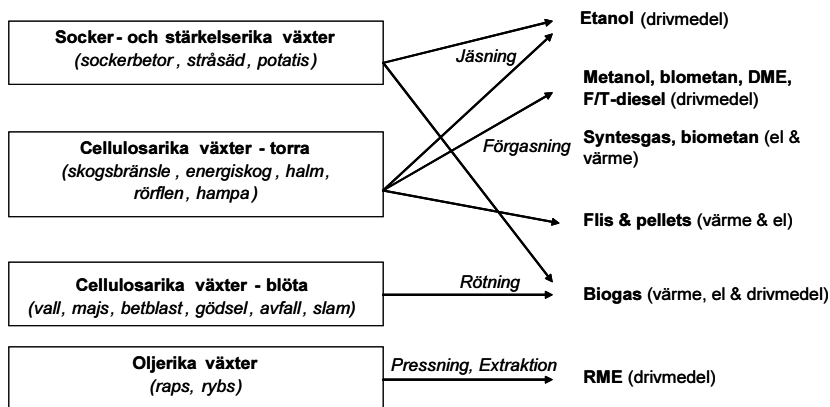
Utredningens förslag: Utredningen föreslår att regeringen tillser att länsstyrelserna i sina genomförandestrategier särskilt beaktar den utvecklingspotential som produktion och förädling av förnybar energi kan innebära för företagandet på landsbygden.

6.2 Olika grödor och omvandlingstekniker

De grödor som analyseras kan omvandlas till olika energibärare som i sin tur kan utnyttjas för värmeproduktion, elproduktion eller som drivmedel. Energiskog kan t.ex. omvandlas till etanol, metanol eller pellets med olika användningsområden. Dessa användningsområden har kommit olika långt när det gäller kommersialisering. Utredningen har därutöver valt att diskutera andra generationens drivmedel och därtill knutna råvaror i ett speciellt avsnitt (6.6).

Jordbrukets biobränslen i form av restprodukter som halm, blast och gödsel samt odlade energigrödor som spannmål, oljeväxter, sockerbetor, vall, Salix, energigräs, majs, hampa, poppel m.m. har alla olika egenskaper som gör dessa mer eller mindre lämpliga för olika alternativa förädlingsvägar och slutliga energitjänster. Eftersom det finns ett stort antal olika biobränslen som är möjliga att utnyttja från jordbruket samt ett flertal olika omvandlingstekniker som kan utnyttjas för att förädla dessa, blir antalet möjliga kombinationer av olika produktsystem mycket stort. Därför görs här en avgränsning där enbart vissa produktsystem analyseras och redovisas som i sin tur får fungera som indikatorer på prestandan för en liknande grupp av produktsystem. De produktsystem som valts ut är de system som är mest aktuella och relevanta utifrån dagens situation samt vilka som bedöms kunna bli det inom en relativt snar framtid (cirka 10–20 år). (Figur 6.1).

Figur 6.1 Omvandlingsvägar för olika typer av biomassa till olika energibärare



6.3 Traditionella livsmedels- och fodergrödor som energigrödor

6.3.1 Stråsäd

Spannmål i form av kärna och strå kan användas både för värme- och drivmedelproduktion. Spannmål för bioenergiproduktion är konkurrenskraftigt i dag, givet de styrmedel som används och rådande marknadspriser. Avsikten med dessa styrmedel är att skapa förutsättningar för att ställa om jordbruket (energigrödestödet) och att minska koldioxidutsläppen genom att öka förutsättningarna för att ersätta bensin och diesel med biodrivmedel.

Värmeproduktion

Utredningens bedömning: Det finns med de styrmedel som används i dag en fungerande marknad för spannmål som råvara för produktion av värme- och kraftvärme. Enligt utredningens uppfattning behövs inte några ytterligare statliga stödinsatser i odlingsledet för att spannmål för energjändamål skall kunna konkurrera med andra energiråvaror och spannmål för livsmedel.

Utredningens förslag: Utredningen föreslår att satsningar görs för att eliminera tekniska problem med bl.a. förekomst av korrosiva gaser i samband med eldning av spannmål samt för att behovet av affärsutveckling för den småskaliga värmemarknaden skall tillgodoses. Satsningar bör vidare göras för att utveckla rationella hanteringssystem för i första hand helsäd, dvs. hela strået inklusive kärna. Framsteg på detta område kan också öka möjligheterna för en kostnadseffektiv produktion av bränslen baserade på, t.ex. halm, hampa och rörflen. Samråd bör ske med Energimyndigheten. Bedömningar av projektansökningar inom landsbygdsprogrammet som rör förbränningsfrågor bör ske i samråd med Energimyndigheten. Vidare bör vid bedömningen beaktas projekt som Institutet för jordbruks- och miljöteknik (JTI) och Värmeforsk ansvarar för.

Utredningens bedömning: Finansiering av åtgärder för att lösa problem som är knutna till eldning av spannmål, helsäd och halm i småskaliga anläggningar och för affärsutveckling för den småskaliga värmemarknaden torde rymmas inom de åtgärder som är ersättningsberättigade inom landsbygdsprogrammet (företagsstöd, projektstöd och stöd till kompetensutveckling), samt inom ramen för Energimyndighetens program för förbränning av fasta bränslen när det gäller att undanröja problem med beläggning vid eldning som kan gälla för ett antal grödor. Denna typ av gemensamma problem hanteras mest effektivt om de administreras centralt.

Gjorda modellberäkningar indikerar att spannmålsodling för eldning förblir konkurrenskraftig förutsatt att priset på olja ligger kvar på dagens prisnivå i reala termer och att skördeökningar och

produktionskostnader för odlingar för energiändamål utvecklas gynnsammare än för odling till livsmedel och foder.

Odling av spannmål för *eldning* förekommer i nuläget främst på gårdsnivå men även i några större anläggningar. Totalt uppskattas mängden spannmål som eldas till 15 000–20 000 ton vilket motsvarar ca 5 000 hektar.

Odling, skörd och hantering av spannmål för eldning sker med teknik som är väl känd. I många fall är det spannmål som inte klarar kvalitetskrav för annan användning som blir aktuell för eldning. Det kan dock finnas vissa möjligheter att genom växtförädling få fram nya sorter, främst havre, som är bättre lämpade än dagens för eldning.

Det finns fortfarande en del problem med att få eldning av spannmål, helsäd och halm att fungera i praktiken, bl.a. förekomst av korrosiva rökgaser. Under 2006 avsattes 20 miljoner kronor av s.k. moduleringspengar för att användas inom Landsbygdsprogrammet för satsningar på bioenergiområdet. Spannmålseldning är ett område som fick del av dessa stödpengar.

Det kan även finnas behov av affärsutveckling för den småskaliga värmemarknaden där spannmålsproducenterna inte bara svarar för odlingen utan också säljer kringtjänster som transporter och service av värmeanläggningen. Landsbygdsprogrammet rymmer sådana åtgärder.

Drivmedelsproduktion⁵

Utredningens förslag: Utredningen anser att det är viktigt skötselmetoder för spannmål utvecklas som är anpassade till de krav som ställs av etanolindustrin. Detta bör enligt utredningen kunna ske inom ramen för ersättningsberättigade åtgärder inom landsbygdsprogrammet.

Utredningens bedömning: Utredningen anser det också viktigt att odlingsorter utvecklas som lämpade för skogsbygder och Norrland samt anpassade till etanolindustrins krav. Utredningen bedömer dock att detta omhändertas av växtförädlingsföretag på kommersiella grunder.

⁵ Andra generationens drivmedel hanteras separat i avsnitt 6.6.

Modellberäkningarna visar att det finns en realiserbar ekonomisk potential för att använda spannmål för etanolproduktion i scenarier med stigande råoljepriser och skyddstullar.

Av underlagsmaterialet framgår att i Sverige framställd *etanol* baserad på spannmål ger ett nettoenergiöverskott på cirka 60 procent⁶. Ett antal befintliga styrmedel underlättar introduktionen av etanol som drivmedel:

1. stöd för råvaruproduktion (energigrödestödet),
2. stöd till omvandlingssektorn (tullskydd mot import av etanol, som syftar till att skydda EU:s jordbruksproduktion),
3. stöd till användarsidan (etanolen befriad från energiskatt, stöd till miljöbilar m.m.).

Det finns en etanolfabrik i Sverige som förbrukar cirka 150 000 ton spannmål, främst vete. Det motsvarar en areal på 25–30 000 hektar. Företaget har beslutat att bygga ut den befintliga produktionen till en spannmålsförbrukning på cirka 450 000 ton. Arealbehovet kommer därmed att uppgå till nästan 100 000 hektar. Det har framförts planer på en rad olika etanolprojekt som baseras på spannmål. Byggnationen har ännu inte påbörjats av dessa planerade anläggningar.

Den spannmål som i nuläget används för etanolproduktion är i huvudsak av standardkvalitet. Utveckling av nya sorter anpassade till de krav etanolindustrin ställer, bedöms av utredningen komma till stånd på kommersiella grunder. Det finns möjligheter att vidta åtgärder för att anpassa odlingen efter de krav som ställs av etanolindustrin genom särskilda sorter och genom att anpassa gödsling och bekämpning. Inom Landsbygdsprogrammet finns det medel för kompetensuppbyggnad som skulle kunna användas för att överföra kunskap till odlarna om nya skötselmetoder för spannmål som odlas för energiändamål.

Produktionen av etanol sker med en väl känd teknik. Det finns dock möjligheter att utveckla olika kombinatlösningar, där resurseffektiviteten ökar om produktion av etanol ingår i kombinatet. Se vidare avsnitt 6.6.

⁶ Pål Börjesson: "Förädling och avsättning av jordbruksbaserade biobränslen.", februari 2007. Nettoöverskott betyder att skillnaden mellan tillförd energi och erhållen energi är positiv. Nettoöverskott på 60 procent innebär att omvandlingsprocessen ger i utbyte 60 procent mer energi än insatsen av energi.

6.3.2 Sockerbetor

Utredningens förslag: Utredningen föreslår att de medel som finns avsatta för omstruktureringsåtgärder inom sockersektorn bl.a. används för att analysera möjligheterna att odla sockerbetor för energiändamål. För att förbättra odlingstekniken och för att öka odlarnas kunskaper om sockerbetsodling lämpad för etanolproduktion bör medel som finns inom landsbygdsprogrammet kunna komma i fråga.

Utredningens bedömning: Utredningen anser det också viktigt att odlingssorter utvecklas som är anpassade till de krav som ställs för att sockerbetan på ett effektivt sätt skall kunna användas för energiändamål. Utredningen bedömer dock att detta omhändertas av växtförädlingsföretag på kommersiella grunder.

Sockerbetor kan användas för t.ex. etanolproduktion eller biogasproduktion. I nuläget finns det dock inte någon odling av sockerbetor i Sverige för energiändamål.

Om t.ex. etanolanläggningar även skall kunna producera vitt socker beroende på efterfrågan av etanol respektive socker kan enbart traditionella sockerbetor användas.

I dag förädlas sockerbetor mot ökad skörd av vitt socker med hög renhet. Om kraven på renhet minskar och förädlingen enbart fokuserar på maximal energiskörd i form av socker kan skörden öka.

I samband med sockerreformen år 2005 infördes ett omstruktureringsprogram för EU:s sockerindustri. Sverige deltar i programmet genom att Danisco lägger ned sockerbruket i Köpingsbro. Länder som deltar i programmet har rätt att ge stöd till diversifiering i berörda områden. Sverige fick i sockerreformen dessutom rätt att ge övergångsstöd till sockerbetsodlare på Öland och Gotland som slutar att producera socker. Dessa stöd skall beskrivas i ett nationellt omstruktureringsprogram. Tillsammans omfattar diversifieringsstödet och övergångsstödet cirka 90 miljoner kronor.

Sveriges omstruktureringsprogram för sockersektorn lämnades till kommissionen den 21 december 2006. Omstruktureringsprogrammet innehåller diversifieringsstöd och övergångsstöd. Diversifieringsstödet är begränsat genom rådsförordningar till att omfatta åtgärder inom axel 1 och axel 3 i landsbygdsprogrammet.

Jordbruksverket och Institutet för jordbruks- och miljöteknik (JTI) utredde och föreslog på regeringens uppdrag vilka åtgärder som skulle ingå i programmet. Dessa myndigheter samrådde med bland annat berörda betodlarföreningar, Energimyndigheten, Livsmedelsekonomiska institutet (SLI) och vissa länsstyrelser. Med utgångspunkt från detta uppdrag beslutade regeringen i december 2006 att göra en indikativ fördelning av stöd mellan åtgärderna: kompetensutveckling, modernisering av jordbruksföretag, samarbetsprojekt, diversifieringsstöd för annan verksamhet än jordbruk, förnyelse och utveckling i byarna samt investeringsstöd. Åtgärder som får stöd skall vara företagsekonomiskt lönsamma även när stödet har upphört. Dessa åtgärder är inte begränsade till energisatsningar.

Stöd kan sökas mellan åren 2007 och 2010 hos berörda länsstyrelser och jordbruksverket är utbetalande myndighet. Åtgärderna skall vara genomförda senast år 2011.

För att förbättra odlingstekniken och öka odlarnas kunskap om sockerbetsodling lämpad för etanolproduktion bör medel som finns inom landsbygdsprogrammet kunna komma i fråga.

6.3.3 Vall, majs m.m.

Utredningens bedömning: Utredningen bedömer att utveckling av metoder för t.ex. optimerad skördetidpunkt, val av högvastande gröda som syftar till att öka biomassaskörden och därmed effektivisera vallens förutsättningar att bli en konkurrenskraftig energi-gröda för biogasproduktion kan ingå bland stödberättigade åtgärder i landsbygdsprogrammet (kompetensutveckling, information och kunskapsspridning). Även andra grönfoderväxter, t.ex. majs har potential för biogasproduktion.

De modellberäkningar som utredningen låtit utföra, med antagande om reallt oförändrade eller reallt höjda energipriser, visar att biogasproduktion baserad på vall i samrötning med gödsel kan komma att bli lönsam på stora gårdar med goda möjligheter till vidareförädling av biogasen. För att uppnå erforderlig storlek kan flera gårdar gå samman och producera biogas i en gemensam anläggning. Modellen skiljer inte på alternativ som kommit olika långt i sin marknadsutveckling. I modellen värderas exempelvis

uppgraderad biogas till ca 4,35 kronor per bensinekvivalent medan etanol värderas till ca 7,35 kronor per liter bensinekvivalent. Denna skillnad förväntas sjunka om marknaden för uppgraderad biogas utvecklas. Detta förutsätter att energibolagen och andra aktuella aktörer ökar sitt engagemang kring förädling och avsättning av biogas eller distribution via naturgasnätet.

Vall kan odlas för produktion av biogas för att användas för värme, el och drivmedel. Produktionen som odlas antingen med energigrödestöd eller på uttagen areal uppgår till några hundra hektar. Odlingen har hittills inte varit direkt anpassad till de krav som ställs inom biogasindustrin. Vallgrödor för energiändamål kan utvecklas på flera sätt för att bättre passa inom denna sektor. En första åtgärd är att optimera skördetidpunkten för att få högsta möjliga biomassaskörd med hög andel av lättnedbrytbar energi. I dag optimeras skördetidpunkten för proteinskörd och smältbarhet vid foderproduktion. En andra åtgärd är att ändra sammansättningen på vallen, t.ex. välja mer högvakastande gräsarter som också är mer odlingssäkra än t.ex. klöver. En tredje åtgärd innefattar förädling av olika vallgräsarter för att maximera biomassaavkastning med lämplig sammansättning.

6.3.4 Oljevaxter

Utredningens bedömning: Produktion av biodiesel sker med välkänd teknik och är i dag med befintliga styrmedel en lönsam produktion. Utredningen finner inte något behov av ytterligare åtgärder för att stödja odling av oljevaxter för tillverkning av biodiesel.

Modellberäkningarna visar att odling av oljeväxtfrö för produktion av biodiesel är lönsam i flera av de alternativ som analyserats.

Raps och rybs utnyttjas för drivmedelsproduktion i form av RME. Det finns en storskalig anläggning för produktion av biodiesel. Förbrukningen av oljeväxtfrö uppgår till cirka 100 000 ton. Det används både inhemsk och importerad fröråvara. Förbrukningen av frö motsvarar en areal på cirka 25 000 hektar. Ytterligare en storskalig fabrik kommer att öppnas under våren 2007 där förbrukningen uppgår till cirka 150 000 ton oljeväxtfrö. Denna fabrik kommer i varje fall inledningsvis enbart att bygga sin verk-

samhet på importerad olja. Det finns även en del mindre anläggningar som förbrukar upp till 10 000–20 000 ton oljeväxtfrö. Det finns flera anläggningar, både större och mindre, som är under projektering. Det finns även planer på att starta biodieselfabriker som använder andra råvaror.

De oljeväxter som i nuläget används för biodieselproduktion är av samma kvalitet som används för livsmedelsändamål. Jämfört med spannmål för etanolproduktion bedöms det vara färre åtgärder som kan göras för att anpassa odlingen av oljeväxter för biodieselproduktion.

Produktion av biodiesel sker med välkänd teknik. Till skillnad från etanol finns det anläggningar som kan vara intressanta även i liten skala, t.o.m. på gårdsnivå. Det är viktigt att det för de mindre anläggningarna utvecklas en teknik som gör att färdigprodukten kan möta de krav som användarna ställer. Inom ramen för Landsbygdsprogrammets projektstöd och investeringsstöd bör det finnas utrymme att kunna använda medel för att stödja åtgärder för teknikförbättring.

Vid framställning av rapsolja som är råvaran för biodiesel fås biprodukter i form av presskaka eller mjöl. Hittills har merparten av biprodukterna kunnat användas för foderändamål. Vidare fås glycerol som i renad form har en marknad inom den kemisk-tekniska industrin. I vissa fall kan glycerol eldas eller i begränsade mängder användas som kreatursfoder. Med en ökad produktion av biodiesel och av etanol kommer mängden biprodukter att öka. Det är viktigt att undersöka hur biprodukterna skall användas på effektivaste sätt. Det kan innebära vidareförädling till mer högvärdiga foderprodukter, framställning av biogas eller användning som råvara i värmeverk.

6.4 Nya energigrödor

6.4.1 Salix

Utredningens förslag: Salix är en gröda som har ett antal positiva egenskaper. Den är resurs-, energi- och kostnadseffektiv. Den har goda miljöegenskaper. Utredningen föreslår att en kontraktspremie lämnas till företaget som tecknar kontrakt på nyplanterad Salix för att öka omfattningen av Salixodlingar och därigenom sänka kostnaderna för produktionen av Salix och öka

leveranssäkerheten för värme- och kraftvärmeverk. Det föreslagna statliga stödet föreslås finansieras med en kombination av ett nytt statligt investeringsstöd och medel för företagsutveckling inom landsbygdsprogrammet. Krav bör ställas vad gäller lokaliseringen av odlingarna för att minimera eventuella negativa konsekvenser på landskapsbilden.

Vidare föreslår utredningen att Jordbruksverket efter samråd med odlarnas representanter, företrädare för värme- och kraftvärmeverken samt regionala myndigheter utarbetar och genomför en utbildnings- och informationskampanj som syftar till informera och öka lantbrukarens kunskap om odlingens lönsamhet och om hur Salixodlingarna lämpligen kan passas in i landskapsbilden.

Utredningen föreslår att ett program upprättas som syftar till utveckla eldningstekniken för de anläggningar som önskar använda Salix som bränsle. Bl.a. bör beläggningar beroende på bränsleblandning och eldstadstemperatur studeras liksom korrosionsrisk vid ökad inblandning av Salix vid förbränning.

Utredningen föreslår vidare att ytterligare ansträngningar görs för att förenkla regelsystemet, (kommissionens förordning 1973/04) i synnerhet för de fleråriga grödorna. Exempelvis bör sådana grödor som inte kan användas för livsmedel och foder inte omfattas av samma detaljerade regelkrav som för sådana grödor där risken för fusk är betydligt större.

De modellberäkningar som utredningen låtit utföra visar att produktion av Salix för användning som råvara för fjärrvärme- och kraftproduktion *i ett längre tidsperspektiv generellt* sett kan sägas bli ekonomiskt lönsamt. Modellresultaten pekar på att omkring år 2020 kommer åtminstone cirka 200 000 hektar Salixodlingar att vara ekonomiskt lönsamma. Salix kan i dag i vissa områden konkurrera om marken med de grödor som odlas för livsmedel och foder. I framtiden bedöms Salix dessutom kunna vara en potentiell råvara för framställning av *andra generationens drivmedel* genom förgasning.

Trots goda egenskaper odlas Salix i dag på knappt 15 000 hektar. 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 kr/ha i genomsnitt för hela

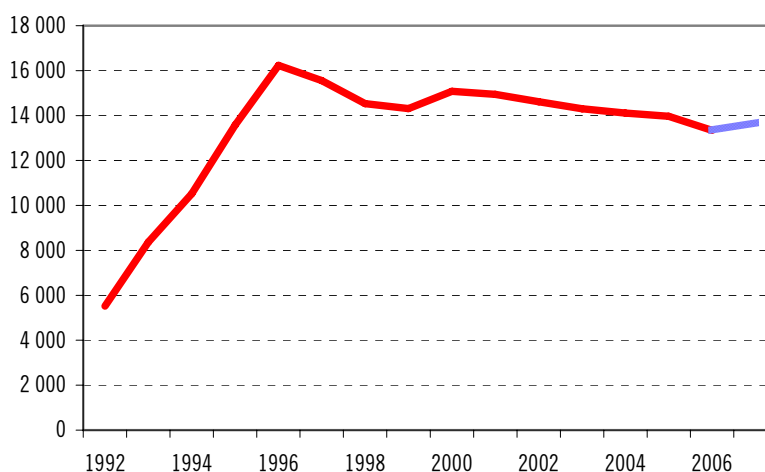
landet. Dessutom lämnades ett anläggningsstöd med 10 000 kr/ha för plantering av lövskog (inkl. Salix). I samband med EU-inträdet sänktes anläggningsstödet år 1997 till 5 000 kr/ha. Den största andelen av odlingarna finns i områden med goda eller medelgoda jordar i Götalands och Svealands slättbygder.

Den begränsade arealen har påverkat kostnadsnivån för produktion av Salix dels genom att de stordriftsfördelar⁷ som en större areal ger upphov till inte har realiserats, dels genom att den nuvarande omfattningen av Salixodlingar lett till att få aktörer i dag satsar på tjänster kring energiskogsodling.

Med ledning av de ansökningar som lantbrukarna lämnar för att få gårdsstöd har Jordbruksverket gjort de första prognoserna över 2007 års arealanvändning⁸. Den trend som inleddes i samband med jordbruksreformen⁹ år 2003 med ett allt extensivare jordbruk, mindre spannmål och mera träda och vall, tycks bestå för år 2007 även om takten verkar avta. Det har skett en viss återhämtning i spannmålsproduktionen medan oljeväxterna verkar minska något. Trädesarealen minskar medan vallodlingen ökar.

För Salix visar prognoser baserade på ansökningar om gårdsstöd för år 2007 att arealen för år 2007 kommer att bli ungefär i nivå med arealen för år 2006. Se figur 6.2

Figur 6.2 Areal med Salix 1992–2007 (prognos), hektar



⁷ Energimyndigheten, Uppdrag att utvärdera förutsättningarna för fortsatt marknadsintroduktion av energiskogsodlingar, Slutrapport. 2003-04-28.

⁸ Prognoserna är fortfarande osäkra. Preliminär statistik redovisas i juni 2007.

⁹ Mid Term Review reformen inom EU som trädde i kraft den 1 januari 2005.

Salix är en energigröda som har ett antal positiva egenskaper:

- *Resurs- och energieffektivitet*

Salix är den energigröda som oftast har högst avkastning av bioenergi per hektar åkermark bland olika energigrödor och samtidigt kräver minst insatsenergi vid odling och skörd. Odling av Salix leder således till ett effektivt utnyttjande av åkermark för energiproduktion.

- *Kostnadseffektivitet*

Salix är den energigröda som oftast har lägst produktionskostnad per energienhet biomassa.

- *Miljöaspekter*

Salix har en god förmåga att selektivt ta upp mycket större mängder kadmium ur jorden än någon annan gröda som är aktuell för storskallig odling. Detta innebär för marken en renande effekt. Salix har efter en odlingsomgång om 20 år netto avlägsnat ungefär lika mycket kadmium ur marken som sammantaget över tiden har tillförts med mineralgödsel, nedfall av föroreningar och med slamspridning. Detta är miljömässigt på sikt av stor betydelse eftersom kadmium ständigt ansamlas i matjorden och ingen annan metod är föreslagen för att vända denna trend. Redan har konstaterats att halten kadmium i skördad brödsäd har fördubblats under det senaste århundradet. Det är rimligt att räkna med att spannmål odlad efter energiskogsodling får lägre halt av kadmium än vad som skulle ha varit fallet om enbart spannmål odlas.

Salix är en flerårig gröda vilket medför minskad risk för näringsläckage, erosion m.m. i det fall ettåriga grödor ersätts. Ersätts vall eller träda blir det inte någon skillnad. Salixodling kan leda till ökad kolinbindning och mullhalt i marken samt utnyttjas för att aktivt rena restprodukter som avloppsslam och avloppsvatten. Salixodlingar kan också vara positivt för det lokala djurlivet om Salix är planterad med omgivande öppen odlingsmark. Motsatsförhållanden kan dock uppstå mellan miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan och miljö kvalitetsmålen Ett rikt odlingslandsakp och Ett rikt växt- och djurliv om odlingen placeras fel i landskapet och måste därför uppmärksammas.

- *Dörröppnare för fortsatt utveckling*

Genom ökad Salixproduktion stimuleras teknikutveckling av hanterings- och logistiksystem. Dessutom byggs en kompletterande resursbas till skogsbränslen upp som i framtiden också kan utnyttjas vid produktion av den så kallade andra generationens biodrivmedel.

- *Regionala aspekter*

Behovet av trädbränslen som Salix är normalt som störst i tätbefolkade områden med stora fjärrvärmesystem. Dessa återfinns oftast i jordbruksbygder med goda förutsättningar för Salixodling.

Det finns i dag en "begynnande marknad" för Salix som råvara till fjärrvärme- och kraftvärmeverk. Den nuvarande arealen om cirka 15 000 hektar är mindre än de förväntningar om framtida arealer som fanns under 1990-talet. Det finns därför skäl att fråga sig om det finns realistiska förutsättningar för att få till stånd en så pass kraftig ökning av odlingsarealen som utredningens modellberäkningar pekar på. Utredningen har försökt analysera varför arealen Salixodlingar inte fått den förväntade omfattningen. En sådan analys kan också ge vägledning när det gäller att fastställa de förutsättningar som krävs för att jordbruket skall bli en konkurrenskraftig producent av Salix.

Förväntad odlingsareal inte realiserad

I samband med att omställningsprogrammet introducerades fanns en förväntan om att Salixodlingen skulle få en större omfattning än vad som hittills blivit fallet. Det är traditionella täckningsbidragskalkyler som legat till grund för de orealiserade förväntningarna¹⁰. För att bedöma om dessa förväntningar har varit relevanta måste vi ta ställning till på vilka grunder de vilar. (*Det är viktigt att notera att dessa tidigare gjorda kalkyler inte är identiska med de kalkyler som utredningen gjort*). För att värdera relevansen av förväntningarna gäller det att analysera om kalkylmodellerna använts på ett sätt som reflekterar den beslutssituation som en lantbrukare står inför när han/hon skall besluta sig för att odla Salix eller inte.

¹⁰ Den traditionella täckningsbidragskalkylen arbetar med genomsnittliga värden och är inte direkt anpassade till den enskilde beslutsfattaren. För en diskussion av olika kalkylmetoder se kapitel 13 "Vilka faktorer påverkar lantbrukarnas produktionsbeslut".

Vad är det som har orsakat att förväntningar om ökade marknadsandelar som tidigare lönsamhetsanalyser pekat på inte har förverkligats? Det kan bero på att förväntningarna baserats på kalkylmässigt felaktiga grunder sett ur ett *beslutsfattarekonomiskt* perspektiv. Det kan finnas en rad faktiska omständigheter till detta:

- De tidiga satsningarna på Salixodlingarna resulterade i låga skördenivåer. Dessa skördenivåer har i de beslutsfattarekonomiska¹¹ kalkylerna inte anpassats till den verkliga skördeutvecklingen.
- Lantbrukarna är riskobenägna. Fleråriga grödor med lång omloppstid gör grödan mer riskfylld jämfört med bl.a. ettåriga spannmålsgrödor. Lantbrukarna vill bibehålla en flexibel beslutssituation, något som ettåriga grödor tillgodoser bättre än fleråriga grödor. Likviditetsproblem kan uppstå.
- Osäkerhet om hur Salix kommer att behandlas i den framtida jordbrukspolitiken.
- Salix påverkan på landskapsbilden uppfattas av vissa lantbrukare som negativ.
- Komplicerat regelverk.
- Avsaknad av konkurrens på marknaden för sticklingar och för skörd av Salixodlingar, vilket påverkat kostnadsbilden.¹²

Om och *hur* de tidigare gjorda täckningsbidragskalkylerna beaktat de uppräknade faktorer påverkar självklart utfallet av lönsamhetsberäkningarna och kan därmed vara en förklaringsfaktor till de orealiserade förväntningarna. Grunden för de höga förväntningarna har varit de täckningsbidragskalkyler som gjordes på 1990-talet. Det har inte varit möjligt för utredningen och gå tillbaks och analysera dessa kalkyler. Utredningen har gjort modellberäkningar enligt en traditionell täckningsbidragskalkyl och jämfört resultaten från dessa med modellberäkningar som beaktat de ovan uppräknade faktorerna. Enligt utredningen gör resultatet från en sådan analys det möjligt att bedöma om *förväntningarna* tillkommit på grunder som inte tagit tillräcklig hänsyn till alla påverkande faktorer.

¹¹ I detta avsnitt använder vi begreppet beslutsfattarekonomisk kalkyl för att beteckna den kalkylsituation som lantbrukaren faktiskt står inför. Se även avsnitten 13.1–13.2 i Del 2.

¹² Håkan Rosenqvist "Organisatoriska aspekter på svensk Salixodling". 2007-02-27.

Alla påverkande faktorer bör om möjligt ingå i en beslutsfattarkalkyl och denna skall innehålla kostnads- och prisnivåer som speglar verkligheten på marknaden. Det skall poängteras att vi nu inte försöker bedöma den ur samhällets synpunkt lämpliga omfattningen av Salixarealen. En sådan bedömning bör bl.a. baseras på en samhällsekonomisk analys. Vi återkommer till detta.

Skördenivåer

De skördenivåer som används i en kalkyl skall naturligtvis vara empiriskt förankrade och ingå med *samma värde* i en beslutsfattarkalkyl och en traditionell täckningsbidragskalkyl. När Salix introducerades i Sverige förväntades, enligt SLU, skördenivåer på upp till 15 ton ts per hektar. De praktiska skördenivåerna från dessa odlingar blev dock betydligt lägre, oftast mindre än hälften. Orsakerna till detta är bl.a. misslyckade etableringar på grund av dålig ogräsbekämpning, utebliven gödsling, olämpliga sorter samt plantering på lågproduktiv åkermark. Lärdomarna från dessa första praktiska odlingar är att Salix kräver bra åkermark, omsorgsfull etablering, anpassad gödsling och bra sortval för att ge stora skördar. Det är också viktigt att sorter tas fram som passar i olika regioner. Idag uppskattas skördenivåerna för Salix till mellan 7 och 10 ton ts per hektar och är i välskötta odlingar.¹³ Det är alltså inte de inledande misslyckade skördesiffrorna som skall ingå i kalkylerna utan de som nås vid god skötsel.

Det synes rimligt att anta att lantbrukarna, efter de första erfarenheterna av skördenivåerna, i sin kalkyl tagit med ett för lågt värde på skördenivån i beslutsfattarkalkylen och inte beaktat de förbättringar som skett efter den inledande fasen. Detta kan ha lett till att lantbrukaren i sin beslutsfattarkalkyl underskattat den ekonomiska lönsamheten av att odla Salix.

Riskaversion

Av de ovan nämnda faktorerna är det framför allt den kalkylmässiga hanteringen av *riskaversionen, påverkan på landskapet och konkurrenssituationen* som kan skilja en traditionell täcknings-

¹³ Pål Börjesson "Produktionsförutsättningar för biobränslen inom svenskt jordbruk", februari 2007.

bidragskalkyl från den beslutsfattarekonomiska kalkylen som den enskilde lantbrukaren bör göra. Det kan vara fråga om att den aktuella faktorn inte inkluderats i täckningsbidragskalkylen. De traditionella täckningsbidragskalkylerna tar i allmänhet inte hänsyn till den individuella lantbrukarens beslutssituation. De speglar ett slags genomsnittsförhållande för lantbrukare och marker. I den traditionella täckningsbidragskalkylen kan ha ingått ett genomsnittligt värde som inte är relevant för den enskilde lantbrukaren som därför utifrån en beslutsfattarkalkyl inte finner den ekonomiska lönsamheten lika hög som den traditionella täckningsbidragskalkylen visar. Detta kan ha medverkat till att förväntade odlingsarealer, baserade på genomsnittsdata, inte realiserats.¹⁴

Fleråriga grödor med lång omloppstid gör grödan mer riskfylld jämfört med bl.a. ettåriga spannmålsgrödor. Riskerna kan handla om att Salixodling sker med klonat material och om att odlingen angrips av patogener (dvs. organismer som orsakar sjukdom hos andra organismer) som muterar och snabbt har stor spridning. I klonat material används få individer, vilket innebär att det blir en snabb spridning om t.ex. resistensen bryts. Dessa förutsättningar kan ge ett biologiskt känsligt system. Mot den sortens risk är växtförädling och forskning kring skadegörare det kanske viktigaste motdraget.

Vanligtvis hanteras lantbrukarens riskaversion genom att tillämpa en högre räntesats. Enligt utredningens mening är detta dock inte ett effektivt sätt att hantera riskaversionen. Det är bättre om den använda räntefaktorn får reflektera tidspreferensen och att i kalkylen riskaversionen hanteras explicit i stället för på ett sätt som gör att mottagaren av resultatet inte vet *vad* som orsakar *vad*. Om riskaversionen anpassas till den enskilde lantbrukarens förutsättningar kan detta resultera i ett kalkylmässigt resultat som är sämre än det som fås av att hantera riskaversionen genom att ändra räntenivån.

Preliminära resultat i en pågående studie (*Drivkrafter Energi-grödor*)¹⁵ visar att omloppstiden är en egenskap som påverkar hur

¹⁴ Se kapitel 13 för en detaljerad diskussion.

¹⁵ IVL Projekt (IVL Svenska Miljöinstitutet, Projektledare Susanne Paulrud) *Drivkrafter energi-grödor-Marknadsanalys av utbud och framtida utbud på energi-grödor för värmeproduktion*. – pågående projekt, skall vara avslutat 2007-06-30. En del av studien syftar till att undersöka vilka hinder det finns bland lantbrukarna vad gäller att odla energi-grödor samt analysera hur lantbrukarna värderar olika egenskaper för olika odlingsalternativ. Egenskaperna innefattar inte bara intäkter och kostnader utan även bl.a. flexibilitet (omloppstid), påverkan på landskap, möjlighet att kunna utnyttja befintliga maskiner mm. En postenkät till 2000 lantbrukare har utförts i 4 regioner.

lantbrukaren bedömer risken, som har stor betydelse vid val av gröda. Jämfört med ettåriga grödor värderas, enligt denna studie, en omloppstid på 10 år och 20 år negativt. Kostnaden som lantbrukaren tillmäter den långa omloppstiden har i den refererade undersökningen preliminärt uppskattats till 1 200 kronor per hektar och år. Effekten av att ta explicit hänsyn till lantbrukarens riskobenägenhet är att lönsamheten för Salixodlingen minskar.

Salix påverkan på landskapet

Utredningen konstaterar att de kalkyler som legat till grund för lönsamhetsbedömningarna på 1990-talet inte beaktade Salixodlingarnas uppfattade påverkan på landskapet. I den ovan refererade studien anges att en växthöjd på 4–8 m värderas negativt jämfört med en växthöjd på <2m. Kostnaden som lantbrukaren tillmäter växthöjden uppskattas i studien till 800 kronor per hektar och år. Effekten av att ta med denna kostnad i en beslutsfattarkalkyl kommer naturligtvis att minska lönsamheten för Salixodlingar.

Komplicerat regelverk

När det gäller stödet för energigrödor skall odlare av energiskog skriva kontrakt med en uppköpare/förädlare av energiskog. Parterna skickar in varsin kontraktskopia till länsstyrelsen senast sista ansökningsdag. Jordbrukaren skall även redovisa denna areal i ansökan om jordbrukarstöd. Uppköparen skall ställa säkerhet till Jordbruksverket senast sista ansökningsdag. Kontraktskopia behöver bara skickas in det första året odlaren söker stöd för odlingen. Därefter löper kontraktet vidare så länge man ansöker om stödet.

Eftersom det tar några år innan energiskogen har växt till sig kommer stödet för energigrödor att betalas ut till odlaren på basis av en stödansökan under några års tid. Ingen leveransdokumentation finns i detta skede. När man sedan skördat skall båda parter skicka in en leveransförsäkran till länsstyrelsen och därefter kan odlaren fortsätta sin odling och söka stödet för energigrödor eller välja att bryta upp odlingen.

En förädlingsdeklaration skall även skickas till Jordbruksverket från förädlaren när förädling är klar. När det gäller energiskog ses flisningen vid skörd som en första förädlingsdel och här har företag som Agroenergi AB skickat in förädlingsdeklarationen till Jordbruksverket samtidigt som man skickar leveransförsäkran till länsstyrelsen. Eftersom företaget är både uppköpare och förste förädlare ansvarar de för både leveransförsäkran och förädlingsdeklaration. När förädlingen är klar kan Jordbruksverket frisläppa säkerheterna. Skall odlingen fortgå och kontrakten lever vidare ligger också säkerheterna kvar på Jordbruksverket. Förädlaren skall också föra journaler över kvantiteter, förbrukning m.m. Om odlaren använder energiskogen i det egna företaget skall en försäkran om odling och förädling på egen gård lämnas in till länsstyrelsen i stället för ett kontrakt.

Regelverket uppfattas av de inblandade aktörerna som mycket komplicerat och leder till att beslutsfattaren i sin kalkyl inkluderar en kostnad för detta.

Jordbruksverket har gjort en framställan till DG Agri¹⁶ med förslag på förenklingar av förordning (EC) nr 1973/2004 som rör energigrödor och icke-livsmedelgrödor på uttagen areal. Dessa förslag är resultatet av ett samråd med Salixbranschen genom Agrobränsle AB och är avsedda att avhjälpa några av de hinder som regelverket skapar. Jordbruksverket påpekar svårigheterna med att kontrollera att lantbrukaren levererar hela skörden, vilket i princip är omöjligt. Man föreslår i stället att den kvantitet som odlaren måste leverera skall anges i kontraktet så att det blir lätt för både odlare och myndigheter att följa. Jordbruksverket föreslår också att kravet på denaturering vid förädling på det egna jordbruksföretaget tas bort eftersom det kan ifrågasättas ur hälso- och miljösynpunkt. Man föreslår även att kravet på säkerhet tas bort eftersom det inte behövs vid egen förädling. Jordbruksverket föreslår att det skall bli enklare att göra ändringar i kontraktet efter att sista dag för stödansökan har varit. Detta för att man skall kunna möta en ökad efterfrågan med en utökad areal. Det kräver även en ökad flexibilitet när det gäller ställande av säkerhet eftersom även den behöver ökas. Jordbruksverket föreslår att representativa avkastningar endast skall fastställas för traditionella jordbruksgrödor, nämligen spannmål och oljeväxter. Vidare föreslår Jordbruksverket

¹⁶ SJV Dnr 17-5113/06.

att kravet på kontrakt slopas för fleråriga grödor som inte kan användas som livsmedel och foder.

Konkurrenssituationen

Utredningen konstaterar att den odlade arealen har resulterat i att det inte funnits tillräckliga incitament för andra större aktörer än Lantmännen Agroenergi att på allvar satsa på tjänster kring energiskogsodling. Detta har allmänt sett lett till högre kostnader än som är fallet om marknadsvolymen givit utrymme för fler företag och en effektivare konkurrenssituation. I en beslutsfattar-ekonomisk kalkyl kommer en högre kostnad därför att ingå som reflekterar denna bristande konkurrenssituationen.

Utredningens bedömning av inverkan av ovanstående faktorer på traditionella bidragskalkyler

De bedömningar som ovan har gjorts av tidigare gjorda lönsamhetskalkyler visar att om de ovan nämnda faktorerna beaktas kommer den beräknade lönsamheten att påverkas både positivt och negativt. Enligt utredningen finns det anledning förmoda att de på traditionella täckningsbidragskalkyler baserade förväntningarna sammantaget varit överskattade. Utredningen har inga förutsättningar för att bedöma hur stor denna överskattning varit uttryckt i arealtermer. Genomgången visar emellertid vikten av att analysen görs så fullständig som möjligt.

Lämplig omfattning av Salixarealen – samhällsekonomisk analys

Utredningens ställningstagande till den ur samhällets synpunkt *lämpliga* omfattningen av Salixarealen bör rimligen grundas bl.a. på en samhällsekonomisk analys, som beaktar kostnader och nyttor som är förknippade med Salixodling. De modellanalys som utredningen utfört har beaktat de faktorer som vi just analyserat. I förhållande till en beslutsfattarekonomisk analys är det framför allt riskaversionen och Salix påverkan på landskapet som kan föranleda att dessa faktorer åsätts olika kvantitativa värden i beslutsfattarkalkylen jämfört med en samhällsekonomisk kalkyl.

Utredningen har i kapitel 13 redovisat bakgrunden till varför en samhällsekonomisk kalkyl kan ge ett mer positivt resultat än den beslutsfattarekonomiska när hänsyn tas till lantbrukarens riskobenägenhet. Riskaversionen har känslighetsanalyserats i utredningens modellkalkyler. När värdet på riskaversionen sätts till 1 200 kronor per år och hektar reduceras lönsamheten för odling av Salix i den enskilde lantbrukarens kalkyl (jfr kapitel 4). Den samhällsekonomiska kalkylen belastas inte med samma kostnad, eftersom samhället kan vara riskneutralt eller i varje fall mindre riskogillande än lantbrukaren. Samhället kan i detta fall utforma sina styrmedel utifrån skillnaden mellan det ekonomiska utfallet för samhället och utfallet för lantbrukaren.

Enligt utredningens bedömning kan en ökad areal energiskog på åkermark bidra positivt till flera av miljö kvalitetsmålen men riskerar samtidigt medföra intressekonflikter både inom och mellan olika miljö kvalitetsmål. En möjlighet att uppnå miljö kvalitetsmålet "Begränsad klimatpåverkan" är en ökad produktion av biobränslen för att ersätta fossila bränslen. Även målen "Ingen övergödning" och giftfri miljö" kan gynnas av en ökad energiskogsodling genom snabbväxande trädarters förmåga att upp kväve och andra ämnen ur marken.

I den offentliga debatten har utgångspunkten i vissa fall varit att energiskogsodlingar är fula och förstör landskapet och lokaliseringen är den mest omdiskuterade aspekten. En litteraturgenomgång och analys av berörda parter syn på energiskogsodling baserad på enkät har gjorts av Martin Weih på uppdrag av Naturvårdsverket. Målet med utredningen var att utvärdera energiskogsodlingens positiva möjligheter för landskapets natur- och kulturvärden, samt analysera möjligheterna att styra odlingarnas utformning, lokalisering, skötsel i syfte att bidra till att miljö målen *Ett rikt odlingslandskap*, *Begränsad klimatpåverkan* och *Ingen övergödning* uppnås. Dessutom skulle tänkbara konfliktområden identifieras, exempelvis mellan lönsamhetskrav för biomassaproduktion och natur- och kulturmiljö värdsintressen. Analysen visar, enligt Weih, att genomtänkta utformnings- och skötselåtgärder i många fall borde kunna resultera i företagsmässiga odlingar som är positiva ur både landskaps- och kulturmiljö synpunkt.¹⁷

När det gäller Salix påverkan på landskapsbilden är det möjligt att lantbrukarens och allmänhetens bedömning kan skilja sig åt.

¹⁷ Martin Weih, "Energiskogsodling på åkermark – möjligheter för biologisk mångfald och kulturmiljö i ett landskapsperspektiv. Rapport till Naturvårdsverket, november 2006.

Utredningen har i sina modellberäkningar räknat med två fall. I det ena fallet överensstämmer lantbrukarens och samhällets värdering av "påverkan på landskapsbilden", i det andra fallet belastas lantbrukarens kalkyl med en extra kostnad vilket inte görs i den samhällsekonomiska kalkylen. De modellberäkningar som utredningen låtit utföra visar att effekterna av olika antaganden återigen blir stora.

Utredningen har inte kvantifierat och uppskattat värdet av oljeoberoendet, som är ett samhällsmål. Det finns för närvarande inte data tillgängligt som gör detta möjligt.

Utredningen kan konstatera att de ekonomiska förutsättningarna för att odla Salix är relativt goda i delar av landet och att den enskilt viktigaste förutsättningen för att samhället skall tillgodogöra sig Salixodlingens goda miljöegenskaper och samtidigt sänka produktionskostnaderna är att *nu* utöka den arealmässiga odlingen på rätt marker i närheten av förbrukarna:

- De stordriftsfördelar som finns i Salixverksamheten skulle kunna realiseras.¹⁸
- Den begränsade Salixarealen på cirka 15 000 hektar har hittills gjort att det inte funnits tillräckliga incitament för andra större aktörer än Lantmännen Agroenergi att på allvar satsa på tjänster kring energiskogsodling. En ökad areal Salixodlingar skulle förbättra konkurrenssituationen och därigenom skapas bättre förutsättningar för att betalningen till lantbrukaren ökar som i sin tur blir ett incitament till ökad areal Salixodlingar och ökad produktivitet på Salixodlingarna.

Produktionskostnaden kan enligt utredningen förväntas minska vid ökande arealer Salix. Exakt vid vilken nivå som skalfördelar träder in är svårt att förutse, eftersom även lokalisering av odlingen spelar roll. De lägre kostnaderna fås bl.a. på grund av teknikutveckling, förbättrade metoder och större andel högavkastande sorter på odlingarna. Ökade kunskaper om odlingssystemet bedöms också kunna sänka produktionskostnaderna över tiden.

Ur samhällets synpunkt är det vidare av intresse att konkurrensen på marknaden för Salix skärps. I dag finns endast ett företag. Framförallt har det låga arealunderlaget gjort att inte funnits tillräckliga incitament för andra större aktörer än Lantmännen

¹⁸ Energimyndigheten, Uppdrag att utvärdera förutsättningarna för fortsatt marknadsintroduktion av energiskogsodlingar, Slutrapport. 2003-04-28.

Agroenergi att på allvar satsa på tjänster kring energiskogsodling. Dessutom har det funnits konkurrenshinder i form av att entreprenörer som arbetar med Lantmännen Agroenergi har varit begränsade att kombinera körslor som entreprenörer åt Lantmännen Agroenergi med egna kunder. Situationen med liten Salixareal och få aktörer har gjort att det ekonomiska skördenettet i de flesta fall blivit relativt lågt för dagens odlare, vilket minskat incitamenten hos lantbrukarna att plantera Salix. Om den odlade arealen Salix ökar skapas samtidigt utrymme för en ökad konkurrens, vilket utredningen bedömer kommer att leda till ökad lönsamhet för de lantbrukare som köper tjänsterna för odling och skörd av Salix.

Samhället har under en lång följd av år finansierat forskning som syftar till att utveckla Salix som en del av det svenska energisystemet. Till en början som ett sätt att medverka till att uppnå de svenska klimatmålen genom att försörja värme- och kraftvärmeverk med biobaserad råvara. Detta innebar en medveten uthållig satsning av forskningsresurser för att utveckla och förädla produktionen av Salix. Detta har Sverige lyckats med och driver i dag forskningsfronten framåt. Senare har tyngdpunkten på den svenska bränsleforskningen varit att nyttja cellulosalignin för framställning av andra generationens drivmedel. Salix är en möjlig råvara i denna framtida process. För närvarande upplever skogsindustrin att det framtida behovet av lignocellulosa för framställning av andra generationens drivmedel utgör ett hot mot skogsindustrins råvaruförsörjning. Utan att ta ställning till frågan om hur skogsråvaran skall användas för att få en användning som ur samhällets synpunkt är den bästa vill utredningen endast framhålla att användningen av Salix just för produktion av andra generationens drivmedel är förenlig med skogsindustrins intresse av att tillgodose skogsindustrins råvarubehov.

Därutöver skulle en ökad Salixodling utgöra ett bidrag till målet om en "tryggad bränsleförsörjning".

Hur skall vi få till stånd en utökad areal?

Utredningen har övervägt ett antal styrmedel (ekonomiska stöd, förenklingar och information) för att få till stånd en från samhällets synpunkt önskvärd utökning av odlingsarealen.

En möjlighet är att staten ökar anläggningsstödet till lantbrukaren för att odla Salix. Utredningen bedömer emellertid att odling av Salix på vissa marker redan i dag är lönsam för lantbrukaren varför ytterligare ekonomiska incitament för att öka lönsamheten inte är motiverade. Utredningen vill i stället föreslå åtgärder som medverkar till att skapa en marknad för den Salix som jordbruket producerar. Däremot kan utredningen konstatera att en Salixplantering med nuvarande kalkyl innebär en likviditetsförsvagning fram till andra skörd, något som kan hålla tillbaka odlarintresset.

En annan möjlighet som utredningen övervägt är olika sätt att reducera den risk som det innebär för en lantbrukare att odla en flerårig gröda jämfört med en ettårig gröda. Utredningen har övervägt prisgarantier och marknadsbaserade försäkringsskydd.

De ovan beskrivna kostnadsproblemen som är resultatet av en otillräcklig odlingsareal är ett tröskelproblem. Utredningens bedömning är att det skulle räcka att få till stånd en omfattning om cirka 50 000 hektar odlad Salix för att nå de stordriftsfördelar¹⁹ som både leder till kostnadsänkningar och utrymme för en bättre konkurrens på tjänster kring energiskogsodlingarna. Detta skulle sammantaget ge en bättre lönsamhet och därmed en högre ersättning för den upplevda risken.

Att i ett sådant läge tillskapa ett tunggrott administrativt system med t.ex. prisgarantier är enligt utredningens mening inte skäligt. Med den begränsade omfattningen av odlingen som avses förefaller det inte heller skäligt att föreslå ett marknadsbaserat försäkringsskydd.²⁰

¹⁹ Börjesson Pål, Hedar Erik, Herland, Erik, Jonasson, Lars, Larsson, Marcus Rosenqvist, Håkan och Westin Paul (Ed.). 2003. Uppdrag att utvärdera förutsättningarna för fortsatt marknadsintroduktion av energiskogsodling, Slutrapport, Regeringsbeslut 2002-12-05, N2002/11666/ESB, Energimyndigheten, Eskilstuna. Håkan Rosenqvist and Lars Nilsson, 2007. Energy crop production costs in the EU. Report in the EU project RENEW, Lund University, Sweden, 2007.

²⁰ Utredningen har diskuterat följande alternativ:

- Terminsliknande försäkringslösning för producenter som överväger att skifta till Salix.
- En alternativ lösning skulle kunna vara att erbjuda ett garantilån där graden av återbetalning kopplas till marknadspriset på Salix. Lånet skulle kunna vara amorteringsfritt under t.ex. tre år och därefter amorteras, inklusive marknadsränta, under några år. Om priset ligger över viss nivå återbetalas hela lånet plus skälig ränta. Vid lägre priser återbetalas inte hela summan.
- Ett tredje alternativ är ett lån där Jordbruksverket garanterar att lantbrukaren inte behöver betala tillbaka mer än en viss procentuell andel av pengarna om priset t.ex. fem år efter det att omläggningen skedde understiger en viss nivå. Den eftersänkta delen kan varieras så att den återspeglar skillnaden mellan kalkylpriset och det faktiska utfallet. Lånet skulle kunna vara amorteringsfritt under de första åren och amorteras när man nått tidpunkten för första skörd. Systemet innebär att staten lyfter risken från

Utredningen har övervägt att stimulera användarsidan, dvs. värme- och kraftvärmeverken. Värme- och kraftvärmeverken fick ett statligt investeringsstöd i samband med att staten ville få till stånd en ökad skogsbränsleanvändning. Med hänvisning till de positiva effekter som uppnåddes med detta styrmedel föreslår utredningen att staten lämnar ett bidrag till de värme- och kraftvärmeverk som upprättar ett *långsiktigt avtal* med lantbrukare om leverans av Salix. Syftet med ett sådant avtal är:

- a) Sänka kostnader för framförallt plantering, skörd och transporter av Salix genom att säkerställa att vi får större sammanhängande odlingar nära värme- och kraftvärmeverken. Utredningen gör bedömningen att när marknaden nått cirka 50 000 hektar bör marknads aktörer kunna hantera situationen utan stöd.
- b) Öka leveranstryggheten för värme- och kraftvärmeföretagen så att Salixflis kan spela en större roll och få ett högre värde i bränslemixen.

Salixodlingens ekonomiska förutsebarhet liksom frågan om odlarnas likviditetsbelastning är en fråga för marknads parter och är inte något som skall regleras av staten.

Förslaget

Ett nytt statligt stöd, kontraktspremie, föreslås lämnas till det företag som tecknar kontrakt på nyplanterad Salix för att ge goda förutsättningar att sänka kostnaderna för de hanteringsled som ligger mellan odlaren och slutanvändaren. Mottagare för stödet kan vara de köpande värme- och kraftvärmeföretagen eller de bränslehandlande företagen som har kontakt med såväl odlare som slutkund.

Stödet skall dels utgöras av ett investeringsstöd och dels utgöras av ett stöd för affärsutveckling. För att stödet skall vara enkelt och effektivt att hantera knyts det till den areal som kontrakteras. För att garantera att odlingseffektiviteten upprätthålls på den kontrakterade arealen förutsätts att energiföretaget skriver kontrakt om

genomsnittslantbrukaren utan att riskera att subventionera bönderna om allt går vägen. Detaljerna kan säkert bankfolk med erfarenhet av lån till lantbrukare utarbeta mycket bättre än vad jag skulle kunna.

leverans av ett visst antal MWh. Detta blir incitament för lantbrukaren att odla Salix på ett resurseffektivt sätt.

För de värme- och kraftverk som kan blanda in 10 till 20 procent Salix krävs en ny logistikkedja, vilket förutsätter en större samverkan mellan odlare och värmeverken än vad som varit fallet hittills. Odlarna är beroende av en långsiktighet i efterfrågan. Värmeverken är beroende av en jämn tillförsel till sina anläggningar för att inte inblandningen av Salix skall vara för hög under korta perioder, vilket kan leda till eldningsproblem i anläggningarna.

I logistikkedjan från åkermark till panna finns ett antal utvecklingsfrågor och investeringar som måste göras. För att få en väl fungerande hantering av Salix skall den skördas och buntas i samband med skörden, som sker under relativt korta perioder, när bärigheten i marken tillåter. Därefter skall den lagras för att jämna ut leveranserna till värmeverken under bränslesäsongen. Slutligen ska den flisas innan inmatning till anläggningen. Detta fordrar följande investeringar:

- Nya typer av skördare anpassade till energigrödor och med möjlighet att bunta för effektiv transport och lagring.
- Utbyggda lagerytor mellan odlingsplats och Värmeverk.
- Maskiner för flisning av buntarna innan inmatning i befintliga bränslesystem kan ske.

De skördare som behövs behöver utvecklas för att uppfylla angivna krav. Det handlar uppskattningsvis om några miljoner kronor. Lagerytor behöver iordningställas i relativt stor omfattning. Investeringskostnaden för ett större värmeverk som kan ta emot mellan 50 och 100 GWh uppgår till mellan 7 till 12 miljoner kronor. I dessa siffror ligger inte eventuellt markköp för upprättande av lagerytor med.

Den affärsutvecklande delen grundar sig på att energiföretagens inköp av Salixbränsle nu kräver ett annorlunda upplägg. Det gäller både uppsökande och informerande verksamhet innan kontraktskrivning kan ske med ett antal mindre leverantörer vilket kräver större arbetsinsatser. För att genomföra detta på ett effektivt sätt förutsätts värmeverken hyra in specialkompetens för kontraktsutformning och affärsutveckling.

För odlaren av Salix är långsiktigheten en central fråga. Den bästa långsiktigheten skapas genom långsiktiga avtal och investe-

ringar som knyter odlingsytorna och värmeverken närmare till varandra. Sådana avtal speglar de prisrisker som finns. För att öka Salixodlingens ekonomiska förutsebarhet och därigenom underlätta för odlaren att engagera sig i sådana kontraktsöverenskommelser föreslår utredningen att Energimyndigheten ges i uppdrag att utveckla prisserier som speglar prisutvecklingen för biobränslen.

Stödet föreslås lämnas fram till och med 2013 med målet att kontrakt motsvarande ca 1,25 TWh uppnås. Detta motsvarar en odling om cirka 50 000 ha. För att nå en snabb effekt föreslås att en kontraktspremie på 3 000 kronor per hektar lämnas under periodens två första år. Därefter sänks kontraktspremien till 1 500 kronor per hektar fram till och med 2013 upp till en areal om högst 50 000 ha. Utredningen bedömer att kostnaden för Salixproduktion, givet den ökade arealen, skall ha sjunkit påtagligt och att odlingen av Salix därefter skall klara sig på marknadens villkor.

Vid en antagen volym på 20 ton per ha för första skörd (år 4 efter plantering) och 25 ton per ha för andra skörd (efter 8 år) erhålles en sammantagen bränslemängd på ca 200 MWh. Vid ett förväntat pris fritt kund på 175 kronor per MWh är värdet 35 000 kronor. Om stödet sätts i relation till dessa två skördar utgör det 6 procent men kan få stor betydelse för verksamhetens effektivitet. En preliminär bedömning är att sticklings- och planteringskostnaden kan sänkas med 1 000–1 500 kronor per hektar, skörde-kostnaden med 1 000–1 500 kronor per skörd och hektar samt frakt- och övriga hanteringskostnader med 1 000–1 500 kronor per skörd och hektar. Sammantaget innebär det en kostnadsminskning räknat på två skördar på 5 000–7 500 kronor.

Krav

Krav kan eventuellt också komma att ställas vad gäller lokaliseringen av odlingarna för att minimera eventuella negativa konsekvenser ur ett landskapsperspektiv. I dag krävs tillståndsprövning via länsstyrelsen, vilket i framtiden också bör kunna utnyttjas för att styra odlingarnas lokalisering och placering.

Finansiering

Den statliga kontraktspremien föreslås bli finansierad över landsbygdsprogrammet (affärsutveckling och kompetensutveckling) och av ett nytt investeringsstöd som inrättas för detta ändamål.

Det statliga stöd som föreslås ovan kan behöva prövas mot EG-fördragets konkurrensregler. Dessa regler inbegriper bl.a. ett förbud mot statligt (offentligt) stöd till företag, vilket regleras i artiklarna 87–88 i fördraget. Statlig stödgivning till näringslivet syftar vanligen till att stärka ett företags eller en branschs konkurrenskraft. Även om ett stöd har utformats för att kompensera en nackdel, t.ex. en ogynnsam lokalisering, finns en risk för att stödet får en konkurrensnedvridande effekt.

Definitionen av statligt stöd är bred inom EG:s regelverk. Vid sidan av uppenbara stödåtgärder – som direkta bidrag och lån på förmånliga villkor etc. – omfattas även fall där det offentliga inte tillämpar marknadsmässiga villkor t.ex. vid avyttring av offentlig egendom. Selektiva förmåner för enskilda företag eller branscher inom ramen för skattepolitiken eller på miljöområdet är andra exempel som faller under EG:s statsstödreger.

Även om regelverket är förhållandevis strikt, och innebär en betydande begränsning för medlemsstaternas möjligheter till att subventionera näringslivet, kan emellertid vissa typer av stöd accepteras inom av EG-kommissionen fastställda ramvillkor. Här avses bl.a. vissa stöd till miljöförbättrande åtgärder, stöd till små och medelstora företag, stöd av mindre ekonomisk betydelse samt stöd till forskning, utveckling och innovation. Utredningen bedömer att det föreslagna stödet borde kunna accepteras eftersom stödet ligger väl i linje med både EU:s och Sveriges ambitioner på miljöområdet och specifikt i linje med de nya mål för förnybara energikällor och andelen biodrivmedel år 2020 som Europeiska rådet enades om i Bryssel den 8–9 mars 2007. Generellt gäller dock att en föransökan (notifiering) måste göras till kommissionen och att stöd inte får utbetalas före kommissionens godkännande

Konsekvenser

Målet med investeringsstödet är att öka odlingsarealen från dagens cirka 15 000 hektar till minst 50 000 hektar till år 2013. Denna areal bedöms av utredningen tillräcklig för att nå skalfördelar samt en

kostnadseffektiv och fungerande marknad. Efter att skalfördelarna nåtts och en väl fungerande marknad etablerats torde odlingsarealen kunna växa ytterligare till 200 000–300 000 hektar.

Den ungefärliga potentialen bioenergi från 50 000 hektar Salix är cirka 2 TWh. Som jämförelse uppskattas behovet av biobränslen i fjärrvärme- och kraftvärmesektorn kunna öka med uppemot 20 TWh fram till år 2020. Det finns med andra ord utrymme för att även andra bränslen som skogsbränslen och halm skall kunna öka i avsättning.

Klimatnyttan med att producera 2 TWh bioenergi från cirka 50 000 hektar Salix för fjärrvärme- och kraftvärmeproduktion uppskattas till cirka 500 000 ton koldioxid per år om olja ersätts. Denna reduktion motsvarar cirka 1 procent av Sveriges totala utsläpp av koldioxid från all energianvändning eller nästan 50 procent av jordbrukets utsläpp av koldioxid från energianvändningen i primärproduktionen.

Vilken sysselsättningseffekt detta ger beror på om Salixodlingen ersätter traditionella jordbruksgrödor eller träda.

Om den tillkommande Salixarealen anläggs på mark som i dag odlas med spannmål innebär en övergång från spannmålsodling till Salixodling att arbetsåtgången minskar med 1–3 timmar per hektar och år. På en växtodlingsgård åtgår för spannmålsodling 6–7 timmar per hektar och år beroende på storleken på odlingen. För Salixodling åtgår 4–5 timmar, varav lantbrukaren står för den mindre delen (ca 1,5 timmar). Sammantaget innebär en övergång från spannmålsodling till Salixodling att arbetsåtgången per hektar och år minskar med mellan 1–3 timmar. För lantbruksföretagaren minskar arbetsinsatsen betydligt mer.

Om Salixodlingen anläggs på trädad mark ökar däremot arbetsåtgången per hektar. En trädad areal kräver mellan 0,5–1 timme per hektar och år för putsning m.m. Lantbrukaren bedöms öka sin arbetsinsats med knappt 1 timme per hektar och år om Salix anläggs på trädan. Dessutom köps tjänster utifrån som uppgår till 3–4 timmar.

Om hela den tillkommande Salixarealen på 35 000 hektar förläggs till marker som idag odlas med spannmål bedöms den direkta sysselsättningseffekten i råvaruproduktionen bli en minskning med ca 100 årsarbetstillfällen. Om hela den tillkommande Salixarealen förläggs till marker som i dag ligger i träda eller obrukade ökar den direkta sysselsättningen inom lantbruksföretagen med ca 30 årsarbetstillfällen.

För en allmän diskussion av direkta och indirekta sysselsättnings effekter av Salixodling hänvisas till kapitel 16 i Del 2.

Utredningens sammanfattande bedömning av förutsättningarna för att odla Salix på ett konkurrenskraftigt sätt

I dag odlas Salix på 15 000 hektar. Det är en för liten areal för att odlingen skall kunna realisera de stordriftsfördelar i form av kostnadsänkningar som kan uppnås vid en sammanlagd odlad areal om cirka 50 000 hektar. Utgångspunkten för utredningen är att biobränslen i framtiden inte kommer att räcka till och att det därför finns skäl att utveckla ett väl fungerande system för produktion av Salix som råvara för ett framtida energisystem baserat på förnybara energikällor. Sverige är i dag världsledande på detta område och det finns goda förutsättningar för att Sverige just på detta område skulle kunna bli ett föregångsland och därmed skapa förutsättningar för att exportera det teknik- och systemkunnande som Sverige under lång tid byggt upp. En ökad areal av Salixodlingar är en förutsättning både för teknikutveckling och ökad konkurrens på marknaden för tjänster kring Salixodlingen. Det är därför av stor vikt att en utökad areal av Salixodling kommer till stånd.

Det skulle möjligtvis kunna uppfattas att det föreslagna stödet skulle leda till en snedvridning av konkurrensen gentemot leverantörer av skogsbränsle och halm till potentiella värme- och kraftverk. Utredningen har analyserat den möjliga expansionen av fjärrvärmeutbyggnaden och uppskattat den till cirka 20 TWh till år 2020.²¹ En utökad odling från i dag cirka 15 000 hektar till cirka 100 000 hektar Salix innebär att Salix skulle svara för cirka 20 procent av utbyggnaden av fjärrvärmesystemet. Utredningen bedömer att en sådan utökad omfattning av Salixodlingen inte skulle innebära att man därmed hämmar expansionen av råvaror baserad på Grot eftersom i framtiden bioenergi kommer att vara en bristvara. Den regionala konkurrensen mot ökat uttag av skogsbränslen bedöms bli relativt begränsad eftersom Salix framför allt kommer att odlas i intensiva jordbruksområden med liten skogsbränslepotential. Konkurrensen mot ökad användning av halm för energiändamål bedöms bli begränsad i mellersta Sverige p.g.a. en relativt liten halmpotential i kombination med en stor avsättningspotential

²¹ Pål Börjesson: "Förädling och avsättning av jordbruksbaserade biobränslen", februari 2007.

inom fjärrvärmesektorn. Halmpotentialen är till största delen koncentrerad i södra Götaland där en stimulerad Salixmarknad eventuellt skulle kunna få en tillfälligt hämmande effekt på utnyttjandet av halm. Halmen kan emellertid av kostnadsskäl inte transporteras längre sträckor. I praktiken kan dock detta motverkas av att halmen finns direkt tillgänglig i dag, jämfört med Salixproduktionens ledtider, och att bärgning och hantering av halm är kostnadseffektivt redan i dag. I norra Sverige bedöms Salixodling inte komma att ske i någon större skala varför konkurrens mot stråbränslen som rörflen bedöms bli marginell.

Det mest kostnadseffektiva sättet att använda biobränsle för att reducera utsläppen av växthusgaser är i dagsläget att använda biobränslen för uppvärmning och kraftproduktion.

Sammantaget betyder detta att utredningen bedömer expansionen av Salix som en viktig förutsättning dels för att medverka till att reducera utsläppen av växthusgaser på ett effektivt sätt, dels för att Sverige skall kunna tillgodogöra sig resultatet av den tidigare omfattande satsningen på forskning och utveckling av Salix och som gjort Sverige världsledande på området. Sverige har genom detta FUD-program skapat unika förutsättningar för att odla och använda Salix i energisystemet. Det gäller den potentiella avsättningen inom den framtida fjärrvärmeutbyggnaden, de odlings- och skördesystem som utvecklats och de högvärdiga sticklingar som förädlats fram. Till detta kommer att användningen av Salix för värme- och kraftproduktion är ett kostnadseffektivt sätt att minska utsläppen av växthusgaser.

Det råder i dag en ganska stor tveksamhet till odling av Salix för energiändamål. Denna tveksamhet har sin grund i dels tveksamheter inför lönsamheten av odlingen, dels en tveksamhet till de miljömässiga egenskaperna hos Salixodlingen. Även värme- och kraftvärmesidan har visat viss tveksamhet inför grödans eldningsegenskaper. Dessa faktorer motverkar sammantaget den expansion av Salixodlingarna som från samhällets sida är önskvärd.

Odlingar av Salix eller andra snabbväxande lövträd på åkermark kan tillföra ökad biologisk mångfald i ett landskapsperspektiv, särskilt om alternativet är spannmålsodling på åkermark i homogena jordbrukslandskap. Särskilt småskaliga energiskogsodlingar kan höja det estetiska landskapsvärdet genom att tillföra variation och struktur i ett annars homogent jordbrukslandskap.

Odlingar av Salix kan på olika sätt bidra till att uppnå flera av miljö kvalitetsmålen, exempelvis *Begränsad klimatpåverkan*, *Ett rikt*

odlingslandskap, Giftfri miljö och *Ingen övergödning*. Ett problem är dock att åtgärder för att uppnå dessa miljömål kan motverka varandra. Odlingar kan ofta lokaliseras, utformas och skötas så att de främjar miljömålen *Ett rikt odlingslandskap* och *Ett rikt växt- och djurliv*. Dock kan motsatsförhållanden uppstå mellan dessa miljömål och miljömålet *Begränsad klimatpåverkan*, som främjas mest av kommersiella odlingar med hög biomassaproduktion och hög kolinlagring.

Vissa farhågor är välgrundade. Mycket avgörs av hur väl man lyckas i planeringsprocessen vid anläggande av Salix.

Trots att åtgärder för att höja Salixodlingars natur- och landskapsvärde är väl kända sedan länge, utnyttjas de positiva möjligheterna för biologisk mångfald och kulturmiljö sällan i den praktiska odlingen.²² Weih drar slutsatsen i sin studie att det i mycket liten utsträckning förekommer saklig och konstruktiv kommunikation mellan natur- och kulturmiljöförespråkare och företagare. En tänkbar följd av detta är att odlingar antingen utformas och sköts enbart efter företagsmässiga principer eller inte alls blir av. Bättre kunskap hos berörda myndigheter och andra intressenter samt förbättrad kommunikation skulle kunna bidra till att bättre ta tillvara energiskogsodlingars positiva möjligheter. Informations-spridning bör ske genom odlingshandböcker, "guidelines" eller rekommendationer som betonar vikten av natur- och kulturmiljömässig odling och som ger praktiska råd om hur odlingar bör lokaliseras, utformas och skötas för att på bästa sätt ta vara på positiva möjligheter för natur- och kulturmiljön.

Enligt utredningens bedömning är väl anlagda Salixodlingar lönsamma för odlarna och de tillför värmeverken ett värdefullt bränsletillskott. Samtidigt kan Salixarealerna innebära positiva miljövärden för samhället. Detta motiverar att informations- och rådgivningsinsatser riktas till lantbruket och dess rådgivningsorganisationer, värmeverken samt till länsstyrelserna. Lokal och regional samverkan mellan t.ex. företag och kommuner bedöms av utredningen vara av stor betydelse för den fortsatta utvecklingen.

- Den information som riktas till lantbrukare och rådgivare bör i första hand syfta till att lämna empiriskt välgrundade ekonomiska kalkyler för Salixodlingen i samband med lantbrukarens val av produktionsinriktning. Det är viktigt att kalkyl-

²² Martin Weih, "Energiskogsodling på åkermark – möjligheter för biologisk mångfald och kulturmiljö i ett landskapsperspektiv.

förutsättningarna motsvarar verkligheten och tar hänsyn till lantbrukarens individuella förutsättningar.

- Informationen till lantbrukare och rådgivare bör även inriktas på att minska osäkerheten om framtida regelverk samt öka kunskapen om det regelverk som gäller för dagen.
- Stor vikt bör läggas vid information om grödans placering i landskapet för att på bästa sätt ta vara på positiva möjligheter för natur- och kulturmiljön.

Ovannämnda utbildnings- och informationskampanj bör enligt utredningen göras av Jordbruksverket i samråd med odlingens representanter, värme- och kraftvärmeverken samt de regionala myndigheterna.

Odling av Salix som råvara för andra generationens drivmedelproduktion behandlas nedan i avsnitt 6.6.

Aktörerna på marknaden upplever att de administrativa systemen som skall följas för att få ta del av befintliga stödåtgärder är krångliga/onödiga. Vissa åtgärder har vidtagits för att förenkla systemet.

Utredningen har ovan redovisat vad som tidigare har gällt för att erhålla stödet för energigrödor. Vissa förändringar har skett av kommissionens förordning 1973/04 vilket kommer att innebära förändringar för energiskogsodlare från och med år 2008. När det gäller ansökningar om stöd för energigröda som lämnas in år 2008 och där ingen skörd skall ske första ansökningsåret behöver odlaren bara skicka in en försäkran tillsammans med sin ansökan om jordbrukarstöd. I försäkran skall odlaren intyga att denne skall plantera eller har befintlig energiskog och att energiskogen skall användas till energi. Först det år som energiskogen skall skördas första gången måste ett kontrakt med en uppköpare lämnas in tillsammans med ansökan om jordbrukarstöd. Säkerheten skall ställas av uppköparen det första skördeåret och gäller därefter så länge odlingen pågår. Leveransförsäkran skall skickas in till länsstyrelsen efter skörd och förädlingsdeklarationen skall skickas till SJV. Säkerheten kan frisläppas om odlingen skall avbrytas. Förädlaren skall föra journaler.

Det finns ett visst motstånd från värme- och kraftvärmeverk att använda Salixflis för eldning. Erfarenheterna av att elda Salix varierar. Vissa pannor dras med problem, andra inte. Exempel på generella problem är beläggning i eldstad eller i antändning av bränslet.

Vanligtvis sameldas Salix med andra bränslen och det kan därför vara svårt att härleda ett problem specifikt till Salix. För både cirkulerande och bubblande fluidiserade bäddpannor är ett vanligt problem att Salixflisen flyter ovanpå bränslebädden och brinner upp. Upp till 15 procents inblandning kan generellt hållas utan problem. När det gäller rostpannor är erfarenheterna från blandning av Salix med annat bränsle goda. Exempel på problem är våldsam förbränning och genomblåsningar på rosten.

Kunskapen om förbränning av Salix, egenskapsförändringar beroende på lagring och torkning, bildning av beläggning, korrosion som följd av alkali är inte fullt utforskat och osäkerheter finns. Ett FUD-program för att öka kunskapen för de anläggningar som önskar använda Salix som bränsle bör lämpligen studera bl.a. beläggning beroende på bränsleblandning, beläggning beroende på eldstadstemperatur och korrosionsrisk vid ökad inblandning av Salix vid förbränning.

Lokal och regional samverkan mellan t.ex. företag och kommuner bedöms av utredningen vara av stor betydelse för den fortsatta utvecklingen.

6.4.2 Rörflen

Utredningens förslag: Utredningen ser positivt på att initiativ tas för att utveckla odlings- och skördetekniken för rörflen på ett sådant sätt att den bedömda potentialen för skördenivåer kan uppnås. Utredningen föreslår att åtgärder initieras för att utveckla teknik för brikettering och pelletering för att effektivisera användningen av rörflen som bränsleråvara och tillgodose den ökade efterfrågan på pellets och briketter.

Utredningens bedömning: Enligt utredningens bedömning ryms finansieringen av föreslagna åtgärder inom ramen för landsbygdsprogrammet. Odling av rörflen är speciellt lämpligt i mellersta och norra Sverige eftersom det finns passande marker i denna region samt begränsade möjligheter att odla andra energigrödor som t.ex. Salix på grund av klimatrestriktioner. Rörflen ger en jämn skörd under många år samtidigt som den är mycket vinterhärdig. Odlingarnas livslängd beräknas till minst tio år. Den bärgade skördenivån för rörflen efter vårskörd uppgick i genomsnitt till 4,7 ton ts i södra och mellersta Sverige

respektive 5,8 ton ts i norra Sverige. Bärgade skördenivåer kan vara högre i norra Sverige än i södra Sverige när vårskörde-metoden tillämpas eftersom vinterförlusterna normalt blir lägre i norra Sverige än i södra (varmare klimat och därmed snabbare biologisk nedbrytning).

Modellberäkningarna, som utredningen låtit utföra, visar att det är svårt att få en lönsam odling av rörfilen i de scenarier som redovisats. Den obrukade åkern (trädan) i Norrland består av små, svårbrukade och/eller olägligt placerade åkrar, som innebär att produktion av rörfilen blir kostsam. Den mark som är intressant för odling av rörfilen är i stort sett samma mark som är intressant för mjölkproduktion. Ett riktat stöd till rörfilen i dessa regioner skulle antingen få effekten att Sverige tvingas importera mer mjölkprodukter eller att mjölkproduktionen tränger undan mer kostnadseffektiv energiproduktion i andra delar av Sverige. Om det skulle vara fallet att många markägare i skogsbygderna och Norrland inte är beredda att göra omfattande investeringar i mjölkproduktion skulle det finnas markarealer som skulle kunna utnyttjas för odling av rörfilen. Mot bakgrund av detta finns skäl att bibehålla framtida flexibilitet genom att i dag medverka till att utveckla odlings- och skördetekniken för rörfilen samt utnyttja de styrmedel som i dag finns för att utveckla teknik för brikettering och pelletering.

Rörfilen som odlas för energiändamål uppgår i nuläget till några hundra hektar.

Genom förbättrad skördeteknik med mindre förluster samt genom att nya mer högavkastande sorter börjar marknadsföras bör skördenivåerna kunna öka ytterligare cirka 30 procent. Inom programmet för landsbygdsutveckling finns det medel avsatta för investeringsstöd, projektstöd och kompetensutveckling i jordbruket som skulle kunna utnyttjas för satsningar att utveckla odlingstekniken samt överföra kunskap till odlarna.

Teknik för eldning av rörfilen är ett mindre problem än de åtgärder som behövs i odlingsledet.²³ Utveckling av förädling av rörfilen till briketter och pellets i större eller mindre skala kan vara ett område där åtgärder skulle behöva sättas in. De medel som finns inom Landsbygdsprogrammet för investeringsstöd och projektstöd inom jordbruket kan användas för att utveckla teknik för förädling av produkter baserade på rörfilen.

²³ Birgitta Strömberg, Bränslehandboken, Värmeforsk, november 2004.

Rörflen kan användas som råvara för framställning av drivmedel.

6.4.3 Hampa

Utredningens bedömning: Utredningen ser positivt på möjligheten utveckla ett system för odling och skörd av hampa. Det behövs kunskap om hur användningen skall avvägas mellan frö, fiber och energi och nya sorter behöver utvecklas som kan tillgodose dessa krav. Utredningen anser vidare att tekniken för småskalig förädling till briketter och pellets bör utvecklas för att effektivisera användningen av hampa som bränsleråvara. Finansiering av föreslagna åtgärder bör kunna ske inom ramen för landsbygdsprogrammet. Kunskapsuppbyggnad av mer grundläggande karaktär bör prövas inom ramen för Energimyndighetens verksamhet.

Odling av hampa har under lång tid varit förbjuden i Sverige på grund av risken för användning till narkotiska preparat. Sedan några år tillbaka är det möjligt att odla hampa för både fiber- och energiändamål. I dag odlas cirka 500 hektar hampa av ett hundratal odlare. Hampa är fr.o.m. år 2007 godkänd för det särskilda stödet för odling av energigrödor.

Hampa är en ettårig växt. Behovet av ogräsbekämpning i odlingen är marginell. Hampa kan utnyttjas för energiändamål men erfarenheterna från detta är mycket begränsade i dag. Av de hampasorter som finns att tillgå har ingen förädlats specifikt för biobränsleproduktion utan huvudsakligen för fiberproduktion. Skördetekniken för hampa för energiändamål behöver utvecklas. Det antas att skördenivån för vårskördad hampa i praktisk odling ligger mellan 6–6,5 ton ts per hektar och år i södra Sverige respektive mellan 5–5,5 ton ts i norra Sverige.

Hampa är en relativt oprövad energigröda. Ytterligare kunskap behövs för att kunna bedöma om grödan kan bli ett lönsamt alternativ som stråbränsle. Förslag till åtgärder för att utveckla t.ex. odlingsteknik, skördeteknik och förädling bör kunna uppfylla de krav som ställs för att få investerings- och projektstöd inom landsbygdsprogrammet.

Det finns stora osäkerheter kring hur hampa skall skördas och hanteras för att kunna utnyttjas för energiändamål. Det finns dess-

utom endast ett fåtal förbränningstester gjorda och därmed begränsad kunskap om hampans bränselegenskaper (Sundberg och Westlin, 2005).

Gjorda beräkningar visar att det är svårt att få lönsamhet i odling av hampa enbart för energiändamål. Hampa är en av de grödor som i nuläget ligger längst från att vara konkurrenskraftig. Satsningar på hampa där odlingen är inriktad enbart på energi är därför svåra att försvara.

6.4.4 Poppel och hybridasp

Utredningens förslag: För att poppel och hybridasp i framtiden skall kunna vara konkurrenskraftiga råvaror för energisystemet föreslår utredningen att nya sorter utvecklas och odlings-tekniken förbättras. Det behövs också åtgärder för att sprida information om grödan till odlarna.

Utredningens bedömning: Landsbygdsprogrammet bör enligt utredningens bedömning kunna användas för att finansiera åtgärderna.

Andra generationens drivmedel kan bl.a. baseras på poppel och hybridasp. När det gäller mer grundläggande kunskapsuppbyggnad bör detta beaktas i forskningsprogram initierade av bl.a. Energimyndigheten.

Gjorda modellkörningar visar att poppel och hybridasp vid nuvarande utvecklingsnivå har svårt att konkurrera med Salix som energigröda. Det bör dock beaktas att poppel och asp har alternativa användningsområden med utvecklad skördeteknik samt en utvecklad marknad för lövträd som råvara för massaproduktion.

Poppel är ett snabbväxande trädslag som beräknas ge en optimal biomassaproduktion med en omloppstid om högst 15 till 20 år när den odlas på åkermark. Poppel odlas i nuläget på drygt 200 hektar. På grund av att odlingen är liten finns det få uppskattningar av avkastningsförmågan från praktisk odling. Försök har visat att det går att få en avkastning på 10–13 ton ts per hektar (helträdsskörd). I praktisk odling har 8 ton ts per hektar uppnåtts. Erfarenheten från tidigare odlingar har visat att det finns vissa problem med frostkänslighet och att odlingarna lättare angrips av svampsjukdomar jämfört med t.ex. hybridasp. Poppel torde därför främst bli

ett alternativ i Götalands slättbygder. Etableringen sker i form att sticklingar. Efter skörd går det att förnya odlingen med rotskott men det har visat sig att skotten ofta är av sämre kvalitet.

Hybridasp odlas på knappt 100 hektar i Sverige. Hybridasp växer normalt något långsammare än hybridpoppel och beräknas ge en hektarskörd på cirka 8–11 ton ts per år (helträdskörd). Omloppstiden för plantager med hybridasp beräknas till cirka 25 år.

Etablering av hybridasp sker med plantor vilket medför en högre anläggningskostnad än för hybridpoppel. Däremot sker förnyingen av hybridasp efter avverkning med rotskott vilket ger säkrare och bättre återväxt än för poppel. Odlingssäkerheten för hybridasp bedöms i dag vara något större jämfört med hybridpoppel. Hybridasp drabbas av svamp- och bakterieangrepp i mindre utsträckning än poppel samt är frosttåligare. Därför kan hybridasp också odlas längs t.ex. Norrlandskusten.

Plantmaterial för poppel och hybridasp är betydligt sämre utvecklade än för Salix. Det har nästan inte förekommit någon förädling på poppel och hybridasp i Sverige under de senaste 10–20 åren vilket gör att dessa odlingar är mer riskfyllda än odlingen av Salix. Försök i Skåne visar t.ex. att två poppelbestånd som utgörs av två olika kloner (en tålig mot sjukdomar och en känslig) ger mycket stora skillnader i skörd trots att de odlas sida vid sida. Innan en storskalig introduktion av dessa träslag sker bör förädlingsarbetet ha kommit längre, så att odlingssäkrare kloner finns att tillgå.

Poppel och hybridasp är nya energigrödor som ännu inte etablerats i någon större omfattning i Sverige. Resultaten från de få odlingar som finns och från de försök som utförts visar att det finns en potential för grödan. Det är viktigt att det görs insatser för att undersöka om poppel och hybridasp är lämpliga energigrödor. Investeringsstöd och projektstöd inom Landsbygdsprogrammet kan bidra till att täcka en del av detta kunskapsbehov. Mer grundläggande kunskapsuppbyggnad kräver dock satsningar som kan rymmas inom verksamhet som bedrivs av t.ex. SLU och Skogforsk.

På sikt synes drivmedel vara det främsta användningsområdet för poppel och hybridasp då teknik utvecklas för andra generationens drivmedel. Hur lång tid det tar innan denna teknik är utvecklad är det svårt att exakt ange.

6.5 Restprodukter från växtodling

6.5.1 Halm

Utredningens bedömning: Utredningen anser att informationsinsatser om system för storskalig hantering av eldning med halm liksom helsäd kan baseras på de erfarenheter som t.ex. finns i Danmark. Insatserna kan finansieras inom ramen för landsbygdsprogrammet.

Halm utgör en biprodukt från spannmålsodlingen som till viss del används för eldning. Det förekommer eldning både på gårdsanläggningar och i större anläggningar.

I liten skala sker hantering, transport, lagring och eldning av halm med beprövad teknik. För att halm skall bli ett intressant bränsle för större värme- och kraftvärmeverk behövs dock mer rationella system utvecklas. Även eldningstekniken kan behöva utvecklas. Insatser på detta område ansluter till vad utredningen föreslagit för eldning av helsäd och kan lämpligen finansieras inom landsbygdsprogrammet.

Halm kan användas i jäsnings- och förgasningsprocesser som råvara för att producera drivmedel. Utveckling av etanolproduktion från halm pågår bl.a. i Danmark där halmpotentialen är mycket större än i Sverige (Bernesson och Nilsson, 2005).

Halm utgör en biprodukt från spannmålsodlingen som till viss del används för eldning. Det förekommer eldning både på gårdsanläggningar och i större anläggningar.

I likhet med vad som konstaterats i avsnitt 6.3.1. finns fortfarande en del problem med att få eldning av halm att fungera i praktiken, bl.a. förekomst av korrosiva rökgaser.

Inom det nya landsbygdsprogrammet finns medel avsatta för investeringsstöd, projektstöd och stöd till kompetensutveckling som skulle kunna utnyttjas för att lösa problem som i första hand finns i småskaliga anläggningar.

Halm kan användas i jäsnings- och förgasningsprocesser som råvara för att producera drivmedel. Utveckling av etanolproduktion från halm pågår bl.a. i Danmark där halmpotentialen är mycket större än i Sverige (Bernesson och Nilsson, 2005).

6.5.2 Gödselbaserad biogasproduktion

Utredningens förslag: Utredningen bedömer det önskvärt att utveckla tekniken för framställning av gödselbaserad biogas. Utredningen föreslår att ett tidsbegränsat investeringsstöd lämnas inom ramen för landsbygdsprogrammet för att stärka konkurrens- och utvecklingskraften hos företagen inom jordbruket. En utökad produktion kan enligt utredningen sänka produktionskostnaderna som i sin tur resulterar i framtida lönsamhet. Investeringsstödet föreslås vara 30 procent av investeringskostnaden för biogasanläggning inklusive kraftvärmeanläggning. Samrötning med annat material har positiva effekter på bl. a. gasutbyte. Stödet ges därför även för samrötning av upp till 50 procent med annat material per ton torrsbstans. Stödet tidsbegränsas för att påskynda utvecklingen till en kommersiell marknad. Stödet föreslås baseras på en typanläggning som motsvarar dagens kommersiella teknik för den aktuella storleken på biogasanläggningen.

Den teoretiskt maximala potentialen biogas från gödsel uppskattas till mellan 4 och 6 TWh per år beroende av rötningsteknologi. Den praktiska potentialen bedöms dock vara lägre, kanske hälften så stor.

De modellberäkningar som utredningen låtit utföra visar att biogasproduktion under vissa antaganden kan komma att bli ekonomiskt lönsam produktion. Detta gäller t.ex. samrötning av gödsel med andra organiska restprodukter i relativt stora gårdsanläggningar med kraftvärmeproduktion samt samrötning med vallgrödor och organiska restprodukter i större anläggningar med uppgradering till fordonsgas.

Positiva effekter

Biogasproduktion från gödsel har ett antal olika positiva effekter:

- *Klimatnytta*
Konventionell lagring av gödsel (framför allt flytgödsel) leder till spontana utsläpp av metan vilket är en kraftig växthusgas. När gödsel utnyttjas för biogasproduktion kan dessa spontana utsläpp reduceras. Denna reduktion av växthusgaser kan vara i samma

storleksordning som när biogas ersätter fossil olja. Biogas från gödsel kan således sägas ha "dubbel klimatnytta". Dessutom bedöms risken för bildning av lustgas (vilket är en mycket kraftig växthusgas) minska något vid spridning av rötad gödsel i stället för orötad, men denna positiva effekt är av mindre betydelse.²⁴

- *Resurseffektivitet*

Gödsel är en energiresurs inom lantbruket som inte har något alternativt användningsområde för energiutnyttjande annat än till biogas i dag (med undantag för förbränning av hästgödsel). Det finns således inte något konkurrerande användningsområde ur energisynpunkt. Genom rötning ändras dessutom gödselns kvalitet som växtnäringsresurs genom att en större andel av kvävet blir direkt växttillgängligt. Detta kan leda till minskad risk för nitratläckage till vatten om spridning sker i växande gröda med bra spridningsteknik, jämfört med användning av orötad gödsel med mindre andel växttillgängligt kväve. Å andra sidan kan detta också leda till ökad risk för emissioner av ammoniak till luft om spridning sker under ogynnsamma förhållanden och med dålig spridningsteknik.

- *Regionala aspekter*

Djurproduktion som t.ex. mjölk- och köttdjursproduktion sker till stor del i skogs- och mellanbygder, men även till viss del i slättbygder. En kompletterande verksamhet som biogasproduktion kan leda till ökad konkurrenskraft för dessa jordbruk förutsatt att en viss skalstorlek på biogasanläggningar är möjlig. En ökad konkurrenskraft för jordbruk i skogs- och mellanbygder medför ökade förutsättningar att bibehålla öppna landskap, levande landsbygd m.m. Gödselbaserad biogasproduktion i kombination med rötning av t.ex. vall är lämplig i större biogasanläggningar och vallodling är oftast den mest lämpliga grödan i områden med mycket djurproduktion.

- *Acceptans bland lantbrukare*

Det finns ett stort och brett intresse bland lantbrukare för gödselbaserad biogasproduktion. Detta beror bl.a. på ökade kunskaper och insikter kring möjligheterna att förädla gårdens biprodukter till

²⁴ Per kg utsläpp har metan cirka 20 gånger och lustgas cirka 300 gånger större inverkan på växthuseffekten än koldioxid.

värdefulla energibärare som kan göra lantbruksföretagen mer självförsörjande på energi (framför allt el och värme), vilket medför minskad sårbarhet för framtida ökade energipriser. För en del lantbruksföretag kan goda avsättningsmöjligheter finnas utanför lantbruksföretagen, t.ex. för uppgraderad gas för fordonsdrift eller distribution via befintligt naturgasnät, vilket kan öka betalningsvilja för biogasen ytterligare. Rötning av gödsel medför minskade problem med lukt vid hantering och spridning. Detta kan ha betydelse för bibehållen djurproduktion i närhet av tätbefolkade områden.

- *Katalysator för fortsatt utveckling*

Utveckling av gödselbaserad biogasproduktion stimulerar även samrötning med andra "rena" restprodukter och energigrödor som vall, majs m.m. Samrötning med andra bioråvaror kan leda till synergieffekter i form av ökade gasutbyten och lägre produktionskostnader. Ett ökat antal biogasanläggningar medför ökade förutsättningar för utveckling av effektiva hanterings- och användningssystem för biogas. Exempel är utveckling av lokala distributionsystem och uppgraderingsanläggningar som möjliggör ökad användning av biogas som drivmedel. Samrötning med vallgrödor och majs för drivmedelsproduktion medför ett effektivt utnyttjande av åkermarken jämfört med dagens biodrivmedelssystem baserat på ettåriga grödor.

Biogassystem baserade på gödsel är med dagens tillgängliga teknik i Sverige i undantagsfall lönsam och marknaden behöver utvecklas ytterligare för att reducera produktionskostnaderna. I dag finns det ett antal stöd som syftar till att öka avsättningen av biogas. Exempel är generell skattebefrielse för biogas, investeringsstöd till tankstationer för biogas och skattelättnader för bi-fuelbilar osv. Därtill kommer elcertifikatsystem för förnybar elproduktion som gynnar biogasen men som är ett teknik- och bränsleneutralt styrmedel. I dagsläget är dock inte dessa stöd tillräckligt kraftfulla för att stimulera en ökad produktion av gödselbaserad biogas. Biogasmarknaden har vuxit snabbt i Tyskland och omfattar i dag flera tusen gårdsbaserade anläggningar. Kostnaderna för biogasanläggningar är mycket lägre i Tyskland än i Sverige. Baserat på dessa erfarenheter bedömer utredningen att potentialen för kost-

nadsreduktion också för svenska biogasanläggningar är stor vid en expanderande marknad.

Förslaget

Utredningen bedömer det önskvärt att utveckla tekniken för gödselbaserad biogasproduktion inklusive samrötning och göra den mer konkurrenskraftig samt att minska den ekonomiska risken för de lantbrukare som gör tidiga investeringar. En utökad produktion kan enligt utredningen sänka produktionskostnaderna som i sin tur resulterar i en framtida lönsamhet. Utredningen föreslår därför att ett tidsbegränsat investeringsstöd för biogasproduktion baserad på gödsel införs.

Utformning

Stödet utbetalas som ett investeringsstöd där 30 procent av investeringen i biogasanläggning inklusive kraftvärmeanläggning ersätts. Om biogassystemet inte innefattar en kraftvärmeanläggning utan investering görs i uppgraderingsanläggning och i lokala distributionsnät lämnas stöd i samma omfattning som en kraftvärmeanläggning vilket därmed sätter ett tak för stödet. För att motivera tidiga investeringsbeslut och därmed påskynda utvecklingen av en kommersiell marknad begränsas möjligheterna att söka stödet till en sexårsperiod med början år 2008. Denna tidsperiod överensstämmer med landsbygdsprogrammet (2007–2013) varifrån finansiering föreslås ske (se nedan). När samrötning med andra lämpliga restprodukter, energigrödor m.m. är aktuellt skall stödet gälla hela anläggningen upp till en inblandning av andra substrat med maximalt 50 procent, baserat per ton torrs substans. I praktiken stimuleras ofta en ännu större inblandning av andra substrat som t.ex. vallgrödor eller andra bioråvaror tack vare skalfördelar vilket ökar förutsättningarna för att uppgradera gasen till fordonsgas. Detta leder, enligt utredningens bedömning, i sin tur till högre betalningsvilja för gasen samt ökade avsättningsmöjligheter. Stödet skall baseras på typanläggningar som motsvarar dagens kommersiella teknik för den aktuella storleken på biogasanläggning, dvs. stödet baseras inte på de faktiska investeringskostnaderna för

enskilda anläggningen. Detta förenklar administrationen och stimulerar kostnadseffektiva system.

Anledningen till varför stöd till uppgraderingsanläggningar och utbyggnad av lokala gasnät begränsas till en nivå som motsvarar stödet till en kraftvärmeanläggning är att distributionsnät och uppgradering bedöms delvis ligga utanför jordbrukssektorn och i huvudsak en fråga för energisektorn. En kraftvärmeanläggning kan normalt alltid placeras på gårdsnivå och inkluderas i lantbruksföretaget. Investeringsstöd som finansieras inom Landsbygdsprogrammet (se nedan) avser investeringar inom jordbrukssektorn och inte inom t.ex. energisektorn. En viss del av investeringar i lokala gasnät och uppgraderingsanläggningar bedöms dock kunna hänföras till lantbruksföretag och därmed berättiga till ett begränsat stöd. Genom att likställa stödet till en kraftvärmeanläggning respektive till ett lokalt gasnät och/eller en uppgraderingsanläggning intas en neutral hållning till respektive teknik.

Det är dock av största vikt att effektiva system för att distribuera och förädla biogas till framför allt fordonsbränsle utvecklas parallellt med utvecklingen av effektiva produktionsenheter för att uppnå biogasens positiva miljöeffekter. Därför bör det föreslagna investeringsstödet inte motverka eventuella andra typer av stöd som ligger utanför jordbrukssektorn. Dessutom förväntas energibolagens och andra aktuella aktörers ekonomiska engagemang öka alltmer kring förädling och avsättning av biogas som fordonsbränsle eller distribution via naturgasnätet.

Krav

Lönsamheten för en biogasanläggning ökar normalt med ökad storlek. Produktionen av biogas i en anläggning om 10 000 m³ gödsel per år, vilket motsvarar cirka 300 mjölkkor, uppskattas till i genomsnitt 1,5 GWh per år och investeringskostnaden till i genomsnitt cirka 3,4 miljoner kronor inklusive kraftvärmeanläggning i en något mer utvecklad marknad än dagens. Större anläggningar medför lägre investeringskostnader per producerad enhet biogas. Produktionskostnaden för biogas kan minska med upp till cirka 25 procent. För att uppnå erforderlig storlek på biogasanläggningen kan flera gårdar gå samman i en gemensam anläggning förutsatt att transportavstånd och transportsätt är ekonomiskt och miljömässigt försvarbart. Av dagens totalt cirka 8 500 mjölk-

producenter har cirka 1 100 företag besättningar som är större än 75 kor och här återfinns cirka 35 procent av det totala antalet mjölkkor. Strukturomvandlingen sker relativt snabbt vilket leder till allt större genomsnittsbesättningar.

Samrötning med andra lämpliga jordbruksbaserade råvaror (växtrester, energigrödor m.m.) uppmuntras då detta leder till positiva effekter på gasutbyte m.m. samt innebär skalfördelar då anläggningarna blir större. Samrötning med avloppsslam berättigar dock inte till stöd då denna teknik redan är etablerad och normalt bedrivs inom kommunala bolag. Däremot kan rötning av sorterat organiskt hushållsavfall, restaurangavfall och dylikt tillåtas förutsatt att hygienisering sker när så krävs enligt gällande förordningar. Detta leder emellertid samtidigt till ökade kostnader.

Anläggningarna skall uppfylla krav på låga utsläpp av metan genom effektiv hantering av rötrest samt flamning av biogas vid eventuella överskott (vilket skall minimeras genom effektiv avsättning). Utrustning för gastät efterlagring av rötrester där producerad metan samlas upp och tas omhand krävs och berättigar till investeringsstöd.

Finansiering

Finansiering av investeringsstöd föreslås ske inom ramen för nuvarande landsbygdsprogram.

För landsbygdsprogrammet har Sverige lämnat följande förslag till Kommissionen för fördelning av de medel som finns tillgängliga i fyra olika huvudområden, s.k. axlar. Inom området för axel 1 "Förbättra konkurrenskraften i jord- och skogsbrukssektorn" ges cirka hälften av stödet till investeringar i jordbruksföretag. Totalt uppgår stödet till ca 350 miljoner kronor per år, varav EU finansierar hälften. I de flesta fall lämnas stöd till 30 procent av de kostnader som är stödberättigade. Om verksamheten finns inom glesbygd i norra Sverige kan länsstyrelsen i vissa fall besluta om att lämna stöd upp till 50 procent av stödberättigade kostnader. Investeringsstöd ges för olika kostnader som är kopplade till investeringen. Det kan till exempel vara kostnader för inköp av byggnader och nya maskiner. Investeringar i gödselvårdsanläggningar i kombination med en biogasanläggning är ett område som föreslås kunna komma i fråga för investeringsstöd.

Målet med det föreslagna investeringsstödet är att stimulera fram en biogasproduktion från gödsel om cirka 0,3 TWh efter 5 år (cirka 60 GWh per år). Denna mängd biogas motsvarar cirka 200 anläggningar motsvarande 10 000 m³ gödsel. I praktiken bedöms dock många anläggningar bli större tack vare skalfördelar och därmed ökade förutsättningar för att uppgradera biogasen till fordonsgas. Utredningen bedömer att antalet anläggningar kommer att uppgå till cirka 100, dvs. i genomsnitt cirka 20 anläggningar per år. Den totala investeringskostnaden för dessa anläggningar (inklusive kraftvärmeutrustning) beräknas grovt att uppgå till mellan 600 och 700 miljoner kronor. Ett investeringsstöd om 30 procent beräknas således grovt uppgå till cirka 200 miljoner kronor. Utslaget per år blir investeringsstödet i genomsnitt cirka 40 miljoner kronor.

Totalt finns 350 miljoner kronor, varav EU finansierar 175 miljoner kronor per år att tillgå för investeringsstöd inom axel 1 i landsbygdsprogrammet. Förslaget innebär att ungefär 20 procent av denna budget prioriteras för investeringar i biogasanläggningar baserat på gödsel.

Koppling till andra stöd

Idag lämnas investeringsstöd till biogasanläggningar i det s.k. KLIMP-programmet (klimatinvesteringsprogrammet). Dessa stöd (motsvarande 30 procent av hela investeringen) söks via kommuner och kan därför inte sökas av enskilda lantbrukare. Om en eller en grupp lantbrukare är verksamma i en kommun som inte söker KLIMP-bidrag kan dessa lantbrukare således inte söka investeringsstöd för en eventuell biogasanläggning. Nuvarande KLIMP-program pågår till 2008 och idag finns inte några beslut om en fortsättning. Om investeringsstöd erhållits via KLIMP skall inte investeringsstöd kunna lämnas via landsbygdsprogrammet. Däremot skall KLIMP-stöd kunna fås för de investeringar som inte ingår i stödet inom landsbygdsprogrammet, t.ex. lokala distributionssystem och uppgraderingsanläggningar.

Övriga konsekvenser

När uppgraderad biogas ersätter bensen bedöms reduktionen av växthusgaser (metan och koldioxid) kunna motsvara cirka 500 g koldioxidekvivalenter per kWh drivmedel (Börjesson, 2007b). Om biogas utnyttjas för kraftvärmeproduktion och den producerade elen antas ersätta marginalet baserat på kolkondens blir reduktion ungefär motsvarande. Klimatnyttan med att producera 0,3 TWh biogas från gödsel uppskattas grovt till 150 000 ton koldioxidekvivalenter per år när olja (inklusive bensen och diesel) ersätts. Drygt halva reduktionen avser reduktion av fossilt koldioxid och knappt halva reduktionen avser metan. Denna reduktion motsvarar cirka 2,5 procent av jordbrukets totala bidrag av växthusgaser i form av metan och lustgas idag, eller knappt 20 procent av utsläppen av koldioxid från primärenergianvändningen.

För större biogasanläggningar dit flera lantbrukare levererar gödsel krävs ett ökat transportarbete vilket kräver energi och ger upphov till koldioxidutsläpp. Transportsträckorna uppskattas i dessa fall i genomsnitt ligga kring 1 mil. Den ökade energiinsatsen motsvarar i detta fall cirka 3,5 procent av biogasens energiinnehåll (Berglund och Börjesson, 2006). Utsläppen av koldioxid bedöms öka med cirka 8 g per kWh biogas, dvs. klimatnyttan minskar med knappt 2 procent. Även om transportsträckan skulle bli ännu längre, t.ex. 2 till 3 mil, har detta en relativt liten betydelse ur energi- och växthusgassynpunkt.

Vid samrötning kan mellan 50–70 procent vallgrödor och majs blandas in i gödsel per ton ts. Andelen biogas från energigrödor blir dock större eftersom vallgrödor och majs ger cirka 50 procent mer biogas per ton ts än gödsel. När 0,3 TWh biogas produceras från gödsel kan således 0,4 till 0,6 TWh biogas produceras från vall och majs via samrötning. Detta motsvarar en odlingsareal om 20 000–35 000 hektar baserat på produktionsförutsättningarna i Götalands mellan- och skogsbygder.

Utredningens förslag syftar till att öka produktionen av biogas på gårdsnivå. Sysselsättningseffekten av biogasproduktion varierar beroende på hur denna produktion sker. En produktion baserad på avfall genererar färre arbetstillfällen än produktion baserad på odlad gröda. När det gäller biogasproduktion i gårdsbaserade anlägg-

ningar anger Stridsberg sysselsättningen till 200 årsarbetstillfällen per TWh baserat på beräkningar från tre exempelanläggningar.²⁵

6.5.3 Animaliska biprodukter (ABP)

Utredningens bedömning: Utredningen ser positivt på att animaliska biprodukter används för produktion av energi. Utredningen finner dock inte något behov av ytterligare åtgärder för att hantera förbränning av animaliska biprodukter.

ABP utgörs bl.a. av vad som tidigare benämndes animaliskt avfall. Förutom restmaterial från slakterier ingår exempelvis nödslaktade och självdöda djur men även animaliska livsmedel med passerat "bäst-föredatum".

Volymerna av ABP har ökat i och med striktare EG-bestämmelser, beträffande användningen av sådana produkter i t.ex. foder, vars främsta syfte är att förhindra spridning av BSE-smitta. Även om ABP endast kan bidra med en begränsad del av Sveriges energibehov bör direktförbränning, förbränning av kött- och benmjöl samt fett utgöra en del av Sveriges energiproduktion. En möjlig väg är att röta ABP.

6.6 Andra generationens drivmedel

Utredningens bedömning: Marknadsintroduktionen av andra generationens biodrivmedel bedöms av utredningen ligga cirka 10 år fram i tiden. De offentliga insatserna för andra generationens drivmedel bedöms fortsatt behöva handla främst om stöd till forskning, utveckling och demonstration (FUD).

Utvecklingen av teknik och system för att samproducera el, värme, pellets och drivmedel i så kallade energikombinat sker delvis lokalt och sporadiskt idag utan någon övergripande nationell samordning och strategisk plan. Energiförbrukning bedöms ha stor potential att effektivisera omvandlingen av biomassa till olika energibärare, framför allt drivmedel. Energiförbrukning definieras här som tekniklösningar som leder till

²⁵ Stridsberg, Sven, Biobränslenas totala sysselsättningseffekt, Stiftelsen Lantbruksforskning, januari 1998.

synergieffekter i form av ökad resurseffektivitet jämfört med när respektive energibärare produceras var för sig. Det finns därför starka motiv för att på olika sätt stimulera en fortsatt utveckling av effektiva energikombinatlösningar.

Utredningen bedömer det önskvärt att Energimyndigheten ges ansvar för en nationell utvärdering och samordning av de aktiviteter som sker lokalt idag och av olika aktörer kring utvecklingen av teknik och system för samproduktion av olika energibärare (utöver el och värme). De offentliga insatserna för utvecklingen av effektiva energikombinat bedöms framför allt handla om stöd till forskning, utveckling och demonstration (FUD). Förutom stöd från Energimyndigheten bedöms också branschforskningsorgan som Värmeforsk och enskilda energiföretag bli viktiga finansiärer. Utifrån en utökad FUD-verksamhet bör en strategisk plan med förtur utarbetas kring nationella prioriteringar av fortsatta satsningar på de mest lovande koncepten av energikombinatlösningar.

Energikombinatlösningar bedöms till största delen beröra förädling av skogsbiomassa men även bli aktuellt för olika biobränslen från jordbruket. Detta gäller såväl effektivisering av nuvarande framställning av de så kallade första generationens drivmedel som baseras på jordbruksprodukter som utvecklingen av nya produktionssystem för de så kallade andra generationens drivmedel baserat på lignocellulosa från både skogs- och jordbruket.

Enligt utredningen är användningen av första generationens drivmedel motiverad under en övergångsperiod. För detta talar i första hand att sådana drivmedel ger ett bidrag till omställningen av energisystemet och att man med hjälp av den första generationen kan öka beredvilligheten för omställningen av energisystemet hos allmänheten. Det finns också en potential att öka effektiviteten i första generationens produktionssystem bland annat genom utveckling av så kallade energikombinat, där el, värme, kyla, ånga, pellets, drivmedel, kemikalier, foder, och biogas produceras i olika kombinationer.

Första generationens drivmedel tillgodoser många bedömares analys att det är nödvändigt att *nu* påbörja omställningen av transportsystemet för att nå klimatmålet och målet om försörjningstrygghet. Utredningen delar den uppfattningen och menar att

det är en nödvändig strategi att redan nu påbörja processen att minska oljeberoendet i transportsektorn. En ny infrastruktur skall ersätta den som varit beroende av tillgång till billig olja. För att nå de långsiktiga målen för koldioxidreduktion måste biodrivmedel kombineras med bränsleeffektivare fordon, ett effektivare transportsystem och ett antal övriga åtgärder (t.ex. utbildning i sparsam körning, skärpt hastighetsövervakning, trängselavgifter m.m). Utredningen menar att det finns en potential att effektivisera produktionen av första generationens drivmedel genom utveckling av olika så kallade energikombinatlösningar och genom att effektivisera användningen av de biprodukter som uppkommer.

Bland svenska politiker råder en hög grad av konsensus om att oljeförbrukningen och utsläppen av växthusgaser måste minska kraftigt under de närmaste decennierna. Transportsektorn är viktig i detta sammanhang. Dels står transporter för en relativt stor andel av Sveriges oljekonsumtion och utförs i dag nästan helt (>95 procent) med hjälp av oljebaserade drivmedel. Dels står sektorn för en stor andel av landets koldioxidutsläpp, och sektorns utsläpp är dessutom i ökande.

Introduktion av biodrivmedel är en av flera möjligheter att på relativt kort sikt åstadkomma en koldioxidreduktion inom transportsektorn. Den första generationens drivmedel baseras på jäsning av ettåriga energigrödor (t.ex. vete, sockerrör) och rötning (t.ex. gödsel och vall). Den andra generationens drivmedel handlar om etanol från lignocellulosa, Fischer-Tropsch-biodiesel, bi-dimetyleter, biometan, metanol och biobaserad vätgas. Andra generationens drivmedel är för närvarande föremål för forskning och demonstration avseende olika processmoment.

De flesta bedömare är överens om att den *andra generationens drivmedel* har bättre förutsättningar än första generationens drivmedel att medverka till att öka försörjningstryggheten inom drivmedelssektorn och att minska klimatpåverkan.

Avvägningen mellan satsningen på *första och andra generationens drivmedel* är av intresse för utredningen eftersom den får konsekvenser för de ekonomiska förutsättningarna för att odla de energigrödor som lämpar sig för de olika omvandlingsteknikerna.

Att den omställning som förordas av det politiska systemet kommer att innebära en stor utmaning för det svenska samhället kan inte nog understrykas. Detta gäller i många avseenden. Inom transportsektorn handlar det, *i det fall man beslutar sig för att producera biodrivmedlet i Sverige*, givetvis i första hand om att till

rimliga villkor (i bl.a. miljö- och ekonomiskt hänseende) få fram storskalig och välfungerande drivmedelsproduktion. Därtill måste bl.a. system för distributionen av biodrivmedel etableras.

En inte oväsentlig aspekt i sammanhanget är också att relativt omfattande energieffektivisering och förändring av teknik torde behöva ske i fordonsflottan för att minska utsläppen av växthusgaser från transporter. Att nå det nationella – i linje med det s.k. biodrivmedelsdirektivet satta – målet om att minst 5,75 procent, räknat på energiinnehållet, av försålda drivmedel skall utgöras av biodrivmedel år 2010 torde kräva både en ökad mängd biodrivmedel som blandas i befintligt bränsle (10 procent) samt en ökad försäljning av s.k. biobränslebilar. Som en illustration till detta kan t.ex. sägas att av den etanol som år 2005 utnyttjades för drivmedelsändamål användes cirka 90 procent till låginblandning i bensin och cirka 10 procent i ren eller nästan ren form, s.k. E85. Låginblandningen av etanol i bensin bör öka från fem till tio procent, vilket ger en snabb introduktion av biodrivmedel samtidigt som målen i stort sett uppnås. Satsningar på drivmedel som erbjuder en god total effektivitet skall prioriteras. Energieffektiviteten i hela kedjan från källa till drivhjul måste alltid beaktas.

En väsentlig utgångspunkt för introduktionen av biodrivmedel är att denna rimligen behöver ske inom ramen för dagens system, dvs. i grunden bygga på befintlig motorteknologi, utnyttja etablerad infrastruktur beträffande distributionen av drivmedel m.m. För detta talar bl.a. att det torde vara kostnadseffektivt att så långt möjligt utnyttja redan gjorda investeringar för uppbyggnad av tankställen m.m. Ett annat skäl är att det på kort till medellång sikt förefaller saknas riktigt trovärdiga alternativ till förbränningsmotorn utom kombinationen förbränningsmotor med elmotorer i så kallade elhybrider. På längre sikt är möjligen fordon som drivs med vätgasbaserade bränsleceller ett troligt alternativ, men sådana fordon torde knappast finnas kommersiellt tillgängliga i större skala före år 2030.²⁶ På kortare sikt blir utmaningen därför att utveckla och i stor skala introducera kommersiellt gångbara biodrivmedel som, med ett minimum av anpassningar, kan användas i dagens system.

En introduktion av biodrivmedel bör givetvis ske på effektivast möjliga sätt i olika avseenden. Det finns i huvudsak tre viktiga

²⁶ Se t.ex. SOU 2003:80.

kriterier som man kan ställa på uthålliga bioenergisystem²⁷, nämligen att de är i) *resurseffektiva*, dvs. har hög biomasseproduktion per hektar och högt energiutbyte per ton biomassa, ii) *energieffektiva*, dvs. kräver liten energiinsats per producerad mängd biomassa och har små energiförluster genom hela bränslekedjan, samt iii) *miljöeffektiva*, dvs. medför maximala (lokala) miljövinster genom hela bränslekedjan. Vad beträffar resurseffektivitet tycks det i stort sett råda konsensus om:

- att det – åtminstone med dagens teknologiska nivå – är effektivare att utnyttja biomassa för el- och värmeproduktion än för produktion av biodrivmedel och
- att andra generationens biodrivmedel kan förväntas komma att uppfylla resurseffektivitetskriteriet i högre grad än den första generationens. Vissa menar till och med att den första generationens biodrivmedel snarare är ett resultat av jordbrukspolitiska hänsyn inom EU och USA än av en strävan efter långsiktigt resurssnåla tekniker.²⁸

När staten gör satsningar på att introducera biodrivmedel (genom FoU-stöd, skattesubventioner m.m.) är det givetvis väsentligt att detta sker med ovanstående taget i beaktande. Vad beträffar jämförelsen mellan första och andra generationens biodrivmedel kan å andra sidan också sägas att den första generationen har den fördelen att den faktiskt fungerar och är i drift (låt vara att den kommersiella bärkraften kan ifrågasättas), medan den andra generationen har relativt långt till marknadsintroduktion. Energimyndigheten bedömer att de första litrarna kommer att produceras kommersiellt omkring år 2015. Andra generationens flytande drivmedel kan utan svårigheter marknadsintroduceras i befintlig infrastruktur. Marknadsintroduktionen av andra generationens biogas kräver däremot en ny infrastruktur. Problemet i dag för den andra generationens drivmedel är att tekniken inte är tillräckligt utvecklad för att vara attraktiv för investerare jämfört med första generationens drivmedel som arbetar med känd teknik och kända ekonomiska förutsättningar. Det kräver därför stora statliga insatser för att teknikutvecklingen för den andra generationens

²⁷ Se t.ex. Pål Börjesson "När blir det som är uthålligt också konkurrenskraftigt?". Anförande vid KSLA-konferensen den 10 november 2005.

²⁸ Se Statens energimyndighet (2006): Strategi för svensk förgasningsutveckling EFUD. Utarbetad av Teknikrådet Förgasning.

drivmedel skall resultera i demonstrationsprojekt som i sin tur kan bli intressanta för industrin att investera i.

En fråga av särskilt intresse i diskussionerna kring andra generationens biodrivmedel är i vilken mån en satsning på den första generationen skapar negativa inlåsnings effekter gentemot den andra generationen. I den litteratur som finns på området synes det inte ha förts någon omfattande diskussion om detta, men såvitt utredningen kan bedöma är främst tre sådana effekter tänkbara:

- Vissa menar att det finns en risk för att mark används "felaktigt". Åkermark (oavsett om den i dag ligger i träda eller inte) som används för att odla råvaror till den första generationens biodrivmedel uppges effektivare kunna användas för att odla råvaror till den andra generationen. Detta kan exemplifieras med odling av spannmål för framställning av den första generationens etanol i stället för ett effektivare nyttjande av marken till odling av Salix för framställning av den andra generationens etanol.
- Från vissa framhålls att det finns en risk för att subventioner till den första generationens biodrivmedel (skattenedsättningar m.m.) kan bygga fast samhället i en struktur som försvårar övergången till den andra generationen.
- I något fall pekas på en risk för en "back-lash". Om politiker och allmänhet inser att den första generationens biodrivmedel är dyr och relativt ineffektiv, så sägs det finnas en risk för att de är mindre benägna att satsa på den andra generationen.

Utredningen har inte försökt värdera i vilken mån dessa inlåsnings effekter de facto föreligger eller – framför allt – vilken storlek de i sådana fall har. Eventuellt finns också andra tänkbara inlåsnings effekter. Det bör dock framhållas att denna typ av effekter givetvis måste beaktas i överväganden om huruvida staten bör göra (ytterligare) satsningar på den första generationens biodrivmedel.

Då marknadsintroduktionen av andra generationens biodrivmedel fortfarande ligger flera år fram i tiden, så torde de offentliga insatserna avseende andra generationen fortsatt behöva handla främst om stöd till forskning, utveckling och demonstration (FUD). Med hänsyn till den potential som andra generationen har för svensk del (p.g.a. riklig tillgång på framför allt skogsråvara och

långt framskriden FUD inom bl.a. förgasningsområdet) förefaller sådana satsningar vara väl motiverade.

Frågan om huruvida det är lämpligt att producera etanol *inom landet* sammanhänger bl.a. med vilka målprioriteringar som görs:

1. Är *oljeoberoendet* det centrala kan användning av etanol förordas, men inte nödvändigtvis hemmaproducerat. Det blir dyrare och mindre effektivt att minska koldioxidutsläppen. Hemmaproduktion ger sysselsättning i jordbruket och har varit ett framträdande argument när EU valt att främja produktionen av biodrivmedel.²⁹ Frågan är om detta är det mest effektiva sättet att skapa sysselsättning i jordbruket.
2. Är *klimatfrågan* det centrala så blir *inte* inhemskt producerad etanol det primära. Kostnaden för hemmaproducerad etanol skall vägas mot eventuella regionala/lokala sysselsättnings-effekter och bättre energiförsörjningstrygghet.
3. Är *försörjningstrygghet* det centrala *kan* inhemskt producerad etanol bli en central fråga. Det förutsätter att import av etanol från Brasilien också skapar otrygghet. De fördyrade kostnaderna av inhemsk produktion måste vägas mot effekten på försörjningstryggheten och eventuella positiva effekter på sysselsättningen.
4. *Prisstabilitet*. Argumentet att ökad självförsörjning skulle leda till prisstabilitet har avvisats av Yergin³⁰. Den lilla andelen som hemmaproduktionen svarar för påverkar inte prisbildningen.
5. Kombinerar *försörjningstrygghet* med *öppet landskap* och *underlättande omställning av jordbruket* kan det finnas motiv för inhemskt producerad etanol. Men då uppnås inte klimatmålet på ett kostnadseffektivt sätt. En sådan måluppsättning har inte angetts i direktiven.

Till denna lista kommer även argumentet att i framtiden är det tveksamt om bioenergin räcker till.³¹

²⁹ EU:s strategi för att främja produktionen av biodrivmedel.

³⁰ Daniel Yergin: "Ensuring energy security". Foreign Affairs, March/April 2006, s. 69–82.

³¹ Anders Lewald, Energimyndigheten, framförde i Vetenskapsradion den xx februari 2007 följande reaktion på ministrarnas utspel att ta bort etanoltullen: "Spelreglerna måste vara stabila. Alla länder måste ha en egen produktion om de förnybara bränslena skall räcka till i framtiden. Skall vi ha förnybara drivmedel i världen måste det här utvecklas på alla kontinenter. I stort sett i alla tempererade zoner eftersom bioenergin är begränsande."

Del 2

Bakgrundsbeskrivning

7 Bakgrund

I detta kapitel redogörs översiktligt för de politikområden som påverkar energisystemets omfattning och innehåll och därmed förutsättningarna för utredningens uppdrag. Inledningsvis redovisas den statliga styrningen som sker inom ramen för svensk energipolitik (7.1). Därefter beskrivs i tur och ordning den svenska miljöpolitiken (7.2), jordbrukspolitiken (7.3) och skogspolitiken (7.4). Därefter behandlas WTO och jordbruksförhandlingarna (7.5) och tillämplig EU-politik (7.6). För att ge perspektiv på jordbrukets roll i energisystemet redovisas avslutningsvis omfattningen av energisystemet och dess utveckling under de senaste decennierna (7.7).

7.1 Svensk energipolitik

Den statliga styrningen på energiområdet sker dels genom ekonomiska styrmedel i form av skatter, avgifter eller bidrag, dels genom administrativa regler av olika slag. Redogörelsen nedan omfattar främst de styrmedel som påverkar bibränslemarknaden.

Den nuvarande statliga energipolitiken växte fram från mitten av 1970-talet under påverkan bl.a. av de internationella oljekriserna 1973 och 1979 och debatten om kärnkraften, som intensifierades efter reaktorolyckan i Harrisburg år 1979. Miljöfrågorna och på senare tid effekterna på klimatet från förbränning av fossila bränslen har spelat en ökande roll vid energipolitikens utformning.

I samband med oljekriserna 1973–74 och 1979–80 präglades den energipolitiska debatten av oro för resursknapphet, försörjnings-svårigheter och framtida oljeprishöjningar. Oljeersättning och minskat oljeberoende betonades. Under 1980-talet uppfattades inte bränsleförsörjningen som ett akut nationellt problem. De försörjningspolitiska motiven för att använda bibränslen har under 1990-talet ersatts med bibränslenas möjligheter att bidra till en uthållning

framtida energiförsörjning och minskade koldioxidutsläpp. Därtill kommer biobränslenas potential för att underlätta omställningen av det svenska jordbruket.

Tillförseln av bioenergi i det svenska energisystemet har ökat kontinuerligt sedan slutet av 1970-talet, från att ha pendlat mellan 40–45 TWh/år under 1970-talet till idag omkring 110 TWh/år. Denna tillväxt har periodvis drivits fram av stigande priser på fossila bränslen, men har till stor del berott på införandet av olika styrmedel, avsedda att gynna produktion och användning av inhemska och förnybara energislag. Motiven för denna energipolitik har varit flera: minskat oljeberoende, kärnkraftsavveckling, försörjningstrygghet, klimatpolitik och sysselsättning.

Det *energipolitiska beslutet år 1975* blev det första i en lång rad av energipolitiska riksdagsbeslut (prop. 1975:30, NU 30). Stöd infördes för att stimulera till energibesparingar i bostadssektorn och industrin. Ett treårigt (1975/76–1977/78) brett energiforskningsprogram inleddes.

Biobränslen spelade vid denna tid en obetydlig roll i energiförsörjningen, bortsett från småskalig vedeldning och användning av returlutar och bark i skogsindustrin. Det bedömdes att skogen endast i liten utsträckning skulle komma att utnyttjas som bränsle på grund av en väntad brist på råvara för skogsindustrin.

Nya myndigheter inrättades: Oljeersättningsdelegationen, Nämnden för Energiproduktionsforskning och Energisparkommittén.

Åtgärderna 1975 var inte primärt inriktade på att öka användningen av inhemska bränslen, utan syftade i första hand till att minska användningen av olja. Bidrag kunde lämnas till åtgärder som innebar minskad oljeanvändning i industrin och bostadssektorn. Bidrag lämnades också till prototyper och demonstrationsanläggningar, med upp till 50 procent av kostnaden, för introduktion av ny teknik för energiproduktion, t.ex. med biobränslen. Till och med 1980 anvisades 1,3 miljarder kronor till 600 projekt för eldning med fasta bränslen, bl.a. ett stort antal flis-, torv- och barkpannor.

I samband med regeringsbildningen 1976 betonades att energiförsörjningen skulle bygga på en ekologisk grundsyn och att användningen av uttömliga resurser på sikt skulle ersättas med förnybara. Den *första energikommissionen* tillsattes. Beslut om ett nytt energiforskningsprogram fattades år 1978. Detta lade ökad vikt vid att utveckla inhemska bränslen. 116 miljoner kronor anslogs till delprogrammet. För första gången anslogs medel för

forskning kring energiskog. Även torven fick ökad uppmärksamhet.

På grundval av Energikommissionens betänkande lades år 1979 fram förslag om nya energipolitiska riktlinjer (prop. 1978/79:115, NU60). Målet för energipolitiken var nu att minska importberoendet, i första hand avseende olja. En energiförsörjning som tillgodoses ”med uthålliga, helst förnybara och inhemska, energikällor med minsta möjliga miljöpåverkan” skulle eftersträvas.

Propositionen uttryckte en mer positiv syn på möjligheten att använda skogsråvara som bränsle. Skogsavfall och biprodukter i skogsindustrin sågs nu som en betydande energiresurs. På grund av reaktorhaveriet i Harrisburg år 1979 kom riksdagsbehandlingen av propositionen att skjutas upp i vissa delar. Det beslutades att en rådgivande folkomröstning i kärnkraftsfrågan skulle hållas. På grundval av denna lade regeringen fram förslag till nya allmänna riktlinjer för energipolitiken (prop. 1979/580:170, NU70). Dessa riktlinjer innebar inga förändringar beträffande satsningen på inhemska bränslen.

Efter den andra oljekrisen 1979/80 infördes 1981 ett *nytt stöd för att ersätta olja och spara energi* (prop. 1980/81:49, NU19). Stödet gällde återigen energibesparande åtgärder i näringslivet och stöd till prototyper och demonstrationsanläggningar. Stödet gällde bland annat teknik för bibränslen, torv och framställning av syntetiska bränslen. Formen för stödet var normalt lån på förmånliga villor, i vissa fall bidrag eller lån med villkorlig återbetalning. Stödet finansierades med en avgift på oljeprodukter som tillfördes en särskild fond – oljeersättningsfonden.

I 1981 års beslut om riktlinjer för energipolitiken ingick ytterligare åtgärder för att minska oljeberoendet. Ett ambitiöst program för oljeersättning fastställdes. Målet för programmet var att användningen av drygt 9 miljoner ton olja på årsbasis skulle ersättas till år 1990, varav cirka 3 miljoner ton (33 TWh) med inhemska bränslen.

Ett av medlen för att nå detta mål var en lag om utförande av eldningsanläggningar för fast bränsle (Fastbränslelagen)¹. Enligt lagen skulle pannor över en viss storlek utformas så att eldning med fast bränsle möjliggjordes, medan mindre pannor enkelt skulle kunna konverteras till sådana bränslen. Från 1984 infördes i fastbränslelagen en energipolitisk prövning av nytillkommande

¹ SFS 1981:599.

kolanläggningar. Avsikten var att tillåta koleldade anläggningar bara när det var tekniskt och ekonomiskt orimligt att använda inhemska bränslen (torv eller träbränsle). Lagstiftningen styrde alltså i första hand bort från nya oljevärme- och oljekraftvärmeverk, i andra hand till förmån för bibränsleeldade anläggningar när sådana ansågs möjliga att bygga.

Samtidigt med 1981 års energipolitiska riktlinjer fastställdes ett nytt treårigt forskningsprogram. I detta ingick bland annat omfattande forskning kring skogsbränslen/torv (125 miljoner kronor), energiskogsodling (95 miljoner kronor) och bränsleförädling och förbränningsanläggningar (177 miljoner kronor).

Under de följande åren, och efter regeringsskiftet år 1982, förstärktes insatserna med konjunktur- och sysselsättningspolitiska motiv, med ett investeringsprogram för bland annat torveldade anläggningar och stöd till distributionsanläggningar för fjärrvärme. År 1983 ändrades energibeskattningen. Differentierade punktskatter bibehölls för att därmed beakta de olika energikällornas effekter på miljön, bytesbalansen, försörjningstryggheten, sysselsättningen och den industriella utvecklingen. År 1983 befriades inhemska bränslen från mervärdesskatt och blev helt skattefria.

År 1983 fattades beslut om att förlänga stödet till oljeersättande åtgärder. För treårsperioden 1983/84–1986/87 fastställdes en ram på 660 miljoner kronor i bidrag och villkorliga lån, samt 915 miljoner kronor i lånegarantier. Under resten av 1980-talet fattades ytterligare en rad energipolitiska beslut med samma inriktning: investeringsstöd för oljeersättning och forskning kring inhemska bränslen. Ett nytt treårsprogram för energiforskning fastställdes år 1984. I programmet ingick betydande insatser för skogs- och torvbränslen, medan inställningen till energigrödeodling nu var något mer avvaktande.

År 1985 fattades ett nytt energipolitiskt beslut (prop. 1984/85:120, NU30). I centrum stod frågan om att förbereda och säkerställa kärnkraftens avveckling bl.a. genom främjande av effektiv elanvändning.

År 1986 fattades beslut om vissa åtgärder för omställning av energisystemet (prop. 1985/86:102, NU17). Oljeersättningsprogrammet och oljeersättningsfonden hade avskaffats 1986 och ersatts av ett nytt stöd till utveckling och introduktion av ny energiteknik. År 1988 skapades en ny stödfond, Energiteknikfonden, som bekostades genom en särskild avgift på 10 kronor per kubikmeter olja. År 1987 fastställdes ett nytt treårigt forsknings-

program. Ansvar för teknikutveckling lades nu mer på näringslivet och energiforskningens fokus lades mer på grundforskning och långsiktigt tillämpad forskning. Frågorna kring inhemska bränslen fick en mer undanskymd roll beroende på de fallande oljepriserna.

Fastbränslelagen från år 1981 styrde i viss mån till förmån för biobränsleeldade anläggningar när sådana ansågs möjliga att bygga. Träfiberlagen styrde i motsatt riktning och försvårade användningen av skogsråvara för energiändamål. Lagen infördes år 1987 (1987:588) och ersatte bestämmelser om hushållning med träfiberråvara som redan tidigare fanns i byggnadslagen. Enligt lagen krävdes särskilt tillstånd för eldningsanläggning eller anläggning för framställning av trädbränsle om användningen av träfiberråvara uppgick till minst 10 000 kubikmeter (fast mått) per år. Riksdagen beslutade år 1991 att träfiberlagen skulle upphöra, dock med undantag för sågspån och kutterspån, där lagen skulle gälla till den 30 juni 1993. Att lagen behölls för spån berodde på att man ville skydda träskiveindustrins råvaruförsörjning.

Riktlinjer för energipolitiken inför 1990-talet fastställdes år 1988 (prop. 1987/88:90, NU40). Riktlinjerna avsåg i första hand frågor om elhushållning och behov av ny elproduktionskapacitet. Frågor om inhemska bränslen spelade nu en relativt undanskymd roll. Vidare redovisades i regeringens proposition planer på en utvidgning av det befintliga naturgasnätet i Syd- och Västsverige till att omfatta också Mellansverige.

Samtidigt med det energipolitiska beslutet fattades ett beslut om *miljöpolitiken inför 1990-talet* (prop. 1987/88:85, JoU23). Riksdagen beslutade därvid om i vissa avseenden mer långtgående restriktioner än vad regeringen föreslagit. De långsiktiga klimatförändringarna till följd av bl.a. koldioxidutsläpp vid förbränning av fossila bränslen gavs för första gången stor uppmärksamhet. Som ett nationellt delmål angavs att utsläppen av koldioxid inte borde ökas över 1988 års nivå.

Energiöverenskommelsen år 1991 mellan socialdemokraterna, folkpartiet och centerpartiet kom att lägga grunden för energipolitiken under 1990-talet. I 1991 års riksdagsbeslut rörande energipolitiken (prop. 1990/91:88, bet. 1990/91:NU40, rskr. 1990/91:373) respektive miljöpolitiken (prop. 1990/91:90, bet. 1991/91:JoU30, rskr. 1990/91:338) markerade riksdagen det nära sambandet mellan energi- och klimatpolitik genom att i båda propositionerna redovisa en klimatpolitisk strategi. Enerkipolitikens mål formulerades nu

som att på kort och lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på med omvärlden konkurrenskraftiga villkor. Energisystemet skulle i största möjliga utsträckning grundas på varaktiga, helst inhemska och förnybara energikällor.

Inledningen av kärnkraftsavvecklingen sköts på framtiden och villkorades bland annat med krav på att annan miljöacceptabel kraftproduktion skulle finnas tillgänglig. I energiöverenskommelsen ersattes 1988 års nationella mål för begränsning av koldioxidutsläppen med ett åtagande att, tillsammans med övriga EFTA-länder och EG, verka för att de totala utsläppen av koldioxid år 2000 inte skulle överstiga nivån vid beslutstillfället och därefter minska. Bland de konkreta åtgärderna år 1991 (prop. 1990/91:88, NU40) fanns ett investeringsstöd på en miljard kronor till biobränsleddad kraftvärme. Dessutom beslutades om 625 miljoner kronor till utvecklingsinsatser för biobränslen. Vid regeringsskiftet samma år beslutades att den ingångna överenskommelsen skulle gälla. Investeringsstödet till biobränsleddad kraftvärme resulterade i att ett antal kraftvärmeverk byggdes runtom i landet.

Allmän energiskatt har funnits sedan år 1957 och har tagits ut på elkraft och på fossila bränslen. Däremot har inte energiskatt tagits ut på biobränslen, avfall och torv. Energiskatten har med tiden differentierats, t.ex. genom att industrin fått lägre skatt än hushållen, och att lägre skatt tagits ut på elkonsumention i norra Sverige.

Den allmänna energiskatten har höjts flera gånger av riksdagen. År 1979 utgjorde skatten på olja bara 11 procent av produktpriset (inkl. skatt). Under 1980-talet skärptes skatten betydligt. Genom oljeprisfallet under slutet av 1980-talet hade biobränslena trots detta en svår konkurrenssituation. Energiskatten på el höjdes i omgångar för hushållen, samtidigt som lättnader infördes för industrin. 1993 slopades den allmänna energiskatten för bränslen och el för industrin.

På grundval av förslag från Miljöavgiftsutredningen (SOU 1989:83) beslutade riksdagen år 1990 om en skattereform som innebar en förskjutning från direkt till indirekt beskattning. Särskilda skatter infördes på koldioxid och svavel samt en avgift på kväveoxider. På energiområdet innebar det bland annat att mervärdesskatt infördes på energi. Den miljöpolitiska profilen skärptes genom att en koldioxidskatt infördes samtidigt som den allmänna energiskatten reducerades med 50 procent.

En följd av koldioxidskatten blev att skatten höjdes väsentligt på fossila bränslen, framför allt på kol, gasol och naturgas, som

tidigare varit relativt lågt beskattade jämfört med olja. Biobränslena förblev befriade från energiskatt och belades inte heller med koldioxidskatt. Deras konkurrenskraft förbättrades därmed väsentligt.

Den energiintensiva industrin, liksom el- och kraftvärmeproduktionen fick betydande lättnader genom särskilda avdrags- och nedsättningsregler. Koldioxidskatten var, då den infördes 1 januari 1991, 25 öre per kg CO₂. År 1992 beslutade riksdagen att kraftigt reducera koldioxidskatten för industrin och växthusnäringen, till 8 öre per kg CO₂, samtidigt som den höjdes för hushålls- och övrigsektorn, till 32 öre per kg CO₂. Skatten har sedan den infördes höjts i flera omgångar och blivit ett mycket starkt styrmedel för att öka användningen av biobränslen och reducera användningen av fossila bränslen, framför allt i bostadssektorn (fjärrvärmeproduktionen och enskilda hushåll).

En ny energikommission tillsattes år 1994. Betänkandet som lämnades i december 1995,² blev underlag för de förhandlingar som fördes mellan socialdemokrater, centerpartiet och vänsterpartiet. En central del av uppgörelsen var att avvecklingen av kärnkraften skulle inledas med en avveckling av de bägge reaktorerna i Barsebäck. Stängningen av den andra reaktorn i Barsebäck villkorades med tillförsel av ny förnybar elproduktion och energieffektivisering.

Regeringen lade våren 1997 fram en energipolitisk proposition ”En uthållig energiförsörjning” vilken antogs av riksdagen i juni samma år (prop. 1996/97:84, bet. 1996/97:NU12, rskr. 1996/97:272). Den svenska energipolitikens mål angavs vara att på kort och lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på konkurrenskraftiga villkor. Vidare angavs att energipolitiken skall skapa villkoren för en effektiv energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg negativ påverkan på hälsa, miljö och klimat samt underlätta omställningen till ett ekologiskt uthålligt samhälle. Detta sades främja en god ekonomisk och social utveckling i Sverige. Genom 1997 års energipolitiska beslut antogs ett program för ett ekologiskt och ekonomiskt uthålligt energisystem. Programmet indelades i energipolitiska åtgärder på kort sikt (1998–2002) som syftade till att minska elanvändningen och tillföra ny elproduktion från förnybara energikällor, och åtgärder för ett långsiktigt uthålligt energisystem samt energipolitiskt moti-

² SOU 1995:139 *Omställning av energisystemet*. Slutbetänkande av energikommissionen.

verade internationella klimatinsatser (1998–2004). Vissa energi-effektiviseringsåtgärder, liknande de som ingick i det kortsiktiga programmet, gavs även stöd via de statligt finansierade s.k. lokala investeringsprogrammen (LIP). Syftet med LIP var att öka takten i omställningen till ett ekologiskt hållbart samhälle genom att utgå från det lokala perspektivet. Efter förslag i prop. 2001/02:55, Sveriges klimatstrategi, ersattes LIP av ett likartat stöd (klimat-investeringsprogrammet, KLIMP) med fokus på investeringar som minskar utsläppen av växthusgaser. För stöd till lokala klimatinvesteringsprogram avsattes 900 miljoner kronor under åren 2002–2004.³ I energibeslutet ingick återigen investeringsstöd för biobränslebaserad kraftvärme och annan förnybar elproduktion. Stöd gavs också till konvertering till fjärrvärme och åtgärder för minskad elanvändning. Dessa riktlinjer för energipolitiken fastställdes i det energipolitiska beslutet år 1997 tillsammans med en strategi för den fortsatta omställningen av energisystemet.

De energipolitiska riktlinjerna bekräftades år 2002 då riksdagen antog proposition 2001/02:143. Riktlinjerna innebar bl.a. att energipolitiken bör bidra till att det klimatpolitiska delmålet för perioden 2008–2012 uppnås och antogs ge en god grund för att det långsiktiga klimatmålet till år 2050 kan uppnås samt möjliggöra att detta kan ske parallellt med den fortsatta omställningen av energisystemet.

Riksdagen beslutade om att införa ett elcertifikatsystem, som syftade till att öka tillförseln av förnybar elproduktion med 10 TWh mellan år 2002 och år 2010. Det innebar en kraftig ambitionshöjning jämfört med energibeslutet år 1997, där målet varit en ökad tillförsel med 1,5 TWh mellan år 1998 och år 2002.⁴

Elcertifikatsystemet kom att innebära en kraftfull stimulans för elproduktion från biobränslen (biokraft). I första omgången innebar det att befintliga anläggningar bytte bränsle, från fossilt bränsle till biobränsle, där detta var möjligt, för att komma i åtnjutande av certifikaten. I andra omgången ledde det till nyinvesteringar, först i mottrycksanläggningar i skogsindustrin, därefter i nya kraftvärmeverk i fjärrvärmerna. Biokraften tog hand om huvuddelen av det utrymme som skapats av elcertifikaten. Elcertifikatsystemet förlängdes och utvidgades våren 2006 till att gälla fram till år 2030.

Klimatinvesteringsprogrammet (KLIMP) innebär en möjlighet för kommuner och andra aktörer att söka bidrag för långsiktiga

³ Klimatinvesteringsprogrammet (KLIMP) behandlas vidare i kapitel 15.

⁴ Elcertifikatsystemet behandlas vidare i kapitel 15.

investeringar i åtgärder som minskar utsläppen av växthusgaser, bidrar till omställningen av energisystemet eller innehåller intressant ny teknik som kan bidra till detta samt samla och sprida kunskaper om erfarenheter om klimatinvesteringar.

Hösten 2004 enades socialdemokraterna, vänsterpartiet och centerpartiet om en strategi för den fortsatta avvecklingen av kärnkraften (prop. 2004/05:62). Enligt strategin bör en sammanhållen klimat- och energipolitik utvecklas för att möjliggöra samlade bedömningar av mål och åtgärder.

Runt om i världen är utmaningarna i stort sett desamma. Energiförsörjningen skall vara trygg, miljövänlig och tillgänglig till rimliga priser. Energieffektivisering och satsning på förnybara energikällor har potential att bidra till alla tre målen. Därför ökar aktiviteten inom dessa områden med EU-samarbetet som en viktig drivkraft. EU prioriterar också den inre marknaden och till detta hör avregleringar och handel med energi över nationsgränserna. En annan stark drivkraft för energisystemens utveckling och omställning är det internationella samarbetet inom klimatområdet. Internationellt samarbete är således av avgörande betydelse för energipolitiken.

I november 2000 presenterade EU-kommissionen en s.k. grönbok för energiområdet.⁵ I grönboken konstateras att unionen använder allt mer energi och att importbehovet av energi ökar. Om inget görs inom de kommande 20 till 30 åren kommer 70 procent av den Europeiska unionens energibehov att behöva täckas av importerad energi, jämfört med 50 procent idag. I grönboken skissar kommissionen grunderna för en långsiktig strategi på energiområdet.

De gemensamma åtgärder som har vidtagits inom energiområdet har framför allt utvecklats inom ramen för den inre marknaden och som en del av gemenskapens miljöpolitik. I förslaget till konstitution för Europa har energi tillkommit som ett nytt politikområde med delad kompetens mellan unionen och medlemsstaterna. Inom EU pågår ett arbete för att skapa en inre marknad med konkurrens för el och naturgas. En gemensam marknad, rätt utformad, innebär fördelar för el- och naturgaskunder liksom för energiföretagen, i Sverige och Europa. EU-kommissionen har föreslagit att anslaget till forskningsstöd inom energiområdet ska fördubblas.

⁵ EU-kommissionens grönbok om en europeisk strategi för försörjningstrygghet för energi (KOM 2000 (769) slutlig).

EU-kommissionen presenterade år 2006 en strategi för en hållbar, konkurrenskraftig och trygg energiförsörjning.⁶

Grönboken om energi är ett viktigt steg i utvecklingen av EU:s energipolitik. För att nå de ekonomiska, sociala mål och miljömål som EU satt upp måste man klara de stora utmaningarna på energiområdet, bl.a. ett ökat importberoende, instabila råoljepriser, klimatförändringar, ökad efterfrågan och hinder på den inre energimarknaden. Kommissionen uppmanar medlemsstaterna att göra vad de kan för att bidra till en europeisk energipolitik som bygger på följande tre huvudprinciper:

- *Hållbarhet*, för att aktivt kämpa mot klimatförändringar genom att främja förnybara energikällor och energieffektivitet.
- *Konkurrenskraft*, för att förbättra effektiviteten i det europeiska nätet genom att förverkliga den inre energimarknaden.
- *Försörjningstrygghet*, för att på ett bättre sätt samordna utbudet och efterfrågan av energi inom EU i ett internationellt sammanhang.

Grönboken innehåller sex prioriterade åtgärdsområden inom vilka kommissionen föreslår konkreta åtgärder för att genomföra en europeisk energipolitik. Åtgärder inom dessa sex områden, som sträcker sig från förverkligandet av den inre marknaden till en gemensam utrikespolitik avseende energin, skall göra det möjligt för Europa att få en hållbar, konkurrenskraftig och trygg energi för de kommande årtiondena.

1. Energi för tillväxt och sysselsättning: att förverkliga den inre energimarknaden

Den första utmaningen för Europa handlar om att förverkliga de inre gas- och elmarknaderna. Många nationella marknader präglas fortfarande av protektionism och domineras av ett fåtal företag. Detta håller priserna uppe och bevarar infrastrukturer med låg konkurrenskraft, vilket går ut över konsumenterna.

2. Försörjningstrygghet: solidaritet mellan medlemsstaterna

På grund av det höga importberoendet och variationer i efterfrågan behövs det åtgärder för att säkerställa en konstant energiförsörjning. För att undvika kriser i energiförsörjningen bör EU

⁶ En europeisk strategi för en hållbar, konkurrenskraftig och trygg energiförsörjning (SEK (2006) 317).

utveckla effektiva mekanismer för energireserver och för solidaritet.

3. Mot en mer hållbar, effektiv och diversifierad energimix

Varje medlemsstat är fri att välja sin egen energimix utifrån de tillgängliga energikällorna. Dessa val är viktiga för Europas tryggade energiförsörjning och de kan samordnas på europeisk nivå genom en strategisk analys av EU:s energipolitik.

En sådan analys skulle göra det möjligt för medlemsstaterna att välja sin energimix utifrån tydliga europeiska ramar som tar hänsyn till de olika försörjningsmöjligheterna och deras inverkan på tryggheten, konkurrenskraften och hållbarheten på energiområdet. Analysen skulle dessutom fungera som utgångspunkt för en öppen och objektiv debatt om kärnkraftens roll i Europa samt för definitionen av strategiska mål om hur EU:s totala energimix bör se ut.

4. EU i främsta ledet i kampen mot klimatförändringarna

Jordens uppvärmning och de oroande konsekvenserna av denna är en direkt följd av den ökade energiförbrukningen i världen och utsläppen av växthusgaser. I grönboken föreslås att EU skall vara ledande i kampen mot klimatförändringar och när det gäller teknik för att säkerställa att framtidens energi blir renare och mer hållbar. För att fortsätta att vara ett föredöme på världsnivå måste EU:s första steg vara att förbättra energieffektiviteten. Målet är att bryta kopplingen mellan den ekonomiska tillväxten och energiförbrukningen så att förbrukningen minskar samtidigt som konkurrenskraften ökar.

Kommissionen betonar också att de förnybara energikällorna spelar en viktig roll och EU står för hälften av världsmarknaden i denna sektor. För att skapa en stabil miljö för utvecklingen av förnybara energikällor har kommissionen åtagit sig att lägga fram en *vägledande plan för förnybar energi*. Denna vägledande plan omfattar en översyn av EU:s allmänna och särskilda mål för 2020 och upprättandet av en förteckning över åtgärder för att främja utvecklingen av rena och förnybara energikällor. Planen kommer också att omfatta initiativ inom biomassaområdet och stöd för el som framställs från förnybara energikällor. Avskiljning av koldioxid och renare förbränningsteknik för kol bör främjas för att göra det möjligt för de länder som så önskar att ha kvar kolet i sin energimix.

5. *Forskning och innovation i den europeiska energipolitikens tjänst*

En trygg, konkurrenskraftig och hållbar energi i Europa är i hög grad beroende av att nya energitekniker utvecklas och införs. Forskning om allt från energieffektivitet till förnybar energi utgör en stor del av EU:s ansträngningar för att klara de kommande årens energikutmaningar.

6. *En konsekvent energipolitik gentemot omvärlden*

En internationell dialog med EU:s energipartners är nödvändig för att säkerställa tryggheten, konkurrenskraften och hållbarheten för energin i Europa. Energipolitiken gentemot omvärlden måste innebära att EU talar med en stämma för att lösa de kommande årens energikutmaningar.

7.2 Miljöpolitik

Vid FN:s konferens om miljö och utveckling i Rio de Janeiro i Brasilien år 1992 undertecknades Förenta Nationernas ramkonvention om klimatförändringar (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) av 154 stater.

Konventionen trädde i kraft år 1994 sedan den ratificerats av 166 länder. Sverige ratificerade konventionen år 1993, samtidigt som riktlinjer för den svenska klimatpolitiken antogs.

Kyotoprotokollet

Vid det tredje partsmötet (COP 3) i Kyoto år 1997 lyckades man enas om ett protokoll som reglerar utsläppen av koldioxid och fem andra växthusgaser. Kyotoprotokollet fastslår kvantitativa reduktioner under perioden 2008–2012 för alla länder som förtecknats i Annex I till protokollet, dvs. OECD-länderna samt länderna i Central- och Östeuropa. För att Kyotoprotokollet skall bli giltigt krävs att minst 55 länder ratificerar protokollet. Dessa länder måste dessutom representera minst 55 procent av industriländernas utsläpp av koldioxid år 1990. Det första villkoret har sedan länge varit uppfyllt med god marginal men eftersom Ryssland och USA tillsammans svarar för mer än 50 procent av industriländernas utsläpp måste åtminstone ett av dessa länder godkänna protokollet för att det skulle kunna träda i kraft. När Ryssland ratificerade protokollet i november 2004 innebar detta att länder som står för

mer än 61 procent av industriländernas utsläpp hade anslutits till Kyotoprotokollet.

Kyotoprotokollet trädde i kraft den 16 februari 2005. Protokollet har ratificerats av 155 länder. Enligt Kyotoprotokollet skall industriländernas sammanlagda utsläpp av växthusgaser minska med minst fem procent från 1990-års nivå under den första åtagandeperioden 2008–2012. EU, som agerar som en grupp i förhandlingarna, måste enligt protokollet sänka sina utsläpp med åtta procent. EU-länderna har kommit överens om en intern s.k. bördefördelning. Den fastställdes år 1998 och baseras på beräkningar som tar hänsyn till bland annat utsläpp per capita, industristruktur och energiförsörjningssystem. De nya medlemsländerna (utom Cypern och Malta) har egna åtaganden under Kyotoprotokollet på mellan sex och åtta procent. Sverige har ett åtagande att inte öka utsläppen med mer än fyra procent inom denna bördefördelning.

För att möjliggöra mer kostnadseffektiva utsläppsreduktioner och därmed också möjliggöra större åtaganden ingår s.k. flexibla mekanismer i Kyotoprotokollet. Dessa består av handel med utsläppsrätter (International Emissions Trading, IET), samt de projektbaserade mekanismerna: gemensamt genomförande (Joint Implementation, JI) och mekanismen för ren utveckling (Clean Development Mechanism, CDM).

7.2.1 Svensk klimatstrategi

Den svenska oljeanvändningen och de därmed förknippade koldioxidutsläppen kulminerade i början av 1970-talet. Därefter har utsläppen reducerats bl.a. genom en rad energipolitiska insatser med gynnsamma klimatpolitiska effekter. Klimatfrågan kom tidigt upp på den politiska dagordningen i Sverige. Jordbruksutskottet tog hösten 1988 upp frågan om effekten av koldioxidutsläpp i Sverige. Utskottet uttalade att som ett nationellt delmål bör anges att koldioxidutsläppen inte bör ökas utöver den nivå den hade år 1988. Riksdagen ställde sig bakom detta uttalande (prop. 1987/88:85, bet. 1987/88:JoU23, rskr. 1987/88:373). Den svenska klimatstrategin har successivt utvecklats sedan slutet av 1980-talet genom beslut som fattats inom ramen för miljö-, energi- och transportpolitikens områden. Centralt för strategin är Sveriges undertecknande och ratificering av FN:s ramkonvention om klimatförändring samt Kyotoprotokollet. När Sveriges riksdag år 2002 beslöt att

ratificera Kyotoprotokollet blev Sveriges *internationella åtagande* bindande. Enligt Kyotoprotokollet och EU:s bördefördelning får utsläppen under åren 2008–2012 inte överstiga 104 procent av 1990 års utsläpp. Samtidigt fastställdes den gällande svenska klimatstrategin med nationella mål på kort och lång sikt. Det *nationella klimatmålet* på kort sikt är att minska de svenska utsläppen av växthusgaser under perioden 2008–2012 till 96 procent av utsläppen år 1990. Detta mål är till skillnad från bördefördelningens mål inte legalt bindande utan utgör en ambition från svensk sida. Det nationella målet skall uppnås utan kompensation för upptag i kolsänkor (upptag av växthusgaser i skog och annan växtlighet) eller flexibla mekanismer. Det långsiktiga klimatmålet innebär att Sverige skall verka för att halten av växthusgaser i atmosfären skall stabiliseras på en nivå lägre än 550 ppm koldioxidekvivalenter. Till år 2050 bör utsläppen för Sverige sammantaget vara lägre än 4,5 ton koldioxidekvivalenter per år och invånare, för att därefter minska ytterligare. Sverige står för en mycket liten del av de globala utsläppen av växthusgaser. Det internationella samarbetet är därför helt avgörande för att lyckas med att stabilisera halterna av växthusgaser i atmosfären.

I propositionen 2005/06:172 Nationell klimatpolitik i global samverkan föreslås att klimatmålet enligt 2002 års klimatpolitiska beslut ligger fast. Detta innebär att de svenska utsläppen av växthusgaser skall som ett medelvärde för perioden 2008–2012 vara minst fyra procent lägre än utsläppen år 1990. Utsläppen räknas som koldioxidekvivalenter och omfattar Kyotoprotokollets sex växthusgaser.

I propositionen föreslås ett mål som på medellång sikt skall komplettera det kortsiktiga klimatmålet. Regeringen gör bedömningen att utsläppen för Sverige för år 2020 bör vara 25 procent lägre än utsläppen år 1990. Målet följs fortlöpande upp vid kontrollstationer minst vart femte år med början 2008. Regeringen anser också att miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan bör kompletteras med ett nytt långsiktigt mål. Ett temperaturmål om en maximal global genomsnittlig uppvärmning med två grader Celsius föreslås därför. Att uppnå målet kräver långsiktigt, omfattande och djupgående internationellt samarbete. Inför kontrollstationen 2008 bör det närmare utredas hur samhällets olika sektorer bedöms kunna bidra till uppfyllandet av målen på lång och medellång sikt med sektorsvisa inriktningsmål för år 2015.

En sammanhållen klimat- och energipolitik bör utvecklas. För att Sverige skall nå de uppsatta målen krävs enligt propositionen ytterligare åtgärder inom alla sektorer. En effektivare användning av energi och främjande av förnybar energi är av stor betydelse för att bryta beroendet av fossila bränslen och begränsa klimatpåverkan. För de sektorer som inte ingår i systemet med handel med utsläppsrätter är det enligt propositionen särskilt motiverat att begränsa klimatpåverkan från transportsektorn och bebyggelsen eftersom utsläppen av växthusgaser från dessa sektorer i dag är fortsatt betydande. Förutsättningar bör skapas för att bryta Sveriges beroende av fossila bränslen för transporter och uppvärmning till år 2020.

En fortsatt introduktion av förnybara fordonsbränslen kommer att prioriteras så att minst 5,75 procent av fordonsbränslena är förnybara år 2010. Att koldioxidneutrala drivmedel även efter år 2008 bör ges konkurrenskraftiga skattevillkor och att i EU verka för en ökning av låginblandning av etanol till tio procent i bensin är, enligt propositionen, viktiga inslag för att nå målet. En ökad tillgänglighet för förnybara fordonsbränslen är nödvändigt.

Klimatinvesteringsprogrammet förstärks för perioden 2006–2008 och omfattar även ökade informationsinsatser. Programmet omfattar även satsningar på transportsektorn i syfte att begränsa utsläppen av växthusgaser.

I propositionen redogör regeringen för några viktiga utgångspunkter för en framtida utformning av en internationell klimatregim. Utgångspunkten är att en framtida internationell klimatregim efter år 2012, dvs. efter Kyotoprotokollets första åtagandeperiod, fortsatt bör baseras på klimatkonventionens grundläggande principer.

Sveriges klimatarbete påverkas även av medlemskapet i EU, bland annat genom att EU:s medlemsländer tagit fram en gemensam klimatstrategi (ECCP) där det viktigaste styrmedlet för att minska de totala utsläppen inom unionen är ett internt system för handel med utsläppsrätter. Bland andra viktiga styrmedel i EU:s strategi kan nämnas:

- Direktivet för främjande av biodrivmedel i transportsektorn.
- Direktivet om främjande av elproduktion från förnybara källor.
- Direktivet om byggnaders energiprestanda.

7.2.2 Miljömål som berör jordbruket

Statsmakternas övergripande miljöpolitiska mål är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen i Sverige är lösta. I det innefattas en god livsmiljö och folkhälsa, bevarad biologisk mångfald, bevarad produktionsförmåga för ekosystem och skydd av natur- och kulturlandskapet. För att nå dit har riksdagen i bred enighet antagit 16 miljö kvalitetsmål,⁷ som gör den ekologiska dimensionen i begreppet hållbar utveckling tydlig. Arbetet med miljö kvalitetsmålen genomsyrar i sin tur den samlade politik för utveckling och välfärd som skall leda till att vi når en hållbar utveckling i Sverige.

Miljö kvalitetsmålen är formulerade utifrån den miljö påverkan naturen tål och definierar det tillstånd för den svenska miljön som miljö arbetet skall sikta på. Den nya strukturen innebär att miljö målen blir tydligare och tidsbestämda och att det blir enklare att ”mäta” miljö arbetet. Målen ger oss en bild av vad vi förväntar oss av det hållbara samhället.

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

Miljö effekter vid framställning och förbränning

Ett argument för att öka användningen av bioenergi är att reducera användningen av fossila bränslen och därigenom minska de klimat påverkande utsläppen av koldioxid och övriga växthusgaser. I princip anses biobränslen vara koldioxidneutrala. Däremot kan förädlingen av biomassa kräva olika grad av insatsenergi, ofta i form

⁷ I propositionen Svenska miljö mål – miljö politik för ett hållbart Sverige föreslog regeringen femton miljö kvalitetsmål (prop. 1997/98:145, bet. 1998/99: MJU6, rskr. 1998/99:183). Riksdagen antog de femton målen i april 1999 och gav regeringen i uppdrag att återkomma med konkretiserade delmål.

I propositionen Svenska miljö mål – delmål och åtgärdsstrategier (prop. 2000/01:130) utvecklas ett samlat förslag till delmål, åtgärder och strategier för fjorton av de femton miljö kvalitetsmålen för att nå den miljö målsstruktur som riksdagen fattade beslut om i april 1999. Det femtonde miljö kvalitetsmålet, begränsad klimat påverkan behandlades i en särskild proposition (prop. 2005/06:172) Nationell klimat påverkan i global samverkan.

I propositionen Svenska miljö mål – ett gemensamt uppdrag (prop. 2004/05:150) föreslår regeringen att systemet med miljö kvalitetsmål kompletteras med ett sextonde miljö kvalitetsmål, Ett rikt växt- och djurliv, om biologisk mångfald. Målet innebär bl.a. att förlusten av biologisk mångfald skall hejdas till år 2010 och att den biologiska mångfalden bevaras inom en generation.

av fossila bränslen. En ökad användning av biobränslen motiveras främst av att utsläppen av koldioxid minskar när dessa ersätter fossila bränslen.

När utsläppen av koldioxid jämförs framstår vissa råvaror som bättre än andra. Om hela produktionskedjan tas med i beräkningen blir minskningen av koldioxidutsläpp störst om biobränslet ersätter olja eller kol för produktion av el och värme. Den lägsta reduktionen fås om biobränslet ersätter bensin eller diesel.

Försurande luftnedfall uppkommer genom utsläpp av svavel-dioxid och kväveoxider. Svavel kommer främst från fossila bränslen. Kväveoxider kan bildas vid all förbränning oavsett bränsle om den genomförs vid höga temperaturer och om inga reningsåtgärder vidtas. De största utsläppen av försurande kväveoxider kommer från transporter. Vid förbränning av fastbränsle omvandlas merparten av kvävet i biobränslet till ofarlig kvävgas, luftens huvudsakliga beståndsdel. Cirka 5–15 procent av biobränslets kväveinnehåll omvandlas till försurande kväveoxider.

Följande miljö kvalitetsmål (prop. 2004/05:150) är de som utredningen finner vara de mest aktuella att kommentera⁸:

- *Giftfri miljö*

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

- *Ingen övergödning*

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

⁸ Bygger på Jordbruksverkets rapport 2006:1 Bioenergi – ny energi för jordbruket.

- *Ett rikt odlingslandskap*

Odlingslandskapets och jordbruksmarkens värde för biologisk produktion och livsmedelsproduktion skall skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden och kulturmiljövärdena bevaras och stärks.

Tidigare sammanställningar (Börjesson, 1997)⁹ pekar på att odling av bioenergigrödor kan ge vinster ur miljösynpunkt. Detta gäller speciellt om bioenergigrödorna, exempelvis flerårig energivall eller energiskog, ersätter spannmålsodling. Energiskog (*Salix*) har en betydligt högre avkastning per hektar och odlingen är mer energieffektiv än energivall.

Generellt sett är odling av fleråriga grödor bättre än odling av ettåriga grödor eftersom växtnärläckaget och användningen av kemiska växtskyddsmedel oftast är lägre. För biologisk mångfald är variation ett nyckelord. En ökad rumslig och tidsmässig variation i odlade grödor och skötselinsatser är generellt sett bra för den biologiska mångfalden. Variationen i odlingslandskapet minskar när grödor odlas ensidigt på stora sammanhängande arealer. Växtodlingens effekt på biologisk mångfald är alltså mycket beroende av vad som odlas och var och hur odlingen sker. I spannmålsdominerade områden kan fleråriga bioenergigrödor ha positiv effekt medan ettåriga bioenergigrödor (spannmål och oljeväxter) kan vara negativa, jämfört med fleråriga, genom att de medför mer ensidiga växtföljder och ökad användning av kemiska växtskyddsmedel.

Sammanfattningsvis kan, enligt Jordbruksverket, följande miljöeffekter pekas ut som sannolika vid en omläggning från spannmålsodling till odling av vallar utan baljväxter eller energiskog:

- Minskad användning av mineralgödselmedel utom vid odling av gräsvallar¹⁰.
- Minskad växtnärläckning.
- Minskad användning av kemiska växtskyddsmedel.
- Förbättrad markstruktur genom ökad mullhalt och reducerad markbearbetning.

⁹ Börjesson P. (1997). Miljöeffekter vid odling av energigrödor – identifiering, kvantifiering och ekonomisk värdering. Rapport 1997/4, Vattenfall Utveckling AB, Projekt Bioenergi, Stockholm.

¹⁰ När det gäller växtnärläckningen är det framförallt kvävet som skiljer mellan en gräsvall och en vall med baljväxter i. T.ex. skall en vall med 30 procent klöver bara ha ca 50 procent av den kvävegiva som en ren gräsvall behöver. Beroende på ts-skörd kan gödslingen till en gräsvall ligga på 150–250 kg N per ha. Detta innebär att väljer man rena gräsvallar för energiproduktion kan man inte räkna med någon nedgång i mineralgödselanvändningen.

- Möjlighet till ökad bortförsel av kadmium vid skörd av vissa Salixarter.
- Möjlighet att återföra slam och avloppsvatten till kretsloppet.
- Skydd mot jordförlust på erosionsutsatta jordar.

7.3 Jordbrukspolitiken i Sverige¹¹

Jordbrukssektorn har varit föremål för regleringar sedan mycket lång tid tillbaka. Statsmakterna har genom politiska beslut valt att styra olika verksamheter i en för samhället önskad riktning. Målen och medlen har varierat över tiden, men oftast har åtgärderna varit inriktade mot att stödja den egna produktionen och därigenom ge stöd till de inhemska producenterna. Efterhand har dock målen vidgats till att omfatta även andra områden som t.ex. miljö, regionalpolitik och energi.

7.3.1 Jordbrukspolitikens utveckling fram till år 1990

Staten har genom lagar och förordningar under flera hundra år påverkat jordbruksnäringen i Sverige. En av de första åtgärderna som påverkade en stor del av jordbrukarna i landet var de olika skiftesreformerna, bl.a. laga skiftet, som genomfördes under 1700- och 1800-talet. Syftet med reformerna var att öka avkastningen genom att använda effektivare skötselmetoder.

Nästa större politiska ingripande i jordbrukssektorn skedde i slutet av 1800-talet. Reformen framkallades av att stora markområden odlades upp i Nordamerika samtidigt som det blev möjligt att relativt billigt frakta spannmål över haven. Detta ledde till prisfall på spannmål i Europa samtidigt som animalieproduktionen fick tillgång på billigt foder. Vissa länder tillät fri import av spannmål från USA för att gynna animalieproduktionen. Danmark var ett sådant exempel som importerade billig spannmål och exporterade animalieprodukter. Sverige valde däremot att stänga gränserna för importspannmålen genom att införa skyddstullar.

¹¹ I detta avsnitt redovisas i huvudsak de marknadsregleringar som är av stor betydelse för jordbrukets produktionsinriktning. Det finns självklart andra regelverk som påverkar jordbrukarnas produktionsbeslut, exempelvis bestämmelser som utgår från Miljöbalken rörande regler om grön mark och spridning av stallgödsel. Dessa andra regelverk kommer att beröras i det fortsatta arbetet i den utsträckning som analysen kräver det. Frågor om investeringsstöd, startstöd och miljöersättningar för att uppmuntra vissa brukningsformer och produktionsformer berörs i avsnitt 7.3.5.

Under 1920-talet genomfördes en återgång till frihandel på jordbruksområdet. De olika regleringar som införts under första världskriget för att hantera den snabbt ökande export av animalieprodukter togs bort. Den ekonomiska depression som drabbade världsekonomin omkring år 1930 nådde även jordbrukssektorn med snabbt fallande priser som följd. Genom de åtgärder som då genomfördes var den jordbrukspolitik född som fortfarande finns kvar. Syftet med de jordbrukspolitiska åtgärderna var att främst skydda producenterna från snabbt fallande priser. Producenterna skulle genom ett tullskydd kunna ges stabila priser inom landet utan konkurrens från andra länder. Politiskt drevs dessa åtgärder igenom i en uppgörelse mellan bondeförbundet och socialdemokraterna i den s.k. kohandeln. Under 1930-talet byggdes regleringarna ut till att omfatta i stort sett alla jordbruksprodukter.

Under perioden 1947–1990 fattades *fem* stora jordbrukspolitiska beslut som till innehåll speglade de problem som var aktuella under perioden. Ett grundläggande mål under denna tid var att tillförsäkra den svenska marknaden en tillräcklig mängd livsmedel. 1960-talet präglades av brist på arbetskraft i industrisektorn. Det gav en jordbrukspolitik som syftade till underlätta en överföring av arbetskraft från jordbruket till industrin. Från mitten av 1980-talet kom även jordbrukets miljöpåverkan att innefattas i den svenska jordbrukspolitiken.

I *1947 års* jordbrukspolitiska beslut var målet att befolkningen som arbetade i jordbruket skulle få samma möjligheter som utövare av andra näringar att uppnå en skälig inkomststandard och bli delaktiga i den allmänna välförhållningens utveckling. För att uppnå detta beslutade statsmakterna om en viss nivå på prisstödet och en lämplig storlek på produktionen. Prisstödet skulle vara sådant att gårdar på 10–20 hektar skulle kunna ge full lönsamhet.

En viktig utgångspunkt för *1967 års* beslut var att underlätta överföringen av arbete och kapital från jordbrukssektorn till andra delar av näringslivet. Det betonades dock att denna överföring skulle ske på frivillig väg. Produktionsmålet för det svenska jordbrukets sattes till 85 procent och med ökad beredskapslagring till 80 procent.

1977 års beslut innebar en återgång till tidigare mål om att all jordbruksmark skulle utnyttjas för jordbruksproduktion och att familj jordbruket skulle vara den dominerande företagsformen. Ett huvudsyfte med politiken var att de som var sysselsatta inom jordbruket skulle ges en ekonomisk och social standard som var

likvärdig med andra jämförbara grupper i samhället. Genom priset på produkterna skulle inkomstmålet uppnås för i första hand de heltidssysselsatta i jordbruket. Hela åkermarken skulle hållas kvar i produktion och animalieproduktionen skulle hållas på sådan nivå att det motsvarade inhemsk konsumtion.

I 1985 års beslut antogs ett nytt övergripande mål för en samlad livsmedelspolitik. Detta beslut innebar att tidigare mål om att upprätthålla livsmedelsberedskapen bibehölls. Detta skulle ske genom en långsiktig och planerad hushållning med de naturresurser som används i jordbruket och genom att miljöfrågorna fick en framträdande roll. Avgifter infördes på handelsgödsel och växtskyddsmedel och ett stöd infördes för skötsel av arealer med högt naturvärde. Som likvärdiga delmål under beredskapsmålet ställdes konsumentmålet och producentmålet. Med konsumentmålet menades att konsumenterna skall ha tillgång till livsmedel av god kvalitet till rimliga priser och med producentmålet menades att jordbrukarna skulle ha en standard som var likvärdig med andra yrkesgrupper.

7.3.2 1990 års jordbrukspolitiska beslut

Regleringen av det svenska jordbruket bestod fram till år 1990 av i princip två grundelement, gränsskyddet och den interna marknadsregleringen. Den interna marknadsregleringen innebar att för de prisreglerade varorna kan sägas att den svenske jordbrukaren var garanterad avsättning för allt som producerades till ett på förhand framförhandlat pris. I den utsträckning som jordbrukaren producerade överskott skulle detta avsättas på världsmarknaden med hjälp av exportstöd. Exportstödet finansierades av näringen, konsumenterna och skattebetalarna. Utöver prisstödet till jordbruket lämnades fr.o.m. år 1989 direktbidrag som utbetalas per djur eller per arealenhet.

År 1990 fattade riksdagen beslut om grunddragen i en ny livsmedelspolitik som syftade till marknadsanpassning och avreglering av jordbruket. Den svenska *livsmedelspolitiska reformen år 1990* genomfördes för en tänkt situation där Sverige står utanför EU och där GATT-förhandlingarna förutsågs resultera i en liberalisering av handeln med jordbruksprodukter. Syftet med beslutet var att genom avreglering och marknadsanpassning uppnå ökad effektivitet och balans i livsmedelsproduktionen. Reformen förväntades medföra att den svenska produktionen på sikt skulle anpassas till

en nivå som högst motsvarade det inhemska avsättningsutrymmet och en lönsam export.

För att underlätta anpassningen till den nya politiken gavs jordbrukarna möjlighet att ta del av ett omställningsprogram. Jordbrukarna fick bidrag för den mark som under en femårsperiod ställdes om till annan produktion än odling av prisreglerade grödor. Bland de omställningsåtgärder som var tillåtna ingick bl.a. odling av Salix för energiändamål samt odling av spannmål och oljevaxter för energiändamål. I genomsnitt uppgick bidraget till 9 000 kr/ha. Vid anläggning av lövskog, däribland Salix, gavs ett anläggningsstöd med 10 000 kr/ha.

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. Den totala omställningsarealen uppgick till drygt 350 000 hektar.

Vid samma tidpunkt som det livsmedelspolitiska beslutet trädde i kraft, den 1 juli 1991, ansökte Sverige om medlemskap i EU. Därigenom förändrades de förutsättningar som gällde för 1990 års beslut. EG:s jordbrukspolitik påminner till sin uppbyggnad om den svenska jordbrukspolitikerna före 1990 års beslut. EU-medlemskapet innebar en återreglering av svenskt jordbruk.

7.3.3 Den gemensamma jordbrukspolitikerna

Den gemensamma jordbrukspolitikerna (GJP) – Common Agricultural Policy (CAP) – utgör en av grundpelarna i EG-samarbetet. Jordbrukspolitikerna var länge det enda politikområde inom EG som drevs gemensamt. Redan i Romfördraget utformades jordbrukspolitikerna på ett sätt som förutsatte att medlemsstaterna underordnade sig rådet och kommissionens beslut när det gällde att uppfylla fördragspunkterna.

I Romfördraget anges den gemensamma jordbrukspolitikernas mål:

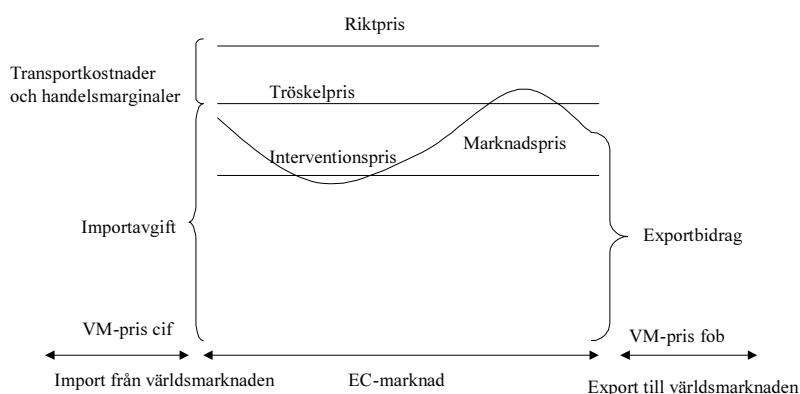
- Höja produktiviteten inom jordbruket genom att främja tekniska framsteg och genom att trygga en rationell utveckling av jordbruksproduktionen och ett optimalt utnyttjande av produktionsfaktorerna, särskilt arbetskraften.

- På så sätt tillförsäkra jordbruksbefolkningen en skälig levnadsstandard, särskilt genom en höjning av den individuella inkomsten för dem som arbetar inom jordbruket.
- Stabilisera marknaderna.
- Trygga försörjningen.
- Tillförsäkra konsumenterna tillgång till varor till skäliga priser.

Den gemensamma jordbrukspolitiken består av en pris- och marknadsreglerande del och en struktur- och regionalpolitisk del. Den pris- och marknadsreglerande delen är av störst betydelse. Strukturpolitiken har emellertid kommit att spela en allt större roll med tiden.

En av utgångspunkterna för jordbrukspolitiken var att marknaden måste avskärmas från världsmarknadens prisbildning för att de jordbrukspolitiska målen skulle kunna uppnås. På denna i princip slutna hemmamarknad skulle priserna hållas uppe på en sådan nivå att jordbrukarna fick en tillfredsställande inkomst och konsumenterna tillgång till livsmedel till rimliga priser. Schematiskt kan marknadsregleringens utformning illustreras med figur 7.1.

Figur 7.1 Schematisk beskrivning av EU:s marknadsregleringar



Fram till beslutet om *reformen* av den gemensamma jordbrukspolitiken i juni 1992 var genomförandet av den gemensamma marknaden och gemenskapspreferensen uppbyggd kring ett prisstödsystem.

Den gemensamma marknaden upprätthölls genom ett *administrativt bestämt riktpreis fastställt för en standardprodukt* på den inhemska marknaden. Detta riktpreis kan sägas vara ett eftersträvat producentpris. *Tröskelpriset* fås genom att minska riktpriset med handelsmarginaler och transportkostnader från importhamn till en tänkt förbrukningsplats för importerade varor. Tröskelpriset anger således det lägsta pris som en vara kan komma in på EG-marknaden.

Tröskelpriset skyddas mot omvärldens prisnivå genom ett gränsskydd. Detta skydd mellan världsmarknadspris och tröskelpris utgörs av *importavgift*. Det bör noteras att avgiftsberäkningen alltså baseras på ett eftersträvat men inte uppnått riktpreis. Det skisserade gränsskyddssystemet gällde, med vissa variationer, för den övervägande delen av produktionen (spannmål, socker, mjölk, mejeriprodukter, fårkött, fläsk, nötkött, ägg och fjäderfäkött). För oljefröer och proteingrödor samt fodermedel, med undantag av spannmål, saknas gränsskydd. Odling av sådana grödor stöddes med direkta bidrag.

På den inhemska marknaden kan EG-kommissionen genom *interventionsköp* hindra att priset sjunker under *interventionspriset*, som normalt ligger 10–20 procent under riktpriset.

Marknadspriset i EG bestäms av utbud och efterfrågan inom de ramar som de administrativt fastställda priserna ger. Marknadspriset rör sig normalt mellan riktpriset och interventionspriset. Under år med överskott tenderar marknadspriset att pressas ner mot interventionsnivån. Marknadspriserna kan såväl inom som mellan EU-länderna variera i betydande utsträckning beroende på skillnader i marknadssituationen. På en fri marknad skall prisskillnaden i princip motsvara transport- och hanteringskostnader.

Exportsubventioner används för att utjämna prisskillnader mellan marknadspriset i EU och världsmarknadspriset. Eftersom EU:s prisnivå normalt överstiger världsmarknadsnivån innebär detta att bidrag lämnas till EU:s jordbruksexportörer.

Pris- och marknadsregleringarna i EG:s jordbrukspolitik kompletteras med många åtgärder som syftar till att förbättra jordbrukets struktur, dess regionalpolitiska effekter eller miljön.

Resultatet av den förda politiken blev att produktionen ökade. I vissa avseenden var den gemensamma jordbrukspolitiken alltså framgångsrik. Samtidigt blev kostnaderna och överskottsproduktionen ett växande problem. Inom CAP infördes år 1984 mjölkkvoter för att få bukt med den stegrande överproduktionen. 1988 infördes regler om kompensation för träda. Den belastning som jordbruket utgjorde på budgeten, på miljön, och på de internationella handelsrelationerna gjorde att rådet i juni 1992 beslutade om en reform av den gemensamma jordbrukspolitiken, den s.k. *MacSharry-reformen*.

Syftet med reformen var att få bättre balans mellan utbud och efterfrågan i jordbruksproduktionen och att minska miljöbelastningen från jordbruket. Ett av de viktigaste elementen i reformen var att jordbruksstödet *delvis* omfördelades från ett *prisstöd till ett s.k. kopplat direktstöd* (inkomststöd i form av arealstöd och djurbidrag). De garanterade prisnivåerna sänktes för första gången sedan den gemensamma jordbrukspolitiken infördes.

MacSharry-reformen innehöll också ett antal *kompletterande åtgärder* såsom stöd till miljövänliga brukningsmetoder, stöd för skogsplantering och villkor för förtidspensionering. Dessa åtgärder blev grunden för det nuvarande miljö- och landsbygdsprogrammet (se avsnitt 7.3.5).

Reformen innebar att en stor del av kostnaderna för jordbruksstödet flyttades från livsmedelskonsumenterna till skattebetalarna.

Jordbruksreformen innebar emellertid inte att de traditionella instrumenten i jordbrukspolitiken – gränsskydd, intervention, och exportbidrag – avskaffades, men att de minskade i betydelse.

Inom ramen för GATT träffades år 1993 inom Världshandelsorganisationen (WTO) vid ett möte i Uruguay (Uruguay Round Agreement) en överenskommelse om en minskning av nationella stöd, lättnader i importrestriktioner och hårdare restriktioner gällande exportstöd.

Redan år 1999 kom nästa reform av EU:s jordbrukspolitik, *Agenda 2000*.¹² Kommissionen presenterade i juli 1997 ett förslag till ändrad inriktning av jordbrukspolitiken genom "Agenda 2000: Ett starkare och större Europa". Ett uttalat syfte var att underlätta utvidgningen av EU i Europas centrala och östra delar och att bevara jordbruket i hela unionen.

Några viktiga mål för CAP i Agenda 2000-förslaget var ökad marknadsorientering och ökad konkurrenskraft i jordbruket, säkerhet och kvalitet i livsmedelsindustrin, stabila jordbruksinkomster, integration av miljöhänsyn i jordbrukspolitiken, utveckling av landsbygden, förenklingar och en ökad decentralisering. Europeiska rådet beslöt år 1999, i enlighet med förslagen i Agenda 2000, om en förändring av jordbrukspolitiken.

Agenda 2000-reformen innebar en fördjupning av de reformer som beslutades år 1992. De administrativa priserna sänktes ytterligare för spannmål och nötkött, samtidigt som direktersättningarna höjdes. Reformen utvidgades till att även gälla mjölk. Ett nytt inslag i reformen var att produktionen av livsmedel kopplades samman med jordbrukets ansvar för miljö, djuromsorg och

¹² I mars 1998 lämnade jordbruksministern en proposition "Riktlinjer för Sveriges arbete med jordbruks- och livsmedelspolitiken inom Europeiska unionen". Prop. 1997/98:142. I propositionen förespråkade regeringen att det även i fortsättningen skall finnas en gemensam jordbrukspolitik inom EU men att det skall vara möjligt att komplettera den med nationella åtgärder. Som skäl för den gemensamma politiken angavs bl.a. följande. Utan en gemensam politik skulle den inre marknaden inte fungera. För att marknaden skall fungera måste det råda likartade konkurrensvillkor. Det angavs även effektivitetsskäl. Kostnaderna för administration kan därigenom minska. Det ansågs även positivt att Sverige kunde påverka övriga medlemsländer inom bl.a. miljö-, djurskydds- och livsmedelsområdena.

Regeringen föreslog tre övergripande mål för EU:s jordbruks- och livsmedelspolitik. Konsumenternas efterfrågan skall styra jordbrukarnas och livsmedelsindustrins produktion. Produktionen skall vara långsiktigt hållbar från både ekologiska och ekonomiska utgångspunkter. EU skall hävda frihandelns principer på livsmedelsmarknaden.

Regeringen ansåg vidare att det måste sättas in åtgärder som främjar bl.a. miljöanpassade brukningsmetoder, djurhänsyn, regional utveckling och landsbygdsutveckling för att målen skall uppnås. Stöden bör i framtiden vara riktade mot att säkerställa miljövärden, landsbygdens utveckling och vissa regionala mål. Regeringen såg därigenom möjligheter att minska såväl de samhällsekonomiska kostnaderna som budgetkostnaderna.

Riksdagen beslutade i enlighet med propositionen.

regionalpolitik. För att jordbrukarna skulle få ta del av direktstöden krävdes att regler för bl.a. miljöomsorg skulle uppfyllas. Jordbrukare som använde mycket arbetskraft kunde ges fördelar i stödssystemet. Dessa delar i reformpaketet blev dock frivilliga att tillämpa.

I samband med Agenda 2000 antogs rådsförordningen (EG) nr 1257/1999 om *stöd till utveckling av landsbygden*. I denna förordning fastställs ramarna för EU:s stöd till en hållbar utveckling av landsbygden. Därmed lyftes landsbygdsfrågorna in som en andra pelare i CAP.

Förslag till en ytterligare – och relativt omfattande – reformering av CAP lades fram av kommissionen i januari 2003 och medförde *radikalt ändrade villkor för stödet till jordbruket*. Det viktigaste skälet till ett så omfattande reformpaket var de kommande internationella handelsförhandlingarna i WTO. Det bedömdes även vara viktigt att reformbeslutet fattades före EU:s utvidgning med ytterligare 10 medlemsländer eftersom problemet med att skapa politisk enighet kring en reform förväntades öka med ett större antal länder.

I *juni 2003* fattades beslut om att införa ett helt nytt stöd, frikopplat från produktionen, som ersätter de tidigare kopplade direktstöden och en del av prisstöden. Utgångspunkten för reformen var att EU:s jordbruk skulle vara konkurrenskraftigt på världsmarknaden. Interna produktionskvoter och kvoter för subventionerad export skulle inte få hindra expansion. För att jordbrukarna skall kunna bedriva en uthållig produktion är syftet med det nya stödet att ge jordbrukarna en grundtrygghet. Jordbrukarna skall för att få ta del av det nya stödet uppfylla de regler som EU ställer upp för miljö, djuromsorg och livsmedelssäkerhet. Detta syftar till att skapa en trygghet bland konsumenterna för de livsmedel som jordbruket producerar. Systemet trädde i kraft den 1 januari 2005.

Gårdsstödet, som det nya stödet kallas, är frikopplat från specifika jordbruksprodukter och ges i princip till all jordbruksmark. Stödet ges oavsett hur marken används, dock skall marken hållas i brukbart skick ("hävdas") för att vara stödberättigad. Fortfarande får en del av marken inte användas för jordbruksproduktion, eftersom EU önskar kunna kontrollera utbudet av jordbruksprodukter. Enligt reformen ger det frikopplade stödet upphov till s.k. betalningsrätter som jordbrukaren kan sälja med eller utan medföljande mark. Köparen måste ha mark för att aktivera rätten och det går bara att ha en rätt per hektar. Gårdsstödet baseras på

stödutbetalningarna åren 2000–2002. För vissa produktområden (energigrödor, proteingrödor, durumvete och ris) finns de kopplade stöden kvar för att ge en tydligare styrning av dessa marknader.

Till skillnad från tidigare tillämpningar av marknadsregleringarna gavs nu ett visst utrymme för nationella tillämpningar. Medlemsstaterna fick själva besluta om bl.a. ikraftträdande, modell för fördelning av stödrätter samt grad av kopplade stöd.

Det totala direktstödet (inklusive gårdsstödet) uppgick för Sveriges del till cirka sex miljarder kronor år 2005. Reformen innebär även en successiv minskning med tre procent år 2005, fyra procent år 2006 och fem procent från och med år 2007 av gårdsstöden till förmån för stöden för landsbygdsutveckling (s.k. *modulering*).

Senast två år efter det att samtliga medlemsstater har genomfört systemet med samlat gårdsstöd (vilket sannolikt innebär år 2008) skall kommissionen överlämna en rapport om reformen och dess följder samt eventuellt förslag på nya reformer. Dessutom beslöt Europeiska rådet år 2005 i samband med uppgörelsen om en ny långtidsbudget att kommissionen även skall genomföra en översyn av EU:s budgetstruktur på samtliga politikområden. Jordbrukspolitiken nämns dock explicit som ett relevant område för översynen. Denna rapport skall presenteras 2008–2009.

7.3.4 Direkta stöd till bioenergi inom den gemensamma jordbrukspolitiken

Inom CAP finns det ett antal styrmedel som syftar till att gynna produktionen av råvaror för bioenergiproduktion:

- Stöd till odling av energigrödor.
- Odling av industri- och energigrödor på uttagen areal.
- Utförsäljning av spannmål från interventionslager för etanol-tillverkning (inte aktiverat för närvarande).
- Projektstöd inom landsbygdsstöden.
- Krisdestillation av vin till etanol.
- Stöd till anläggning av Salix (nationellt stöd). Sverige får av nationella medel ge 5 000 kr/ha i anläggningsstöd vid plantering av Salix. EU-kommissionen skall godkänna stödprogrammet.
- Stöd till vinetanolproduktion på den interna marknaden.

Stöd ges med 45 euro/ha/år för odling av energigrödor. Fr.o.m. år 2007 kan stöd lämnas till totalt 2,0 miljoner ha för hela EU. Tidigare uppgick den maximala arealen till 1,5 miljoner hektar och de nya medlemsländerna omfattades inte. I Sverige lämnades stöd för drygt 30 000 hektar år 2005. För år 2006 har stödet ökat i omfattning till ca 49 000 hektar. Totalt för EU uppgår arealen till ca 1,2 miljoner hektar för 2006. Det är möjligt att odla industri- och energigrödor på uttagen areal (träda). Under år 2006 omfattar ansökningarna för odling till energiändamål på uttagen areal cirka 16 000 hektar.

Inom EU:s marknadsordning för vin finns det regler som innebär att återstoderna från vinframställning måste destilleras. Det finns också möjlighet till destillation vid onormalt stora överskott. Alkohol som tas över av interventionsmyndigheten skall säljas genom ett anbudsförfarande till användning som bränsle. Maximalt får 700 000 hl vinalkohol säljas som bränsle inom EU per kvartal. I nuläget finns 16 företag som är godkända för att köpa vinalkohol. Under 2005/06 har anbudspriserna uppgått till 3–4 kr/liter. Riktade utförsäljningar får göras för spannmål som finns i interventionslager för tillverkning av etanol. Prisnivåer under interventionspriset får accepteras. Hittills har utförsäljning skett av råg lagrad i Tyskland.

7.3.5 Sveriges landsbygdsprogram

I samband med Agenda 2000 antogs rådsförordningen (EG) nr 1257/1999¹³ om stöd till utveckling av landsbygden. I denna förordning fastställdes ramarna för EU:s stöd till en hållbar utveckling av landsbygden under perioden 2000–2006. Därmed lyftes landsbygdsfrågorna in som en andra pelare i CAP. den 1 januari 2007 inleds ett nytt landsbygdsprogram för stöd och ersättningar till landsbygden. programmet skall främja tillväxt, konkurrenskraft, företagande och sysselsättning, och har höga ambitioner för miljön. Det svenska förslaget till landsbygdsprogram för tiden 2007–2013 bereds av EU och beslut förväntas våren 2007. En översiktlig beskrivning av det programmet finns i en faktaruta i kapitel 6 i Del 1.

¹³ Rådets förordning (EG) nr 1257/1999 av den 17 maj 1999 om stöd från Europeiska utvecklings- och garantifonden för jordbruket (EUGFJ) till utveckling av landsbygden och om ändring och upphävande av vissa förordningar.

Programmet 2000-2006 utvecklades utifrån det tidigare programmet – Miljöersättningsprogrammet – som omfattade perioden 1995–1999 och Miljöprogramutredningens förslag som lades fram 1999. Regeringen gav 1999 i uppdrag åt Skogsstyrelsen och Jordbruksverket att ta fram ett förslag till program för skogsåtgärder enligt Agenda 2000 respektive ta fram ett underlag för miljö- och landsbygdsprogram för perioden 2000–2006.

Tyngdpunkten i det svenska miljö- och landsbygdsprogrammet, som gällde t.o.m. år 2006 låg på miljöfrågor. Stor vikt låg också vid socioekonomiska aspekter, bl.a. genom att miljöersättningarna i hög grad bidrar till jordbrukarnas sysselsättning och inkomst. Målgruppen var primärt lantbrukare. I fråga om landsbygdsutveckling var programmet därmed i hög grad inriktat på att främja utvecklingen inom lantbruket och i mindre grad på att allmänt främja utvecklingen på landsbygden som inkluderar andra näringar än lantbruk. Miljö- och landsbygdsprogrammet skall främja en ekologiskt, ekonomiskt och socialt hållbar utveckling av landsbygden och näringsgrenarna jordbruk, livsmedelsproduktion och skogsbruk.

Programmet var indelat i två insatsområden, Insatsområde I med åtgärder för att främja ett ekologiskt hållbart jordbruk och Insatsområde II med åtgärder för att stärka en ekonomiskt och socialt hållbar utveckling på landsbygden. Programmet omfattade cirka 25 olika åtgärder. Kostnadsramen för var 14 702 miljoner kronor för Insatsområde I och 1 342 miljoner kronor för Insatsområde II. Stöden i programmet finansieras till omkring 55 procent av svenska staten och för övrigt av EU:s jordbruksfond (garantisektionen). EU:s medfinansiering varierar beroende på åtgärd och geografiskt område. Flera stödformer har krav på privat medfinansiering.

Insatserna inom LBU med koppling till bioenergi har varit mycket små. Det fanns inom programmet 2000–2006 möjlighet att inom projektstöden lämna bidrag även till bioenergisatsningar. Merparten av dessa medel har emellertid gått till verksamheter inom den traditionella jordbruksproduktionen. Under år 2006 delade Jordbruksverket ut 20 miljoner kronor till satsningar på verksamheter som syftar till att öka kunskapen om bioenergi-produktion.¹⁴

¹⁴ Det regelsystem som styr gårdsstödet innebär bl.a. att tre procent av stödet som lämnades till de jordbrukare som under år 2005 fick mer än 5 000 euro i stöd skall överföras till landsbygdsutvecklingsprogrammet. För 2006 skall fyra procent överföras och därefter fem procent. I beslutet om hur EU:s jordbruksreform skulle genomföras i Sverige angavs att 20 miljoner kronor skulle avsättas för satsningar på förnyelsebar energi under en tvåårsperiod.

Tydliga satsningar på bioenergi ges inte någon framträdande roll i det kommande landsbygdsprogrammet för år 2007 till år 2013. Det finns få exempel på direkta satsningar inom detta område.

Det finns dock möjligheter inom ramen för landsbygdsprogrammet (både 2000–2006 och 2007–2013) att på olika sätt främja produktionen och förädlingen av bioenergi. Flera av åtgärderna är av investerings- eller projektstödskaraktär. Hur stor andel av landsbygdsprogrammets totala budget som fördelas till insatser för produktion av förnybar energi beror uteslutande på intresset bland brukarna/aktörerna och på hur länen prioriterar dessa investeringar/projekt framför andra. Satsningar på bioenergi måste alltså konkurrera med andra verksamheter som t.ex. landsbygdsturism, vidareförädling av livsmedel etc. Exempel på åtgärder inom landsbygdsprogrammet 2007–2013 som kan främja produktionen av bioenergi är investeringsstöd, kompetensutveckling och samarbetsstöd för utveckling av nya produkter. Inom landsbygdsprogrammet ges dessutom ersättning för odling av vall. Denna ersättning sänker produktionskostnaderna för vallen, vilket i sin tur kan öka tillgången på vall för biogasframställning. Uppskattningsvis 1 miljon hektar vall kan komma att omfattas av denna åtgärd.

I oljekommissionens rapport konkretiseras ett arealmål på 300 000–500 000 hektar som skall användas för produktion av biobränslen. Bioenergin från denna areal skall både användas för uppvärmning och för transportändamål. Den mark som skall tas i anspråk är dels nedlagd åkermark, dels mark som nu ligger i träda. Marken skall såväl användas för odling av jordbruksgrödor som för energiskog. Med energiskog avses lövträd.

I landsbygdsprogrammet finns det ett konkret förslag till stöd för etablering av energiskog, som ett investeringsstöd i axel 1 inom åtgärden ”modernisering av jordbruksföretag”. Ersättningen uppgår till 5 000 kronor/hektar, vilket är tänkt skall motsvara cirka 50 procent av etableringskostnaderna och skall främst kunna ges till Salix men även andra lövträd som hybridasp och poppel skall kunna komma i fråga. Plantering av gran är inte stödberättigat. För att ersättning skall beviljas krävs tillstånd av länsstyrelsen för den avsedda marken. Utgångspunkten för ett medgivande kan t.ex. vara att etableringen inte påverkar landskapsbilden eller den biologiska mångfalden negativt. Målet för åtgärden är att 30 000 hektar skall

Jordbruksverket beslutade att använda hela beloppet år 2006. 10 miljoner kronor finansieras med EU-medel och 10 miljoner kronor av nationella budgetmedel.

planteras med fleråriga energigrödor. I dagsläget är det oklart huruvida mark som har varit föremål för plantering med detta etableringsstöd kommer att kunna återgå till att vara berättigat till gårdsstöd eller om det betraktas såsom icke-jordbruksmark efter odlingsperiodens slut. Det förs för närvarande diskussioner med EU-kommissionen om hur detta skall tolkas.

Som ett nationellt statsstöd, dvs. utanför landsbygdsprogrammet, har ersättning under de senaste åren lämnats till plantering av Salix med 5 000 kronor/hektar. Några hundra hektar per år har fått stöd. Den totala arealen har dock varit i stort sett oförändrad runt 13 000 hektar. 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). I samband med EU-inträdet sänktes anläggningsstödet till 5 000 kronor/hektar. I nuläget är det oklart huruvida det nationellt finansierade anläggningsstödet är förenligt med WTO:s bestämmelser. Det förs för närvarande diskussioner med EU-kommissionen om hur detta skall tolkas.

Med erfarenhet från det tidigare stödsystemet torde det, enligt Jordbruksverket, vara svårt/omöjligt att nå upp till oljekommissionens arealmål med de stödbelopp som anvisats i landsbygdsprogrammet. För att Salixodlingen skall kunna öka med mer än de 30 000 hektar som indikeras i programmet måste det, enligt jordbruksverket, ske en kraftig prisökning på slutprodukten. Hittills har det varit skogsråvaran som varit prisledande på bränslemarknaden där Salixflis konkurrerar.

Förbättrade villkor för investeringsstödet kan komma att gynna satsningar inom bioenergisektorn. Det finns dock inte några medel som är öronmärkta.

7.3.6 Sammanfattning

Den gemensamma jordbrukspolitiken består av två delar, nämligen direktstöd och marknadsrelaterade utgifter (den första pelaren) samt stöd till miljö och landsbygdsutveckling (den andra pelaren).

Den första pelaren är helt EU-finansierad medan den andra pelaren är delvis nationellt finansierad.

I juni 2003 beslutades att införa ett helt nytt stöd som ersätter de tidigare direktstöden och *en del* av prisstöden. I samband med reformen avvecklades emellertid *inte* någon marknadsordning *i sin helhet*.

I beslutet gavs ett visst utrymme inom marknadsordningarna för nationella tillämpningar. Reformen innebar också att stöd till miljö- och landsbygdsåtgärder gavs en större tyngd.

Reformen av EU:s jordbrukarstöd innebär att det införs *fyra nya* stöd:

- gårdsstödet, som infördes 2005
- mjölkbidraget, som infördes 2004
- stöd för energigrödor, som infördes 2004
- stöd för proteingrödor, som också infördes 2004.

Det betyder att för närvarande finns alla stödsystemen kvar som EU använt de senaste 50 åren, nämligen:

- De ursprungliga marknadsregleringarna med exportbidrag, tullar och intervention.
- Arealstöd och djurbidrag som infördes 1993 kan länderna delvis också ha kvar. Samtliga länder har valt att bibehålla åtminstone ett kopplat direktstöd.
- Det nya frikopplade stödet.

7.4 Skogspolitiken i Sverige

Hur skogstillståndet utvecklas ur produktions- och miljösynpunkt är i hög grad beroende av hur skogen nyttjas och sköts av skogsägarna. Förutsättningarna för detta brukande har under 1900-talet varierat. Skogspolitiken har både satt ramarna för brukandet och i olika grad styrt det i en för tiden önskvärd riktning.

Grunderna för gällande skogspolitik lades fast av regering och riksdag år 1993 (prop. 1992/93:226, bet. 1992/93:JoU15, rskr. 1992/93:252). Dagens skogspolitik i Sverige är styrd av lagar och förordningar, där skogsvårdslagen (SFS 1993:553) kan sägas vara den som tydligast definierar hur skogen skall brukas. Några av de viktigaste förändringarna jämfört med tidigare var att två jämställda mål för skogspolitiken fastställdes, ett produktionsmål

och ett miljömål, och att detaljregleringen inom skogspolitiken minskades. De flesta av de bidrag som tidigare funnits avskaffades. Skogsägarna fick frihet under ansvar att själva svara för att bedriva ett hållbart skogsbruk.

Skogspolitiken har därefter utvärderats vid tre tillfällen, senast genom Skogsutredningen 2004 vars arbete avrapporterades i betänkandena SOU 2005:39 och SOU 2006:81.

7.4.1 Skogspolitikens utveckling

Den 24 juli 1903 utfärdades Sveriges första allmänna skogsvårdslag – ”Lag angående vård af enskilda skogar”.

1903 års skogspolitik innebar att statsmakten tog ställning mot en fortsatt exploatering av skogen samt att arbetet med restaureringar och skogsodling utpekades som angeläget. Lagen innehöll inga bestämmelser till skydd för ungskog utan endast regler om åtgärder för att trygga återväxten efter avverkning.

Under den tid 1923 års skogspolitik gällde, från mitten av 1920-talet till andra världskrigets slut låg skogsodlingen på en mycket låg nivå. Redan 1923 års lag förbjöd bland annat slutavverkning av yngre skog vilket sedan blivit en vedertagen norm.

Med 1948 års skogspolitik fick trakthyggesbruket och skogsodlingen sitt genomslag i hela landet. Från en nivå under 50 000 ha per år ökade skogsodlingen till 175 000 ha. De skogspolitiska medlen, särskilt det statliga stödet, påverkade i hög grad skogsbruket under denna tid.

Vad som tydligt kvarstår från 1960-talets och början av 1970-talets osedvanligt omfattande kalavverkning (300 000 hektar per år) är de då ofta mycket stora hyggen som togs upp. Dessa är idag bevuxna med ungskog. En annan kvardröjande effekt är att dessa ungskogor normalt inte innehåller någon vegetation sparad av naturvårdsskäl.

1948 års skogsvårdslag ställde också krav på ransonering av äldre skog. Detta innebar att äldre skog, som annars var intressant att slutavverka, sparades under 10–40 år. Liksom under 1923 års politik fortsatte och ökade, särskilt under 1970-talet, diknings- och vägbyggnad stödd med bidrag.

Under efterkrigstiden avfolkades den svenska landsbygden och antalet lantbruksföretag minskade från 282 000 år 1951 till 115 000 år 1981. Huvuddelen av de jordbruksområden som lades ned under

denna period planterades aktivt igen, delvis med statsbidrag. Från att tidigare ha varit ett stöd till jordbruket framstod skogens betydelse som råvara till industrin nu allt tydligare.

Skogsindustrins behov av mer råvara och fackföreningarnas vilja att säkra medlemmarnas sysselsättning skapade en intressegemenskap som kom att bli en allt mer betydelsefull faktor inom skogspolitiken. Lönsamhet och sysselsättning inom skogsindustrin var beroende av tillgången av råvara. Skogspolitiken under denna period syftade nästan enbart till att öka produktionen av virke så att avverkningarna kunde öka.

1979 års *skogspolitik* var i huvudsak produktionsinriktad. När den beslutades var det, till skillnad från förhållandena när 1948 års lagstiftning beslutades, inte längre den enskildes skogsägarens ekonomiska intressen som skogspolitiken slog vakt om utan samhällsnyttan, definierad som skogsindustrin och regionalpolitik. Lönsamhetsmålet för den enskilde skogsägaren ersattes av ett samhällsnyttigt virkesproduktionsmål. 1979 års skogspolitik var därtill rustad med flera olika kraftfulla medel för att höja virkesproduktionen som gett tydliga effekter i skogen. Under perioden 1980–1993 utfördes återväxt- och skogsvårdsåtgärder på mer än 1,3 miljoner hektar med stöd av olika statliga bidrag.

Under första hälften av 1980-talet var den stora diskussionen skogens roll för naturvården. Från början gällde det mest hänsyn till skogens rekreativvärden, men efter hand blev frågor om hänsyn till fauna och flora samt bevarande av biologisk mångfald allt starkare.

Genom det *skogspolitiska beslutet år 1993* angavs två nya mål för skogspolitiken. Miljön och virkesproduktion fick samma vikt vid brukandet av skogen.¹⁵ Bakom det nya synsättet fanns insikten om att skogen växte mer än vad som avverkades och att farhågorna för en virkessvacka i början av 2000-talet hade visat sig vara obefogade. Den allmänpolitiska trenden var för avregleringar och för ökad

¹⁵ Genom det skogspolitiska beslutet 1993 angavs nya huvudmål för skogspolitiken. Dessa har följande lydelse.

Miljömålet: Skogsmarkens naturgivna produktionsförmåga skall bevaras. En biologisk mångfald och genetisk variation i skogen skall säkras. Skogen skall brukas så att växt och djurarter som naturligt hör hemma i skogen ges förutsättningar att fortleva under naturliga betingelser och i livskraftiga bestånd. Hotade arter och naturtyper skall skyddas. Skogens kulturmiljövärden samt dess estetiska och sociala värden skall värnas.

Produktionsmålet: Skogen och skogsmarken skall utnyttjas effektivt och ansvarsfullt så att den ger en uthålligt god avkastning. Skogsproduktionens inriktning skall ge handlingsfrihet i fråga om användningen av vad skogen producerar.

individuell frihet. Genom beslutet ändrades också avvägningen mellan medlen. En avreglering av skogsvårdslagstiftningen (SVL) gav ökad frihet för skogsägarna att själva arbeta mot målen för skogspolitiken. Skogsvårdsavgiften avskaffades. Rådgivning, utbildning och information fick större betydelse. Det statliga stödet reducerades till att i huvudsak omfatta åtgärder för miljön.

Svenskt skogsbruk gick alltså på ett årtionde från ett skogsbruk med virkesproduktion som huvudmål till ett skogsbruk där miljöfrågorna fick samma vikt som virkesproduktionen.

7.4.2 Styrmedel idag inom skogspolitiken

För att de skogspolitiska målen skall uppnås har statsmakterna anvisat en rad skogspolitiska styrmedel som t.ex. lagstiftning, rådgivning inklusive utbildning och information, statligt stöd, inventeringar, områdesskydd inklusive naturvårdsavtal och uppdragsverksamhet.

Tanken är att målen skall nås genom en samverkan mellan dessa olika skogspolitiska styrmedel. Lagstiftningen anger de grundläggande kraven som samhället ställer på skogsägaren, krav som inte kan frångås. Rådgivning, utbildning och information skall lyfta skogsägarens ambitioner till ett bättre resultat än lagstiftningens krav, vilket således förutsätter frivilliga insatser. Inventeringarna skall ge grundläggande kunskaper om skogen, vilket är en förutsättning för att de andra medlen skall vara effektiva. Det statliga stödet är idag främst tänkt att bidra till miljömålet. Områdesskydd enligt miljöbalken, i form av naturreservat, biotopskyddsområden och naturvårdsavtal är ett komplement till den generella hänsynen och andra åtgärder för miljön. Skogsvårdsorganisationens (SVO) uppdragsverksamhet slutligen ger skogsägaren möjlighet att få praktisk hjälp med skötseln av fastigheten.

Statliga stöd

I och med att skogsvårdsavgiften avskaffades i samband med det skogspolitiska beslutet 1993 så försvann också de flesta statliga stöden till skogsbruket som funnits under tiden för 1979 års skogspolitik. Sedan den 1 juli 1993 utgår det direkta statliga stödet till skogsbruket i princip endast som bidrag till skogsägare för

sådana åtgärder som från samhällets sida är angelägna samt har ett natur- eller kulturvårdsintresse.

Från och med 1991/92 till och med december 1996 lämnades också så kallat anläggningsstöd för plantering av lövskog och energiskog samt anläggning av våtmark på nedlagd jordbruksmark. Totalt planterades med anläggningsstödet 3 870 hektar ädellövskog och 8 385 hektar lövskog under perioden juli 1991–december 1996.

7.4.3 Energipolitikens betydelse för skogsbruket

Energipolitikens betydelse för skogsbrukaren och skogsbruket handlar i stor utsträckning om vad de energipolitiska insatserna betytt för användningen av skogsbränsle. De energipolitiska insatserna riktas mot bibränslen snarare än mot trädbränslen eller skogsbränslen. Efter oljekrisen i början av 1970-talet var ett huvudmål för energipolitiken att minska oljeberoendet i Sverige. I de olika förslagen till energipolitiska riktlinjer som regeringen lade fram i slutet av 1970-talet och början av 1980-talet fick användningen av inhemska bränslen ett allt större stöd, dels i forskningsprogrammen, dels i lagstiftningen.

Under 1980-talet genomfördes åtgärder inom såväl skatteområdet som stödprogrammen, bl.a. infördes 1983 stöd till investeringar i anläggningar för att separera råvara till skogsindustrin och bränsleråvara. Från mitten av 1970-talet till början av 1990-talet anslogs omkring 1 miljard kronor till forskning inom bi-bränsleområdet, till största delen forskning som direkt eller indirekt hade anknytning till skog och skogsprodukter. Inom de olika stödprogrammen hade under 1980-talet cirka 1 miljard kronor lämnats i lån, bidrag och garantier till investeringar i anläggningar för förbränning och förgasning av fasta bränslen. Samhällets stöd under 1980-talet till en ökad användning av inhemska bränslen var således betydande.

Trädbränslenas roll har förändrats. Numera betonas deras egenkap av koldioxidneutralt och förnybart bränsle.

Det energipolitiska beslutet år 1991 (prop. 1990/91:88, NU 40, rskr. 373) omfattade även program för stöd till investeringar i utbyggnad av fjärrvärme och nybyggnad och ombyggnad av och konvertering till bi-bränslebaserade kraftvärmeanläggningar. 1997 års energipolitiska beslut (prop. 1996/97:84) innehöll ett omfattande program med åtgärder som påverkar skogsnäringen. Det

gäller åtgärder som syftade till att på ett kostnadseffektivt sätt minska användningen av el för uppvärmning, utnyttja det befintliga elsystemet effektivare och öka tillförseln av el och värme från förnybara energikällor.

Förändringar inom skatteområdet under 1990-talet genom bl.a. koldioxidbeskattning av fossila bränslen har också förändrat förutsättningarna för att använda biobränslen.

7.5 WTO och jordbruksförhandlingar

Ett förestående avtal i WTO har ofta varit en stark drivkraft för reformer av CAP. Avtalen har inneburit att EU fått vidta åtgärder på följande områden:

- Reduktion av exportbidrag.
- Lägre tullar samt ett garanterat marknadstillträde för importerade varor.
- Begränsning av interna stöd.

Förhandlingar inom Världshandelsorganisationen (WTO) om bl.a. ett nytt jordbruksavtal är för närvarande inställda på grund av det dödläge i förhandlingarna som uppstod sommaren 2006. Den s.k. Doha-rundan som startades i november 2001 syftar till en friare och mer rättvis världshandel med jordbruksvaror och livsmedel. Ett annat uttalat syfte är att förhandlingarna skall gynna u-länderna. Ursprungligen sattes en deadline för Doha-rundan till den 1 januari 2005.

Jordbruksförhandlingarna brukar delas in i tre huvudområden, eller ”pelare”: interna stöd, exportstöd och marknadstillträde¹⁶. För exportstöd slår Dohadeklarationen fast att målet är att alla exportsubventioner skall fasas ut även om det rått delade meningar om vad detta egentligen innebar. För interna stöd står det att målsättningen är: ”substantial reductions in trade-distorting domestic support.” För marknadstillträdet är ambitionen lika vag: ”substantial improvements in market access.”

¹⁶ I WTO:s jordbruksavtal nämns tre boxar. Den *gula* boxen innehåller de mest handelsstörande stöden som påverkar produktionen (bl.a. prisstöd). Den *blå* boxen innehåller också handelsstörande stöd men de måste ges inom ramen för produktionsbegränsande program och baseras på fast areal och avkastning och fast antal djur, och anses därför inte lika handelsstörande som de gula stöden. Slutligen finns en *grön* box som innehåller stöd som inte har några eller endast minimalt handelsstörande effekter (t.ex. *frikopplade inkomststöd, miljöstöd, stöd för biologisk mångfald, djurhälsa* osv.)

Härutöver anges att *särskild och differentierad u-landsbehandling* skall utgöra en integrerad del av tre pelarna. Vidare bekräftas att de s.k. *non-trade concerns* (NTC) kommer att beaktas i förhandlingarna. Exempel på aktuella NTC:s är tryggad livsmedelsförsörjning, fattigdomsbekämpning, landsbygdsutveckling, miljöhänsyn, säkra livsmedel, djurskydd samt geografiska ursprungsbezeichnungar.

Jordbruksförhandlingarna är ett mycket omfattande och omstritt förhandlingsområde där det råder stora motsättningar mellan parterna. Det är också ett av få områden i Doharundan där alla WTO:s medlemmar är starkt involverade. Förhandlingarna försvåras inte bara av motsättningar mellan parterna utan också av att området är komplicerat och nära kopplat till de reformprocesser som pågår hos flera av nyckelaktörerna (t.ex. EU, USA, Japan). För många av WTO:s u-länder är jordbruksförhandlingarna en laddad symbolfråga som ses som en värdemätare på huruvida i-länderna verkligen är beredda att leva upp till sina åtaganden och låta u-länderna konkurrera på mer rättvisa villkor. I många i-länder finns det å andra sidan en stark hemmaopinion, dominerad av bondeorganisationer, som oroas över att traditionella levnads-mönster på främst landsbygden riskerar att slås ut till följd av långtgående åtaganden i WTO.

7.5.1 EU:s mål

EU:s övergripande målsättning är att säkerställa stabila och förutsägbara spelregler för jordbrukshandeln som är i linje med EU:s interna jordbrukspolitiska reformprocess. För detta krävs en balans mellan å ena sidan de tre pelarna och å andra sidan NTC:s. Bara med en sådan väl avvägd balans kan, enligt EU, handelsliberaliseringen låta sig förenas med viktiga samhälleliga mål som miljöskydd, en levande landsbygd, säkra livsmedel och djurskydd.

En av de främsta drivkrafterna bakom CAP-reformen som inleddes 2003 och som fortfarande pågår, var att förbättra EU:s möjligheter att agera i Doharundan. Framförallt de frikopplade inkomststöden, som innebär att en stor del av EU:s stöd förvandlats från gula eller blå till gröna (Se fotnot 16), har givit EU större förhandlingsutrymme. Viss oenighet råder om hur detta förhandlingsutrymme skall utnyttjas. Mer liberala medlemsstater som Sverige anser att EU har en skyldighet och ett intresse av att utnyttja hela det utrymmet som reformen skapat.

7.5.2 Sveriges mål

Sverige står som lojal EU-medlem bakom det förhandlingsmandat som kommissionen har och som uttryckts i ett antal rådsslutsatser, både i GAERC¹⁷ och i jordbruksrådet, som antagits under förhandlingarnas gång sedan ministermötet i Seattle år 1999. I många avseenden hade Sverige önskat att mandatet gått längre i frihandels-hänseende. Detta har dock inte varit politiskt möjligt. Sveriges uppgift i förhandlingarna består ofta i att försöka balansera de defensiva intressen som finns bland många medlemsstater. WTO-förhandlingarna har stadigt gått i den riktning Sverige vill se och EU har tvingats röra sig avsevärt jämfört med det ursprungliga förhandlingsmandatet. Således är det ofta en delikatt balansgång för Sverige att agera för större flexibilitet från EU:s sida utan att för den skull uppfattas som illojalt.

I en del fall har Sverige och EU liknande mål, exempelvis vad gäller djurens välfärd som en viktig NTC och parallellitet för alla former av exportstöd. I ett flertal andra avseenden skiljer sig dock de svenska målsättningarna från EU:s förhandlingsmål. Generellt är Sverige positivt till en mer långtgående liberalisering av jordbruks-handeln.

Framförallt önskar Sverige att betydande öppningar på *marknadstillträdet*, särskilt till fördel för u-länderna, uppnås i förhandlingarna. Sverige anser att man genom en progressiv tullsänkingsformel kombinerat med tulltak kan angripa tulltoppar¹⁸ och tulle-skalering¹⁹. Möjligen blir det nödvändigt med kompletterande åtgärder för att hantera tulle-skalering. Den övergripande målsättningen är att förhandlingsresultatet skall vara i u-ländernas intresse samtidigt som Sverige värnar EU:s och inte minst svenska offensiva intressen.

Vad gäller *exportstöd* menar Sverige att exportsubventionerna bör fasas ut snarast möjligt samtidigt som handelsstörande element i andra former av exportstöd också elimineras. Dessa processer bör ske parallellt. Slutdatum är svårt att exakt slå fast beroende på när Doharundan avslutas. Sverige menar att exportsubventionerna bör kunna fasas ut gradvis inom tre till fem år efter att Doharundan

¹⁷ General Affairs and External Relations Council.

¹⁸ Tulltoppar är extremt höga tullar. Denna typ av tullar är prohibitiva, dvs. att de omöjliggör handel.

¹⁹ Begreppet tulle-skalering innebär att tullarna ökar i takt med förädlingsgrad. Effekten är att förädlingsindustrin gynnas i det egna landet men vidare förädling av råvaror motverkas i andra länder (ofta u-länder).

avslutats. Sverige har varit en av de medlemsstater inom EU som hårdast pläderat för en eliminering av exportsubventionerna.

Beträffande *interna stöd* så delar Sverige EU:s mål men vill se ännu större sänkningar av stöden. Sverige anser att NTC:s kan mötas genom riktade, minimalt handels- och produktionspåverkande gröna stöd. I övrigt förordar Sverige att handelsstörande stöd fasas ut. Sverige anser att endast tillfälliga djurskyddsersättningar som går utöver gällande djurskyddsregler gynnar djurens välfärd.

Sverige är generellt positivt till *särskild och differentierad* behandling. Det gäller framför allt att ge u-länderna tid och möjligheter för nödvändig strukturanpassning i syfte att förbättra deras produktionsförutsättningar. Sverige ser också behov av någon form av skyddsklausul för u-länder liksom möjligheten att få minskade reduktionsåtaganden för produkter som är viktiga för landets livsmedelsförsörjning och landsbygdsutveckling. Det är dock av stor vikt att dessa begrepp ges tydliga, objektiva, transparenta och förutsägbara kriterier för att minimera de handelstörande effekterna.

7.5.3 Förhandlingsläget

Det stod snabbt klart att tidsplanen som slogs fast i Dohadeklamationen inte skulle hålla (modaliteter i mars 2003). Istället ställdes förhoppningar till att modaliteter²⁰ skulle antas i Cancún i september 2003.

Det visade sig dock att parterna stod långt från varandra i alla de tre pelarna, kanske allra tydligast avseende marknadstillträde. Ambitionsnivån sänktes också från att ta fram modaliteter till att ta fram ett ramverk för modaliteter. I september 2003 presenterades i Cancún flera utkast till ministerdeklarationer. Det sista av dessa utkast hann aldrig diskuteras eftersom förhandlingarna bröt samman. Efter Cancún stod det klart för alla att jordbruksförhandlingarna i WTO inte längre kan styras av EU och USA med stöd av några andra betydelsefulla i-länder.

Därefter har följt en lång period som präglats av starka låsningar mellan huvudaktörerna. Låsningarna har rört svårigheter att röra sig på marknadstillträde för jordbruk (EU), interna stöd för

²⁰ Avsikten med modaliteter är att fastställa åtaganden i detalj och i stort ange hur nästa jordbruksavtal ser ut: t.ex. tullarna skall sänkas med X antal procent, exportstöden skall sändas med Y procent, handelsstörande internstöd skall reduceras med Z procent m.m.

jordbruk (USA) och ökat marknadstillträde för industrivaror (i huvudsak Brasilien och G20).

I juli 2006 i G-6 såg parterna inte någon väg ut ur dödläget och det bestämdes att förhandlingarna skulle ställas in på obestämd framtid.

Förhandlingar har återupptagits mellan EU och USA för att bana väg för en nystart av förhandlingarna. I en uppgörelse mellan EU och USA måste fastslås hur mycket EU skall sänka tullarna för utländska jordbruksprodukter och hur mycket USA i gengäld skall sänka stödet till sina bönder.

Inom ramen för det avtal som diskuteras kan det förväntas att på sikt tullarna kommer att sänkas ytterligare och att exportbidragen helt kommer att försvinna. På spannmålsområdet har EU genomfört upprepade reformer som inneburit att EU kan exportera merparten av sitt spannmålsöverskott utan bidrag. Oljeväxterna är redan avreglerade och kommer därför inte direkt att påverkas. Tullnivån föreslås bli sänkt och mest för de produkter som har höga tullnivåer. För spannmål är de tullsänkningar som föreslås inte tillräckliga för att få till stånd någon import. Den import som sker äger rum inom förmånskvoter²¹. Dessa är redan nu mycket attraktiva och utrymmet övertecknas vanligtvis. För etanol sker det redan i nuläget import med tulluttag, dock med skattebefrielse.

7.6 Annan tillämplig EU-politik

7.6.1 Biodrivmedelsdirektivet

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

²¹ *Förmånskvoter* medger import till reducerad tull eller till tullfri import för vissa kvantiteter. T.ex. finns det för en förmånskvot för vete som innebär att cirka tre miljoner ton vete kan importeras med en tullavgift på 12 euro/ton vete medan import utanför förmånskvoten belastas med en tullavgift på 95 euro/ton vete.

7.6.2 Energiskatter

Introduktion av biodrivmedel har bland annat underlättats av de skattelättnader som är möjliga enligt EG-rätten. Enligt det tidigare gällande mineraloljedirektivet²² kunde skattelättnader fås för bränslen som framställdes inom ramen för pilotprojekt för teknisk utveckling av mer miljövänliga produkter. Skattelättnader för annat än pilotprojekt krävde, enligt mineraloljedirektivet, ett enhälligt godkännande av rådet.

I mars 2003 nåddes en politisk överenskommelse om ett nytt energiskattedirektiv.²³ I direktivet ingår att skattelättnader får medges för bl.a. vegetabiliska oljor, RME, etanol, ved, flis, spån, pellettar och biogas. Medlemsländerna skall dock justera skattesatserna då råvarukostnadsförändringar sker så att överkompensation undviks. För att skapa bättre förutsättningar för användning av alternativa drivmedel i Sverige är sedan år 2004 koldioxidneutrala drivmedel befriade från både koldioxidskatt och energiskatt. Skattebefrielsen beviljas av regeringen genom individuella dispensbeslut.

Befrielse från energiskatt spelar stor roll för att göra bio-bränslena konkurrenskraftiga gentemot fossila bränslen. Tillverkningskostnaderna för etanol och biodiesel är betydligt högre än för bensin och diesel men genom skattebefrielsen kompenseras de högre tillverkningskostnaderna.

För jordbruksprodukter som används för eldning som fast bränsle ger skattebefrielse en fördel mot fossila bränslen men i förhållande till t.ex. skogsråvara råder ”ren” priskonkurrens.

I Sverige medges undantag från energiskatt för biobränslen för såväl uppvärmning som drivmedelsändamål.

7.7 Energisystemets utveckling

År 2004 var den totala inhemska energianvändningen 647 TWh. Av detta utgjorde 405 TWh den slutliga energianvändningen och 197 TWh omvandlings- och distributionsförluster, varav 149 TWh i kärnkraftproduktion. Användningen av bunkeroljor för utrikes sjöfart och icke-energiändamål utgjorde 45 TWh.

²² Rådets direktiv 92/81/EEG av den 19 oktober 1992 om harmonisering av strukturerna för punktskatter på mineraloljor.

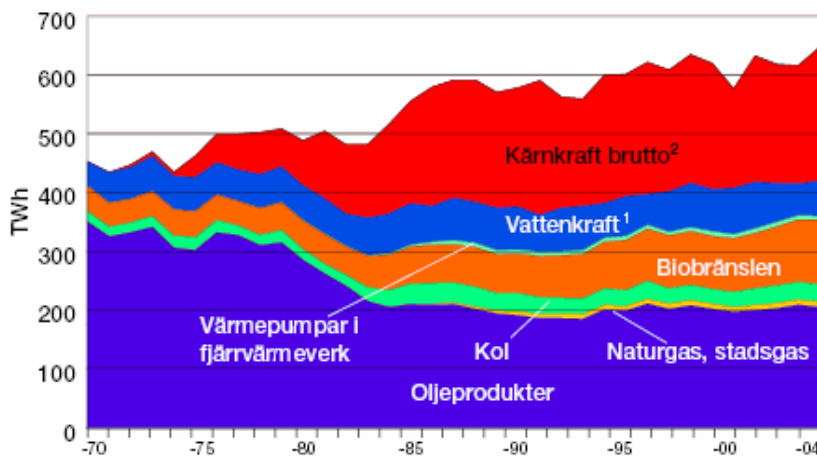
²³ Rådets direktiv 2003/96/EG av den 27 oktober 2003 om en omstrukturering av gemenskapsramen för beskattning av energiprodukter och elektricitet.

Sveriges energitillförsel har ökat med nästan 42 procent under perioden 1970–2004. Ökningen kan dock till största delen hänföras till kärnkraften där cirka två tredjedelar av det tillförda bränslet omvandlas till värme som inte tillvaratas. Omvandlingsförluster i kärnkraftverken utgör över 20 procent av den totala energitillförseln.

7.7.1 Energitillförsel

Under de senaste trettio åren har Sveriges energitillförsel ökat med nästan 42 procent, från 457 TWh år 1970 till 647 TWh år 2005. Samtidigt har betydande förändringar skett i tillförselns sammansättning (figur 7.2 och 7.3). Mot bakgrund av 1970-talets oljekriser vidtogs under 1970- och 80-talen aktiva åtgärder för att minska oljeberoendet. År 1970 utgjorde olja 75 procent av energitillförseln, vilket kan jämföras med 31 procent år 2004. Det minskade oljeberoendet beror främst på att kärnkraften, som började byggas ut i början av 1970-talet, idag bidrar med cirka 34 procent brutto av den totala tillförseln, samt att införandet av koldioxidskatt år 1991 i kombination med höjda energiskatter har stimulerat till en kraftig ökning av biobränslen i framför allt värmesektorn. Bioenergi står i dag för 17 procent av den totala energitillförseln.²⁴

²⁴ Energimyndigheten: "Energiläget 2005". (ET 2005:24). Energimyndighetens kortsiktsprognos ("Energiförsörjningen i Sverige – kortsiktsprognos 2006-08-15) anger att bioenergin stod för 112 av 631 TWh, dvs. 17,8 procent. Prognosen för 2006 anges till 118 TWh av 636 TWh, dvs. 18,6 procent.

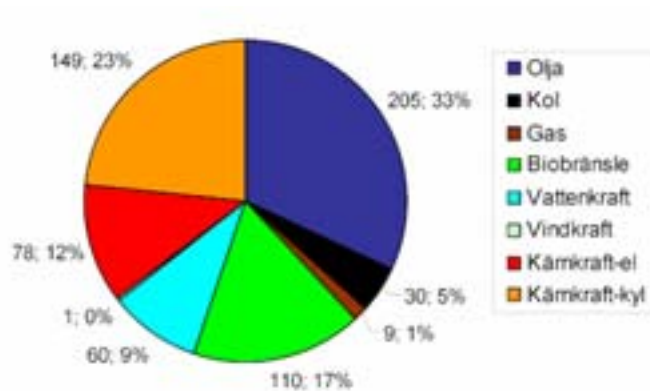
Figur 7.2 Sveriges energitillförsel 1970–2004, exkl. nettoexport²⁵

Anm. ¹Inklusive vindkraft t.o.m. 1996.

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

Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

Figur 7.3 Energitillförsel år 2004. Totalt 647 TWh



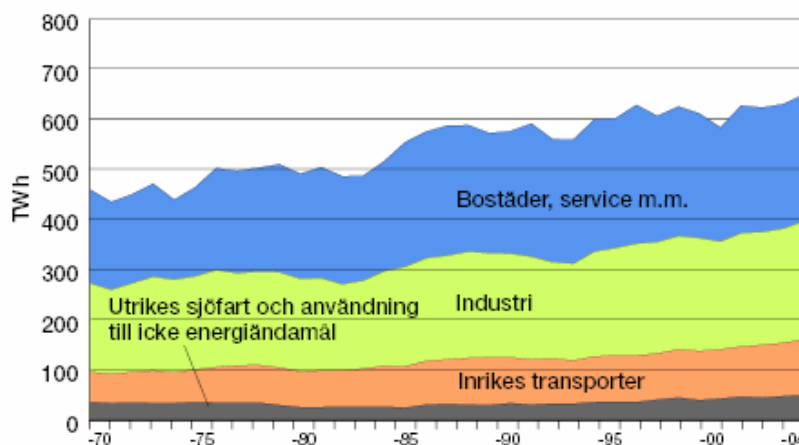
Källa: Energimyndigheten.

²⁵ Under år 2005 visade utrikeshandeln med el ett nettoöverskott på cirka 8 TWh.

7.7.2 Energianvändningen

Av energitillförseln på 647 TWh år 2004 utgör den slutliga användningen 405 TWh, medan 197 TWh är omvandlings- och överföringsförluster, varav 149 TWh i kärnkraftsproduktion. Energi-användning i bostads- och servicesektorn har el och fjärrvärme som de viktigaste energibärarna, och industrins energianvändning domineras av el och biobränslen, medan transportsektorns energianvändning helt domineras av oljeprodukter (figur 7.4 och 7.5).

Figur 7.4 Sveriges totala energianvändning 1970–2004 med energiomvandlingsförlusterna fördelade på slutanvändarna



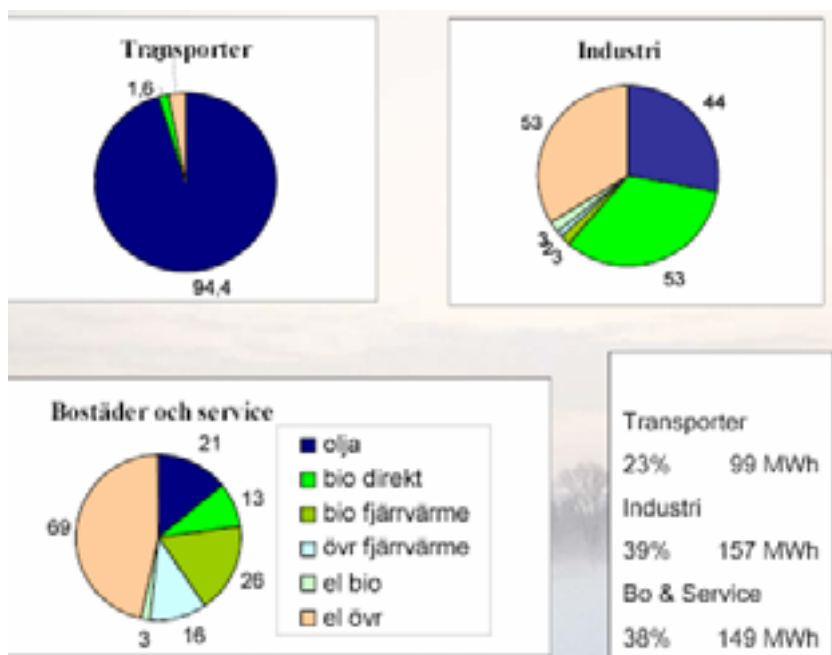
Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

Biobränslen används i dag framför allt för uppvärmning och elproduktion. I en internationell jämförelse är biobränslenas andel av energitillförseln i Sverige hög. Sedan år 1970 har tillförseln av biobränslen mer än fördubblats. Andelen förnybara energikällor i den totala energitillförseln uppgick år 2004 till 26 procent. Till de förnybara energikällorna räknas här bl.a. biobränslen, vattenkraft och vindkraft.²⁶

²⁶ Svebio har beräknat bioenergiandelen från användningssidan. Andelen blir högre eftersom förlusterna från tillförsel till slutanvändning är små i bioenergikedjorna. Tillförseln av bioenergi för värmeproduktion i fjärrvärmen är 33 TWh. Om förlusten i fjärrvärmesystemet antas vara 10 procent skall 3,5 TWh räknas bort. På motsvarande sätt skall 10 procent av tillförseln av bioenergi (10 TWh) för elproduktion räknas bort, dvs. ytterligare 1 TWh. Ett netto på 107 TWh fås då (112 TWh år 2005 enligt kortsiktsprognosen). Jämfört med

Sedan år 1970 har efterfrågan på energi ökat med 8 procent, från 375 till 405 TWh. Energianvändningen inom transportsektorn har ökat med cirka 70 procent under perioden 1970–2004, medan industrin samt bostads- och servicesektorn använder i stort sett lika mycket energi i dag som år 1970. Under samma tid har den totala energitillförseln ökat med 42 procent, från 457 TWh till 647 TWh. Att tillförseln ökar mer än användningen beror på de stora omvandlingsförlusterna i kärnkraftproduktionen.

Figur 7.5 Energianvändning sektorsvis år 2004

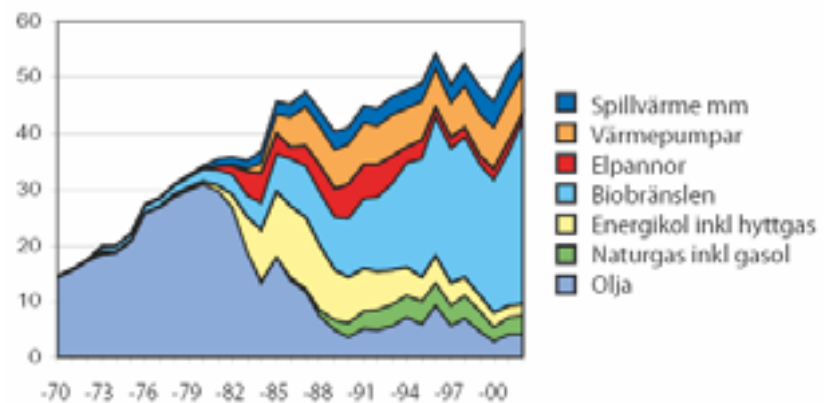


Sverige har lägre utsläpp av koldioxid per capita än flertalet av de nuvarande medlemsländerna i EU. Det beror framför allt på att användningen av fossila bränslen i svensk kraft- och värmeproduktion har minskat kraftigt sedan början av 1970-talet, samtidigt som bl.a. energibesparande åtgärder vidtagits.

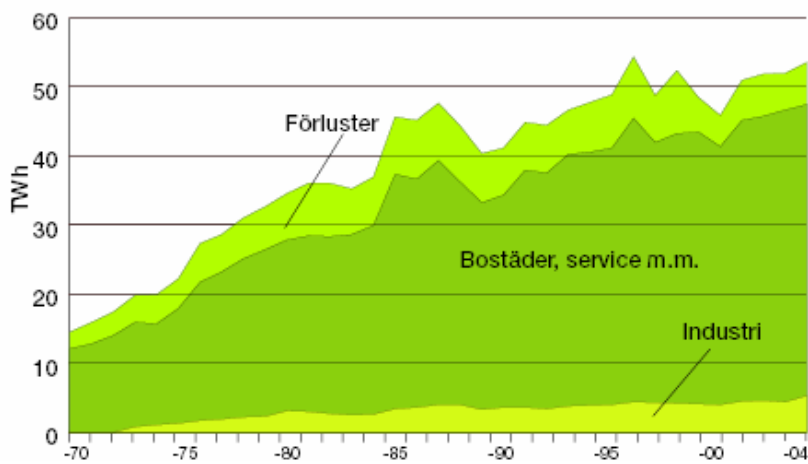
energianvändningen på 402 TWh år 2005 är andelen bioenergi 26,6 procent. (Kommunikation med Kjell Andersson, Svebio).

Utöver kärnkraftsutbyggnaden är alltså minskad användning av fossila bränslen i värmeproduktion en viktig förklaring till de förhållandevis låga svenska CO₂-utsläppen. Till det har också bidragit CO₂-skattens införande. Fjärrvärmens i Sverige expanderade kraftigt under perioden 1975-1985. År 2001 användes 52 TWh fjärrvärme, vilket skall jämföras med 15 TWh år 1970. År 1970 stod olja för 98 procent av den tillförda energin i fjärrvärmeverken och biobränslen för resten. Numera är oljans andel bara 8 procent och biobränslen svarar för drygt 57 procent av tillförseln. Resten utgörs av värmepumpar (14 procent), spillvärme (8 procent), naturgas (6 procent), kol (4 procent) och elpannor (3 procent). Hur fjärrvärmens bränslesammansättning har varierat över tiden framgår av figur 7.6.

Figur 7.6 Tillförd energi i svensk fjärrvärme 1970–2002 (TWh)



Figur 7.7 Användning av fjärrvärme 1970–2004



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

Figur 7.8 Uppvärmning av småhus och jordbruksfastigheter i Sverige. Totalt 1 755 000 fastigheter år 2003



Källa: SCB, 2003.

8 Jordbruket – nulägesbeskrivning

I detta kapitel ges en översiktlig redogörelse för marknaden för bioenergi från jordbruket (8.1). Som bakgrund redovisas också hur Sveriges jordbruksareal använts sedan år 1990 (8.2). Kapitlet avslutas med ett avsnitt som redovisar omfattningen av odling och produktion av biobränsle från jordbrukssektorn år 2005 (8.3).

8.1 Marknaden för bioenergi från jordbruket

I detta avsnitt redovisas några kännetecken för marknaden för bioenergi från jordbruket, med start i jordbrukssektorn som leverantör och framåt i en kedja med slutanvändaren för bränsle eller drivmedel som slutpunkt. Med denna utgångspunkt svarar jordbruket för utbudet och de efterföljande leden för efterfrågan på olika slag av bioenergi. I avsnittet behandlas först vissa förhållanden på utbuds- respektive efterfrågesidan. Därefter redovisas en översiktlig analys av marknaden och verkningarna av olika offentliga interventioner.

Då syftet med avsnittet främst är att ge en översiktlig bild av marknaden har vi gjort den teoretiska förenklingen att jordbrukets odling för bioenergi uteslutande används för bioenergiproduktion. I detta sammanhang bortser vi alltså ifrån att det i praktiken uppkommer restprodukter vid framställning av livsmedel eller foder, som i vissa fall kan användas för bioenergiändamål, likaväl som att det vid framställning av vissa bioenergiprodukter kan bli restprodukter som kan användas för foder.

8.1.1 Utbudet av råvaror från jordbruket för bioenergiproduktion

Vid produktion av råvaror för bioenergi används olika resurser, såsom arbetskraft, olika insatsvaror såsom drivmedel, realkapital i form av bl.a. maskiner och mark. Jordbrukaren antas kunna välja mellan att producera råvaror för (1) bioenergi i form av ett- eller fleråriga grödor, (2) livsmedel och foder eller (3) lägga marken i träda. För enkelhets skull bortses från möjligheten att plantera skog på marken.

I ekonomisk teori brukar man ange att utbudet av en nyttinghet, t.ex. råvaror för bioenergi, bestäms av några olika faktorer. Exempel på sådana faktorer är det pris som kan fås för nyttingheten, det pris som kan fås för andra nyttingheter som konkurrerar om produktionsfaktorerna för den nyttinghet som studeras och den resursåtgång som krävs för att producera nyttingheten. Vid ett rationellt ekonomiskt beteende har den egna produktionen inte något mervärde i sig utöver vad marknaden är villig att betala för de resurser som används i produktionen. Ur kostnadssynpunkt är det således företagets alternativkostnader som är de relevanta, dvs. produktionsfaktorernas värde på marknaden. Resursåtgången värderas till sitt alternativvärde.

För att ytterligare belysa alternativkostnadernas betydelse kan vi se på kapitalkostnadernas roll i företaget. Även om kapitalkostnaderna i företagets bokföring uppgår till betydande belopp är för de flesta företag stora delar av kapitalstocken en gratis resurs, eftersom den saknar alternativ användning på kort sikt. Alternativkostnaden för kapitalet, oavsett nivån på räntor och avskrivningar i företagets bokföring är således noll på kort sikt. Kapitalkostnaderna är då s.k. ”sänkta” kostnader. På lång sikt kan företaget välja mellan att investera och att inte investera, varför då också alternativkostnaden för kapitalet är en reell kostnad. Om det gäller nyttingheter med långa produktionscykler, t.ex. Salix, tillkommer den kapitalbindning i varor under produktion som uppstår samt att det finns en osäkerhet om de priser som kommer att gälla när varan är leveransklar. Här bortser vi tills vidare ifrån att det på jordbruks- och energiområdet också förekommer offentliga interventioner genom bl.a. garanterade priser på jordbruksprodukter och punktskatter på vissa slag av energi.

Valet mellan flerårig eller ettårig gröda

Den första fråga som bör redas ut är hur jordbrukaren kan resonera ifråga om att välja mellan att producera råvaror för bioenergi, livsmedel och foder eller att lägga marken i träda. Vid ett rationellt ekonomiskt beteende läggs marken i träda om inte i sammanhanget relevanta kostnader (de rörliga kostnaderna under den relevanta tidshorisonten) blir täckta. Valet mellan råvaror för bioenergi eller livsmedel och foder bestäms av vilken av de två som ger bäst lönsamhet. Valet kompliceras dock av att vissa råvaror för bioenergi, t.ex. Salix, har en omloppstid på 20–25 år med skörd vart fjärde eller femte år, medan t.ex. spannmål eller oljeväxter som har en ettårig omloppstid. För att jordbrukaren skall välja grödan med längre omloppstid måste täckning ges dels för kapitalbindningen under hela perioden, dels för de prisrisker som finns i form av att marknaden eller de politiska spelreglerna kan komma att ändras under omloppstiden. När det gäller relativt oprövade grödor, såsom Salix, kalkylerar givetvis jordbrukaren med en större säkerhetsmarginal än när det gäller en väl prövad gröda.

Om vi antar ett räntekrav om 3 procent och en riskpremie på 4 procent krävs en lönsamhet, uttryckt med täckningsbidraget¹, för t.ex. en femårig gröda som är 23 procent högre än för en ettårig gröda².

¹ Med täckningsbidrag (TB) avses skillnaden mellan intäkt per enhet och rörlig kostnad per enhet. Beroende på den tidshorisont som anläggs i analysen, tas en olika stor andel av kostnadsmassan med. Om resonemanget t.ex. är långsiktigt tas även de fasta kostnaderna med i analysen.

² I schematisk form kan lönsamhetsvillkoret, uttryckt med täckningsbidraget (TB), för en bioenergi gröda, enligt resonemanget i texten, uttryckas som

$$TB_b = \sum_{j=1}^n (TB_j * i^j * r^j).$$

TB_b = totalt TB-krav t.ex. per hektar för den fleråriga bioenergi grödan uttryckt per år

TB_1 = TB-krav för en ettårig gröda för livsmedel eller foder

i = räntekrav för kapital bundet i den växande bioenergi grödan (t.ex. 3 % per år)

r = riskpremie för försäkring mot förändringar i marknad och politiska spelregler (t.ex. 4 % per år som här skall ses som ett exempel och som inte är verifierat mot jordbrukarnas preferenser)

n = omloppstiden för energi grödan

Med detta formella resonemang kan det visas att för t.ex. en gröda med 5-årig omloppstid, förutsatt det inte går att ångra sig under perioden och allt annat lika, blir TB-kravet

$$TB_b = \sum_{j=1}^5 (TB_j * 1,03^j * 1,04^j) = TB_1 * 1,23.$$

Enhetskostnaderna vid olika avkastningsnivåer för marken

Det är företagets alternativkostnader på kort sikt som avgör produktionsbesluten. Ett vinstmaximerande företag på en marknad med konkurrens fortsätter att producera så länge som företaget får täckning för sina alternativkostnader.

En fråga som är central på utbudssidan är resursernas, och då främst markens, olika produktivitet. Markens bördighet är av central betydelse för lönsamheten i produktionen, vilket i sin tur innebär att ekonomiska överskott kapitaliseras i olika höga markvärden. Inom t.ex. spannmålsodlingen varierar avkastningen mellan cirka 2 500 kg/hektar och 10 000 kg/hektar. En stor del av kostnadsmassan (för jordbearbetning, skörd, underhållsgödsling och annat markunderhåll) är relativt konstant oberoende av avkastningsnivå. På kort sikt är alternativkostnaden för mark noll, eftersom det tar tid att ställa om till annan produktion. Detta resulterar i att marginalkostnadskurvan³ för spannmålsproduktionen blir stigande vid ökande produktion eftersom enhetskostnaden blir högre vid lägre avkastning. Mycket översiktligt kan anges att enhetskostnaden för spannmål vid odling på mark som avkastar 4 000 kg/hektar är drygt 30 procent högre än vid 7 000 kg/hektar⁴. På lång sikt kan företaget välja att investera eller inte investera vilket resulterar i ett avkastningskrav för marken. Marginalkostnadskurvan blir flackare än i det korta perspektivet. Vid nuvarande prisnivå på spannmål och förutsättningar i övrigt kan det visas att redan vid en avkastningsnivå om 4 000 kg/hektar kan lönsamheten i odlingen vara tveksam om även full avskrivning för maskiner tas med i kalkylen. Mark med lägre avkastning förekommer allmänt i skogsbygderna och i flera fall även i mellanbygderna.

Slutsatsen av detta senare resonemang blir att om odlingen av spannmål skall öka avsevärt för att även tillgodose behov för framställning av t.ex. etanol, så måste även mindre bördig jord tas i bruk, vilket medför att marginalkostnaden blir högre än för dagens produktion. Därmed uppstår tendenser till prishöjningar på marknaden som kan bromsas av möjligheterna till import. Detta återkommer vi till senare.

³ Som schabloniserat kan sägas motsvara utbudskurvan.

⁴ Beräkningen avser den s.k. TB II-nivån som innebär att utöver produktionsmedel i form av t.ex. gödsel och utsäde, tas även kostnader för underhåll och avskrivning av maskiner med. Den högre avkastningen avser odling av korn i Götalands slättbygder och den lägre odling av korn i Svealands skogsbygder. (Källa: Agriwise.)

Hur avkastningen för t.ex. Salix varierar med markens bördighet är inte fullt klarlagt, men det finns indikationer som pekar mot att avkastningen kan variera i stort sett på samma sätt som för spannmålsodlingen. Detta skulle då innebära att även avkastningen för Salix är avsevärt lägre i landets skogsbygder än i de starka områdena i sydligaste delarna av landet. Odlingen av vallväxter i svenska förhållanden har däremot en lägre variation.

Teknisk utveckling innebär att enhetskostnaderna kan sänkas men också att odlingssäkerheten kan ökas. En ökad odlingssäkerhet medför att riskerna i produktionen minskar och att jordbrukaren är beredd att odla även vid en något sänkt kalkylerad lönsamhet.

8.1.2 Efterfrågan av råvaror från jordbruket för bioenergiproduktion

På en marknad får man räkna med att användarna av energi väljer det energislag som för stunden är mest lönsamt. Detta innebär att priset på bioenergi måste kunna mäta sig med priset på t.ex. fossil energi, eller för all del med priset på importerade bioenergi-produkter eller råvaror för framställning av sådana produkter.

På kort sikt är energianvändarens fasta investeringar, i t.ex. process- och eldningsutrustning, givna. Detta innebär därför att flexibiliteten i valet mellan olika energislag kan vara begränsad. Utöver tekniska omställningsmöjligheter, kan anpassningstidens längd även bero på återstående livslängd hos utrustningen ifråga och prisskillnaderna för de olika alternativen.

Centrala faktorer för bestämning av efterfrågan är således priset på bioenergiprodukten, priset på konkurrerande energislag och realkapital som behövs för att använda bioenergi alternativt andra energislag och de återstående ("ej avskrivna") alternativvärdena för utrustning som krävs för att använda energi.

En ytterligare faktor som på sikt är central för efterfrågan på bioenergi från jordbruket är teknisk utveckling genom bl.a. introduktion av nya tekniska processer för förädling av råvaran och för användning av produkterna.

8.1.3 Utbudet och efterfrågan sammanförda till marknaden

I vilken utsträckning bioenergi kommer att efterfrågas beror således enligt den tidigare genomgången i hög grad på:

Sett från utbudssidan:

- Om utgångspunkten är t.ex. en marknad med fri rörlighet inom EU torde marknaden i Sverige inte nämnvärt, fränsett transportkostnader, påverkas av utbudet i Sverige. Priset på spannmål och andra handelsgrödor ges av situationen inom EU. Med utgångspunkten att priset kan uppfattas som givet, sker således en marknadsanpassning genom att den odlade arealen bestäms av det förväntade priset framöver. Priset i Sverige kan maximalt överstiga marknadspriset inom EU med motsvarande transportkostnaderna, oavsett om produkten används för livsmedel, foder eller för energiändamål. Möjligen kan man tänka sig att marknaderna för spannmål för livsmedel eller foder separeras från spannmål för energiändamål om det kommer fram särskilda sorter för energiändamål som är olämpliga för livsmedel eller foder. I nuläget finns det inte någon tydlig uppdelning på råvarumarknaden beroende på slutanvändningen. På Chicago-börsen prisnoteras vete, majs och soja i en notering för respektive produkt oavsett slutlig förbrukning. Priserna på handelsgrödor påverkar i sin tur priserna på t.ex. Salix.
- Vidare torde det enligt diskussionen ovan finnas räntekrav och riskpremier för fleråriga grödor som medför att lönsamhetskravet per hektar blir högre för fleråriga grödor än för ettåriga.
- Slutligen begränsas den odlade arealens storlek av den generella prisnivå som gäller för olika slag av jordbruksprodukter

Sett från efterfrågesidan:

- Priset för alternativa energislag. I det korta perspektivet kan effekter uppstå av att det finns höga fasta kostnader för utrustning för förädling av råvaran och användning av produkterna.

8.1.4 Offentliga interventioner

Offentliga interventioner förekommer på energiområdet såväl som på jordbruksområdet. Från samhällsekonomisk synpunkt kan det förklaras med att marknaden inte utan stöd av sådana interventioner klarar att ge en optimal omsatt kvantitet på marknaden. Utan stödet blir den omsatta kvantiteten antingen för stor eller för liten för att nå effektivitet i samhällsekonomisk bemärkelse.

Vilka jordbrukspolitiska interventioner som förekommer har i detalj beskrivits i avsnitt 7.3. Utöver dessa är följande energipolitiska interventioner av intresse i sammanhanget:

- Punktskatter på traditionella drivmedel och eldningsolja jämfört med bioenergi som inte belastas med sådana skatter. Detta slag av intervention påverkar lönsamheten i produktionen av biodrivmedel genom att det blir möjligt att ta ut ett högre pris än om det inte skulle finnas några punktskatter alls. Den möjliga lönsamhetsförstärkningen för bioenergi motsvarar punktskattens storlek.
- Tullar på biodrivmedel. Genom att det tas ut en tull på biodrivmedel blir det möjligt att ta ut ett pris på biodrivmedel som motsvarar summan av priset på världsmarknaden, transport till Sverige och tullen. Om det är en överskottssituation blir dock den interna marknaden inom EU begränsande för priset.
- Regler om minsta inblandning av biodrivmedel i traditionella drivmedel. Genom regler om minsta inblandning blir det i princip möjligt att ta ett mycket högt pris på biodrivmedlet. Begränsningen utgörs av priset, inklusive tull, på biodrivmedel importerat från tredje land, förutsatt att det inte är en överskottssituation inom EU.

8.1.5 Avslutande kommentar om intresset i Sverige för produktion av olika grödor

Den areal som används för odling av spannmål har varit avtagande sedan 1998. Genomförandet av gårdsstödsreformen från 2005 förefaller medföra ett ytterligare minskat intresse för spannmålsodling. Så länge inte marknadspriserna för spannmål stärks kan man därför inte vänta en radikal ökning av den odlade arealen, oavsett om produkten används för traditionella ändamål eller för bioenergi.

Situationen för oljeväxter har däremot varit annorlunda de senaste åren. I detta fall har stärkta priser medfört arealökningar.

Intresset för odling av fleråriga energigrödor, främst Salix, har varit svagt, trots särskilda insatser för att minska etableringskostnaderna. Trots en, vid en första anblick, god lönsamhet kan intresset begränsas av att intäkterna kommer långt fram i tiden och att det dessutom finns risker både avseende förväntad prisnivå och politiska spelregler.

Genom gårdsstödsreformen är det möjligt att låta marken ligga i träda. För att lantbrukaren skall odla en gröda måste täckningsbidraget för odling, oavsett om det gäller för traditionella ändamål eller för bioenergi, därför minst uppgå till det bidrag som fås för mark i träda. Möjligheterna att låta mark ligga i träda kan försvåra för arrendatorer att arrendera mark för fleråriga bioenergrödor som ägs av passiva jordägare.

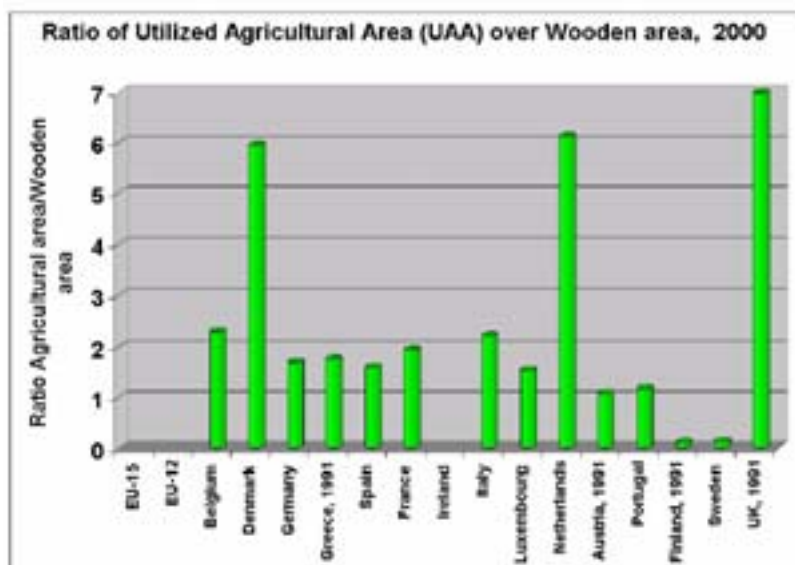
Priserna på produkterna styrs inte huvudsakligen av inhemska förhållanden eftersom marknaden inom EU är fri. Odlingens omfattning i Sverige styrs därför av resursåtgången i odlingen som påverkas bl.a. av markens bördighet och arrondering samt av transportkostnaderna från konkurrerande producenter i andra länder.

Så länge valsituationen avser vilka ettåriga grödor, inklusive vall som är lätt att bryta, som jordbrukarna skall välja, visar historiska erfarenheter att det kan ske en snabb anpassning till ändrade förutsättningar för lönsamhet. Efter EU-inträdet var det under några år fördelaktigt att odla oljelin. Detta medförde att den grödan ökade snabbt i omfattning. När den grödans fördelar togs bort minskade odlingens omfattning lika snabbt igen. På motsvarande sätt har odlingen av oljeväxter fluktuerat beroende på lönsamheten i odlingen. Som framgick ovan medförde gårdsstödsreformen att det blev möjligt att lyfta stödet utan att det tas någon skörd från marken. Denna omläggning av regelverken förefaller ha medfört en ökning av vallarealen, i praktiken den ökning av trädan, som inte kan motiveras av utvecklingen av antalet grovfoderkonsumerande djur.

8.2 Åkerarealens användning

Enligt statistik över ansökningar om gårdsstöd för år 2006 uppgår Sveriges jordbruksareal totalt till 3,2 miljoner hektar. Knappt 2,7 miljoner hektar av dessa är åkermark och 560 000 hektar betesmark. Detta kan jämföras med skogsmarken som samma år uppgick till 22,7 miljoner hektar. Sverige är tillsammans med Finland de länder inom EU som har den lägsta andelen jordbruksmark i förhållande till skogsmark (se figur 8.1).

Figur 8.1 Kvoten mellan använd jordbruksmark och skogsmark



Källa: http://www.icaen.net/uploads/bloc1/ambits_actuacio/Biocomm/INDEX.HTML, under rubriken *Deliverable List* i INDEX.

Det svenska jordbruket domineras av vall- och spannmålsodling vars andel av åkerarealen har legat på cirka 42 respektive 37 procent (Tabell 8.1). Spannmålsodlingen minskar emellertid stadigt och enligt stödansökningarna år 2006 minskade arealen med 46 000 hektar eller fyra procent jämfört med året innan, till 978 000 hektar vilket är den lägsta areal som Sverige någonsin redovisat. Även potatis- och sockerbetarealen minskade avsevärt mellan dessa år (8 respektive 11 %). Potatisarealen är den lägsta som någonsin redovisats.

Den odling som ökar mest är raps och rybs vars arealer har ökat med elva procent mellan åren 2005 och 2006.

Tabell 8.1 Åkerarealens användning 1990–2006, (tusentals hektar)

Gröda	1990	1995	1998	1999	2000	2004	2005	2006
Spannmål	1 336	1 104	1 283	1 153	1 229	1 126	1 024	978
– därav vete	350	261	398	275	402	403	356	361
– därav korn	492	453	445	482	411	397	380	315
– därav havre	388	278	312	306	296	230	203	206
Baljväxter	–	21	59	40	37	43	41	36
Vall och grönfoderväxter	918	1 059	985	980	921	970	1 067	1 113
Potatis	36	35	34	33	33	32	30	28
Socketbetor	50	58	59	60	56	48	49	44
Raps och rybs	168	105	55	76	48	84	82	90
Övriga växtslag	–	46	55	76	55	46	55	41
Träda	176	279	193	271	248	268	321	307
Ej utnyttjad åkermark	46	60	62	59	80	44	2	2
<i>Summa åkermark</i>	<i>2 845</i>	<i>2 767</i>	<i>2 784</i>	<i>2 747</i>	<i>2 706</i>	<i>2 661</i>	<i>2 703</i>	<i>2 660</i>

Källa: SCB och Jordbruksverket.

8.3 Areal för bioenergi

Under den senaste 25-årsperioden har cirka tio procent av Sveriges åkerareal tagits ur jordbruksproduktion. Det är oklart vad som har skett med den åkermark som har tagits ur produktion. En stor del har med all sannolikhet övergått till skogsmark genom aktiv plantering eller självföryngring. En annan del har exploaterats för vägbyggen och som tomtmark.

Hur mycket mark som är oanvänd och som på nytt skulle kunna ingå i bioenergiproduktionen är i dagsläget inte helt klarlagt.

Ända sedan omställningen av den svenska jordbrukspolitikerna i slutet av 1980-talet har lantbrukarna haft möjlighet att lägga mark i träda, eller att använda marken till annat än livsmedelsproduktion. För detta har lantbrukarna fått ekonomisk ersättning. Inom EU finns ett obligatoriskt trädeskrav på mellan fem och tio procent för enheter större än 20 hektar (exklusive betesmark). Storleken på trädeskravet varierar med den geografiska belägenheten. För Sveriges del uppgår den obligatoriska trädesarealen till cirka 100 000 hektar. En mindre andel av den obligatoriska trädan används för odling av industri- och energirödor.

Inom den nya jordbrukspolitiken som tillämpas sedan 2005 får jordbrukarna fritt använda marken, med bibehållen rätt till gårdsstödet, utan annat krav än att den skall hållas i hävd.⁵

Svenska lantbrukare har valt att lägga en större andel av marken i träda än vad som kraven på obligatorisk träda föreskriver. För år 2005 uppgick den totala trädesarealen (mark som inte utnyttjades för odling) till ca 320 000 hektar och för år 2006 är trädan knappt 310 000 hektar. Extensiv vallodling är skötselmässigt i en del fall också i det närmaste att betrakta som träda.

Energigrödor odlas på nästan tre procent av landets totala åkermark om cirka 2, 7 miljoner hektar. Odlingens fördelning mellan olika grödor framgår av tabell 8.2.

Tabell 8.2 Åkerareal använd för odling av energigrödor år 2006

Gröda och användning	Areal
Spannmål (vete) för produktion av etanol	25 000
Spannmål (havre) för eldning	5 000
Halm för eldning	Biprodukt vid spannmålsodling
Oljeväxter för produktion av RME	25 000
Salix för eldning	14 000
Rörflen för eldning	600
Vall för produktion av biogas	300
<i>Summa åkermark</i>	<i>ca 70 000</i>

Källa: SJV, 2006:1.

⁵ För att få fullt gårdsstöd utbetalt måste de så kallade tvärvillkoren uppfyllas. I korthet innebär tvärvillkoren följande:

- Jordbruksmarken (åkermark och betesmark) skall skötas enligt skötselkraven, som är minimikrav. Syftet med skötselkraven är att bevara jordbruksmark och säkerställa att den hålls i god jordbrukshävd och bidrar till en god miljö.
- De s.k. verksamhetskraven för jordbruksverksamheten skall uppfyllas. De är regler som är till för att uppnå positiva effekter inom områdena miljö, folkhälsa, växt- och djur och djurhälsa. Följande skötselkrav gäller:

Betesmarken måste betas årligen. Om något av de stöd som berörs av tvärvillkoren söks, gäller att all betesmark skall betas årligen och hållas fri från igenväxning som påtagligt kan skada natur- eller kulturvärden.

Gröda på åkermarken senast den 15 juli. För att förhindra växtnärläckage och onödig tillväxt av ogräs är grundprincipen att det ska finnas en gröda på all åkermark senast den 15 juli. Det kravet gäller inte om årets gröda skördats och brukats ned tidigt, eller förberedelser för höstsådd börjat efter den 1 juli. Om någon jordbruksgröda inte odlats på åkern skall där åtminstone finnas en fånggröda senast den 15 juli.

9 Användning av biobränslen från jordbruket i fasta anläggningar

Bioenergianvändningen har ökat i det svenska energisystemet från drygt 10 procent under 1980-talet till 17 procent år 2004. Merparten av denna energi kommer från skogen och ökningen kan hänföras till industrin och fjärrvärmeverken. Den totala användningen av biobränslen, torv och avfall uppgick till 110 TWh år 2004.

Av detta använde industrisektorn 53 TWh, bostads- och service-sektorn ca 13 TWh, transportsektorn 1,6 TWh, fjärrvärmeproduktion 33 TWh, elproduktion i kraftvärmeanläggningar 5,6 TWh samt elproduktion i mottrycksanläggningar 4,7 TWh.

Jordbrukets totala bidrag till energitillförseln i dag uppskattas till cirka 1,5 TWh. Mot denna bakgrund redogör utredningen i avsnitt 9.1 för de biobränslen som används för uppvärmning och elproduktion. I avsnitt 9.2 redovisas Svebios kartläggning av anläggningarna för produktion av värme och biokraft. Det bör observeras att denna utgår från bioenergi i allmänhet och inte just sådan som produceras med jordbruksprodukter som grund. Även om jordbrukets totala bidrag till energitillförseln i dag är litet (som framgått ovan utgör jordbruksprodukter t.ex. cirka 1 procent av de totala biobränslena), så kan dock förutsättas att ökad användning av biobränslen generellt sett bör medföra ökad användning av jordbruksprodukter för sådana ändamål.

9.1 Uppvärmning och elproduktion, kombinatprocesser

Uppvärmning är biobränslenas främsta marknad. I kraftvärmeverk och i delar av industrin används också biobränslen för samproduktion av el och värme. Bränsleutnyttjandet i dessa anlägg-

ningar är högt, särskilt då rökgaskondensering används.¹ För uppvärmning och elproduktion kan spannmål, halm, energiskogar, rörlfln och vall användas.

9.1.1 Spannmål

Eldning av spannmål i större skala startade i början av 1980-talet. Då importerades bland annat rågvete från Polen utan tullavgifter för eldning i storskaliga värmeverk. Spannmål är genom sin form lika lätthanterlig som pellets. Under senare år är det framför allt enskilda jordbrukare som använder spannmål för uppvärmning. 5 000 gårdar uppskattas använda spannmål för uppvärmning, i första hand havre. Detta beror dels på att havre har bäst värmevärde bland spannmålsgrödorna, dels på att det inte finns någon möjlighet till intervention av havre. Spannmål som inte uppfyller kraven på livsmedel eller foder kan användas för uppvärmning.

I nuläget beräknas 20 000–50 000 ton spannmål, främst havre användas för eldning i större och mindre värmeanläggningar på gårdsnivå. Den största anläggningen som eldas med spannmål är Hallsta pappersbruk. Det har även byggts ett antal kommunala värmeanläggningar. I sammanlagt tre anläggningar använde t.ex. energibolaget i Sala-Heby 1 750 ton havre (motsvarar 300–400 hektar) under 2005/06.

9.1.2 Energiskog (Salix)

Energiskog är snabbväxande träd och buskar som används för energiändamål. Vanligast är olika arter av Salix, som började odlas omkring år 1990 i samband med beslutet om omställningen av det svenska jordbruket. Jordbrukare fick då både omställningsstöd och anläggningsstöd om Salix eller annan energiskog planterades på åkermark. EU ger i dag ett årligt stöd för odling av energigrödor. Sverige lämnar även ett nationellt anläggningsstöd. Stödet har varierat över tiden och därmed även odlingsarealerna. Arealen Salix har minskat över tiden och år 2006 finns etablerad energiskog på cirka 15 000 hektar. Därutöver har det odlats några hundra hektar hybridasp och poppel. Energiskogsodlingarna är koncentrerade till

¹ Rökgaskondensering innebär ofta en både tekniskt och ekonomiskt effektiv metod att höja värmeverksningsgraden i en anläggning som eldar fuktiga och/eller väterika bränslen.

jordbruksbygderna i södra och mellersta Sverige. Gränsen för de sorters energiskog som odlas i dag går vid Dalälven. Nyskördad Salix med en vattenhalt på 50 procent har ett effektivt värmevärde på 4,5 MWh per ton torrsbstans (ts)². Potentialen för den årliga tillväxten beräknas med dagens odlingsmaterial uppgå till cirka 10-12 ton torrsbstans per hektar och år. I praktisk odling har det dock visat sig att skörden är betydligt lägre. Det finns en stor spridning i skörderesultatet. Salixen flisas som bränsle. Under år 2006 producerades cirka 0,2 TWh Salixbränsle.³ Bränslet används i fjärrvärme- och kraftvärmeverk.

Helt dominerande på marknaden för Salixproduktion är Agrobränsle, som ägs av Lantmännen. Företaget arbetar med plantering och försäljning av sortmaterial, skörd och försäljning av Salixflis. Agrobränsle köper Salix på rot av kontrakterade odlare och organiserar skörd, transport samt försäljning till värmeverk.

9.1.3 Energigräs (rörflen)

Energigräs har den fördelen att de inte kräver någon större omställning av jordbruket. Konventionella metoder kan användas vid sådd och skörd. Någon etablerad marknad finns inte för dessa bränslen. Det har bl.a. berott på tekniska problem i samband med förbränningen. Askhalten blir hög och det är risk för asksmältning (sintring) i pannorna.

Det mest lovande gräset för produktion av bibränsle i Sverige är rörflen. Det är ett naturligt förekommande gräs. Rörflen kan odlas på nästan all åkermark, har ett lågt gödselbehov och ger en avkastning på 5-7 ton torrsbstans per hektar och år. Omkring 3 500 hektar rörflen odlas i dag men endast några hundra hektar skördas som bibränsle, resterande del används som foder. Den kan odlas på marker i Norrland där energiskogar inte lämpar sig. Rörflen är en möjlig råvara för pelletstillverkning. Det finns inte någon storskalig industri för förädling och användning av rörflen för eldning.

² Organiskt material innehåller ofta mycket vatten. För att kunna jämföra olika material relaterar man uppmätta storheter (t.ex. energiinnehåll, kolinnehåll) till dess torrsbstans. För att bestämma torrsbstansen torkar man bort vattnet. Ofta torkar man materialet i en ugn vid 80° C under 2 dygn för att få bort all fukt. Därefter väger man in en exakt mängd torrsbstans.

³ Kommunikation med Kjell Andersson, Svebio.

9.1.4 Halm

Halm är en biprodukt vid spannmålsodling och kan eldas som halmbriketter eller i oförädlad form. Halm (och energigräs) kan eldas i pannor som är speciellt anpassade för stråbränslen. Det är främst jordbrukarna själva som använder halmen i egna anläggningar på gårdarna. Totalt sett används endast en mindre del av den halm som finns tillgänglig. I Skåne finns cirka 25 anläggningar med en kapacitet på drygt 1 MW. Det finns två fjärrvärmeanläggningar som eldas med halm. Lantmännen bedömer att cirka 100 000 ton halm (30 000 hektar, vilket motsvarar ungefär tre procent av den totala spannmålsarealen) utnyttjas för eldning. Användning av halm som bränsle motsvarar i dag cirka 0,8 TWh.

9.1.5 Hampa

Odling av hampa förbjöds på 1960-talet på grund av risken för att grödan kunde användas för drogändamål. Från och med år 2003 är det tillåtet att odla hampa för industri-, fiber- och energiändamål.

Avkastningen uppgår i praktisk odling till 8–10 ton torrsbstans i stjälkdelar och 1–2 ton frövara per hektar och år.

I dag är endast odling för fiberändamål godkänt inom gårdsstödet och ett kontrakt krävs för odlingen för att jordbrukaren skall få ersättningen. År 2005 var den kontrakterade arealen hampa 290 hektar. Hampa är fr.o.m. år 2007 godkänd för det särskilda stödet för odling av energigrödor.

Tabell 9.1 visar olika gröders arealbehov för att ersätta 1 m³ olja.

Tabell 9.1 Arealbehov för olika grödor för att ersätta 1 m³ olja (fastbränsle)

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

Källa: SJV rapport 2006.1.

9.1.6 Animaliska biprodukter (ABP)⁴

ABP utgörs bl.a. av vad som tidigare benämndes animaliskt avfall. Förutom restmaterial från slakterier ingår exempelvis nödslaktade och självdöda djur men även animaliska livsmedel med passerat ”bäst-föredatum”.

ABP delas in i kategorierna 1, 2 och 3. Kategori 1 kan vara självdöda djur eller s.k. specificerat riskmaterial, kategori 2 kan ses som en mellankategori som omfattar t.ex. mag- och tarminnehåll och blandningar av kategorierna 2 och 3. Kategori 3 utgörs framförallt av material från slakterier efter slaktade djur avsedda för livsmedelsframställning.

Användning och volymer

För att förhindra spridning av BSE (galna kosjukan) antogs år 2000 striktare regler för användning av ABP i t.ex. djurfoder. Detta medförde en kraftig ökning av ABP-volymerna för annan användning. I den s.k. ABP-förordningen ((EG) nr 1774/2002) regleras bl.a. hantering av ABP och där beskrivs hur de olika ABP-kategorierna får användas. De huvudsakliga volymerna av kategorierna 1 och 2 måste förbrännas. Detta skedde tidigare enbart via de energikrävande stegen malning, kokning, separation till en proteinfas, som torkades, och en fettfas. Därefter förbrändes proteinet (köttmjölet) och fettet för energiproduktion. Kategori 3 slutligen får användas som råvara i foder till sällskaps- och pälsdjur samt för framställning av biogas.

I Sverige uppkommer årligen cirka 300 000 ton ABP. Eftersom Sverige tidigare saknade egna resurser exporterades varje vecka under flera år cirka 500 ton, främst kategori 1-material till Danmark och Tyskland för att tas om hand och processas. Detta var av flera skäl en dålig lösning bl.a. med tanke på den situation som skulle uppstå vid ett epizootiutbrott. Nödslakten skulle i en sådan situation leda till kraftigt ökade volymer samtidigt som gränserna skulle stängas.

⁴ ABP kan användas både för uppvärmning och elproduktion och för framställning av biogas. Vi har valt att samlat redovisa animaliska biprodukter under avsnitt 9.1.6.

Nya hanteringsformer

En handlingsplan (Dnr Jo 2004/1609) utarbetades 2004 som ingående beskriver hur Sverige långsiktigt skall lösa behovet av att under normala förhållanden omhänderta och bearbeta ABP som genereras i landet. För att fullt ut och på det miljömässigt bästa sättet utnyttja ABP för energiutvinning förordas i handlingsplanen och i enlighet med utredningen Förbränning av animaliskt avfall (Ds 2001:23) direkt förbränning av beredd ABP.

Efter inledande och framgångsrika försök i Eksjö 2001 eldas sedan drygt fyra år tillbaka i Karlskoga Kraftvärmeverk en blandning av beredd ABP och torv eller flis. Mätningar av emissioner till luften vid förbränning av beredd ABP i kombination med andra bibränslen har givit positiva resultat. Kväveoxidutsläppen reduceras vid inblandning med beredd ABP med cirka 50 procent jämfört med eldning av enbart träflis eller torv. Inblandningen bidrar även till minskade utsläpp av koloxid, totalt organiskt kol och polyaromatiska kolväten. Utöver anläggningen i Karlskoga så eldas för energiutvinning med beredd ABP f.n. också i anläggningar i Perstorp, Uddevalla och Ängelholm. Det planeras en anläggning för eldning i Nynäshamn och ytterligare orter kan senare bli aktuella. En anläggning för mottagning, krossning och malning av ABP byggdes 2006 strax utanför Karlskoga. Anläggningen förser nämnda mottagare med beredd ABP. Transport av köttmassan från beredningsanläggningen till mottagare sker med tankbil.

Under den period av året då energibehovet för uppvärmning är lågt mals, kokas och torkas överskottet av ABP som tidigare beskrivits. Den mängd fett som kommer ut av denna process uppgår till 3 000–4 000 ton årligen och används som eldningsolja för energiproduktion.

Energiinnehållet i 1 ton beredd ABP motsvarar ungefär samma energimängd som i 1 ton torv eller flis. Tillgången av cirka 200 000 årston ABP för direkt förbränning och rötning bidrar till Sveriges energiproduktion. ABP ingår i ett naturligt kretslopp med låg miljöpåverkan. Dessutom bidrar direktförbränning av ABP, med framtagen teknik, till att uppfylla de tvingande krav som ställs i ABP-förordningen på varje medlemsstat i EU att ordna omhändertagandet av ABP. Utöver förbränning så rötas även totalt cirka 100 000 ton ABP årligen för framställning av biogas vid flera orter i Sverige.

9.2 Redovisning av anläggningar för produktion av värme och biokraft⁵

Svebios kartläggning av anläggningar för produktion av värme och biokraft redovisas i bilaga 5.

9.2.1 Biofjärrvärme

Svebio drar följande slutsatser av kartläggningen (Bilaga 5):

- Det finns idag 470 värmeverk som helt eller delvis använder biobränslen (inkl. avfall och torv). Det bör påpekas att Svebio satt en gräns vid 2 GWh årlig värmeleverans för att ta med anläggningen i sammanställningen. Enligt Svebio finns det ett stort antal närvärmeverk som inte når kriteriet 2 GWh/år.
- Av landets 290 kommuner har 259 kommuner fjärrvärme baserad på bioenergi i en eller flera av sina tätorter. 19 kommuner har inte någon fjärrvärme och 12 kommuner baserar sin fjärrvärme helt eller i huvudsak på spillvärme från någon industri på orten.
- 27 anläggningar eldar med avfall, och 25 anläggningar använder torv.
- Endast sex värmeverk använder huvudsakligen åkerbränslen (halm, spannmål m.m.; Salix särredovisas inte i förhållande till andra trädbränslen).
- Sammanlagt 447 anläggningar använder trädbränslen, främst flis, bark, spån och andra oförädlade bränslen. Men många använder också pellets. Vi har i denna kategori även inkluderat rt-flis⁶ och tallolja.
- Flera anläggningar använder flera bränslen. Det är t.ex. vanligt att torv kombineras med andra biobränslen.
- 58 av anläggningarna har även elproduktion. Biogasmotorer är inte inräknade (se även biokraft).

⁵ Svebio har på uppdrag av utredningen sammanställt och redovisat befintliga och planerade anläggningar för produktion av värme och biokraft samt för produktion av pellets, biogas och biodrivmedel. Resultatet av uppdraget som speglar situationen hösten 2006 redovisas i tabellform i bilaga 5.

⁶ Returträflis eller återvunnet trädbränsle. Kan vara krossat rivningsvirke och trämaterial från soptippar.

Svebio har också i sammanställningen redovisat sin syn på potentialen för utbyggnad av biofjärrvärmen:

1. Konvertering av eldning med fossila bränslen till biobränslen i befintliga anläggningar

Det finns idag mycket få anläggningar som använder fossila bränslen som huvudbränsle. Några exempel är Värtaverket i Stockholm (kol) och några värmeverk som använder fossilgas. Många värmeverk använder olja för spetslast. Här finns, enligt Svebio, möjlighet att konvertera till pellets eller till bioolja.

2. Utbyggnad av befintliga nät, främst genom anslutning av nya kunder och förtätning

I de flesta orter har huvuddelen av flerfamiljshusen anslutits till fjärrvärmenät. Nu återstår framför allt industrier och villa-bebyggelse. I vissa delar av Stockholmsregionen finns relativt stora områden som ännu inte fått fjärrvärme. Ambitionen att ansluta villabebyggelse varierar starkt mellan olika fjärrvärmeföretag.

3. Etablering av fjärrvärme på nya orter

Det finns mycket få större tätorter som idag saknar fjärrvärme. Däremot finns det ett stort antal mindre tätorter där man kan bygga fjärr- eller närvärmeverk. Den senaste tätortsstatistiken från år 2000 visar att det då fanns 1 936 tätorter i riket, vilket kan jämföras med att det finns 470 värmeverk med nät över 2 GWh värmeleverans. Det är sannolikt inte möjligt att bygga fjärr- eller närvärme i alla dessa orter.

4. Elproduktion baserad på befintligt och utbyggt värmeunderlag

Som framgår av Swebios förteckning över värmeverk är det bara en mindre andel som byggt kraftvärme, dvs. kombinerad el- och värmeproduktion. En utbyggnad av kraftvärmen kräver samtidigt en ökad bränsleinsats. Etableringen av kraftvärme skapar också ytterligare motiv för fjärrvärmeföretagen att bygga ut näten och därmed öka värmeunderlaget.

Enligt Svebio leder ovanstående fyra punkter till ökade behov av biobränslen till värmeverken.

Svebio gör följande iakttagelser beträffande de kommuner och större orter som saknar fjärrvärme:

- Det finns ett antal kommuner och orter där topografin kan vara ett hinder för utbyggnad. Det gäller framför allt kommunerna

längs Bohuskusten, där det är mycket berg som gör det svårt att anlägga fjärrvärmenät. Bebyggelsen är dessutom splittrad på många små tätorter. Ett par exempel är Öckerö, Sotenäs och Tjörn.

- Det finns några kommuner som saknar större tätorter och därför inte beslutat om att i kommunal regi ordna fjärrvärme. Ett exempel är Älvdalen.
- Flera av de kommuner som saknar fjärrvärme ligger längs naturgasledningen genom Skåne och Halland. Det gäller t.ex. Vellinge, Svedala, Kävlinge, Båstad och Laholm.
- Förorter med stor andel villabebyggelse är en kommuntyp som visat mindre intresse att satsa på fjärrvärme, även till de stadsdelar som har flerfamiljshus. Exempel på denna kommuntyp är Täby, Danderyd och Vellinge.

Skillnaden i utbyggnad av fjärrvärme på mindre orter (närvärme) är stor mellan olika kommuner och olika landsdelar.

- Förklaringen kan vara insatser av enskilda energiföretag, t.ex. utbyggnaden på en rad småorter i Jämtland inom Jämtkrafts område, eller utbyggnaden på en rad orter i Västerbotten initierad av Skellefteå Kraft AB. I sydöstra Sverige har de insatser som gjorts av Energikontor Sydost haft betydelse för att stimulera kommunerna att satsa på värmeverk i småorterna.
- Det finns samtidigt områden där utbyggnaden varit svag. Ett exempel är Norrbotten, där inga värmeverk byggts ute i byarna trots att energikontoret gjort ansträngningar för att få igång projekt. Ett område där det skapats ett antal lantbrukarägda energiföretag är Närke. Också där arbetar energikontoret med stimulerande åtgärder, t.ex. kurser för intresserade lantbrukare.
- Svebio bedömer att utvecklingen varit bättre i skogsbygderna än i slättområdena. I Skåne finns t.ex. ett mycket stort antal tätorter som saknar värmeverk och nät. Detsamma gäller Halland.

Enköpings bibränsleeldade kraftvärmeverk Ena Kraft från 1994 försörjer stadens 20 000 invånare med värme (200 000 MWh) och elektricitet (90 000 MWh) i en helhetslösning som har ambitionen att vara kretsloppsanpassad. Kraftvärmeverket eldas huvudsakligen

med trädbränsle från regionala skogsägares avverkningar. 15–20 procent av tillfört bränsle består av Salixflis, bl.a. från de fält som renar kommunens avloppsvatten.

9.2.2 Biokraft

Elproduktion med bibränslen sker idag vid 111 anläggningar (bilaga 4)⁷.

- Av dessa använder 69 trädbränslen som bränsle, helt eller delvis, och en handfull torv. Sexton anläggningar använder avfall som bränsle.
- Det finns dessutom ett 20-tal små verk som utnyttjar biogas.
- Bland kraftvärmeanläggningarna med fastbränslen är 55 kraftvärmeverk kopplade till fjärrvärmerna och 36 är industriella mottrycksanläggningar.
- Ett stort antal nya anläggningar planeras, och utbyggnader sker i fler av de befintliga anläggningarna. Det gäller både i fjärrvärmerna och i industrin.

⁷ I Svebios sammanställning (bilaga 5) har endast den installerade effekten vid varje anläggning angetts. Utnyttjandet av anläggningarna har ökat betydligt efter införandet av elcertifikaten 2003.

10 Marknaden för biodrivmedel

Detta kapitel innehåller en översikt över marknaden för de förnybara drivmedel som finns idag, de s.k. första generationens drivmedel. Kapitlet avslutas med en genomgång av vad som kännetecknar andra generationens drivmedel och vilka alternativ som är kända idag samt tros kunna nå kommersiell skala på sikt.

Transportsektorn utgör onekligen det stora frågetecknet när det gäller den framtida energiförsörjningen. Den svenska transportsektorn är beroende av importerad olja. Cirka en tredjedel av utsläppen av växthusgaser kommer i Sverige från transportsektorn, som år 2003 använde 94 TWh olja för inrikes transporter. Klimatkommittén konstaterade, i sitt slutbetänkande (SOU 2000:23), att en ökad användning av biobränslen i transportsektorn på sikt är oundviklig. Inom EU är transportsektorn till 98 procent beroende av olja vilket motsvarar 67 procent av slutledets efterfrågan på olja. I EU-15 förväntas persontransporterna öka med 19 procent mellan åren 2000 och 2010 främst beroende av ökningen för biltransporter (+16 %) och flygtransporter (+90 %). I de nya medlemsländerna inom EU-25 förväntas denna ökning bli ännu kraftigare eftersom tillväxten där är dubbelt så hög som inom de gamla medlemsländerna. I direktivet om biodrivmedel¹ fastställs referensvärden för biodrivmedlens marknadsandel på 2 procent senast 2005 och på 5,75 procent senast 2010. EU:s mål för 2005 har inte uppnåtts.

I februari 2007 fattade Energirådet² ett beslut som innebär ett bindande krav på medlemsstaterna att uppnå 10 procent förnybara drivmedel till år 2020. Detta skulle, omräknat till exempelvis etanolproduktion från vete, innebära att 150 miljoner ton spannmål

¹ Direktiv 2003/30/EG av den 8 maj 2003 om främjande av biodrivmedel eller andra förnybara drivmedel (EUT L 123, 17.5.2003).

² A 10 % binding minimum target to be achieved by all Member States for the share of biofuels in overall EU transport petrol and diesel consumption by 2020, to be introduced in a cost-efficient way. The binding character of this target is appropriate subject to production being sustainable, second-generation biofuels becoming commercially available and the Fuel Quality Directive being amended accordingly to allow for adequate levels of blending.

skulle tas i anspråk. För Sverige motsvarar 10 procent förnybara drivmedel 1,5 miljoner m³ etanol eller motsvarande av andra drivmedel. Målet om förnybara drivmedel behöver inte uppnås genom egen produktion utan det står medlemsstaterna fritt att istället importera.

Tabell 10.1 Biodrivmedelsmarknaden och nationella mål inom EU 25

Biofuels: progress at national level

Member State	Market share 2003	National indicative target for 2005	Target increase, 2003–2005
AT	0.06 %	2.5 %	+ 2.44 %
BE	0	2 %	+2 %
CY	0	1 %	+ 1 %
CZ	1.12 %	3.7 % (2006)	+ 1.72 % (assuming linear path)
DK	0	0 %	+ 0 %
EE	0	not yet reported	not yet reported
FI	0.1 %	0.1 %	+ 0 %
FR	0.68	2 %	+ 1.32 %
DE	1.18 %	2 %	+ 0.82 %
GR	0	0.7 %	+ 0.7 %
HU	0	0.4–0.6 %	+ 0.4–0.6 %
IE	0	0.06 %	+ 0.06 %
IT	0.5 %	1 %	+ 0.5 %
LA	0.21 %	2 %	+ 1.79 %
LI	0 (assumed)	2 %	+ 2 %
LU	0 (assumed)	not yet reported	not yet reported
MT	0	0.3 %	+ 0.3 %
NL	0.03 %	2 % (2006)	+ 0 % (promotional measures will come into force from januari 2006)
PL	0.49 %	0.5 %	+ 0.01 %
PT	0	2 %	+ 2 %
SK	0.14 %	2 %	+ 1.86 %
SI	0 (assumed)	not yet reported	not yet reported
ES	0.76 %	2 %	+ 1.24 %
SV	1.33 %	3 %	+ 1.67 %
UK	0.03 %	0.3 %	+ 0.27 %
EU 25	0.6 %	1.4 %	+ 0.8 %

Sources:

2003: national reports under the biofuels directive except Belgium (Eurostat figure for 2002), and Italy (EurObserv'ER).

2005: national reports under the Biofuels Directive. The EU25 figure assumes linear development for CZ, 0 for NL and 0 for the three states that have not yet reported a target.

Sveriges nationella energipolitiska mål om att andelen biodrivmedel för transporter skulle vara 3 procent år 2005 uppnåddes inte. I

realiteten blev andelen 2,2 procent. Låginblandad etanol i bensin stod och står för den största delen av biodrivmedelsanvändningen och nästan all bensin är låginblandad med etanol. Reglerna för inblandning har stor betydelse för efterfrågan på drivmedel. I Sverige tillåts 5 procent inblandning av etanol i bensin och sedan år 2006 även 5 procent inblandning av RME i diesel. För att målet om 5,75 procent marknadsandel för biodrivmedel skall uppnås krävs således att förbrukningen av biodrivmedel i ren form ökar, förutsatt att inte – vilket Sverige förordat – andelen låginblandning höjs.

Ända sedan den första oljekrisen år 1973 har den svenska regeringen övervägt, och i vissa fall även aktivt främjat användning av biomassa som ett alternativ till fossila bränslen för att utvinna biodrivmedel.

Det finns flera olika möjligheter för användning av biologiskt material som drivmedel.

- Växtolja (raps, sojaböner, solrosolja etc.) kan omvandlas till dieselsubstitut som antingen kan användas blandat med vanlig diesel eller förbrännas som ren biodiesel.
- Spannmål, sockerbeter och andra grödor kan genom jäsningsprocesser omvandlas till alkohol (bioetanol) som kan användas som en komponent i bensin, som motorbränsle i ren form eller som en komponent i bensin efter omvandling till ETBE³ genom reaktion med isobuten (en biprodukt från raffinering).
- Organiskt avfall kan omvandlas till energi som kan användas som fordonbränsle: spillolja (matolja) till biodiesel, animalisk gödsel och organiskt hushållsavfall till biogas samt växtavfallsprodukter till bioetanol.

De ovanstående är exempel på vad som brukar kallas första generationens biodrivmedel. De tekniska framstegen som gjorts pekar på att andra flytande och gasformiga bränslen framställda genom termokemisk behandling av biomassa skulle kunna bli konkurrenskraftiga på medellång sikt. Det rör sig till exempel om biometyleter, biometanol, bioolja (pyrolysolja) och väte⁴. Detta är vad som brukar kallas andra generationens drivmedel.

³ Etyltertiärbutyleter.

⁴ KOM (2001) 547 slutlig. Meddelande från kommissionen till europaparlamentet, rådet, ekonomiska och sociala kommittén och regionkommittén om alternativa bränslen för vägtransport och om åtgärder för att främja användningen av biobränslen.

10.1 Bioetanol

Etanol är idag det mest använda biodrivmedlet i världen. Merparten av den etanol som produceras används sedan 20 år tillbaka som bränsle. Inom EU är denna andel dock lägre, ungefär en fjärdedel. Produktion och användning av etanol är främst koncentrerad till två länder, Brasilien och USA. Den största andelen av etanolen används i dessa länder, liksom i Sverige, i form av låginblandning i bensin. En mindre del används som E85, dvs. 85 procent etanol och 15 procent bensin. I andra EU-länder används som regel etanol som råvara för framställning av ETBE, som sedan blandas in i bensinen.

Världsproduktionen av bioetanol har ökat kraftigt under de senaste tre decennierna. Under perioden 2001–2005 ökade produktionen med 48 procent. Inom EU ökade produktionen under samma period med 12 procent.

Tabell 10.2 Världsproduktionen av bioetanol (se vidare i kapitel 16)

Land	2001	2002	2003	2004	2005*	Produktion liter/person
Brasilien	11 503	12 620	14 729	14 663	16 700	94
USA	8 122	9 595	12 063	14 316	16 600	56
Kina	3 050	3 150	3 400	3 650	3 800	3
EU-25, varav	2 563	2 564	2 539	2 621	2 872	–
– Frankrike	812	844	817	830	910	15
– Tyskland	295	275	280	270	430	5
– Spanien	225	258	292	329	351	9
– Storbritannien	430	400	410	400	350	6
– Polen	158	165	170	200	220	6
– Italien	207	200	149	150	150	3
– Sverige	92	97	100	105	110	12
Indien	1 780	1 800	1 900	1 650	1 700	2
Ryssland	659	728	745	780	750	5
Sydafrika	346	353	358	385	390	9
<i>Totalt världen</i>	<i>31 168</i>	<i>33 941</i>	<i>39 055</i>	<i>41 254</i>	<i>45 989</i>	

Källa: F.O Licht, World Ethanol and Biofuels Report, nr 4 oktober 2005.

Sverige är det tredje största producentlandet av bioetanol inom EU efter Spanien och Frankrike och det näst största räknat per capita. Spanien baserar sin produktion i huvudsak på vin. Inom EU utgår stöd för destillation av överskottsvin. Utan denna subvention skulle produktionen av vinetanol för drivmedelsändamål inte vara lönsam. Inom EU pågår en översyn av marknadsordningen för vin

vilken med stor sannolikhet kommer att innebära att detta stöd minskar eller helt upphör. I Frankrike dominerar sockerbetor som råvara även om spannmål som råvara har ökat på senare tid.

Tabell 10.3 Produktion av bioetanol i EU (1 000 ton)

Land	Etanol 2003	Etanol 2004	ETBE* 2003	ETBE*
Spanien	160 000	194 000	340 800	413 200
Frankrike	82 000	102 000	164 250	170 600
Polen	60 430	35 840	67 000	i.u.
Tyskland	0	20 000	0	42 500
Sverige	52 000	52 000	0	0
<i>Totalt EU-25</i>	<i>424 750</i>	<i>491 040</i>	<i>572 050</i>	<i>626 300</i>

*varav ca 47 procent etanol.

Källa: EurObserv'ER Biofuels Barometer (2005).

Under år 2004 såldes 260 miljoner liter bioetanol i Sverige. År 2005 ökade försäljningen till 285 miljoner liter (enligt Energimyndigheten och SCB).

Biodrivmedel är befriade från energiskatt och koldioxidskatt, vilket däremot belastar bensin och diesel. Skatteinkombortfallet som blir följden av att fullbeskattad bensin och diesel ersätts med skattebefriade biodrivmedel uppgick för år 2006 till cirka 1,2 miljarder kronor.

Tabell 10.4 Försäljning av biodrivmedel och skatteinkombortfall i Sverige 2004–2006*

Drivmedel/ändamål	Ersatt drivmedel	Skatteinkombortfall 2004 (mnkr)	Volym 2004 (m ³)	Skatteinkombortfall 2005 (mnkr)	Volym 2005 (m ³)	Skatteinkombortfall 2006 (mnkr)	Volym 2006 (m ³)
Etanol/låginblandning	Bensin	732	235 000	811	252 000	805	248 300
Etanol/E85	Bensin	37	12 000	58	18 000	152	47 000
Etanol/bussdrivmedel	Diesel	27	14 000	32	15 000	56	26 000
RME/låginblandning	Diesel	26	8 557	30	8 978	188	55 800
RME/100 %	Diesel	2	695	5	1 630	31	9 253
<i>Summa</i>		<i>824</i>		<i>936</i>		<i>1 232</i>	

*Siffrorna för år 2006 är preliminära.

Källa: Finansdepartementet mars 2007.

I Sverige produceras för närvarande etanol ur jordbruksråvara (spannmål) i Lantmännens anläggning i Norrköping med en produktionskapacitet på 55 miljoner liter. Ett investeringsbeslut gällande ytterligare produktionskapacitet (150 miljoner liter) i Norrköping togs i april 2006. Lantmännens samlade etanolproduktion beräknas därmed till drygt 200 miljoner liter, när investeringen är genomförd år 2008. Samtidigt planeras cirka 10–12 nya produktionsanläggningar i Sverige i huvudsak baserade på spannmål som råvara, både inhemsk och importerad. Planerad produktionsstart för dessa anläggningar ligger i tidsintervallet 2007–2015.

Helt eller delvis kommunägda energibolag, som Sala Heby Energi AB, Karlskoga Energi och Miljö AB och Ena Kraft, har tankar på att utvidga sin verksamhet och använda sig av fördelarna med samlokaliserad etanolproduktion. Vissa projekt planerar att basera produktionen på importerad spannmål. Detta gäller Fred Holmberg & Co i Kalmar och Scandinavian Etanol AB i Falkenberg. Det finns även aktörer med planer på att använda andra råvaror än spannmål såsom sockerbetor och restprodukter från mejeriindustrin.⁵

Utöver den jordbruksbaserade etanolproduktionen framställs etanol idag ur sulfitmassalut vid Domsjös massabruk i Örnsköldsvik i Sekab AB:s anläggning.

Etanol från cellulosa är en mer komplicerad teknik och planerad produktionsstart ligger cirka 10 år framåt i tiden. Pilotanläggningen som Etek AB driver i Örnsköldsvik är nu redo att utökas till 10 miljoner liter per år som ett första steg mot fullskaleproduktion.

Den totala svenska etanolproduktionen är 70 miljoner liter vilket motsvarar cirka 20 procent av dagens förbrukning av etanol för transporter.

⁵ Svebios kartläggningar av etanolanläggningar redovisas i bilaga 5.

Tabell 10.5 Företag i Sverige som producerar etanol

Företag	Område och produkter	Produktionskapacitet	Etanolens ursprung
<i>För tekniskt bruk</i>			
Agroetanol AB, Norrköping	– etanol – djurfoder – koldioxid	55 miljoner liter	Jordbruksråvara (spannmål)
Domsjö Fabriker AB, Örnsköldsvik	– dissolving och pappersmassa – etanol – ånga	18 miljoner liter	Skogsråvara (sulfitulut)
Etek, Etanolteknik AB, Örnsköldsvik	Forsknings/pilotanläggning för utveckling av etanolprocesser främst baserad på cellulosa i barrved som råvara	0,2 miljoner liter	Skogsråvara (barrved)
<i>För livsmedel och drycker</i>			
Reppe AB, Växjö och Lidköping	Förädlar vete till olika basprodukter främst inom livsmedelsindustrin		Jordbruksråvara (spannmål)
Tensums Food AB, Tingsryd	Drycker och livsmedel		

Källa: SJV:s sammanställning från respektive företags och BAFF:s hemsidor samt Energimyndigheten (se SJV rapport 2006:11).

Möjligheten till låg tull (import som kemisk produkt) och skattebefrielsen har tidigare gjort att etanolimport för användning som drivmedel varit en lönsam verksamhet.

Trots att den svenska marknaden är liten har Sverige varit en relativt betydande köpare av framförallt brasiliansk etanol. Under 2003–2004 svarade Sverige för 5–6 procent av världens import av etanol. EU:s andel av världens import var cirka 30 procent år 2004 och i volym har importen till EU ökat med 72 procent under en femårsperiod (2000–2004). Den svenska regeringen har förändrat reglerna för skattebefrielse för etanol från den 1 januari 2006 så att de som importerar etanol för inblandning i bensin får skattebefrielse endast om de har betalat tull för odenaturerad etanol. Detta har medfört en fördyring av importen med 80–90 öre per liter vilket i princip utjämnar den prismässiga fördelen gentemot

svenskproducerad vara. Intresset för import har därmed minskat. Ett sjunkande världsmarknadspris, vilket i dagsläget är fallet (februari 2007) kan emellertid göra importerad etanol intressant igen. I sammanhanget bör också påpekas att företrädare för den svenska regeringen nyligen har uttalat att EU:s tull på etanol bör tas bort.

10.2 Biodiesel

Försäljningen av biodiesel i Sverige är betydligt lägre än etanol-försäljningen, cirka 70 miljoner liter (2005) jämfört med knappt 300 miljoner liter. I och med att den tillåtna inblandningen av RME i diesel höjdes till 5 procent under 2006 väntas efterfrågan på RME öka. Skatteinkomstbortfallet på grund av biodieselförsäljningen var cirka 200 miljoner kronor under år 2005.⁶

Omförestrade vegetabiliska oljor (FAME⁷), s.k. biodiesel, används mest inom EU men förekommer också i mindre omfattning i några länder utanför EU. EU:s dominans förväntas emellertid minska på sikt i takt med att flera länder, såväl i- som u-länder, satsar på en produktion av biodiesel. I USA noteras ett kraftigt ökat intresse för biodiesel och produktionen har gått från noll till cirka 450 tusen ton (uppskattning för 2006) under perioden 2000–2006. Detta utgör 11 procent av världproduktionen.

Tabell 10.6 Världens produktion av biodiesel 2000–2006* (1 000 ton)

Land	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006*
EU	744	901	1 326	1 648	1 943	2 859	3 295
USA	6	15	45	75	90	250	450
Brasilien	0	0	0	0	0	61	97
Australien	0	0	0	0	0	50	80
Övriga	18	20	30	55	65	90	180
<i>Världen</i>	<i>768</i>	<i>936</i>	<i>1 401</i>	<i>1 778</i>	<i>2 098</i>	<i>3 311</i>	<i>4 102</i>

*Uppskattningar.

Källa: F.O. Lichts World Ethanol and Biofuels Report nr 16, 2006.

⁶ Se tabell 10.4.

⁷ Fettsyrametylester. En vegetabilisk eller animalisk olja som omförestrats med metanol. Drivmedel för dieselmotorer.

Den dominerande råvaran för att framställa FAME-bränsle inom EU är rapsolja vilken omvandlas till bränslet RME (rapsmetylester). I andra regioner av världen används även olja från andra oljeväxter såsom soja, majs, solrosor och palmer. Inom EU noteras ett begynnande intresse för andra oljor än rapsolja eftersom priset på denna råvara har stigit i takt med den ökade drivmedelsproduktionen. Det finns en europeisk standard för biodiesel (EN 14214) som antagits efter att ha anmälts och diskuterats inom EU:s 98/23-kommitté. Kommissionen meddelade i sin strategi för att främja användningen av biodrivmedel (COM 2006/34 final) att man avsåg att föreslå ändringar av denna standard. Syftet med förändringen är att ett bredare utbud av oljor och inte bara rapsolja skall kunna användas som råvara för biodiesel.

Tabell 10.7 Produktion av biodiesel i EU

	2002 (1 000 ton)	2003 (1 000 ton)	2004 (1 000 ton)	2005 (1 000 ton)
Tjeckien	69	70	60	133
Danmark	10	41	70	71
Tyskland	450	715	1 035	1 669
Spanien		6	13	73
Frankrike	366	357	348	492
Italien	210	273	320	396
Litauen			5	7
Österrike	25	32	57	85
Slovakien			15	78
Sverige	1	1	1	1
Storbritannien	3	9	9	51
<i>Totalt EU-25</i>	<i>1 134</i>	<i>1 504</i>	<i>1 933</i>	<i>3 184</i>

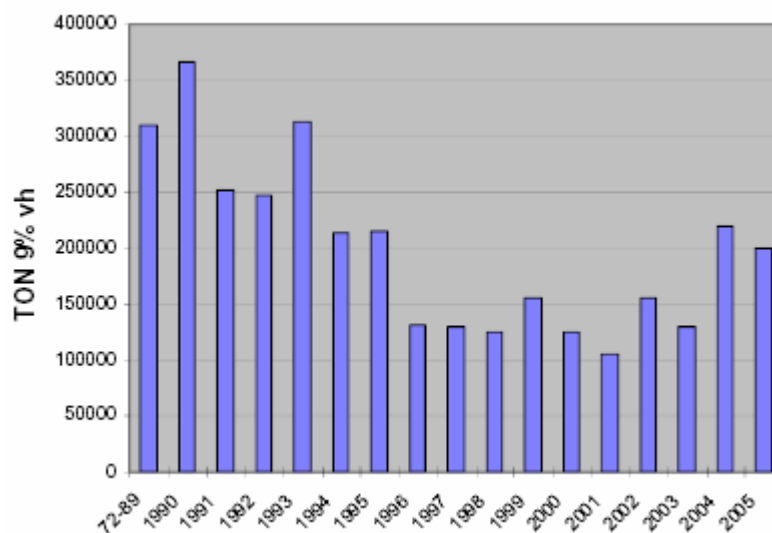
Källa: En EU-strategi för biodrivmedel, KOM (2006) 34 och SJV:s rapport 2006:21.

År 2003 var produktionskapaciteten för RME inom EU 6,6 gånger större än för etanol. Tyskland har den största produktionskapaciteten för RME. Användningen av rapsfrö för produktion av biodrivmedel har ökat på bekostnad av användningen av rapsfrö för produktion av livsmedel. Inom EU-25 beräknas produktionen 2005/2006 till 15 miljoner ton rapsfrö eller 6 miljoner ton rapsolja. Av detta gick 3 miljoner ton till drivmedelsproduktion och 3 miljoner ton konsumerades som livsmedel. Ur EU:s handelsstatistik går inte att utläsa hur stor importen av biodiesel är. Jordbruksverket bedömer dock att EU sannolikt inte har någon import av

biodiesel. Tullarna på både råvara och biodiesel är låga och borde inte utgöra ett hinder.

Arealen för oljeväxtproduktionen, vilken minskade efter Sveriges inträde i EU har åter börjat stiga. Lantmännen (Svenska Ecobränsle AB) har byggt en produktionsanläggning för RME i Karlshamn. År 2006 hade anläggningen en kapacitet på 45 miljoner liter. Fullt utbyggd kommer anläggningen att behöva minst 100 000 ton rapsfrö vilket kommer att kräva en areal på 75 000 hektar.

Figur 10.1 Produktion av rapsfrö i Sverige 1972–2005 (uppskattad)



Källa: Lantmännen.

Även Perstorp AB planerar för närvarande för produktion av RME i sin anläggning i Stenungsund. Produktionen påbörjas vid årsskiftet 2006/2007 och kommer att uppgå till 60 miljoner liter. Råvaran kommer i ett första skede att vara importerad rapsolja men på sikt öppnas även möjligheter för svensk rapsråvara. I mindre skala produceras 10 miljoner liter RME per år på Norups gård i Knislinge, Skåne. Tillsammans kommer nämnda anläggningar att, fullt utbyggda, producera cirka 115 miljoner liter per år eller knappt 60 procent av de 200 miljoner liter som en femprocentig inblandning av RME i diesel innebär. Både Lantmännen Eco-

bränsle AB och Perstorp AB har uttryckt planer på att öka produktionskapaciteten vid sin respektive anläggningar betydligt.⁸

Flera anläggningar är under projektering, såväl på gårdsnivå som större fabriker med en årlig tillverkning upp till 10 miljoner liter. Exempel på platser där sådana anläggningar har uppförts eller är planerade är Gotland, Linköping, Uddevalla och i södra Skåne. Omkring 14 mindre anläggningar, huvudsakligen lantbruksföretagare, producerar eller står i begrepp att producera RME i skalan 0,2–1 miljon liter per år.

Totalt kan förbrukningen av rapsfrö beräknas till minst 300 000 ton i befintliga och projekterade anläggningar. Av denna kvantitet kommer dock 150 000 ton att importeras i form av rapsolja. Behovet av rapsfrö i andra sektorer, livsmedel och foder, gör att Sverige inte kommer att kunna tillgodose behovet av rapsfrö för samtliga industrietableringar som planeras. Råvarubehovet i utökad produktionskapacitet kommer sannolikt att tillgodoses genom import från Tyskland, Danmark och Baltikum.

10.3 Biogas

Biogas används, förutom i Sverige, i mycket liten omfattning som fordonsbränsle inom EU. I Tyskland görs dock stora satsningar på biogasproduktion. Hittills har denna gas mestadels använts inom elproduktionen men försäljningen av biogas ökar i takt med att intresset för gasbilar ökar. Bland andra E.ON Gas Mobil uppger att de inom de två närmaste åren kommer att investera 36 miljoner Euro i byggnation av 150 gastankställen längs de tyska motorvägarna. Under oktober 2006 registrerades 2 180 gasbilar i Tyskland, en ökning med 300 procent jämfört med motsvarande månad 2005. Det finns nu (början av år 2007) över 50 000 gasbilar i Tyskland.

Användningen av biogas som fordonsbränsle ökar även i Sverige och under 2006 såldes det totalt 43,9 milj. Nm³ fordonsgas i Sverige⁹, vilket är en ökning med 24 procent jämfört med år 2005. Andelen biogas var 54 procent. Biogasvolymen var totalt 23,7 milj. Nm³, vilket är en ökning med 47 procent jämfört med år 2005. Antalet publika gastankställen har också ökat och är nu 68 (utgången av år 2006). Under år 2007 beräknas 30–40 nya

⁸ Svebios kartläggning av planerade anläggningar redovisas i bilaga 5.

⁹ Enligt Svenska Gasföreningen.

gastankställen tas i drift. Priset på fordonsgas är 3–5 kronor lägre än bensin (per liter bensinekvivalent)¹⁰ samtidigt som priset har betydande lokala variationer. Enligt statistik från Bil Sweden så registrerades det 3 447 nya gasbilar under år 2006. Detta är en fördubbling jämfört med antalet för år 2005. Skatteinkomstbortfallet på grund av att biogasen ersätter fullt beskattade bränslen beräknas till 12 miljoner kronor under år 2005¹¹.

Biogas bildas vid nedbrytning av organiskt material i syrefri (anaerob) miljö. Den orenade gasen består av 60–70 procent metan och 30–40 procent koldioxid. Biogas har ett effektivt värmevärde på cirka 23 MJ/Nm³. Det saknas i Sverige årlig nationell statistik över mängden producerad biogas och dess användning. Nedanstående tabell (10.9) är en sammanställning av tillgängliga uppgifter som har gjorts av Svenskt Gastekniskt Center AB. Svebio har på uppdrag av utredningen gjort en sammanställning av biogasanläggningar för produktion och uppgradering av biogas till fordonsgas.¹² Det finns idag ett 30-tal sådana anläggningar, huvudsak i kommunal regi. Råvaran är oftast avloppsslam, organiskt avfall och fettavskiljningsslam men även slakteriavfall, storköksavfall och annat livsmedelsindustriellt avfall, gödsel och drank. I något fall används odlade vallgrödor.

¹⁰ www.fordonsgas.se

¹¹ Johan Andersson, Finansdepartementet, mars 2007.

¹² Svebios kartläggning av anläggningar för produktion av biogas för användning som fordonbränsle redovisas i bilaga 5.

Tabell 10.9 Biogasproduktion i Sverige
(Notera att produktionen baseras på uppgifter från olika år och olika källor)

Biogasanläggning	Antal	Energimängd biogas (TWh/år)
<i>Kommunala reningsverk</i> Sv. BiogASFör. 2001	134	0,81
<i>Avfallsdeponier</i> RVF statistik 2004	ca 70	0,41
<i>Industriell avlopp</i> Sv. BiogASFör. 2001	8	0,09
<i>Rötningsanläggningar</i> RVF statistik 2004	15	0,16
<i>Gårds- och pilotanläggningar</i> Sv. BiogASFör. 2001	11	0,02
<i>Summa</i>	<i>ca 240</i>	<i>ca 1,5 TWh</i>

Källa: Jörgen Held, Förnybar gassamverkan mellan naturgas och förnybar gas. Svenskt Gastekniskt Center AB. Odaterad.

10.4 Andra generationens biodrivmedel

Ovan beskrivna drivmedel är exempel på vad man brukar kalla första generationens biodrivmedel. Dessa bedöms allmänt vara kommersiellt gångbara de närmaste 10 åren. Först därefter finns det realistiska förutsättningar med dagens tekniska utvecklingstakt för en andra generations drivmedel, som bygger på en teknik för att utvinna biodrivmedel från cellulosahaltiga råvaror. En relativt nära förestående produkt är etanol utvunnen ur cellulosa. Andra möjliga drivmedel är metanol, DME (dimetyleter), Fischer-Tropsch diesel (FT diesel) och vätgas. Fischer-Tropsch-drivmedel (kallas även FT-diesel eller syntetisk diesel) tillverkas för närvarande ur naturgas. Det är fullt möjligt att tillverka ett sådant drivmedel ur förnybar råvara som exempelvis skogsrester, grödor, slam eller avfall. Råvaran förgasas för att sedan göras flytande genom så kallad FT-syntes. FT-diesel är blandbart med diesel. Det kan köras i vanliga dieselfordon utan att någon anpassning av motorerna behöver göras. Det kan även köras i ren form. DME är den kemiskt enklaste formen av eter. Bränslet kan tillverkas av naturgas men också genom förgasning av biomassa. DME är ett gasformigt drivmedel för dieselmotorer som kan framställas ur såväl naturgas som biomassa. DME är också en vätska vid lågt tryck och därmed ett

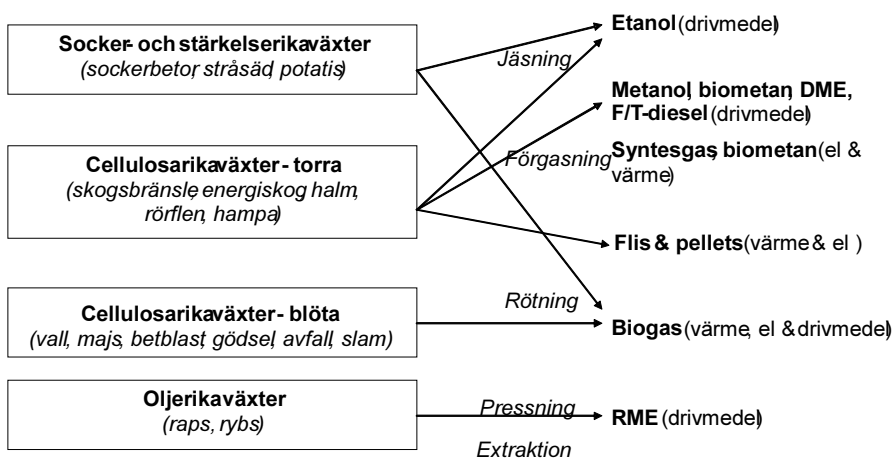
energitätare bränsle än gas. Fordonet kommer därför längre på en tankning. Det kan köras i vanliga dieselmotorer men kräver ett nytt insprutningssystem och en ny tank. Därför går det inte att alternera mellan DME och diesel.

Alkoholerna etanol och metanol har liknande egenskaper som fordonsbränsle. Metanolen kan tillverkas från såväl naturgas som vedråvara. Metanol kan liksom etanol låginblandas i bensen och därmed introduceras gradvis. Etanol och metanol fungerar direkt (utan konvertering) i vissa typer av bränsleceller.

11 Omvandlingstekniker

Det finns ett flertal olika omvandlingstekniker som kan utnyttjas för att förädla biomassa till olika energibärare vilka i sin tur kan utnyttjas för värmeproduktion, elproduktion eller som drivmedel (se Figur 11.1).

Figur 11.1 Omvandlingsvägar för olika typer av biomassa till olika energibärare som kan användas för värmeproduktion, elproduktion samt som drivmedel



Exempel på tekniskt relativt enkla omvandlingstekniker är flis från energiskog som sedan förbränns och genererar värme. Exempel på betydligt mer tekniskt avancerade omvandlingstekniker är termisk förgasning av cellulosahaltig biomassa där syntesgasen reformeras till flytande eller gasformiga drivmedel.

I detta kapitel ges en beskrivning av de olika omvandlingstekniker som utnyttjas vid biomassaförädling idag samt potentiella tekniker som är under utveckling.

I avsnitt 11.1 beskrivs och diskuteras omvandlingstekniker för värmeproduktion. Omvandlingstekniker för elproduktion och samproduktion av el och värme redovisas i avsnitt 11.2. I avsnitt 11.3 redovisas omvandlingstekniker för drivmedelsproduktion. Både första och andra generationens drivmedel diskuteras. Vidare exemplifieras några kriterier som kan innefattas i en samhällsekonomisk bedömning av olika produktsystem (11.4). Kapitlet avslutas med en redovisning av de synpunkter som de referensgrupper som är knutna till utredningen haft på ”relevanta omvandlingstekniker” (11.5).

11.1 Omvandlingstekniker för värmeproduktion

Biomassa i form av lignocellulosa som skogsbränsle, energiskog, halm och rörflen är lämpliga bränslen för värmeproduktion. Skogsbränsle och energiskog flisas till träflis som utnyttjas i stora pannor i t.ex. fjärrvärmeverk. När energiskog utnyttjas brukar denna blandas in i skogsflis om cirka 15–20 procent. Salixflis har ofta högre vattenhalt (cirka 50 %) jämfört med skogsflis (cirka 25–35 %) eftersom skogsflis från grenar och toppar (GROT) ofta legat och torkat över sommaren innan flisning och användning. Salix skördas under vinterhalvåret och utnyttjas normalt direkt i värmeverken. Skogsflis med lägre vattenhalt är också ett lämpligt bränsle i mindre förbränningsanläggningar för närvärmeproduktion eller för gårdsvärme. Salixflis med sin relativt höga fukthalt är mindre lämpligt som bränsle i små värmeanläggningar då dessa normalt inte är utrustade med rökgaskondensering som kan tillvarata den energi som finns lagrad i form av ångbildningsvärme i den fuktiga rökgasen. Verkningsgraden vid förbränning av lignocellulosa är hög, oftast kring 85–90 procent för stora anläggningar respektive 70–80 procent för små. Om stora förbränningsanläggningar är utrustade med rökgaskondensering kan en del av skillnaden mellan det så kallade högre värmevärdet och det så kallade lägre värmevärdet i biobränslet utnyttjas. Det högre värmevärdet (vilket inkluderar ångbildningsvärme) är ofta cirka 15 procent högre än det lägre värmevärdet, även kallat det effektiva värmevärdet.

Halm kan utnyttjas i stora fjärrvärmeanläggningar och i mindre anläggningar som t.ex. gårdsanläggningar. Halmen kan förbrännas i balar i så kallad satsvis förbränning, eller riven i flödesmatade system. Enklare helbalspannor utnyttjas framför allt på gårdsnivå medan större mer avancerade pannor utnyttjar riven halm. Riven halm kan också sameldas med t.ex. träflis. Verkningsgraden för helbalspannor är något lägre jämfört med t.ex. mindre flispannor medan större halmpannor med flödesmatade system oftast har jämförbar verkningsgrad med större flispannor. Energigräs som rörflen kan utnyttjas på liknande sätt som halm. En möjlig nackdel med stråbränslen jämfört med träbränslen är en något högre askhalt och större risk för asksintring vid förbränning. Dessa problem kan dock till stor del lösas via utvecklad och anpassad teknik för stråbränslen. Hanterings-, transport- och lagringssystem för stråbränslen är också något dyrare jämfört med träbränslen. Skörde-teknik och hanteringssystem för energigräs som rörflen är ännu inte helt utvecklade.

Biomassa i form av lignocellulosa kan också förädlas till pellets eller briketter. Jämfört med t.ex. träflis eller oförädlade stråbränslen har detta fördelen att pellets och briketter är mer homogena bränslen med lägre vattenhalt. Pellets lämpar sig bäst i små pannor, antingen i specifika pelletspannor eller i befintliga pannor som konverteras till pelletseldning genom byte av brännaren till en pelletsbrännare. I stora pannor i fjärrvärmesystem används ofta pellets och briketter av något lägre kvalitet som t.ex. baseras på bark. I mindre pannor, t.ex. villapannor, används framför allt pellets baserat på biprodukter som sågspån, hyvelspån m.m. Verkningsgraden för små pelletspannor är normalt något högre jämfört med t.ex. flis- eller vedpannor. En annan fördel med pellets jämfört med t.ex. träflis är att hanterings-, transport- och lagringssystem för pellets är smidigare och billigare. Pellets och briketter börjar nu också tillverkas av andra råvaror än biprodukter från skogsindustrin. Exempel är stamved och stråbränsle som torkas och mals för att sedan pelleteras. Stora pannor kan också utnyttja träpulver som bränsle.

Spannmål kan också utnyttjas för värmeproduktion (och kallas då bränslekärna). Detta sker framför allt i gårdsanläggningar men det finns några stora anläggningar som också utnyttjar spannmål som bränsle. Det är framför allt havre som utnyttjas som bränslekärna. Detta beror bl.a. på att havre inte berättigar till stöd i form av interventionspris vilket är fallet för t.ex. vete inom dagens jord-

bruksregleringssystem. Havre har dessutom något högre värmevärde per kg än övriga spannmål men däremot en högre volymvikt. Att elda spannmål är förbränningstekniskt något svårare än att elda pellets, dvs. speciella brännare som är anpassade för spannmål krävs. Värmevärdet i bränslekärna är något lägre jämfört med träpellets. Rökgaserna vid havreeldning är också mer korrosiva vilket kräver tåliga skorstenar. En fördel med att använda spannmål som bränsle är att befintliga hanterings-, torknings-, transport- och lagringssystem för spannmål inom t.ex. jordbruket kan utnyttjas. Spannmål kräver inte heller något komplicerat förädlingsled vilket innebär att metoden kan utnyttjas nära råvaruproduktionen. Spannmål kan också utnyttjas för energiändamål i form av helsäd där såväl kärna som halm utnyttjas.

Rötning av blöta biomassaråvaror som vall, majs, blast, gödsel och organiskt avfall ger biogas som kan utnyttjas för värmeproduktion. Biogas består av metan, koldioxid och små mängder kväve och svavelväte. Metanhalten kan variera från 50 procent upp till 80 procent beroende på rötningsteknik och vilken råvara som utnyttjas men ofta ligger metanhalten kring 65 procent. Biogas kan utnyttjas för värmeproduktion genom förbränning i större eller mindre gaspannor. Om fasta biobränslen som flis, halm m.m. kan användas i stället för biogas för värmeproduktion är det ur miljösynpunkt oftast mer fördelaktigt att förädla biogas genom uppgradering så att bränslet kan användas som drivmedel och ersätta bensen och diesel. Biomassaråvaror med hög vattenhalt är ofta olämpliga att förbränna och för att kunna tillvarata deras energiinnehåll krävs rötning och biogasproduktion.

11.2 Omvandlingstekniker för elproduktion

Ett effektivt sätt att producera el från biomassa är genom samproduktion av el och värme. På detta sätt bibehålls en hög totalverkningsgrad som är jämförbar med den som fås vid enbart värmeproduktion. Om endast el produceras fås stora förluster i form av spillvärme. Samproduktion av el och värme vid stora förbränningsanläggningar som t.ex. fjärrvärmeverk utnyttjar normalt ångturbiner för elproduktion. I dessa anläggningar kan upp till ungefär en tredjedel el och två tredjedelar värme fås. I praktiken är dock elproduktionen ofta lägre av driftstekniska orsaker. Samproduktion av el och värme sker normalt inte i små förbrännings-

anläggningar som utnyttjar fasta biobränslen eftersom den specifika kostnaden (kr/kW) blir mycket högre.

Samproduktion av el och värme kan också ske via gasturbiner från gasformiga biobränslen som t.ex. biogas och förgasad biomassa. Gaskombianläggningar (gasturbin i kombination med ångturbin) har en högre elverkningsgrad än konventionella anläggningar med enbart ångturbiner. I gaskombianläggningar kan ungefär lika delar värme och el produceras. Småskalig samproduktion av el och värme från gasformiga biobränslen kan ske med tekniker som t.ex. ottomotorer eller dieselmotorer som utnyttjar både biogas och diesel (s.k. dual-fuel principen). Andra möjliga tekniker är sterlingmotorer och eventuellt mikroturbiner som i dag dock är utvecklade för naturgas. Generellt sett är elverkningsgraden lägre i små anläggningar samtidigt som den specifika elproduktionskostnaden (kr/kW) är betydligt högre. Tekniken för småskalig kraftvärmeproduktion behöver därför utvecklas då den oftast är för dyr idag för att nå lönsamhet.

Torra biobränslen rika på lignocellulosa såsom skogsbränsle, energiskog och stråbränslen kan förgasas genom termisk förgasning till en produktgas¹ som kan utnyttjas för olika energiändamål. Produktgasen, som består av en mix av olika gaser, kan t.ex. utnyttjas för samproduktion av el och värme i stora anläggningar genom bl.a. kombicykelteknologin. Denna teknik bygger på att både gasturbiner och ångturbiner utnyttjas för att maximera utbytet av el. I integrerade förgasnings- och kombicykelanläggningar bedöms lika delar el och värme kunna produceras från biomassa. Dessa anläggningar är dock betydligt mer komplicerade än kraftvärmeanläggningar med förbränning och ångturbiner varför värderingen av el måste vara väsentligt högre än värderingen av värme för att motivera den merinvestering som krävs. Förgasningstekniken är inte heller tekniskt färdigutvecklad idag. Ett annat alternativ är att metanisera den produktgas, s.k. syntesgas som erhålls om rent syre används som oxidationsmedium, till metan som sedan används i alla applikationer utvecklade för naturgas, t.ex. konventionella gasturbiner.

¹ Syntesgas är en gas som erhålls om *syrgas* används som oxidationsmedium i förgasaren (alternativt indirekt förgasning), värmevärdet (20 MJ/Nm³) är ungefär hälften av värmevärdet för naturgas (40 MJ/Nm³). För att dämpa värmeutvecklingen och tillföra mer väte till processen tillsätts ofta vattenånga. Om *luft* används som oxidationsmedium erhålls något som kallas för lågvärdesgas. Luftens kväve späder då ut gasen och värmevärdet (ca 5 MJ/Nm³) är drygt 1/10 av värmevärdet för naturgas.

11.3 Omvandlingstekniker för drivmedelsproduktion

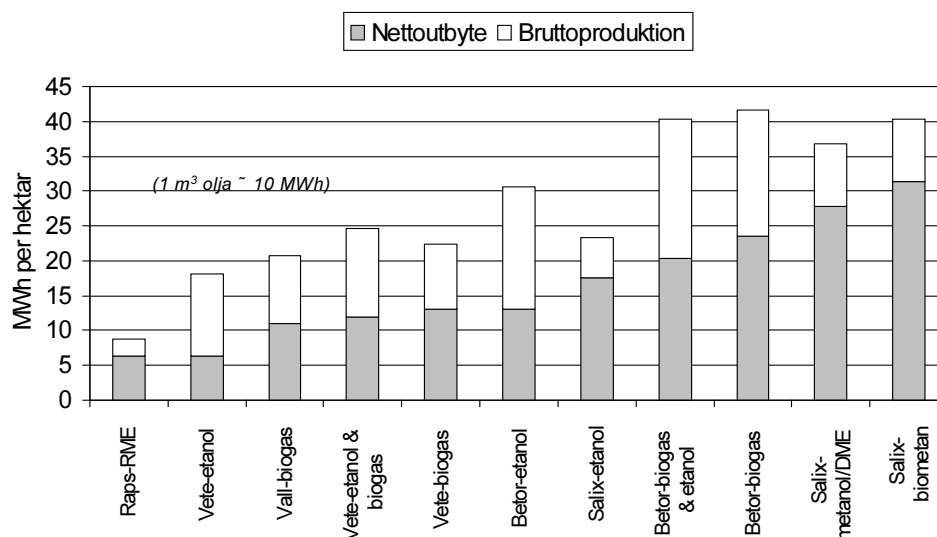
Idag utnyttjas spannmål, raps och organiska restprodukter för produktion av biodrivmedel i Sverige. Spannmål, framför allt vete, omvandlas via jäsning till etanol, raps via pressning, extraktion och omförestring till rapsmetylester (RME) och gödsel, livsmedelsavfall, hushållsavfall, avloppsslam m.m. via rötning till biogas. Dessa biodrivmedel benämns ofta som *första generationens* biodrivmedel. *Andra generationens* biodrivmedel som är under utveckling men som inte ännu är kommersiella baseras på lignocellulosa. Möjliga omvandlingstekniker är termisk förgasning och jäsning till etanol efter hydrolyys (sönderdelning) av cellulosan. Processutveckling av etanolproduktion från träbiomassa sker i en pilotanläggning i Sverige i dag. Framtida koncept bygger på bioenergikombinat med samproduktion av drivmedel, el och värme. Vid termisk förgasning med syre som oxidationsmedium kan syntesgasen reformeras till olika drivmedel som t.ex. metanol (träsprit), dimetyleter (DME) som är ett gasformigt bränsle men som blir flytande vid relativt lågt tryck (likt gasol), metan eller FT-diesel (Fischer-Tropsch) som kan användas i befintliga dieselfordon. Framställning av metan är något enklare än framställning av flytande drivmedel då endast ett enkelt metaniseringsteg krävs jämfört med mer komplicerade reformeringsteg. Nackdelen är begränsningar i infrastrukturen för gasformiga bränslen.

Fördelarna med andra generationens biodrivmedel jämfört med första generationens är att drivmedelsutbytet per mängd biomassa oftast är högre, att mer högavkastande lignocellulosabaserade växter kan utnyttjas samt att en större mängd råvara, både från skog och åker, potentiellt finns tillgänglig. Dessutom bedöms produktionskostnaderna för andra generationens drivmedel bli lägre än första generationens när produktionstekniken väl är utvecklad. Termisk förgasning kräver också större anläggningar, och därmed större råvaruförsörjningsområde, än etanolanläggningar för att bli kostnadseffektiva. När väl tekniken blivit kommersiell beräknas drivmedel baserade på lignocellulosa (etanol, metan, metanol, DME m.m.) bli mer kostnadseffektiva än första generationens biodrivmedel. I ett längre perspektiv kan också vätgas produceras via förgasning av lignocellulosa.

I Figur 11.2 beskrivs ett exempel på effektiviteten för olika produktionssystemen av biodrivmedel när dessa baseras på energi-grödor som odlas på bra åkermark i södra Sverige (med en genom-

snittlig veteskörd om cirka 7,5 ton per hektar). Om odling sker i andra delar av landet kommer således resultatet att ändras utifrån lokala förutsättningar. Oftast kommer då drivmedelsutbytet per hektar att bli lägre. Den inbördes rangordningen mellan de olika produktionssystemen bedöms dock bli liknande.

Figur 11.2 Utbyte av biodrivmedel per hektar för olika produktionssystem. Med nettoutbyte avses bruttoproduktion av drivmedel minus den hjälpen energi som krävs vid odling av råvara och omvandling till drivmedel



* (Nettoutbyte = Bruttoproduktion – total energiinsats; södra Sverige & bra åkermark; eventuella biprodukter har allokerats utifrån energiinnehåll och dragits ifrån råvaruproduktion)

Källa: P. Börjesson, Lunds Tekniska Högskola.

Staplarna i figuren anger dels bruttoproduktionen av drivmedel per hektar åkermark, dels nettoproduktionen per hektar när all insatsenergi från odling av gröda och omvandling till drivmedel räknats bort. I insatsenergi räknas såväl direkta energiinsatser som diesel, el osv. som indirekta i form av gödselmedel, tillverkning av maskiner osv. omräknat till primärenergi. Skillnaden mellan brutto- och nettoproduktion av drivmedel visar hur mycket insatsenergi som krävs för att producera ett drivmedel, dvs. denna skillnad ger ett indirekt mått på energieffektiviteten i produktionskedjan. En

begränsning med figuren är att den fokuserar på drivmedelsutbyte per hektar då drivmedelsproduktionen antas vara prioriterad i detta fall. Hänsyn till eventuella biprodukter som genereras vid biodrivmedelsframställning har dock tagits med i energiflödesberäkningarna. Detta har gjorts genom att energiåtgången vid odling av råvara har reducerats i motsvarande omfattning som denna råvara blir biprodukter i stället för drivmedel. I praktiken innebär detta att energiåtgången för odling av raps, vete och energiskog för RME respektive etanolproduktion har reducerats med cirka 30 procent. I dessa fall återfinns således cirka 30 procent av råvarans ursprungliga energiinnehåll i de biprodukter som genereras. För att detta förfarande skall ge en rättvisande bild, förutsätts dock att produkten har en marknad och ersätter en produktion av motsvarande material.

För att ge en mer heltäckande bild krävs kompletterande studier baserade på andra odlingsområden där alternativa beräkningssätt för biprodukter presenteras osv. Detta är särskilt relevant när t.ex. olika energikombinatlösningar diskuteras och analyseras som optimeras utifrån andra kriterier än enbart från att maximera drivmedelsproduktionen. Tidigare sammanställningar av t.ex. olika energibalansberäkningar för biodrivmedel visar stora skillnader i resultat beroende på en mängd olika faktorer. Exempel är skillnader i lokala och geografiska förutsättningar men framför allt skillnader i beräkningsmetodik. Beroende av vad som inkluderas i produktionssystemet (systemgränser) samt hur energiåtgången fördelas mellan biodrivmedel och de biprodukter som uppstår (allokering), kan energibalansen variera stort. Detta innebär att rättvisande jämförelser är omöjliga att göra om inte de antaganden som gjorts redovisas tydligt. Resultat från andra typer av studier som exergi- och emergianalys visar ibland negativa resultat för biodrivmedel, men det är inte meningsfullt att jämföra dessa resultat med resultat från energianalys då metoderna har olika utgångspunkt och svarar på olika frågor.

Idag är etanol det biodrivmedel som används i störst omfattning i Sverige. Fördelarna med etanol är att detta är ett flytande bränsle som kan användas som inblandning i bensin och därmed utnyttjas i den befintliga fordonsflottan och utnyttja befintliga distributionssystem. Etanol kan också användas i etanolfordon som E85 innehållande 15 procent bensin. Etanolfordon kan också köras på enbart bensin. Dessa distributionssystem är snarlika dagens distributionssystem för bensin och diesel. Vid jämsning av spannmål

omvandlas 50 till 60 procent av spannmålets energiinnehåll till etanol. Resterande del bildar en biprodukt kallad drank som idag används som djurfoder. Innan dranken kan distribueras över större avstånd behöver denna torkas vilket kräver en stor del av den processenergi som en etanolfabrik förbrukar. Dessa faktorer gör att nettoenergiutbytet av etanol per ton spannmål reduceras, liksom nettoutbytet av drivmedel per hektar åkermark. Ett sätt att effektivisera etanolprocessen är att röta dranken till biogas i stället för att torka den till djurfoder. Då ökar också nettoutbytet av biodrivmedel per ton spannmål och per hektar åkermark. En storskalig expansion av spannmålsbaserad etanolproduktion förutsätter en kostnadseffektiv avsättning av drank. Om detta inte är möjligt kan biogasproduktion vara ett alternativ. Här krävs dock fördjupade analyser kring regionala avsättningsmöjligheter av drank.

Etanol kan också produceras av sockerbeter men dessa produktionssystem är inte tekniskt utvecklade i Sverige idag. Exempel på utvecklade produktionssystem finns i andra länder. Etanolutbytet per ton biomassa beräknas bli högre för sockerbeter jämfört med spannmål. En annan fördel är att biomassaavkastningen per hektar är högre för sockerbeter jämfört med spannmål. Sockerbeter kräver dock god åkermark och bra klimat och odlas därför enbart i södra Sverige idag. En nackdel är dock höga produktionskostnader för sockerbeter vilka sannolikt måste reduceras för att nå kostnadseffektivitet. Dessutom behöver en förenklad och effektiv produktionsprocess utvecklas för att sockerbetsbaserad etanol skall bli kostnadseffektiv. Studier kring detta har nu påbörjats.

Tillverkningen av rapsmetylester baseras på relativt enkla produktionstekniker där rapsfrö pressas och extraheras till rapsolja som sedan tillsammans med metanol omförestras till RME. RME kan blandas in i diesel och därmed utnyttjas i befintliga dieselfordon och utnyttja befintliga distributionssystem. RME kan också användas direkt i anpassade dieselfordon. Andra fördelar med RME är att tillverkningen är energieffektiv och kan ske både småskaligt (på gårdsnivå) och storskaligt. Utbytet av RME per ton rapsfrö är relativt lågt då huvuddelen av råvaran blir biprodukter i form av presskaka. Rapsmjöl utnyttjas liksom etanoldranken som proteinfoder idag men här krävs inga energikrävande torkningsinsatser. Däremot värmebehandlas fodret för att säkerställa kvaliteten. Trots den relativt energieffektiva tillverkningsprocessen blir nettoutbytet av RME per hektar åkermark relativt lågt. Detta beror dels på att biomassaskörden i form av rapsfrö är relativt liten jämfört med

biomassaskörden för andra energigrödor, dels att mängden rapsolja som kan utvinnas per ton rapsfrö är begränsad. En förutsättning för att en expansion av RME-tillverkning skall vara möjlig är att rapsmjölet kan avsättas som foder, eller eventuellt eldas för värmeproduktion. Här krävs fördjupade analyser om eventuella begränsningar. Odling av oljeväxter begränsas också av risk för växtföljdsjukdomar som hindrar en alltför frekvent odling. En bedömning² är att maximalt cirka 150 000 hektar oljeväxter kan odlas i Sverige med befintlig struktur av växtodlingen vilket är knappt en fördubbling jämfört med dagens odlingsareal. Avkastningen från denna ökade odling kan dock komma att öka genom förädling och nya sorter.

Biogas som produceras i stora anläggningar används i allt större omfattning som fordonsbränsle i Sverige idag. En orsak till detta är att betalningsviljan för biogas som fordonsbränsle är betydligt högre än när biogas enbart används för värmeproduktion. För att biogas skall kunna användas som fordonsbränsle måste gasen uppgraderas till fordonsgaskvalitet med en metanhalt om drygt 97 procent. Uppgraderad biogas (och naturgas) kan användas i så kallade bi-fuel bilar som kan utnyttja både gas och bensin samt i ombyggda tunga fordon som enbart använder gas. En fördel med biogas som fordonsbränsle är att utsläppen av luftföroreningar oftast kan minska betydligt när traditionella bränslen ersätts. Genom att utnyttja biogas som fordonsbränsle blir effektiviteten i produktionskedjan oftast jämförbar med andra biodrivmedelssystem där fast biomassa omvandlas till flytande drivmedel. Den nackdel som rötning har gentemot direkt förbränning vid värmeproduktion kan således vändas till en fördel när biogas utnyttjas som drivmedel. Biogas kan produceras av odlade grödor som vall, spannmål och sockerbetor vilket ger ett högre nettodrivmedelutbyte jämfört med t.ex. etanolproduktion. Biogas är dock speciellt fördelaktigt när blöta restprodukter som annars inte skulle ha utnyttjats för energiändamål används. I detta fall finns ingen konkurrerande markanvändning. En nackdel med biogas som fordonsbränsle är att nya distributionssystem behöver byggas, om inte det befintliga gasnätet kan utnyttjas. Merkostnaden för gasfordon är också högre jämfört med merkostnaden för t.ex. etanolfordon. Däremot är drivmedelskostnaden (kr/kWh) ofta lägre för fordonsgas jämfört med etanol. Idag sker uppgradering av biogas i stora

² Johan Biärsjö, Svensk Raps AB.

anläggningar men det pågår en viss utveckling av små, gårdsbase-
rade uppgraderingssystem. Andra alternativ för att kunna upp-
gradera biogas producerad på gårdsnivå är insamling och transport
av trycksatt rågas till en central uppgraderingsanläggning eller
pumpning via lokala gasnätssystem. Lokala utredningar om dessa
alternativ pågår idag

En fördel med de så kallade andra generationens drivmedel är att
dessa kan utnyttja lignocellulosa som oftast kan produceras billi-
gare och mer resurseffektivt än traditionella ettåriga grödor.
Exempel är energiskog som ofta ger en högre biomassaskörd per
hektar samtidigt som energiinsatsen vid odling är betydligt lägre än
för ettåriga grödor. Nettoutbytet av bioenergi per hektar blir
därmed ofta högre. Tillgången på råvara ökar också väsentligt när
lignocellulosa kan utnyttjas eftersom då också skogsråvara kan
användas. Genom termisk förgasning fås en syntesgas som kan
reformerats till olika drivmedel vilket medför en flexibilitet. Exem-
pel är metanol för lätta fordon och DME för tunga. Verknings-
graden vid tillverkning av metanol och DME beräknas variera för
olika processlösningar men kan uppgå till knappt 60 procent.
Verkningsgraden vid framställning av Fischer-Tropsch diesel är
något lägre men FT-diesel kan å andra sidan användas som bränsle i
befintliga dieselfordon. Framställning av metan via förgasning
beräknas ge ett ännu högre nettoutbyte jämfört med metanol och
DME. Metan från termisk förgasning kan sedan användas som
drivmedel på samma sätt som metan från rötning. En annan möjlig-
het är att reformera syntesgasen till vätgas vilket förväntas bli ett
allt viktigt bränsle i ett längre tidsperspektiv.

Etanolproduktion från cellulosa via jäsning kräver att cellulosan
först hydrolyseras (sönderdelas) till socker. Detta kan ske på
kemisk väg med hjälp av syror, på enzymatisk väg med hjälp av
enzymer eller genom en kombination av dessa tekniker. Forskning
och utveckling kring enzymatisk hydrolys sker idag och en fördel
med denna teknik är att etanolutbytet kan bli högre jämfört med
när enbart kemisk hydrolys utnyttjas. Etanolutbytet vid dagens
produktion baserat på starksyrahydrolys är som högst 30 procent,
men ofta lägre. I framtiden bedöms utbytet kunna öka upp mot
40 procent när enzymatisk hydrolys utnyttjas i kombination med
inledande svagsyrahydrolys. Vid etanolproduktion från cellulosa fås
lignin som biprodukt som kan användas för olika energiändamål.
Av råvarans ursprungliga energiinnehåll återfinns drygt 30 procent
i ligninresten. Denna biprodukt kan t.ex. utnyttjas för kraftvärme-

produktion där en del av el- och värmeproduktionen utnyttjas internt för att driva etanolprocessen men där huvuddelen kan levereras till extern förbrukning. Ligninresten kan också förädlas till pellets. Totalverkningsgraden för cellulosabaserade etanol-fabriker kan således bli hög när dessa byggs som energikombinat som genererar flera olika energibärare och inte bara biodrivmedel i form av etanol.

11.4 Olika kriterier för val av omvandlingstekniker

Nedan redovisas exempel på kriterier som kan innefattas i en bedömning av olika omvandlingstekniker och produktsystem:

- behovsbild av olika produktslag i samhället (t.ex. behov av värme, el, drivmedel och de inbördes proportionerna) utifrån alternativa scenarier.
- resurseffektivitet (t.ex. hög biomassaskörd per hektar med låg energiinsats och utnyttjande av befintliga restprodukter).
- energieffektivitet (minimera energiförlusterna genom hela energikedjan, från biomassaproduktion till slutlig energitjänst).
- miljöeffektivitet (maximera miljövinster genom hela energikedjan, från biomassaproduktion till slutlig energitjänst).
- ekonomisk lönsamhet (för alla aktörer i kedjan).
- bred acceptans (bland såväl producenter som konsumenter).

Om resurs- och energieffektivitet eftersträvas bör i dagsläget biomassa i första hand användas för el- och värmeproduktion då omvandlingsförlusterna här är små och jämförbara med fossilbaserade system. Störst klimatnytta fås också idag när fossila bränslen för el- och värmeproduktion ersätts. När bensin och diesel från råolja ersätts minskar klimatnyttan på grund av att omvandlingsförlusterna blir större när biomassa omvandlas till flytande och gasformiga drivmedel. För att väsentligt minska utsläppen av växthusgaser på nationell nivå måste dock också fossila drivmedel börja ersättas. I framtiden kan fossila drivmedel också komma att baseras på förgasning av t.ex. stenkol, oljeskiffer och oljesand vilket innebär betydligt högre utsläpp av växthusgaser per energienhet drivmedel jämfört med dagens oljebaserade diesel och bensin. Andra drivkrafter för ökad användning av biodrivmedel är minskat oljeberoende och ökad försörjningstrygghet. En utveckling mot olika slags energikombinatlösningar med hög totalverkningsgrad

och där förädlingen av olika biomassaråvaror optimeras på olika sätt medför också att polariseringen på antingen el- och värmeproduktion eller drivmedelsproduktion alltmer försvinner. Effektiva bioenergikombinat bygger ofta på en samproduktion av drivmedel, el, värme och kanske förädlade fastbränslen.

Användning av fleråriga högavkastande energigrödor som t.ex. energiskog är normalt mer energi- och resurseffektivt än användning av ettåriga traditionella grödor. Fleråriga grödor som energiskog och energigräs ger också en lägre miljöpåverkan vid odling. Energiskog kan också utnyttjas för andra miljö tjänster, t.ex. rening av avloppsvatten, kadmiumrening av åkermark m.m. Nackdelar med fleråriga energigrödor som energiskog är minskad flexibilitet för jordbrukaren. I ett kortare perspektiv kan eventuellt också investeringar i markanläggningar (täckdikedränering), lagerbyggnader, spannmålstorkar m.m. anpassade för andra grödor utgöra en nackdel. Vissa energigrödor som t.ex. vall är positivt ur växtföljdsynpunkt. Utnyttjandet av befintliga restprodukter inom jordbruket, livsmedelsindustrin m.m. för energiproduktion är också oftast mycket resurs- och energieffektivt och kan leda till stora miljövinster. Exempel är utnyttjandet av halm för el- och värmeproduktion och blöta restprodukter som gödsel, blast m.m. för biogasproduktion, som sedan utnyttjas som drivmedel. Dessutom effektiviseras utnyttjandet av växtnäring när restprodukter rötas och rötresten återförs som gödselmedel förutsatt att hanteringen sker effektivt så att kväveförluster minimeras.

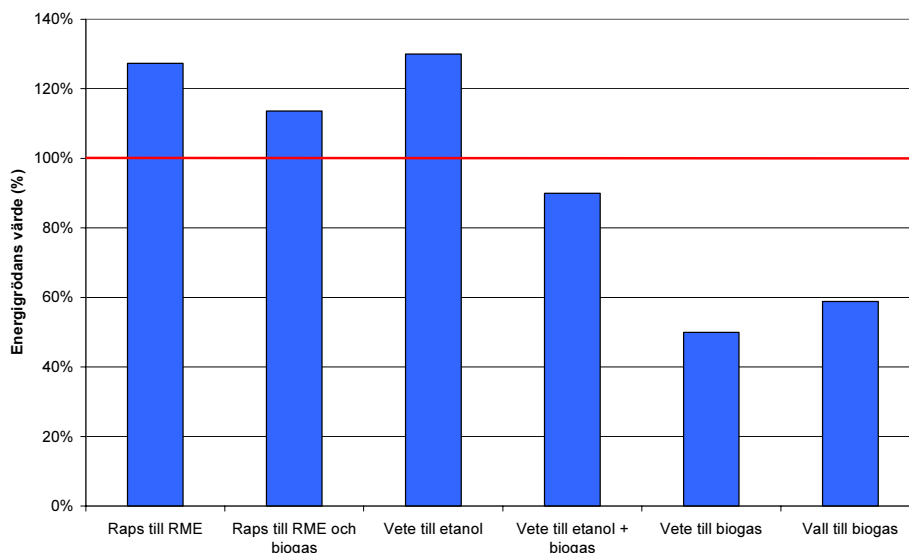
Om utgångspunkten i stället är lönsamhet för jordbrukaren för att producera bioenergi blir bilden delvis en annan (se Figur 11.3). Idag är ofta rapsodling för RME-produktion och vete för etanolproduktion lönsamt för odlare som befinner sig i odlingsområden där avsättning för dessa produkter finns (Jordbruksverket 2006³; Lantz 2006⁴). Samma sak gäller för odling av havre som bränslekärna. Däremot kan det idag vara svårt att få lönsamhet i odling av fleråriga grödor som t.ex. rörflen för förbränning och vall till biogasproduktion. Utnyttjandet av restprodukter som halm för förbränning är relativt begränsat idag vilket kan tyda på begränsad lönsamhet.

³ Jordbruksverket (2006). Bioenergi – ny energi för jordbruket. Rapport 2006:1. Jönköping.

⁴ Lantz M. (2006). Drivmedelsproducenters betalningsförmåga för energigrödor. Miljö- och energisystem, Lunds Tekniska Högskola.

Här kan lönsamheten förbättras om också restprodukter från livsmedelsindustri m.m. utnyttjas som medför att mottagningsavgifter kan tas ut.

Figur 11.3 Betalningsförmåga för energigrödor i förhållande till respektive grödas marknadspris



Källa: Lantz, 2006.

Vid en lönsamhetsjämförelse mellan en ettårig gröda, t.ex. vete och en flerårig gröda som Salix är det viktigt att beakta att osäkerheten ökar över tiden. Det kan ske genom att Salixkalkylen belastas med en högre riskpremie, dvs. ett högre avkastningskrav på insatt kapital. Odling av energiskog visar vid en sådan förutsättning inte tillräckligt god lönsamhet idag för att en ökande andel jordbrukare skall vilja satsa på denna produktionsgren. Trots att energiskog har fördelar ur energi- och miljösynpunkt kan kalkylen dessutom belastas med ett negativt värde motsvarande de negativa förändringar av landskapets utseende som många uppfattar att en storskalig expansion resulterar i.

Kostnadskalkyler av Rosenqvist (2006)⁵ visar följande produktionskostnader för några olika energigrödor (kr per MWh): Salix 165–180, poppel 180–200, rörflen 210–230, rågvete (hel-

⁵ Rosenqvist H. (2006). Personlig kommunikation.

säd) 220–230, hampa 280–300 samt halm cirka 125. I produktionskostnaderna ingår förutom själva odlingskostnaderna också markkostnader samt riskkompensation vilka beräknas vara högre för nya energigrödor som t.ex. Salix jämfört med t.ex. spannmål. Riskkostnaden för Salix bedöms av Rosenqvist (2006) till cirka 30 kronor per MWh medan den för spannmål bedöms vara i det närmaste noll. Odlingskostnaden för Salix exklusive mark- och riskkostnader beräknas till cirka 135 kronor per MWh. Som jämförelse bedöms odlingskostnaden (exklusive mark- och riskkostnader) för höstvet, höstraps och sockerbetor vara omkring 260, 310 respektive 300 kronor per MWh (Rosenqvist, 2006).

När det gäller priset på förädlade bibränslen förändras detta över tiden utifrån tillgång och efterfrågan. Flispriset har t.ex. under en lång rad av år legat oförändrat kring 110 kronor per MWh. Under senare år har priset ökat från 120 till 160 kronor per MWh. Priset på halm till förbränning ligger normalt något under flispriset. Priset för träpellets till storkund (bulkleverans) ligger ofta i intervallet 220–250 kronor per MWh. För villakunder som köper pellets i säck är priset betydligt högre, ofta kring 350 kronor per MWh. Priset på bränslekärna är normalt något lägre än för träpellets då bränslekärna kräver en något mer anpassad förbränningsutrustning och är något mer komplicerat att elda. Priset på oförädlad biogas från gödsel till el- och värmeproduktion beräknas till cirka 350 kronor per MWh (Lantz m.fl., 2006)⁶.

Priset för vetebaserad etanol producerat i Lantmännens fabrik i Norrköping ligger kring drygt 5 kronor per liter vilket motsvarar cirka 850 till 900 kronor per MWh. Priset på RME från Lantmännens fabrik i Karlshamn är cirka 840 kronor per MWh idag. Priset för etanol och RME vid pump är ungefär jämförbara med priset på bensin och diesel idag, dvs. cirka 1 400 kronor per MWh (12,5 kr per liter) respektive 1 150 kronor per MWh (11,5 kr per liter). Priset på uppgraderad biogas som fordonsbränsle ligger idag oftast mellan 930 och 1 000 kronor per MWh vid pump.

När det gäller användningen av bibränslen för el- och värmeproduktion är acceptansen i regel större för mer väldefinierade bränslen som möjliggör en hög automatisering, t.ex. pellets i mindre anläggningar och träflis i större anläggningar. En viss skepsis kan finnas mot att använda oförädlade stråbränslen på grund av behovet av mer omfattande hanterings- och lagrings-

⁶ Lantz M., Larsson G. & Hansson T. (2006). Förutsättningar för förnybar energi i svensk växthusodling. Rapport 57, Miljö- och energisystem, Lunds Tekniska Högskola.

system samt att vissa förbränningstekniska problem kan uppstå. När det gäller etablering av biogasanläggningar kan acceptansen bland närboende ibland vara ett hinder då det kan finnas en rädsla för luktproblem m.m. Acceptansen för olika biodrivmedel kan också skilja där användningen av flytande drivmedel som etanol och RME oftast har högre acceptans bland konsumenter än gasformiga drivmedel som biogas. Sammanfattningsvis sammanfaller idag inte alltid de olika kriterier man kan ställa på biobränslebaserade produktsystem.

11.5 Referensgruppernas synpunkter på "relevanta omvandlingstekniker"

I samband med de referensgruppmöten som genomförts inom utredningen ställdes följande fråga till respektive deltagare inför mötet den 23 maj 2006:

– Vilka tre produktionssystem ser Du som de mest sannolika att bli kommersiellt gångbara på lite längre sikt, till år 2020? Det vill säga vilka råvaror, omvandlingstekniker, distributionssystem och marknader (inklusive eventuella biprodukter) kommer att bli aktuella.

I följande avsnitt presenteras en översiktlig sammanfattning av de svar som gavs.

Referensgrupp 1 – *biobränslen för stationära anläggningar* fokuserade på vikten att utnyttja värmeunderlaget på bästa sätt genom olika slags energikombinatlösningar. Avsättningen av värme vid tillverkning av el, drivmedel och förädlade fasta bränslen (t.ex. pellets) kommer att bli allt viktigare i framtiden för att få effektiva systemlösningar. Värmeunderlaget kan utgöras av fjärrvärmesystem där sammanbyggnad och expansion medför att avsättningen av värme ökar. I energikombinat med kraftvärme kan t.ex. värmeöverskott (framför allt under sommarhalvåret) utnyttjas för produktion av drivmedel och förädlade fasta biobränslen. På detta sätt kan produktionskapaciteten för el utnyttjas maximalt året om.

Referensgrupp 1 framförde också storskalig förgasning av lignocellulosa i form av energiskog, skogsråvara och svartlut som en av de viktigaste kommande teknikerna. Med förgasning fås flexibilitet där slutprodukten framför allt kan reformeras till flytande driv-

medel men också till metan som kan distribueras via gasnätet eller utnyttjas för kraftvärmeproduktion. Förgasning möjliggör också produktion av råvaror för kemisk industri i bioraffinaderier. Några ledamöter framförde att produktion av etanol från skogsråvara kommer att utvecklas och tillämpas i olika energikombinatlösningar liksom etanol från spannmål där t.ex. draken kan rötas till biogas. En synpunkt var dock att det kan finnas problem med avsättning av rötrest från biogasproduktionen vilket kan utgöra ett hinder för denna systemlösning. Biogasproduktion via rötning bedömdes framför allt komma att ske småskaligt där restprodukter från livsmedelsindustri, djurproduktion och eventuellt energi-grödor kommer att utnyttjas om detta medför väsentliga växtföljdsfördelar. Några ledamöter framförde fleråriga cellulosabaserade grödor (olika slags energiskog) som de viktigaste energi-grödorna i framtiden följt av ettåriga grödor för närvärmeproduktion (spannmål och halm) och för produktion av drivmedel (framför allt etanol).

Referensgrupp 2 – *biodrivmedel* var också samstämmiga i att förgasning av cellulosa till framför allt drivmedel var en av de viktigaste framtida omvandlingsteknikerna. Vilka drivmedel som sedan skulle tillverkas var något för tidigt att ange då utvecklingen fick utvisa detta. Sannolikt kommer flera olika drivmedel att produceras och användas parallellt i framtiden, såväl flytande som gasformiga. Flera ledamöter framhöll dock de flytande drivmedlens fördelar i form av större flexibilitet. Synpunkter om FT-diesels fördelar framfördes också då detta drivmedel är lätt att få in i systemet. Cellulosabaserad etanol bedömdes av flera ledamöter att bli en allt viktigare omvandlingsteknik i framtiden medan andra ledamöter påpekade att systemverkningsgraden vid etanolproduktionen måste öka. Det är dock viktigt att utvecklingen av förgasning och jäsning av cellulosa till etanol sker parallellt.

I Referensgrupp 2 framfördes också synpunkter om att olika slags energikombinat/bioraffinaderier kommer att utvecklas för att optimera användningen av biomassa för olika ändamål. Det framhölls också av vissa ledamöter att biomassa i första hand bör utnyttjas för el- och värmeproduktion då detta ger högst omvandlingseffektivitet. En annan synpunkt var att även så kallade plug-in hybridbilar bör beaktas eftersom verkningsgraden för dessa system är hög. Viktiga råvaror förutom skogsråvara (och svartlut) tros energiskog, rörlin, hampa och halm bli. Flera ledamöter påpekade

att jord- och skogsbruket bör betraktas som en gemensam råvarubas och att samarbetet med skogsindustrin kommer att öka i samband med utvecklingen av olika energikombinat/bioraffinaderier. Biogas via jäsning bedömdes av flera ledamöter att framför allt utnyttjas småskaligt för att omhänderta olika restprodukter från jordbruket, livsmedelsindustrin m.m. samt i mer storskaliga applikationer i olika energikombinat för att förädla restprodukter vid t.ex. drivmedelsproduktion.

12 Jordbrukets produktionsförutsättningar

Avsikten med detta kapitel är att redovisa och diskutera tidigare gjorda bedömningar av s.k. *potentialer* för att använda jordbruksmark för produktion av biobränsle. Potentialbedömningar kan ge ett riktmärke för vad som är möjligt att förvänta sig från jordbruket och ge ett visst underlag för analyser och bedömningar av vad som kan vara en lämplig utbyggnadstakt.

En annan orsak till att utredningen valt att redovisa dessa studier är att de i olika sammanhang varit en del av den publika diskussionen angående en omställning av energisystemet där användningen av förnybara energikällor betonas.

Vilket värde har då gjorda s.k. potentialuppskattningar? Det är okontroversiellt att påpeka att de olika uppskattningarna är uttryck för

- en rad värderingar,
- bedömningar av vad som är möjligt,
- vad man vill åstadkomma.

De studier som refereras i kapitlet används ofta som ”sanningar” och styr aktörer. Finns det ett egenintresse i att vissa antagna villkor skall gälla eller i siffrornas storlek? Vilka kriterier bör antagna begränsningar och produktionsförutsättningar i övrigt uppfylla för att uppskattningarna/bedömningarna t.ex. skall vara av värde som beslutsunderlag för statsmakterna? Det hade varit önskvärt att genomföra en systematisk analys av de förutsättningar och begränsningar som ligger till grund för de olika ”potentialbedömningarna”.

I studierna och diskussionerna kring dem används ofta begreppet ”potential”. Det finns en ”potential” att använda jordbruksmark, liksom skogsmark för produktion av biobränsle. Jordbrukets ”potential” som producent av bioenergi består dels av restprodukter som oftast är direkt tillgängliga, dels av den åkermark som

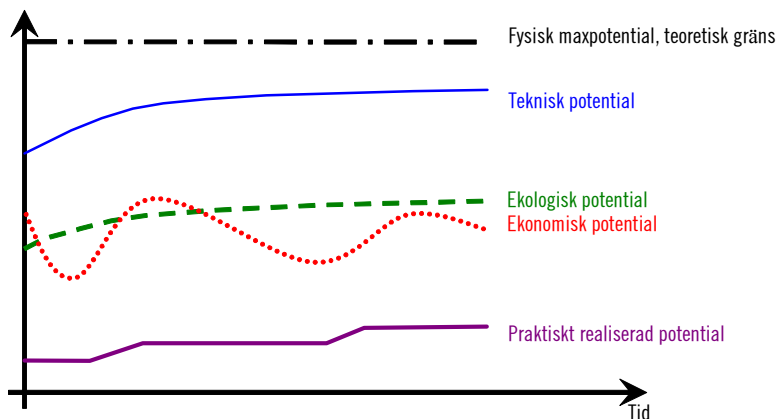
kan utnyttjas för energiodlingar. Hur stor andel av åkermarken som kan bli aktuell, vilka grödor som kommer att odlas samt var i landet och på vilka marker odlingen kan ske, påverkar den totala potentialen. Hur stor andel av denna potential som sedan verkligen kommer att utnyttjas styrs av de kostnader som är förknippade med produktionen av biobränsle i förhållande till användarnas betalningsvilja, som i sin tur bl.a. beror på:

- Avsättningsmöjligheterna, vilka bl.a. är beroende av
 - oljepris,
 - energiskatter, koldioxidskatter,
 - priset på utsläppsätter och elcertifikat.
- Jordbruksstödet inriktning
- Importkonkurrens
- Konkurrens från skogsbaserad bioenergi
- Konkurrens från övrig jordbruksproduktion, ex. livsmedel och foder
- Mänskliga faktorer, såsom t.ex. attityder till att odla energigrödor contra att odla grödor för livsmedelsproduktion.

Vad som menas med potentialer bör definieras, inklusive om det rör sig om biologiska, ekonomiska eller andra kriterier som ligger till grund. Jordbrukets potential som bioenergiproducent kan t.ex. definieras på följande sätt:

1. Fysisk maxpotential- teoretisk gräns för vad arealen maximalt tillåter med nuvarande plantmaterial, klimat m.m. om all jordbruksmark används till produktion av bioenergi.
2. Teknisk potential- utgår från känd kommersiell teknik vid en given tidpunkt
3. Ekologisk- produktion som är ekologiskt hållbar
4. Ekonomisk potential- en bedömning av vad som anses företags- eller samhällsekonomiskt lönsamt att realisera.
5. Praktiskt realiserad potential

Figur 12.1 Olika "potentialer"



Källa: Energimyndigheten, bearbetning Svensk Energi.

I avsnitt 12.1 redovisa ett antal tidigare gjorda "potentialuppskattningar". Detta avsnitt avslutas med ett antal observationer och bedömningar av dessa uppskattningar, liksom en redovisning av varför uppskattningarna skiljer sig åt. Därefter följer en redovisning av potentialbedömningar av biogas (12.2), halm som bränsle för uppvärmningsändamål (12.3) och slutligen biodrivmedel (12.4).

12.1 Genomgång av befintliga potentialuppskattningar

Följande genomgång gör inte anspråk på att vara heltäckande utan är ett resultat av litteratursökningar.

Potentialer skall i allmänhet inte ses som prognoser utan som en möjlig utveckling. Det är ofta begreppet "potentialer" används utan närmare redovisning av dess förutsättningar eller där "grova" kvantifieringar ingår. I många fall handlar de redovisade studierna om bedömningar utifrån erfarenheter och i andra fall skall de endast ses som räkneexempel. I andra fall är det fråga om ett underlag för en näringspolitisk grundsyn eller vision för en intresseorganisation. I ett annat fall var uppgiften att analysera möjligheterna till och konsekvenserna av att producera en viss given mängd energi inom jordbruket till en viss tidpunkt. Samtliga dessa olika typer av studier går i den publika diskussionen under rubriken "potentialbedömningar". Utredningen har funnit att en av anledningarna till att

potentialerna skiljer sig så mycket åt är att de inte är fria från värderingar. Underliggande önskemål om riktningen på utfallet gör att villkoren för beräkningarna i viss mån styr utfallet. De studerade potentialerna har i flera fall olika förutsättningar knutna till sig. Exempelvis kan skillnaden i utfallen bero på att det rör sig om skilda tidshorisonter. Det bör betonas att utredningen inte gjort några värderingar eller ställningstaganden till frågan om potentialernas tillförlitlighet eller sannolikheten för att de angivna "potentialerna" skall realiseras.

Ingen av de potentialuppskattningar som utredningen tagit del av kan, bara genom att döma av hur de presenterats, sägas vara en renodlad fysisk potential. Det vill säga vad som är fysiskt möjligt om alla faktorer optimeras. Vad som är realiserbart av potentialen beror på ett antal faktorer, bland annat:

- samhällets styrmedel
- oljeprisutvecklingen
- internationell konkurrens
- vilka randvillkor som varit förutsättningen för bedömningarna (t.ex. begränsningar i hur stor areal av en viss gröda samhället accepterar)
- branschens egen effektivitet och utvecklingstakt.

12.1.1 Biobränslekommissionen¹

Biobränslekommissionen uppskattade hur stora mängder biobränslen av olika slag som kan finnas tillgängliga i ett 10–15-årsperspektiv.² Potentialerna utgör den fysiska potentialen med hänsyn till vissa tekniska och ekologiska begränsningar. Kostnaderna för att producera de redovisade bränslemängderna har inte behandlats. De olika bränslepotentialerna har redovisats fördelade på elva regioner. Orsaken till detta är att biobränslenas låga energitäthet gör att kostnaderna är beroende av transportavståndet mellan bränsleproduktion och användning.

Utgångspunkten för Biobränslekommittén är den åkerareal på 2 miljoner hektar som utredningen En ny livsmedelspolitik

¹ *Biobränslen för framtiden*. Slutbetänkande från Biobränslekommissionen SOU 1992:90 (Kap. 6) och Bilagedel SOU 1992:91.

² Av direktiven framgår att uppdraget avser användningen av biobränslen i energisystemet, dvs. som bränsle vid el- och värmeproduktion. Uppdraget omfattar inte biobränslen för framställning av drivmedel för transporter.

(Ds Jo 1989:63) ansåg vara tillräcklig för landets livsmedelsförsörjning om produktionen sker med då aktuella metoder och arealen uppfyller kravet på en rimlig geografisk spridning.

De ”potentialer” som Biobränslekommissionen år 1992 redovisar avser den fysiskt möjliga produktionen under förutsättning att all åkerareal som inte behövs för att täcka den svenska livsmedelsförsörjningen används för energiodlingar.

Sammanlagt bedömdes 800 000 hektar kunna användas för alternativ produktion.

Halm

Halmen är en biprodukt från spannmåls- och oljeväxtodlingen. För att tillgodose det svenska behovet antogs spannmålsarealen behöva vara 1,1 miljoner hektar. Kommissionen förutsatte att det var möjligt att ta ut en halmmängd som motsvarar 10 MWh per hektar och år. Dessa antaganden kan enligt Biobränslekommissionen resultera i ett uttag av halmbränsle på upp till 11 TWh/år.

Energiskog och energigräs

Biobränslekommissionen bedömde att energiskog och energigräs skulle odlas på den åkermark om 800 000 hektar som blivit tillgänglig som en följd av omställningen inom jordbruket.

Biobränslekommissionen gjorde bedömningen att potentialen för energiodling i Kopparbergs, Gävleborgs, Jämtlands, Västernorrlands, Västerbottens och Norrbottens län var mycket liten. Salixodlingarna ansågs i dessa områden inte komma ifråga på grund av klimatet. Energigräs kan under vissa förutsättningar odlas, men kommissionen gjorde bedömningen att den goda tillgången på skogsbränslen gjorde avsättningsmöjligheterna för energigräs små.

Den årliga avkastningen från energiskogsodlingar uppskattades till 60 MWh/ha och till 50 MWh/ha för energigräs. Kommissionen antog att energiskog skulle bli den helt dominerande grödan på de arealer som används för energiodlingar, eftersom den förväntade produktionskostnaden inom en 15-årsperiod förväntades bli avsevärt lägre för energiskog än för energigräs.

Med dessa antaganden bedömde Biobränslekommissionen produktionspotentialen för energiskog till cirka 46 TWh och för

energigräs till cirka 2 TWh. I bedömningen av den slutliga fördelningen mellan energiskog och energigräs menade kommissionen att en mer omfattande odling av energigräs förutsatte att mycket stor vikt lades vid landskapsbilden, möjligheten att återgå till traditionell livsmedelsproduktion samt att använda befintlig maskinpark.

Biobränslekommissionen redovisar att LRF år 1992 bedömde att med hänsyn till vissa begränsningar (tillgång till sticklingar och maskiner) den praktiskt möjliga potentialen för energiskog till 4 TWh år 2000 och cirka 17 TWh år 2010. Vid tillfället bedömdes full produktion på all tillgänglig areal inte kunna uppnås förrän tidigast omkring år 2015.

12.1.2 Naturvårdsverket³

I Naturvårdsverkets framtidsstudie ”Sverige år 2021” försöker man besvara frågor som: Hur vill vi att Sverige skall se ut om cirka 25 år, då vi tagit ett stort steg mot ekologisk uthållighet. Jordbruksstudien i Naturvårdsverkets framtidsstudie har följande syften:

- Visa vad ett miljöanpassat och uthålligt jordbruk är.
- Hur detta kan åstadkommas till år 2021.
- Utforma en strategi för att nå delmål till år 2005.
- Aktivera en bra process mot miljöanpassning redan idag.

För att tydliggöra vad som menas med miljöanpassat och uthålligt jordbruk behövs tydliga mål. Med hjälp av sådana kan man, enligt Naturvårdsverket, värdera miljötillståndet och motivera krav på åtgärder.

Miljö- och uthållighetsmålen i jordbrukets 2021-studie finns beskrivna i rapporten och rör produktionskapacitet, åkermark, landskapet och den biologiska mångfalden, vatten och luft, användningen av bekämpningsmedel, användningen av ändliga resurser, husdjurens miljö och välbefinnande samt sociala och kulturella förhållanden.

En utgångspunkt för studien är att förutsättningarna för odling av livsmedelsgrödor är mycket goda i Skandinavien vid en global jämförelse. Mot denna bakgrund kan, enligt Naturvårdsverket, hävdas att Sverige har ett globalt ansvar för produktion av livsmedel och djurfoder. Dessutom finns enligt Naturvårdsverket ett

³ 2021 Naturvårdsverkets framtidsstudie. Det framtida jordbruket. Slutrapport från systemstudien för ett miljöanpassat och uthålligt jordbruk. Rapport 4755. Augusti 1997.

ökande behov av biomassa för energiändamål. I Projektet Sverige 2021 har systemstudien jordbruk *fått ett beting* att analysera möjligheterna och konsekvenserna av att producera 20 TWh netto i jordbruket, dvs. utöver den energi som används för jordbrukets eget behov. Följande mål formulerades:

1. Jordbrukets produktionspotential för livsmedel skall motsvara åtminstone det inhemska konsumtionsbehovet hos en växande befolkning (10 % ökning fram till 2021).
2. Jordbruket skall dessutom producera energigrödor för externt bruk motsvarande 20 TWh⁴ utöver den energimängd som används inom jordbruket.

Detta betyder att studien i sig inte är en traditionell ”potentialanalys”. Syftet var att med hjälp av ett modellarbete ange hur stora arealer av olika grödor och hur många djur av olika slag som kommer att finnas i vart och ett av landets åtta naturliga produktionsområden och i landet som helhet år 2021 om olika visioner förverkligas.⁵

Slutsatsen i studien är att energimålet nås i två alternativ i vilka stora arealer åker kan överföras till energiodling om livsmedelsproduktionen endast skall omfatta Sveriges behov. I dessa alternativ odlas energiskog som har högre energinetto än andra energigrödor.⁶ I ett tredje alternativ nås inte målet då mindre arealer blir tillgängliga för energiodling och då energigrödorna utgörs av klövervall för biogasproduktion som har lägre energinetto.

⁴ Kravet på 20 TWh formulerades i 2021-projektet utifrån en rapport från NUTEK: Effekter av ökad biobränsleanvändning – en sammanställning av kunskapsläget. Rapport R 1996:37. Anledningen uppges vara att energipriset genomgående antas stiga till en sådan nivå att energiodling skulle slå ut all annan odling om marknadskrafterna fick verka fritt. Det vore inte rimligt att tro att jordbruket skulle leverera en så stor mängd energi samtidigt som livsmedelsproduktionen läggs ner.

⁵ Till grund för produktionsområdes- och sektorsberäkningar ligger bidragskalkyler som presenteras i ett stort antal bilagor. Bidragskalkylernas kvantiteter sätts in i en linjär programmeringsmodell över den svenska jordbrukssektorn (Jonasson, L.: Mathematical programming for sector analysis: some applications, evaluations and methodological proposals. SLU. Uppsala, 1996).

⁶ Ett notabelt modellresultat är att i ett alternativ utnyttjas inte 1,4 miljoner åker och betesmark. Om denna areal skulle användas för extensiv energiproduktion med inhemska lövträd, såsom björk och poppel, eller rörlfen skulle denna visions energinetto öka med $1,4 \cdot 24 = 34$ TWh till 54 TWh. (Extensiv energiskog och rörlfen antas ge en nettoavkastning på 24 000 kWh/ha).

12.1.3 Klimatkommittén⁷

Kyotoprotokollets åtaganden gäller som ett genomsnitt för perioden 2008–2012. Klimatkommittén bad Konjunkturinstitutet och Statens energimyndighet (STEM) att bedöma hur energi-användningen och utsläppen kan komma att se ut år 2010. Grundscenarierna utgår från de av riksdagen fattade besluten inom bl.a. energi- och miljöområdet och utvecklingen dessa kan leda till. Klimatkommittén liksom KI och STEM understryker att scenarierna inte är några prognoser, utan skall ses som möjliga utvecklingsbanor baserad på antagna förutsättningar.

I Klimatkommitténs arbete behandlades bibränslepotentialen generellt samtidigt som Jordbruksverket gjorde en bedömning av realiserbar producerad energibränsle från jordbruket.

STEM gjorde på uppdrag av Klimatkommittén en sammanställning av tidigare prognoser på tillgången av bibränslen (Tabell 12.1) samt gjort en egen översiktlig bedömning av den tekniska potentialen med hänsyn till kostnader och miljöaspekter.⁸ (Tabell 12.2)

Tabell 12.1 Beräkning av potentialen av bibränsle, torv m.m. i ett tioårs-perspektiv. TWh per år

Studie	Lutar	Torv	Avfall	Åter-vunnet	Jordbruks-grödor	Prim. skogs-bränsle	Bi-produkter	Summa
A	42,5	4	6	4	28–33	101–108,5	16–16,5	201,5–214,5
B	42,5	4	6	4	28–33	60–69	12–13	156,5–171,5
C	42,5	4	6	4	30	54–60	19–21	159,5–167,5
D	42,5	4	6	4	28–33	26	17	127,5–132,5
E	42,5	4	6	4	17	31	20	124,5

⁷ SOU 2000:23 Förslag till svensk Klimatstrategi.

⁸ Förnybara energikällor – nuläge och utvecklingsmöjligheter. En sammanställning av befintliga underlag. Statens Energimyndighet. 1999-10-01.

Tabellen har konstruerats på följande sätt:

I samtliga fem rader redovisas potentialer för skogsindustrins lutar (inkl. tallbeckolja), torv, avfall och återvunnet virke med samma värden. Potentialen för lutar baseras på användningen år 1997 och Konjunkturinstitutets bedömning av massa- och pappersindustrins utveckling till år 2010. Torvpotentialen motsvarar användningen år 1999 och avfallspotentialen motsvarar fullt utnyttjande av kapacitet för avfallsförbränning år 1999. Återvunnet virke bedöms på samma sätt av SIMS (Skog-Industri-Marknad-Studier), Biobränslekommissionen, IVA och LRF.

Ovanstående antaganden ger en "gemensam bas" på 56,5 TWh per år i samtliga fem beräkningsalternativ. När det gäller beräkningsalternativen A, B och D redovisas Biobränslekommissionens potentialberäkningar för energiskogsodling och övriga energi-grödor år 2005. Dessa tre alternativ är således likvärdiga upp till nivån 89,5 TWh/år. C innehåller data från en IVA-studie avseende energiskogsodling år 2010 och Biobränslekommissionens uppgifter avseende övriga jordbruksgrödor år 2005. E innehåller data från LRF:s studie avseende energiskogsodling år 2005 och Biobränslekommissionens uppgifter om övriga jordbruksgrödor år 2005.

Skogsbränsledelen skiljer sig mest mellan alternativen. I A redovisas SIMS potentialer för primärt skogsbränsle och skogsindustrins biprodukter år 2005, i B Biobränslekommissionens beräkningar för år 2005, i C IVA:s studie avseende år 2010, i D Skogsindustriernas bedömning för 2005, och i E LRF:s scenario för år 2005.

I tabell 12.2 redovisas STEM:s bedömningar av potentialer för år 2010, såväl potentialer efter tekniska, ekonomiska och ekologiska restriktioner som "brutto" potential, jämfört med användningen år 1990 och år 1997. För att få perspektiv på jordbrukets roll redovisas också skogsenergi och avfall.

Tabell 12.2 Sammanställning av potentialer för bibränslen, torv och avfall i Sverige år 2010, jämfört med användningen år 1990 och år 1997, TWh

		1990	1997	Potential 2010	
				Med restriktioner ¹	Brutto
Biobränsle					
1	Skogsenergi²	60	81	125–130	175–185³
1.1	Primärt skogsbränsle	15	25	60–65	110–120
1.1.1	Avverkningsrester m.m. ⁴	4	14	50–55	100–110
1.1.2	Brännved ⁵	11	11	11	>11
1.2	Biprodukter från skogsindustrin ⁶	15	16	18	18
1.3	Övrigt (t.ex. RT-flis)	1	4 ⁷	>6	>6
1.4	Returlutar ⁸	29	36	43–44 ⁹	43–44 ⁹
2	Energiskog och energigrödor	–	0,1	1–2	20–30
3	Avfall	4	5	10	17¹⁰
Torv		3	4	4	12

¹ Efter tekniska, ekonomiska och ekologiska restriktioner.

² Bioenergi med ursprung i skogsbruk och skogsindustri.

³ Bruttovärdet utgår från dagens typ av skogsbruk.

⁴ Avverkningsrester vid gallring och slutavverkning, direkt bränsleuttag i klen gallring, virke utan industriell användning, röjning av hagmarker etc.

⁵ Helved och flis använd för enskild uppvärmning (en mindre andel förädlade biobränslen ingår, cirka 0,5 TWh 1997).

⁶ Bark, spån m.m.

⁷ Därav cirka 1 TWh importerad returflis (RT-flis).

⁸ Nyttiggjord värme och el.

⁹ Potentialen returlutar är framräknad från dagens användning och Konjunkturinstitutets bedömning av massa och pappersindustrins utveckling till 2010 resp. Energimyndighetens bedömning i grundscenariot enligt Tabell 13.2.

¹⁰ Enligt bedömning från Energimyndighetens forskningsprogram för energirelaterad avfallsforskning.

Källa: Statens energimyndighet, 1999b och 1999i.

I Klimatkommitténs betänkande konstateras att endast 2 miljoner hektar åkermark skulle behövas för livsmedelsproduktion. Resterande 800 000 hektar skulle kunna användas för exempelvis produktion av energigrödor. Samtidigt understryker Klimatkommittén att för att utnyttja denna potential för produktion av biobränsle krävs åtgärder och styrmedel.

Jordbruksverkets bedömning av bioenergi från jordbruksmarker år 1999 och 2010 redovisas i tabell 12.3.

Tabell 12.3 Jordbruksverkets bedömning av bioenergi från jordbruksmarker år 1999 och år 2010, areal och producerad energimängd i bränslet

	1999		2010	
	ha	TWh	ha	TWh
Energiskog	13 900	0,15	36 000**	1,0**
Rörflen	900			
Vallgrödor	–	–	–	–
Halm	*	0,05		
Etanol från spannmål			25 000	0,3***
Oljevaxter	<3 600			
<i>Totalt</i>	<i>ca 15 000</i>	<i>0,2</i>	<i>61 000</i>	<i>1,3</i>

*Restprodukt från annan produktion

**Förutsätter fortsatt anläggningsstöd.

***Nettoemission 117 kg CO₂/MWh (32,5 g CO₂/MJ).

Källa: Jordbruksverket, 1999.

För att bibehålla och stimulera nyplantering av energigrödor i den omfattning som Jordbruksverket räknat med i tabell 12.3 föreslog Jordbruksverket att anläggningsstödet skulle förlängas efter år 2000 för att få den årliga nivån om 2 000 hektar på nyplanteringen av energiskog som ingick i beräkningarna. Om planteringen så småningom skulle kunna nå en högre nivå måste enligt Jordbruksverket anslaget till stödet höjas. Klimatkommittén påpekade att den tekniska potentialen för produktion av bioenergi från jordbruksmark år 2010 är betydligt högre än 1,5 TWh. Klimatkommittén konstaterade att utvecklingen gått betydligt långsammare än väntat och hänvisade till att Bränslekommissionen år 1992 bedömt att den praktiska potentialen på 10–15 års sikt kunde uppgå till 15–20 TWh per år. Klimatkommittén anförde att i tidigare uppskattningar om möjlig produktion har man som regel tittat på möjlig produktion av energigrödor utifrån biologiska, tekniska, ekonomiska eller utbuds-efterfrågeperspektiv och konstaterade att från åkermark måste man även ta hänsyn till jordbrukspolitiken.

12.1.4 Svebios bedömning⁹

Svebios bedömning är att tillförseln av bioenergi kan öka till 200–220 TWh, dvs. en fördubbling jämfört med idag. Svebio har inte gjort några egna analyser utan bygger sina bedömningar på sammanställningar av expertis inom respektive område. När det gäller potentialen för bioenergi från jordbruket har Svebio anslutit sig till de bedömningar som LRF har gjort och som hittills inneburit att jordbruket på längre sikt kan bidra med omkring 23 TWh. Av denna sammanlagda potential står Salix och rörlfen för 10–15 TWh, halm för 5–7 TWh och grödor avsedda för drivmedel för cirka 2 TWh. Hur mycket av potentialen som förverkligas, och hur snabbt det sker, beror enligt Svebio av ekonomiska och politiska faktorer. Inte bara energigrödornas lönsamhet utan också alternativa jordbruksgrödors lönsamhet och jordbrukspolitiken för dessa grödor är av stor betydelse.

Svebios totalbedömning gjordes före den senaste tidens uppgång i oljepriset.

12.1.5 LRF:s energiscenario¹⁰

LRF tog år 1995 fram ett energiscenario som uppdaterades år 1998. LRF påpekar att sedan dess har en rad omvärldsförändringar inträffat som i huvudsak förbättrar marknadsförutsättningarna för förnybar energi. Syftet med det nuvarande dokumentet är enligt LRF att utgöra ett underlag för LRF:s energi- och näringspolitiska grundsyn, policy och handlingsplaner.

Utgångspunkten för LRF:s redovisning av ”potentialer” för förnybar energi från jordbruket sammanfattas på följande sätt i rapporten:

- Jordbruket kan bidra till vår energiförsörjning genom odling av energigrödor som etanolspannmål och Salix och genom omhändertagande av biprodukter som halm och gödsel.

⁹ Fokus Bioenergi, Nr. 4, 2004, Åkerbränslen samt kommunikation med Kjell Andersson, Svebio.

¹⁰ LRF:s energiscenario till år 2020 – Förnybar energi från jord och skogsbruket ger nya affärer och bättre miljö. En sammanställning av omvärldsförändringar, potentialer och marknader. Huvudförfattare Erik Herland, februari 2005.

- Idag uppgår den samlade energiproduktionen från jordbruket bara till drygt 1 TWh fördelat på cirka 0,5 TWh från halm, 0,3 TWh från spannmålsetanol, 0,2 TWh från Salix och 0,02 från raps. Härutöver utnyttjas begränsade volymer gödsel och vall till biogas samt rörflen som fastbränsle.
- När det gäller biprodukterna så är potentialen beroende av produktionen av traditionella vegetabilier och animalier. Ökar den produktionen fås mer biprodukter som kan användas som energi och vice versa. I nuläget utnyttjas dock en mycket liten del av jordbrukets biprodukter.
- Odlade energigrödor kan ses som ett alternativ till odling av spannmål, oljeväxter och vall för humankonsumtion eller foder. Den möjligheten är särskilt aktuell när priserna på traditionella jordbruksprodukter pressas och samhällets stöd till jordbruket frikopplas från produktionen.

I LRF:s energiscenario bedöms sedan ”potentialen” för odlade grödor och avfall från jordbruket. Bedömningarna utgår från att livsmedelsindustrins behov av råvara tillgodoses och att gällande miljöregler beaktas.

Halm

Tillgången på halm är direkt kopplad till odlingen av spannmål och oljeväxter. Enligt LRF är det framför allt tre restriktioner som påverkar hur mycket halm som kan utnyttjas för energiändamål:

- Animalieproducenter och hästhållare konkurrerar om halmen
- Andelen halm som bör lämnas kvar på åkern för att bibehålla produktionsförmågan
- Väderleksförhållanden avgör hur mycket lagringsduglig skörd som kan skördas.

Den teoretiska potentialen, enligt LRF, är med hänsyn till dessa restriktioner och nuvarande odling 15–20 TWh. LRF bedömer att den praktiskt utnyttjbara volymen är cirka 7 TWh.

Jordbruksavfall

I scenariot hänvisas till att gödsel och avfall från vegetabilieproduktionen kan användas för produktion av biogas och att JTI beräknat potentialen till cirka 4 TWh, varav 3 från gödsel. I sammanhanget påpekas att också vall kan användas för att producera biogas, men att den ekonomiska potentialen för vall som råvara för biogas är osäker. LRF anger att energiutbytet är bättre för biogas från vall än etanol från spannmål och diesel från oljeväxter, men betalningsförmågan till jordbrukaren är sämre.

Energigrödor

I *energiscenariot* konstateras bl.a. att ”om energipriser fortsätter att stiga och spannmålspriserna stagnerar kan vi räkna med att många lantbrukare satsar på energigrödor”, men samtidigt påpekas att hur långt en sådan omställning kan gå är svårt att förutse. Ett möjligt scenario är, enligt LRF, att huvuddelen av den areal som används för exportgrödor och outnyttjad trädesareal kommer att övergå till energiproduktion. Det handlar då, enligt LRF, om ytterligare 500 000–600 000 hektar eller 20 procent av åkermarken. Beroende på gröda och slutprodukt kan detta, menar LRF, ge 10–20 TWh energi.

Salix

LRF pekar på att Salix med de senaste årens prishöjningar på flis och bättre sorter är konkurrenskraftigt jämfört med spannmål. Med odlingssäkrare sortmaterial och bättre kunskap om odlings-tekniken har branschen, enligt LRF, som mål att nästan fördubbla den nuvarande arealen från 15 000 hektar till 25 000 hektar till år 2010. I scenariot refereras till en rapport från Energimyndigheten som, enligt LRF, redovisar de ytterligare stordriftsfördelar som kan uppnås vid en areal uppemot 100 000 hektar, vilket skulle kunna ge cirka 4 TWh och LRF pekar på att en sådan produktion kanske kan nå omkring år 2020.

Snabbväxande trädslag

LRF pekar på att det framöver är troligt att intresset ökar för snabbväxande trädslag med en efter prisläget flexibel användning av stamveden till energi respektive fiber. LRF understryker att det är svårt att bedöma vilka arealer som kan bli aktuella och säger att om man som räkneexempel antar att 100 000 hektar jordbruksmark skulle planteras med snabbväxande trädslag så kan detta ge cirka 2 TWh energiråvara.

Spannmålseldning

Stigande priser på olja och el tillsammans med sjunkande spannmålspriser har gjort spannmålseldning lönsamt, framför allt på gårdsnivå. Spannmålen kan inte konkurrera med flis. LRF hänvisar till Lantmännens bedömning att användningen på sikt kan uppgå till cirka 100 000 ton spannmål, främst havre. LRF pekar samtidigt på att marknaden för spannmål utanför lantbruket är svårare att bedöma, men att potentialen är större än för lantbrukets egen användning.

Rörflen och hampa

I scenariot sägs att rörflen kan vara ett alternativ till Salix i norra Sverige och att i Västerbotten och i Norrbotten har cirka 30 000 hektar identifierats som lämpliga för rörflen, vilket skulle ge knappt 1 TWh. Hampan har bara prövats som energigröda i begränsad utsträckning. I nuläget saknas, enligt LRF, utvecklad teknik för skörd och förbränning.

Etanol från spannmål

På kort och medellång sikt är, enligt LRF, spannmål det mest realiserbara alternativet för inhemsk storskalig produktion av biodrivmedel. Avgörande för volymen är produktionskostnader och betalningsförmåga för råvaran.

LRF presenterar två räkneexempel. I ett alternativ antar man att 80 procent av nuvarande spannmålsexport, cirka 900 miljoner kg, omvandlas till cirka 340 000 m³, vilket motsvarar 6 procent av

bensinförbrukningen. Vid låginblandning motsvarar denna volym cirka 3,4 TWh. Vid ren etanoldrift blir energivolymer cirka 2 TWh.

I ett annat alternativ antas en förväntad avkastningsökning i spannmålsodlingen på cirka 1 procent per år. Om 80 procent av den tillkommande spannmålsvolymen som uppkommer vid oförändrad human- och animaliekonsumtion går till etanolproduktion bedömer LRF att omkring år 2020 skulle cirka 600 000 m³ etanol produceras.

Etanol från sockerbetor

LRF hänvisar till att Sveriges Betodlares Centralförening (SBC) menar att det i Sverige på sikt finns en potential att producera sockerbetsetanol motsvarande 1 TWh.

Rapsmetylester (RME)

LRF bedömer att odlingspotentialen för oljeväxter ligger mellan 150 000 och 200 000 hektar. År 2005 uppgick odlingen till cirka 80 000 hektar. LRF redovisar att branschorganisationen Svensk Raps anser att nuvarande prisrelationer mellan spannmål och oljeväxter motiverar en odling av cirka 150 000 hektar raps och rybs. Detta motsvarar ungefär 2 procent av dieselanvändningen.

LRF bedömer att dagens energiproduktion från jordbruket, 1 TWh har potential att öka till 5 TWh till år 2010 för att till år 2020 ha ökat till 23 TWh. Ungefär hälften av ökningen kommer från ett bättre utnyttjande av halm och andra biprodukter. Hälften är energigrödor som Salix, spannmål till etanol och energiraps. Den stora ökningen för energigrödor bygger på antagandet att energipriserna stiger snabbare än priserna på livsmedelsråvaror. En generell förutsättning är att den svenska biobränsleproduktionen är konkurrenskraftig med importen av råvaror och slutprodukter.

Tabell 12.4 nedan sammanfattar LRF:s bedömningar av potentialen för bioenergi, från jordbruket omkring 2020. I underlaget redovisas för vissa energislag stora skillnader i potentialerna. Ibland kan dessa skillnader, enligt LRF, bero på tidsperspektivet eller på vad som anses ekonomiskt möjligt eller miljömässigt lämpligt. I vissa fall kan skillnaderna avspegla vad avsändaren ser som önskvärt eller taktiskt. De potentialer som LRF redovisar här gör inte

anspråk på att vara en slutlig sanning utan är främst en bedömning. Det skall särskilt betonas att potentialerna inte är prognoser. Vad som kommer utnyttjas beror på en rad olika faktorer, bl.a. på branschens egen effektivitet och initiativförmåga, samhällets ekonomiska styrmedel och den internationella konkurrensen, för att nämna några.

Tabell 12.4 Långsiktig potential från jordbruket (år 2020)

	TWh
Halm	7
Biogasråvaror inkl. livsmedelsindustri	4 ¹¹
Salix	4
Bränslekärna, rörflen, hampa m.m.	2
Etanol från spannmål och sockerbetor	5
Raps till RME	1
<i>Summa</i>	<i>23</i>

Källa: LRF:s energiscenario till år 2020 – Förnybar energi från jord och skogsbruket ger nya affärer och bättre miljö. En sammanställning av omvärldsförändringar, potentialer och marknader. Huvudförfattare Erik Herland. Februari 2005.

12.1.6 Lantmännens affärsvision¹²

Den presentation som VD och koncernchefen Birgitta-Johansson-Hedberg gjorde inför Kommissionen mot oljeberoende den 20 januari 2006 bygger på Lantmännens affärsplaner för jordbruksbaserad energi och fakta från LRF:s energiscenario. Utgångspunkt för bedömningarna är en åkermarksareal på 2 680 000 hektar. På denna areal odlas bl.a. spannmål som exporteras oförädlad. Vidare ingår i åkermarksarealen för närvarande 320 000 hektar som lags i träda. Endast en mindre del av denna utnyttjas för energiproduktion. Därutöver finns enligt Lantmännen cirka 100 000 hektar nedlagd åker som ännu inte skogsplanterats.

Enligt Lantmännen är potentialen för energiodling stor. Om den trädade arealen och den areal som i dag används för att exportera oförädlad spannmål i stället används för att producera energi-bränslen skulle cirka 20 procent av åkermarken användas för energiproduktion.

¹¹ Erik Herland har meddelat att siffran skall vara 4 TWh, som framgår av texten i scenariot, men inte i tabellen i dokumentet som redovisar scenariot.

¹² Birgitta Johansson-Hedberg: Presentation inför kommissionen mot oljeberoende den 20 januari 2006

Under förutsättning av att växtodlingen ger en fortsatt avkastningsökning på 1 procent per år motsvarar detta enligt Lantmännen flera hundra tusen hektar som kan användas till ökad livsmedelsproduktion eller till energi. Används resurserna för energiproduktion kan cirka 30 procent av åkermarken (cirka 1 miljon hektar) användas för energiproduktion.

Lantmännens potentialuppskattningarna framgår av tabell 12.5–12.7.

Tabell 12.5 Biprodukter från livsmedelsproduktionen kan bli energi

	I dag (TWh)	Potential (TWh)	Potentiell användning
Halm, avrens m.m.	0,5	7–8	Fastbränsle till minst 2 TWh el + 5 TWh värme Motsvarar förbrukningen av ca 300 000 villahushåll
Gödsel	0,01	4	Biogas motsvarande minst 500 000 m ³ diesel
Restprodukter från livsmedelskedjan	0,1	1–2	ca 12 % av dieselanvändningen
Summa TWh	0,6	12–14	

Källa: Birgitta Johansson-Hedberg. Presentation för Kommissionen mot oljeberoende den 20 januari 2006.

Tabell 12.6 Traditionella jordbruksgrödor kan också bli energi

Spannmål och	i dag	2010	Potential att ersätta olja
RME	8 000 m ³ (Ecobränsle)	45 000 m ³ (Karlshamn I) 45 000 m ³ (Karlshamn II) 60 000 m ³ Anläggning III	5 % av dieselanvändningen
Etanol	55 000 m ³ (Agroetanol I)	55 000 m ³ (Agroetanol I) 110 000 m ³ (Agroetanol II) 110 000 m ³ (Agroetanol III)	5 % av bensinanvändningen (vid låginblandning)
Spannmålseldning	50 000 ton	150 000 ton	50 000 kbm olja, 0,5 TWh Motsvarar 25 000 villors värmebehov

Källa: Birgitta Johansson-Hedberg. Presentation för Kommissionen mot oljeberoende den 20 januari 2006.

Tabell 12.7 Vi kan också odla speciella energigrödor

	Odling i dag	Potential år 2020	Potential att ersätta olja år 2020 (TWh)
Salix	15 000 ha		
Rörflen, Hampa, Poppel	Försöksodlingar		
Summa	15 000 ha	30 000 ha	12 TWh (4 el och 8 värme) Motsvarar nästan 500 000 villahushålls förbrukning

Källa: Birgitta Johansson-Hedberg. Presentation för Kommissionen mot oljeberoende den 20 januari 2006.

Potentialuppskattningarna i Lantmännens affärsplan (tabell 12.5–12.7) skiljer sig från det tidigare refererade LRF:s energiscenariot på flera områden. I Lantmännens plan anges bioenergipotentialen år 2020 till mellan 29,5 och 36,5 TWh. Det högre värdet gäller för det fall där man, i stället för att använda biomassan till att tillverka drivmedel, utnyttjar hela värmevärdet.

Biprodukter

Halm (torr biprodukt)

LRF anger 7 TWh medan Lantmännen har ett intervall på 7–8 TWh.

Gödsel, livsmedelsavfall m.fl. (Blöta biprodukter)

LRF anger 4 TWh¹³ medan Lantmännen redovisar ett intervall på 5–6 TWh som en fysisk potential.

Spannmålseldningen

LRF hänvisar i energiscenariot till Lantmännens bedömning att användningen på sikt kan uppgå till cirka 100 000 ton spannmål.¹⁴

Traditionella jordbruksgrödor

Etanol från spannmål och sockerbetor

LRF redovisar 5 TWh medan Lantmännen redovisar 2,5–3,5 TWh. Skillnaderna kan förklaras av olika sätt att beräkna energiutbytet och att Lantmännen vill presentera siffror som ansluter till affärsplaner.

Nya grödor

De stora skillnaderna mellan LRF och Lantmännen rör uppskattningarna för nya grödor (Salix, asp/poppel, hampa, rörflen).

- LRF uppskattar att bränslekärna, rörflen och hampa kan ge 3 TWh. Uppskattningarna för etanol från spannmål och sockerbetor uppgår till 5 TWh. LRF har i sina bedömningar inte analyserat de möjliga effekterna av den avkastningsökning som historiskt legat på ungefär 1 procent per år.

¹³ Se fotnot 12.

¹⁴ I dag torde den siffran vara högre eftersom pelletspriserna stigit kraftigt. Samtal med Erik Herland den 16 juni 2006.

- Lantmännen har valt att inte dela upp potentialen mellan de olika grödorna. Lantmännen har utgått från en grov bedömning av den totala arealen som skulle stå till förfogande om livsmedelsproduktionen behålls på nuvarande nivå och att jordbruket får en avkastningsökning på 1 procent per år fram till år 2020. Lantmännen uppskattar att ett intervall på mellan 300 000–600 000 hektar skulle kunna ställas till förfogande för odling av nya energigrödor beroende på vilka antaganden som gjordes angående användningen av den areal som står till förfogande som ett resultat avkastningsökningen.

12.1.7 Energimyndigheten¹⁵

Energimyndigheten (STEM) uppskattade i sin klimatrappport år 2001 den totala potentialen för biobränslen år 2010 till 160 TWh per år. Någon egen beräkning av den totala potentialen för energiproduktion på åkermark har inte gjorts. STEM har på uppdrag av Näringsdepartementet utrett förutsättningarna för fortsatt marknadsintroduktion av energiskogsodling. I slutrapporten framhålls att marknaden är omogen och i behov av fortsatt statliga insatser. De uppgifter som lämnas i rapporten är inte prognoser över faktisk eller förväntad utveckling. Syftet med de olika arealberäkningarna som finns i rapporten är, enligt STEM, att illustrera olika aspekter av förutsättningarna för odling av Salix. STEM framhåller att många tidigare redovisningar av Salixodlingens framtida volym ter sig helt orimliga om de tolkas som prognoser.¹⁶ STEM framhåller att det aldrig planterats mer än cirka 3 000 hektar Salix ett enskilt år i Sverige.

Vissa av de beräkningstekniska analyserna när det gäller stor-driftsfördelar och en fungerande marknad för tjänster kring energiskogar utgår från 100 000 hektar. Exakt vid vilken nivå som stordriftsfördelar träder in, är enligt STEM svår att förutse. STEM framhåller att det är rimligt att anta att det redan vid fördubbling av arealerna kan inträda vissa skalfördelar. STEM har inte gjort någon bedömning av den framtida potentialen, men påpekar att vid en

¹⁵ STEM: Uppdrag att utvärdera förutsättningarna för fortsatt marknadsintroduktion av energiskogsodling. Slutrapport. 2003-04-28.

¹⁶ Som exempel nämns Biobränslekommissionens (1992) uppskattning om 300 000 hektar år 2010, Naturvårdsverkets (1997) uppskattning om 350 000 hektar år 2020 och LRF:s (1996) uppskattning om marknadstillväxt från 50 000 hektar år 2000 till 300 000 hektar år 2020.

kontinuerlig odling på 100 000 hektar skulle bidraget från Salix kunna hamna i storleksordningen 4 TWh.

12.1.8 Lars Jonasson¹⁷

Lantbruksekonomen Lars Jonasson har, på uppdrag av Stiftelsen Lantbruksforskning (SLF), Kungliga Skogs och Lantbruksakademien (KSLA) och Lantmännen Energi AB, genomfört en studie för att belysa vad som händer med svenskt jordbruk om oljepriset stiger till 100 \$ per fat. Eftersom orsakssambanden i många fall är komplexa har en matematisk programmeringsmodell för EU 25 använts för att illustrera effekterna av ett bestående oljepris på 100 \$.

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 uppdelat i fyra underregioner med olika produktionsförutsättningar. Modellen är alltså främst inriktad på att beräkna konsekvenser i Sverige medan konsekvenserna för övriga länder beräknas med lägre noggrannhet.

Ett stort antal ekonomiska variabler specificeras i modellen.¹⁸ I beräkningarna har dessutom vissa begränsningar införts. Det finns växtföljdsrestriktioner (t.ex. raps tillåts bara ett år av tio på arealen med ettåriga grödor) i modellen som innebär att avkastningen på vissa grödor sjunker om odlingen ökar. Salixarealen har begränsats till tio procent av åkerarealen, bland annat av landskapsskäl. Om begränsningen inte hade införts beräknades den relativt goda lönsamheten för Salix resultera i att cirka 40 procent av åkermarken odlas med Salix.

Den totala bioenergiproduktionen på åkermark vid ett oljepris på 100 \$ per fat skulle enligt Jonassons beräkningar uppgå till drygt 25 TWh per år.

¹⁷ Lars Jonasson: "Svenskt jordbruk om oljan kostar 100 \$ per fat- Livsmedel, energi eller ogräs". Presentation vid KSLA den 10 november 2005.

¹⁸ T.ex. de viktigaste produktionsgrenarna i jordbruket, tillgång och priser på insatsmedel, priser på jordbruksråvaror, förädling av produkter till handelsvara, efterfrågan på olika livsmedel i olika länder, transportkostnader i de olika länderna, energiskatter, regionala skillnader i odlingsförutsättningar.

Tabell 12.8 Beräknad produktion (TWh) av bioenergi vid ett oljepris på 100 \$ per fat och den nya jordbrukspolitiken (i tabellen kallad MTR) fullt genomförd¹⁹

	Sverige MTR	EU MTR
Spannmål till etanol	8,8	100
Spannmål till förbränning	6,7	29
Raps till RME	1,4	18
Salix	6,9	225
Vall till biogas	1,4	46
<i>Totalt</i>	<i>25,2</i>	<i>215,5</i>

Källa: Lars Jonasson (Modellberäkningar).

De exakta siffrorna som presenterats skall, enligt författaren, dock tolkas med stor försiktighet. Det finns ett stort antal osäkerheter i beräkningarna både avseende produktionsförutsättningarna idag och avseende konsekvenserna av höjt oljepris. Modellberäkningarna bör därför ses mer som en exemplifiering eller som ett konsistent scenario snarare än som ett exakt svar på frågan om vad som odlas om oljan kostar 100 \$ per fat.

12.1.9 Kommissionen mot oljeberoende²⁰

Kommissionen föreslår att Sverige under de närmast kommande decennierna gör en storsatsning för att ur råvaror från skog och åker producera bioenergi som kraftfullt kan hjälpa till att ersätta fossila bränslen i industrin respektive för uppvärmning, el och transportändamål. Genom bränsleersättning skulle Sverige till 2020 på detta sätt i princip helt kunna eliminera oljan vid uppvärmningen av bostäder och lokaler. Under samma tid kan Sverige också, i kombination med energieffektiviserande teknik, minska den totala mängden bensin och diesel i transportsektorn med 40–50 procent.

¹⁹ År 1999 reformerades EU:s jordbrukspolitik, *Agenda 2000*, som bl.a. innebar en ökad marknadsorientering och ökad konkurrenskraft i jordbruket. Enligt Agenda 2000-beslutet skulle en halvtidsöversyn ske av reformen, den s.k. Mid Term Review (*MTR*). Med anledning av MTR fattades 2003 beslut om att införa ett helt nytt stöd som ersatte de tidigare kopplade direktstöden och en del av prisstöden. Merparten av marknadsreglerande åtgärder togs bort och ersattes med ett frikopplat direktstöd, s.k. gårdsstödet.

²⁰ Kommissionen mot oljeberoende: "På väg mot ett oljefritt Sverige". Rapport. Stockholm den 28 juni 2006.

Kommissionen föreslår följande långsiktiga strategier, och förutsätter att de genomförs så att målen för naturvård, friluftsliv och rekreation inte hotas:

1. Skogens tillväxt ökas långsiktigt med 15–20 procent genom effektivare skötsel i form av röjning, gallring, förädlat plantmaterial, dikesrensning och gödsling samt genom intensivare odling av gran och löv på några procent av arealen.
2. Åker och nedlagd, ej beskogad åkermark odlas med energi-grödor och energilövträd i en omfattning av 300 000–500 000 hektar.
3. Staten satsar medel för att stimulera utbildning, anläggningsstöd, teknikupphandling samt produktionsanläggningar för drivmedelstillverkning.

Till grund för Kommissionens förslag ligger underlag från Statens energimyndighet, Jordbruksverket, Skogsstyrelsen, LRF, SVEBIO, SLU, Skogsindustrierna, m.fl. Nedanstående tabell är ett försök att sammanfatta dels de möjliga arealerna för biobränsleproduktion och restproduktflödena, dels en bedömning av hur stor tillförsel respektive användning man skulle kunna uppnå på sikt, jämfört med idag. Grovt räknat kan enligt Kommissionen produktionen på femtio års sikt mycket väl bli dubbelt så stor som idag.

Marknaden kommer, enligt Kommissionen, att ha ett avgörande inflytande på utvecklingen av vilka produkter som kommer att vara tillgängliga samt hur och i vilken omfattning de kommer användas inom de olika sektorerna.

När det gäller en bedömning av vilka marker som skulle kunna användas, redovisar nedanstående tabell 12.9 en möjlig utveckling. Vilka biobränsleprodukter som kommer att produceras på de olika markerna är för tidigt att säga något om. Men det framgår att markerna och möjligheterna finns tillgängliga.

Tabell 12.9 Kommissionens bedömning av arealer som skulle kunna användas för biobränsleproduktion

Arealer för biobränsle	2005		2020		2050	
	ha	TWh	ha	TWh	ha	TWh
Jordbruksmark totalt	3 215 600		3 215 600		3 215 600	
varav jordbruksmark för energi	80 000	0,5	160 000	2	400 000	11
varav trädesareal	320 000	0,0	320 000	4	320 000	10
varav restprodukter, halm, gödsel, m.m.		0,5		4		11
tidigare jordbruksmark	400 000	0	400 000	2	400 000	12
Skogsmark totalt	23 000 000		23 000 000		23 000 000	
produktion		94		94		94
varav ökad produktivitet i bef. skogsmark				23		30
varav intensivskogsodling	0	0	20 000	2	1 150 000	27
övriga biobränslen, avfall, torv, m.m.		13		23		33
Summa areal för biobränsle ha / energi TWh	26 615 600	108	26 615 000	154	26 615 000	228

Källa: Kommissionens sammanställning.

12.1.10 Utredningens sammanfattning av potentialuppskattningar

I tabell 12.10 sammanfattas resultaten av de s.k. ”potentialuppskattningar” som refererats i avsnitten 12.1.1–12.1.9.

Tabell 12.10 I tidigare studier redovisade potentialuppskattningar

Utförare	Potential energi (TWh)	Areal hektar	År	Anm.
<i>Biobränslekommissionen</i> (1992)	Totalt 51–59 varav halm 11	800 000 ¹	2002–2007	Praktisk potential bedömdes till 10–15 TWh
<i>Naturvårdsverket</i> (1997)	28	Varierar	2021	28 TWh var ett beting som skulle uppnås i studien
<i>Klimatkommittén</i> <i>a) med tekniska, ekonomiska och ekologiska restriktioner</i>	1–2	800 000	2010	Jo-politik avgörande. Anläggningsstödet bör enligt Jordbruksverket höjas för att nå 1–2 TWh
<i>b) utan restriktioner</i> (2000)	20–30			
<i>Svebio</i> (2004)	23	500 000– 600 000		Baseras på LRF:s bedömningar
<i>LRF:s energiscenario</i> (2006)	5 23	500 000– 600 000	2010 2020	Scenariet underlag för näringspolitisk grundsyn och handlingsplaner
<i>Lantmännen</i> (2006)	29,5–36,5	Upp till 1 milj. ha	2020	Lantmännens affärsvision
<i>Lars Jonasson</i> (2005)	25	ca 900 000	Lång sikt	Utgår från oljepris på \$ 100
<i>Kommissionen mot oljeberoende</i> (2006)	10 32	300 000– 500 000	2020 2025	Oklart på vilka grunder arealerna bestämts

Följande observationer kan göras angående de redovisade ”potentialuppskattningarna”:

- De studier som analyserats är inte renodlade former av någon av de ”potentialer” som redovisats i figur 12.1.
- Ingen av ”potentialerna” är prognoser.
 - Studierna anger snarare möjlig utveckling
 - Sannolikheten för att den möjliga utvecklingen skall inträffa anges inte.

- Endast Lars Jonassons studie skulle kunna rubriceras som ”ekonomisk potential”²¹
- De studerade ”potentialberäkningarna” representerar i stället
 - grova kvantifieringar utifrån erfarenheter
 - räkneexempel
 - näringspolitisk grundsyn eller vision
 - beting
 - beräkningar av när stordriftsfördelar existerar
- Uppskattningarna ligger i ett stort intervall
 - Klimatkommittén (1 TWh alt 20 TWh)
 - Biobränslekommissionen (59 TWh)
- De senaste årens bedömningar är snävare
 - Oljekommissionen (10 TWh)
 - Lantmännen (36 TWh)
- Skillnaderna i uppskattningarna beror dels på vilken tidsperiod studien utgår från, dels på vilka arealer som bedömts tillgängliga för bioenergiproduktion
 - Oljekommissionen utgår från 300 000–500 000 hektar
 - Lantmännen utgår från cirka 1 miljon hektar

Jämförs bedömningarna som gjorts av LRF, Lantmännen och av Lars Jonasson blir skillnaderna i totalen mindre, men det återstår dock ett antal väsentliga skillnader, som beskrivits i föregående avsnitt.

²¹ Även om ekonomiska bedömningar gjorts i några av de redovisade studierna har dessa inte redovisats explicit, med undantag för Lars Jonassons studie.

Tabell 12.11 LRF fram till år 2020

Råvara	TWh
Halm	7
Biogasråvaror, inkl. livsmedelsindustri	4
Salix	4
Bränslekärna, rörflen, hampa m.m.	2
Spannmål och betor till etanol	5
Raps till RME	1
<i>Totalt</i>	<i>23</i>

Tabell 12.12 Lantmännen fram till år 2020

Råvara	TWh
Halm m.m.	7–8
Gödsel, livsmedelsavfall m.fl	5–6
Spannmål och betor till etanol	2,5–3,5
Oljevaxter m.m RME/biodiesel	1–1,5
Biogas från odlade grödor	?
Salix, ask, poppel, hampa, rörflen	8–16
<i>Totalt</i>	<i>23–35</i>

Tabell 12.13 Lars Jonasson: Den nya jordbrukspolitiken fullt genomförd och oljepris \$ 100 per fat

Råvara	TWh
Spannmål till etanol	8,8
Spannmål till förbränning	6,7
Raps till RME	1,4
Salix	6,9
Vall till biogas	1,4
<i>Totalt</i>	<i>25,2</i>

Potentialbedömningar har också gjorts av vissa enskilda energibärare. Här skall redovisas potentialbedömningar för biogas, halm och biodrivmedel. Salix har behandlats i avsnitt 12.1.5.

12.2 Biogas

När det gäller potentialen för biogasproduktion i Sverige kan nämnas två rapporter. Den ena gjordes år 1998 av Jordbrukstekniska institutet (JTI) och VBB VIAK.²² Dessa uppskattar potentialen för produktion av biogas som fordonsbränsle på tio års sikt till cirka 17 TWh per år. Den största delen av denna biogaspotential utgörs av lantbruksrelaterade biomassor såsom halm, vallgröda samt träck och urin från husdjur. Här ingår även restprodukter som blast och bortsorterad potatis. Denna del står för 14 TWh per år. Den övriga biogaspotentialen utgörs av avloppsslam, industriellt avfall, hushålls- och restaurangavfall samt park- och trädgårdsavfall. I undersökningen antogs att 170 000 hektar, sex procent av åkerarealen kunde användas för odling av vallgröda för biogasproduktion. Gas från deponier togs inte med i beräkningen.

Den andra rapporten, som är en litteraturstudie av potentialen för biogasproduktion som fordonsbränsle, har gjorts av BioMil och Svenskt Gastekniskt Center AB (SGC).²³ Den skall i huvudsak ses som en uppdatering av JTI-studien och inriktar sig framför allt på biogas som fordonsbränsle. I den senare rapporten uppskattas biogaspotentialen i Sverige till 14 TWh/år. Den största skillnaden jämfört med förstnämnda rapporten är att halmen exkluderats och att arealen för vallgrödor ökats till tio procent. Vidare har man haft tillgång till mer aktuell statistik för gödseltillgång då denna minskat i och med minskningen av lantbruksdjur. Sockerbetor och majs har även inkluderats i mixen av energigrödor. Även i denna undersökning står jordbruket för den största potentialen, 10 TWh/år. För varje procents ökning av tillgänglig jordbruksareal beräknas i rapporten energiproduktionen öka med 0,7 TWh per år.²⁴ Potentialen för blast och bortsorterad potatis beräknas till 0,9 TWh per år.

Enligt BioMil och SGC kan produktionen av biogas i Sverige för fordonsändamål år 2010 uppgå till cirka 1 TWh. År 2020 beräknas produktionen kunna uppgå till 3,6 TWh. I rapporten görs även ett räkneexempel där biogasproduktionen för fordonsändamål beräk-

²² Marita Linné, BioMil AB och Owe Jönsson, Svenskt Gastekniskt Centrum (SGC). *Litteraturstudie: Sammanställning och analys av potentialen för produktion av förnyelsebar metan (biogas och SNG) i Sverige*. Malmö maj 2004. Reviderad mars 2005 av Johan Rietz, SGC.

²³ Åke Nordberg, Anna Lindberg, Christopher Grubberger, Tove Lilja, Mats Edstöm: *Biogasanläggningar och framtida anläggningar i Sverige*. JTI-rapport Kretslopp och Avfall Nr 17. Jordbrukstekniska institutet 1998.

²⁴ Information från Jörgen Held, SGC AB i mailkorrespondens.

nas bli drygt 7 TWh om tio procent av åkerarealen används. (Tabell 12.14).

Tabell 12.14 Biogaspotentialen från odlade grödor om 10 procent av Sveriges totala åkermark används för biogasproduktion för fordonsändamål

	Andel av arealen för energigrödor	Medelskörd (kg ts/ha, år)	Metanutbyte (liter CH ₄ /kg ts)	Energiutbyte (MWh/ha)	Biogaspotential (GWh)
Spannmål	30	6 000	340	20	1 610
Vall	40	7 500	300	23	2 360
Majs	20	10 000	360	36	1 900
Sockerbetor inkl. blast	10	14 600	340	50	1 320
<i>Summa</i>					<i>7 190</i>

Källa: BioMil AB och SGC, Litteraturstudie, Sammanställning och analys av potentialen för produktion av förnyelsebar metan (biogas och SNG) i Sverige.

Organiskt material från jordbrukssektorn (sockerbetor, vall, majs och andra energigrödor) lämpar sig väl för biogasproduktion. En österrikisk studie publicerad 2005 visar att biogas från majs är ett bättre alternativ jämfört med etanol och rapsolja för drivmedelsproduktion sett ur ett resurs- och miljöperspektiv. Utbytet per hektar åkermark är, enligt den österrikiska studien, 3,6 gånger högre än för rapsolja och 1,8 gånger högre än för etanol. Biogasen reducerar, enligt den nämnda studien, koldioxidutsläppen per kilometer jämfört med en bensindriven bil med 65–75 procent, RME med 50 procent och etanol med 10–30 procent. Siffrorna speglar indirekt den mängd fossila bränslen som åtgår för markbearbetning, konstgödning, skörd, transport och omvandling av gröda till livsmedel. Docent Pål Börjesson, vid Lunds Universitet, har visat att nettoutbytet per hektar åkermark är 2,75 gånger högre för biogas (55 GJ) jämfört med etanol (20 GJ) under förutsättning att vete används som råvara. Även biogas från vall har ett 1,75 gånger så högt nettoutbyte. Etanolalternativet förbättras om dranken (restprodukt vid jäsningen) och halmen rötas till biogas. Då uppnås ett nettoutbyte på 50 GJ/ha. Majs och sockerbetor har ett cirka 2,5 gånger högre utbyte per hektar än både vete och vall samt är väl lämpade som substrat vid biogasproduktion.

Även företaget E.ON Gas skissar på möjliga scenarier för en framtida biogasproduktion med jordbruket som råvaruleverantör.²⁵ Två huvudalternativ målas upp, se tabell 12.15. I bägge alternativen antas att tio procent av åkermarken, 263 000 hektar blir aktuell för energiproduktion. I första fallet tänker man sig att det på 230 000 hektar odlas vete för etanolproduktion och raps för RME-produktion och att restprodukterna rötas till biogas. På resterande 33 000 hektar odlas energigrödor direkt till biogasproduktion. I det andra fallet odlas energigrödor på samma areal direkt till biogasproduktion. I bägge fallen blir resultatet 10,8 TWh. Skillnaden är att i det första fallet endast 6,8 TWh biogas uppnås.

Tabell 12.15 Potential för biogasproduktion i Sverige (TWh)

Råvara	Alt 1	Alt 2
Gödsel	2,6	2,6
Blast m.m.	1,0	1,0
Mix av odlade energigrödor*	0,9	7,2
Drank från etanolproduktion	1,0	
Rapskaka och glycerol från RME-produktion	1,3	
Summa biogas	6,8	
Etanol plus RME	4,0	
Total energi från lantbruket förutsatt att 10 % av åkermarken används för energiproduktion	10,8	10,8

*Det finns möjlighet att öka potentialen om större andel av produktionen baseras på majs och sockerbeter.

Källa: E.ON gas.

Den 31 mars 2006 lades en doktorsavhandling fram vid Lunds tekniska högskola²⁶ där en av slutsatserna var: ”Om alla substrat kunde utnyttjas fullt ut skulle produktionen kunna uppgå till mellan 15 och 20 TWh biogas”.

²⁵ Materialet överlämnat till utredningens sekretariat vid besök på E.ON:s kontor i Malmö.

²⁶ Maria Berglund, Biogas Production from a Systems Analytic Perspective. Institutionen för teknik och samhälle, Avdelningen för miljö- och energisystem, Lunds Tekniska Högskola, 2006.

12.3 Halm²⁷

I Sverige finns stora tillgångar på halm som skulle kunna utnyttjas som bränsle för bland annat uppvärmningsändamål. I LRF:s energiscenario bedöms den långsiktiga praktiska halmpotentialen till 7 TWh vilket motsvarar halm från 420 000 hektar. I Lantmännens affärsplan till år 2010 bedöms potentialen till 1,2 TWh vilket motsvarar halm från 70 000 hektar.

Energipotentialen i den totala mängden halm i Sverige har angetts till cirka 10 TWh (Henriksson och Stridsberg 1992). Den mängd halm som skulle kunna utnyttjas som bränsle uppskattas till en miljon ton eller cirka 4 TWh enligt en rapport från SLU år 2005²⁸. År 2003 användes endast en bråkdel av denna kvantitet, cirka 100 000 ton halm eller 0,4–0,5 TWh. Tillgången på halm har beräknats i flera studier. Eftersom denna tillgång framförallt är beroende av grödor som ger halm, samt användningen av halm som bäddmaterial i djurhållningen, förändras tillgänglig mängd ständigt. Trots att spannmålsarealen har minskat under senare år (2006 var arealen 978 00 hektar²⁹, en minskning med 20 procent sedan år 2000), vilket minskar tillgången på halm har emellertid antalet nötkreatur minskat ännu mer vilket skulle tyda på att en ökad mängd halm är tillgänglig för energiändamål. Samtidigt har växtförädlingen inneburit kortare strålängd vilket ger en mindre halmmängd per hektar. Hur ofta man i växtföljden kan skörda halmen avgörs av markens innehåll av mull samt hur stark jordens struktur är. De gånger halmen plöjs ner bidrar den till att öka markens innehåll av kol och därmed mull. På marker med lägre mullhalt än fyra procent bedöms det inte vara lämpligt att bortföra halmen. En annan faktor som bestämmer hur mycket av halmen som kan bärgas med tillräckligt hög kvalitet i ett geografiskt område är hur nederbörden brukar vara under bärgningssäsongen. Förhållandena är till exempel mer gynnsamma i Skåne än i Mälardalen.

I Danmark användes 1 440 000 ton halm för energiändamål år 2003. Denna halm användes i 120 halmeldade fjärrvärmeverk och i cirka 10 000 mindre pannor på gårdar och andra företag. Danska bedömare gör gällande att halmeldning kommer att öka med 15–20 procent under de närmaste åren beroende på att många

²⁷ De siffror som redovisas är delvis återredovisade från andra studier som inte tas upp här.

²⁸ Bernesson S. och Nilsson D. *Halm som energikälla*, rapport- miljö, teknik och lantbruk 2005:07, SLU Institutionen för biometri och teknik.

²⁹ Den lägsta spannmålsareal någonsin.

nya projekt är under färdigställande. I Danmark odlades cirka 1,49 miljoner hektar spannmål år 2003 vilket innebär att i snitt 1 ton halm per hektar odlad spannmål utnyttjades för energiändamål. I Sverige odlades under samma år 1 154 000 hektar spannmål vilket skulle betyda att man i Sverige utnyttjar cirka en tiondel av den halmmängd som utnyttjas i Danmark. Nu är den praktiska halmpotentialen, bland annat av de skäl som nämns ovan, betydligt lägre i Sverige än i Danmark. Dessutom har den goda tillgången på relativt sett billigare energiråvara från skogen gjort det ointressant att i Sverige satsa på halmeldning på samma sätt som varit fallet i Danmark.

12.4 Biodrivmedel

I SOU 2004:133 *Introduktion av förnybara fordonsbränslen* redovisas potentialen för biobränslen i Sverige med olika tidshorisonter, ända fram till år 2050. Detta är en sammanvägning av uppgifter lämnade av ett antal intresseföreträdare. Några egna beräkningar har inte gjorts. Sammanställningen visar på en mycket stor potential för biodrivmedel på lång sikt. Fram till år 2020 uppskattar intresseföreträdarna att 24,8 TWh per år kan vara förnybara.

Tabell 12.16 Svensk produktionspotential för biodrivmedel

	Biodrivmedelspotential (TWh/år)				
	2005	2010	2020	2030	2050
<i>Biogas</i>					
Bef. prod. och anläggningar med finansieringen klar	0,38	0,42	0,42	0,42	0,42
Förprojektering, förstudier	0,07	0,42	0,42	0,42	0,42
Tentativa planer och visioner	–	0,20	2,76	5,00	10,56
<i>Summa biogas</i>	<i>0,45</i>	<i>1,04</i>	<i>3,60</i>	<i>5,84</i>	<i>11,40</i>
<i>DME/Metanol</i>					
Bef. prod. och anläggningar med finansieringen klar	–	–	–	–	–
Förprojektering, förstudier	–	0,20	–	–	–
Tentativa planer och visioner	–	–	10,00	30,00	48,00
<i>Summa DME/Metanol</i>	<i>0,0</i>	<i>0,20</i>	<i>10,00</i>	<i>30,00</i>	<i>48,00</i>
<i>Spannmålsetanol</i>					
Bef. prod. och anläggningar med finansieringen klar	0,30	0,30	0,30	0,30	–
Förprojektering, förstudier	–	1,20	1,20	1,20	–
Tentativa planer och visioner	–	–	0,60	0,60	–
<i>Summa spannmålsetanol</i>	<i>0,30</i>	<i>1,50</i>	<i>2,10</i>	<i>2,10</i>	–
<i>Cellulosaetanol</i>					
Bef. prod. och anläggningar med finansieringen klar	0,09	0,09	0,09	0,09	–
Förprojektering, förstudier	–	0,30	0,30	0,30	–
Tentativa planer och visioner	–	–	7,70	13,30	–
<i>Summa cellulosaetanol</i>	<i>0,09</i>	<i>0,39</i>	<i>8,09</i>	<i>14,09</i>	–
<i>Summa etanol (spannmål + cellulosa)</i>	<i>0,39</i>	<i>1,91</i>	<i>9,91</i>	<i>15,78</i>	–
<i>RME</i>					
Bef. prod. och anläggningar med finansieringen klar	0,10	0,55	0,55	0,55	–
Förprojektering, förstudier	0,45	0,45	0,45	0,45	–
<i>Summa RME</i>	<i>0,55</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	–
<i>Totalsumma</i>	<i>1,39</i>	<i>4,13</i>	<i>24,80</i>	<i>52,60</i>	<i>59,40</i>

Det bör noteras att alla siffror i tabell 12.17 inte är helt adderbara då de i flera fall utgår från samma råvarupotential. Detta gäller särskilt på lång sikt (2030 och senare).

Källa: SOU 2003:144 Introduktion av förnybara fordonsbränslen.

I Energimyndighetens (STEM) scenario 2003 för år 2010 förväntades biobränsleanvändningen till motorbränslen vara oförändrad jämfört med 1997 (0,2 TWh). STEM menar att användningen av

biobränslen i fordon i åtminstone ett kortsiktigt perspektiv förväntas vara mer kopplad till administrativa kvoter inom till exempel EU än till ekonomiska drivkrafter. På medellång sikt bedömde STEM därför att användningen av biodrivmedel endast skulle öka marginellt.

13 Vilka faktorer påverkar produktionsbesluten?

I direktiven betonas att en långsiktig hållbar energitillförsel är av central betydelse för det svenska samhället. Det kräver enligt riksdag och regering en omställning av energisystemet där användning av förnybara energikällor betonas. Det gröna folkhemmet innebär en vision om en modernisering av Sverige i en resurseffektiv riktning. Som framgår av redovisningen i kapitel 7 har riksdag och regering vid ett antal tillfällen redovisat att det från samhällets synpunkt är önskvärt att öka användningen av förnybar energi.

För att förstå de problem som det kan innebära att få till stånd en omställning av energisystemet där förnybara energikällor betonas, finns det anledning att göra en distinktion mellan samhällsekonomisk lönsamhet, beslutsfattarekonomisk lönsamhet och jordbruksekonomisk lönsamhet enligt s.k. täckningsbidragskalkyler.

För att bedöma den lämpliga omfattningen av förnybar energi från jordbruket bör samhällets kostnader och nytta av en satsning på förnybar energi vara det mest relevanta beslutsunderlaget, dvs. en *samhällsekonomisk kalkyl* bör ligga till grund för valet av omfattningen. Samtidigt vet vi att det inte är samhället som fattar odlingsbesluten. Det är lantbrukaren vars beslut baseras på vad som händer med företaget om något av de möjliga besluten genomförs. Lantbrukarens beslut styrs inte primärt av samhällets fördelar och kostnader utan effekten på företagets kostnader och nytta. Som en sammanfattande benämning för dessa beräkningar använder vi begreppet *beslutsfattarekonomisk kalkyl*. Beräkningarna kan totalt eller till sina huvuddrag överensstämma med en samhällsekonomisk kalkyl av samma sak. Hade inte samhällets och beslutsfattarens lönsamhet/olönsamhet så ofta sammanfallit skulle det vara svårt att motivera marknadsekonomis existens. Det finns dock flera orsaker till att skillnader, ibland betydande sådana, kan uppstå.

I detta kapitel för vi först, en principiellt inriktad diskussion om skillnaden mellan grunden för samhällets beslut om lämplig omfattning av förnybar energi från jordbruket och grunden för de beslut som enskilda jordbrukare fattar om lämplig omfattning av produktion av energigrödor i företaget (13.1–13.2). I avsnitt 13.2 diskuteras varför den samhällsekonomiska lönsamheten kan skilja sig från den beslutsfattarekonomiska lönsamheten.

En speciell variant av den beslutsfattarekonomiska kalkylen är den traditionella s.k. *täckningsbidragskalkylen*, som används inom jordbruket. Under utredningens arbete har det vid flera tillfällen uttryckts förvåning över att förhållandevis få lantbrukare är villiga att investera i Salix-odlingar med tanke på den traditionella täckningsbidragskalkylen visar god lönsamhet. I avsnitt 13.3 diskuteras med hjälp av den tidigare analysen i kapitlet varför förväntningarna om ökande odlingsarealer av Salix inte har realiserats.

13.1 Skillnad mellan traditionella täckningsbidragskalkyler och beslutsfattarkalkyler

Omfattningen på lantbrukets produktion av energigrödor styrs inte bara av marknadspriser. Förutom de rent biologiska förutsättningarna kan traditioner och underliggande värderingar spela in för den enskilde lantbrukaren. Utbildning, erfarenhet och personligt intresse av en viss produktion kan även ha betydelse för verksamhetens utfall. Dessa faktorer speglas inte i traditionella täckningsbidragskalkyler, men bör beaktas i en mer fullständig beslutsfattarkalkyl.

Det finns även andra faktorer som bör ingå i en beslutsfattarekonomisk lönsamhetskalkyl, men som normalt inte ingår i en traditionell täckningsbidragskalkyl. Produktion av vissa energigrödor är i allmänhet mindre arbetsintensiv än traditionell jordbruksproduktion. Det gäller främst fleråriga energigrödor, eftersom mindre arbetsinsatser i dessa fall krävs under tiden mellan plantering och skörd. Det kan t.ex. medföra att lantbrukaren i sin beslutsfattarkalkyl åsätter arbetskostnaden ett högre belopp än vad som motsvarar den faktiska arbetsinsatsen om alternativ sysselsättning finns i odling av annan gröda. Detta är en skillnad mellan den traditionella täckningsbidragskalkylen och en beslutsfattarekono-

misk kalkyl. Däremot är det inte en skillnad mellan den beslutsfattarekonomiska kalkylen och den samhällsekonomiska kalkylen.¹

Goda kunskaper inom ett visst produktionsområde, förmåga att marknadsföra en viss produkt och ett effektivt nätverk kan ha stor betydelse för valet av produktionsinriktning. Dessutom kan lantbrukaren på kort sikt ha gjort investeringar i viss produktion, vilket kan betyda att det är ekonomiskt rationellt att fortsätta med den valda produktionsinriktningen så länge intäkterna täcker de rörliga kostnaderna. En god lönsamhet baserad på täckningsbidragskalkyler för energigrödor behöver därför inte omedelbart resultera i att produktionen ökar. Exempel på detta är Salix, där täckningsbidragskalkylen under en tid visat på att lönsamheten blivit bättre men att det inte har resulterat i att arealen har ökat i motsvarande grad. Detta exempel behandlas senare i kapitlet.

Produktionsbesluten fattas inte heller enbart utifrån dagens marknadssituation och den nuvarande inriktningen av jordbrukspolitiken. Besluten är till stor del ett resultat av lantbrukarens egna förväntningar om framtiden och hur han eller hon bedömer risken/osäkerheten med olika produktionsalternativ. Sådana faktorer speglas inte i traditionella täckningsbidragskalkyler. De bör ingå i en beslutsfattarekonomisk lönsamhetskalkyl.

Genomgången har visat att den traditionella täckningsbidragskalkylen är en förenkling av verkligheten, där man bortser från ett antal faktorer som påverkar beslutet om att odla eller inte. Av detta skäl förordas den generella beslutsfattarekonomiska kalkylen som beslutsunderlag.

¹ Arbetskraftkostnaden är högre inte bara i beslutsfattarkalkylen utan även i den samhällsekonomiska kalkylen.

13.2 Skillnad mellan beslutsfattarekonomisk och samhällsekonomisk lönsamhetskalkyl

Våra direktiv bygger på hypotesen att det ur samhällets synpunkt är önskvärt² med en ökad produktion av bioenergi. Den lämpliga omfattningen av denna produktion skall belysas med hjälp av samhällsekonomiska kalkyler. Skillnaden mellan samhällsekonomi och beslutsfattarekonomi är central för att förstå jordbrukarens beslut. Om en viss produktion är samhällsekonomiskt lönsamt men beslutsfattarekonomiskt olönsamt får vi ingen produktion om inte jordbrukarens situation ändras med hjälp av något styrmedel.

Först skall vi beskriva varför den samhällsekonomiska lönsamheten kan skilja sig från den beslutsfattarekonomiska lönsamheten. I de fall de skiljer sig åt uppkommer frågan om vilka styrmedel som skall användas för att få beslutsfattaren att fatta beslut som ökar samhällets välfärd. De viktigaste orsakerna till skillnaderna är:

- Ofullständig information. Beslutsfattaren kan vara felinformerad om effekter, prisläge, biologiska krav m.m. Det kan också vara fråga om brist på kunskaper.
- S.k. externa effekter. Vad en beslutsfattare gör påverkar andra beslutsfattare. Sådan påverkan brukar kallas för externa effekter. Det finns både positiva och negativa externa effekter. Dessa effekter speglas inte i marknadspriserna.
- Skillnader mellan individer och samhället i fråga om riskbenägenhet.

Det finns anledning att, innan vi går vidare och försöker besvara frågan varför lantbrukare inte odlar större arealer Salix, att mer konkret beskriva skillnaden mellan en samhällsekonomisk lönsamhetskalkyl och beslutsfattarekonomisk lönsamhetskalkyl. Två fall skall analyseras:

- beslut under risk/osäkerhet
- beslut vid förekomst av externa effekter

² Ett *samhällsekonomiskt effektivt energisystem* innebär att man ser till användningen av alla resurser i samhället, dvs. resursen energi betraktas inte isolerat. Den principiella utgångspunkten är att samhällets nytta av att använda ytterligare en enhet av en resurs skall vara lika stor som kostnaden att tillhandahålla den. Ett *önskat energisystem* är ett subjektivt begrepp baserat på värderingar. Teoretiskt sett behöver inte det *önskvärda* vara vare sig *samhällsekonomiskt effektivt* eller *energimässigt optimalt*.

13.2.1 Beslutsfattande under risk /osäkerhet³

Vi kan vara osäkra på många saker vid beslutsfattande. Osäkerheten kan gälla utfallets omfattning och sannolikheten för detta utfall. Traditionellt har ekonomer gjort en distinktion mellan *risk* och *osäkerhet*. Kan både utfall och sannolikhet beskrivas med fullständig visshet kallar vi detta säkerhet. Om vi inte har kunskap om vilket utfall vi kommer att få, men vi kan säga något om sannolikheten för olika utfall talar vi om risk. Anser vi inte att vi kan säga något om sannolikheten för de olika utfall vi kan beskriva, talar vi om osäkerhet. Om varken utfall eller sannolikheten för utfallet kan beskrivas används termen *genuin osäkerhet*.

Det talas ofta om *politisk risk*. Med den gjorda indelningen torde i många fall egentligen avses politisk osäkerhet, eftersom det för den enskilde lantbrukaren är svårt att sannolikhetsbedöma att t.ex. politiken för energigrödor kommer att ändras. Det skall dock medges att gränserna mellan risk och osäkerhet i många fall är flytande. Vad som för vissa lantbrukare är osäkerhet uppfattas av andra lantbrukare som en risk.

Risk upplevs och hanteras på varierande sätt av företagare. Forskare och politiker kan uppleva risken med klimatförändringar som ett starkt skäl att vidta åtgärder. Företag kan mycket väl dela denna oro för framtida klimatförändringar men samtidigt sakna ekonomiska incitament för att agera, när det rör det enskilda företaget. I realiteten kan det vara förknippat med stor risk/osäkerhet för företagen att agera för tidigt när det gäller nya områden där för många faktorer är okända eller dåligt utforskade. Det finns exempel på företag som har misslyckats med en investering när man alltför tidigt har engagerat sig i ny teknologi när det gäller förnybar energi eller energieffektivisering.

I den fortsatta diskussionen avser begreppet risk att det finns en spridning i utfallet och att denna spridning kan sannolikhetsbedömas.

Jordbrukaren kan göra en bedömning att det t.ex. är 25 procent sannolikhet att avkastningen av Salixodling blir 0 kronor per ha, 50 procent att den blir 5 000 kronor och 25 procent att den blir 8 000 kronor. (Siffrorna är bara till för illustration.) I den förenklade läroboksmodellen tänker man sig ofta att avgörande för jordbrukarens beslut är det *förväntade värdet*, dvs. med de givna förutsättningarna 4 500 kronor per hektar. Detta gäller för en s.k.

³ Bengt Mattson: Kostnads/nyttanalytisk värdegrunder, användbarhet, användning. 2004.

riskneutral beslutsfattare, vilken är den man utgår från i den förenklade läroboksmodellen. Nu vet vi att de flesta människor vid beslut med betydande ekonomiska konsekvenser är *riskogillare*. Annars skulle det inte gå att förklara varför människor i allmänhet frivilligt försäkrar sina hus, bilar och annan mer värdefull egendom. Det betyder att det säkra värde – den s.k. *säkerhetsekvivalenten* – som är likvärdigt med ovanstående riskfyllda situation är mindre än det *förväntade värdet*. Jordbrukaren kan tycka att t.ex. säkra 1 900 kronor per hektar är likvärdigt med den riskfyllda situationen ovan. 1 900 kronor är då säkerhetsekvivalenten till det förväntade värdet 4 500 kronor i exemplet. För jordbrukarens del kommer då 1 900 kronor per hektar att jämföras med andra säkra avkastningar. Om nu veteodling är en helt säker produktion, dvs. man har vetskap om avkastning, priser etc. (vilket naturligtvis inte gäller, men vi antar det för enkelhets skull), med en förväntad avkastning på 2 500 kronor per hektar så kommer jordbrukaren att föredra vete framför Salixen. Jordbrukaren kommer med andra ord att välja något som ger ett säkert värde på 2 500 kronor per hektar (vete) framför något som ger ett förväntat värde på 4 500 kronor (Salixen). Lantbrukarens val av vete är alltså en ekonomisk rationell åtgärd.

Samhället, i detta fall materialiserat i staten, *kan vara riskneutralt eller i varje fall rimligen mindre riskogillande än jordbrukaren* och därför önska jämföra förväntade värden och föredra Salixproduktion framför vete. Hur skall då staten, med samhällsekonomisk lönsamhet som utgångspunkt, utforma sina styrmedel för att få lantbrukaren att fatta beslut som ökar samhällets välfärd? I ovanstående exempel får inte den samhällsekonomiska kostnaden överstiga 2 600 kronor per hektar (4 500 kr–1 900 kr), men så länge styrmedelskostnaden är lägre än 2 600 kronor per hektar så lönar det sig för samhället att få till stånd Salixproduktionen. Huruvida en kalkyl med ovanstående riskbedömning låg till grund för omfattningen av de stöd som lämnats till Salixodling är för utredningen obekant.

Ovanstående beskriver hur lantbrukarens risktagande överförs på samhället.⁴ Mindre uppenbart är kanske behovet av en optimal allokering av riskerna mellan aktörerna inom den privata sektorn och politikernas roll i detta. Bioenergiproduktion är kapitalintensiv

⁴ Observera att det stöd som samhället kan tänkas ge till lantbrukaren inte är en samhällsekonomisk kostnad, om man bortser från själva transaktionskostnaden. Både lantbrukare och staten ingår i samhället och om staten blir 1 000 kronor fattigare och lantbrukaren 1 000 kronor rikare så är samhället lika rikt eller fattigt som tidigare.

och därmed mycket känslig för icke-optimal riskallokering. Teoretiskt sett skall marknadskrafterna på egen hand klara av att fördela riskerna inom den privata sektorn. Detta kan emellertid gå mycket trögt och ta lång tid eftersom det ofta kräver förändringar i företagstraditioner och tillskapandet av nya institutioner. Insatser från regering och intresseorganisationer kan påskynda processen så att en optimal resursallokering och därmed förutsättning för bioenergiproduktion uppstår tidigare.

13.2.2 Beslutsfattande vid förekomst av externa effekter

En samhällsekonomiskt effektiv resurshushållning fås om marknadsprisbildningen som informationssystem och sammanhållande mekanism resulterar i priser som avspeglar den relativa knappheten på varor och tjänster. Marknadsekonomins styrka ligger i dess självreglerande mekanismer som under vissa förutsättningar leder till att värdet av det som produceras är det största möjliga, dvs. en situation där ingen kan få det bättre utan att någon annan får det sämre.

Det finns bl.a. följande två situationer, som kan motivera statlig politik ägnad att påverka konsumtionsinriktning och resurshushållning:

- Om den genom marknaden uppkomna inkomstfördelningen betraktas som oacceptabel av sociala eller andra skäl. Denna fråga behandlas inte av utredningen.
- Vid förekomst av s.k. marknadsmisslyckanden, som har att göra med brister i de mekanismer och anpassningsprocesser, som i en marknadsekonomi styr användningen av råvaror och andra resurser/produktionsfaktorer.

Bristerna i marknadshushållningens funktionssätt (marknadsmisslyckanden) är i huvudsak av två slag:

- Externa effekter eller sidoeffekter kallas sådana effekter av produktion och konsumtion som inte avspeglas i marknadspriserna. De ger upphov till en skillnad mellan beslutsfattare och samhällsekonomiska kostnader.

- Ofullständig information och kunskap om konsekvenserna av olika handlingsalternativ, inte minst när det gäller miljöeffekter och inverkan på framtida produktionsbetingelser och levnadsförhållanden.

En ökad användning av bioråvaror är en viktig komponent i klimatarbetet och i strävan att minska oljeberoendet. De klimatförändringar som uppkommer till följd av utsläpp av växthusgaser är ett typiskt exempel på ett marknadsmisslyckande. Jordbruket kan generera ”öppna landskap” som är en positiv extern effekt, som inte är prissatt på marknaden. Samhället har sedan 1970-talet uttalat önskemål att bli mindre beroende av olja. Oljeberoende är en extern effekt som inte är prissatt. Marknaden har i dessa fall inte sänt rätt prissignaler till marknadsaktörer. Den beslutsfattarökonomiska kalkylen innehåller inte dessa externa effekter. Detta betyder att det finns utrymme för samhällliga ingripanden i syfte att lämna de rätta prissignalerna till aktörerna och därmed styra samhällets resursfördelning i en effektivitetshöjande riktning.

Vi har sett att om det är samhällets önskan att lantbruket skall producera bioenergi, samtidigt som det finns skäl att tro att det finns skillnader mellan den samhällsekonomiska kalkylen och beslutsfattarkalkylen, bör styrmedel utformas så att beslutsfattarkalkylerna leder jordbrukaren i en riktning som överensstämmer med vad som är önskvärt ur samhällets synpunkt. Slutsatsen av ovanstående analys är att det i huvudsak finns två orsaker till att Salixodlingen inte fått den omfattning som man förväntat. Den ena orsaken är att de täckningsbidragskalkyler som legat till grund för bedömningen inte omfattar ett antal av de faktorer som ingår i beslutsfattarens kalkyler. Vi har t.ex. pekat på olikheterna i hanteringen av risk. Den andra orsaken är att de positiva externa effekterna inte ingår i beslutsfattarkalkylen. De stöd som staten har lämnat har inte på ett adekvat sätt speglat skillnaden mellan den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen och den beslutsfattarekonomiska lönsamhetsbedömningen.

13.3 Exemplet Salix⁵

Salix är i Sverige den mest rekommenderade energigrödan på åkermark, såväl med hänsyn till nettoenergiproduktion per hektar som till resultat baserat på täckningsbidragskalkyler. Samtidigt är övergången till Salix från traditionella ettåriga grödor förknippad med hinder. En ökad efterfrågan av exempelvis vete för etanolproduktion får gehör betydligt snabbare hos lantbrukarna, då detta inte kräver några större investeringar, än efterfrågan på Salixflis. Önskemål om en större areal av Salix kommer i huvudsak från två håll. Under mer än ett decennium har man från politiskt håll genom åtgärder, uttalanden och framtidsscenarioer försökt förmå lantbruket att öka odlingen. Samtliga framtidsscenarioer har i positiva ordalag beskrivit Salixodlingens framtid och en större areal har även varit efterfrågad från samhällets sida som ett led i omställningen till ett uthålligt energisystem. Förväntningarna om en stadigt ökande areal har dock inte realiserats. Detta förklaras bland annat med den risk/osäkerhet som råder:

- De alternativa inkomstmöjligheterna från jordbruksmarken är starkt beroende av den gemensamma jordbrukspolitiken inom EU (CAP⁶) vilken ständigt är ifrågasatt men samtidigt åtnjuter ett starkt stöd från vissa länder inom EU.
- Priset på träbränslen konkurrerar gentemot oljepriset. Det långsiktiga priset på olja är särskilt svårt att bedöma, eftersom det är beroende av politiska beslut i såväl Sverige som inom EU.
- Importen av billig biomassa har tidvis varit omfattande vilket har pressat priserna. Denna situation kan snabbt förändras då övriga länder förändrar sin politik i syfte att uppfylla sina åtaganden enligt Kyotoprotokollet.
- Högvakastande Salixsorter kan bli tillgängliga i framtiden vilket gör att odlarna riskerar att investera i odling för tidigt. Detta gällde framförallt under pionjärstadiet.

⁵ Avsnitt 13.3 bygger i huvudsak på Helby et al. Market Development Problems for Sustainable Bio-energy Systems in Sweden. Lunds Universitet 2004.

⁶ Common Agricultural Policy.

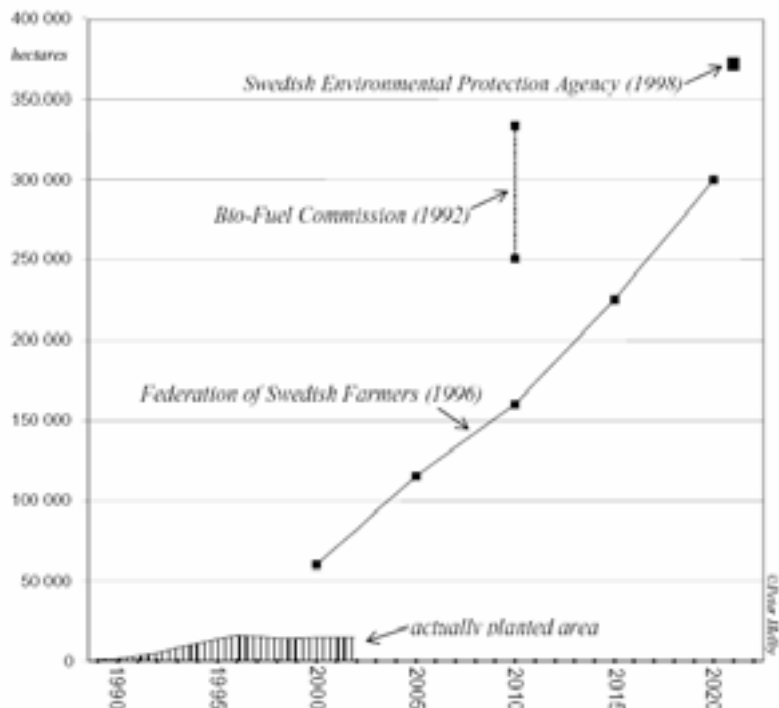
- Etableringsproblem, svårhanterligt sticklingsmaterial fordrar säkra leveranssätt och lämplig väderlek. Frö är betydligt lättare att hantera före sådd och kan ligga i marken tills det kommer regn.

Dessa risker/osäkerheter har varit hinder för Salixodlingens expansion i Sverige såväl som i övriga EU. Vissa av de uppräknade faktorerna skulle kunna hanteras bättre av andra aktörer än jordbruksföretagare. Risker/osäkerheter som är förknippade med energimarknaden kan lättare hanteras av fjärrvärmeverksföretagen och andra stora trädbränslekonsumenter. Genom att exempelvis teckna långsiktiga leveranskontrakt kan en del av risken överföras dit. Större aktörer har i allmänheten en bättre förmåga att sprida risker och återförsäkra sig.

Även bränsleanvändare, fjärrvärmeverk och andra fliskonsumenter har efterfrågat Salixflis. Detta har tidigare dock inte manifesterats i högre marknadspriser för Salixflis.

I dagsläget verkar politiska signaler och signaler från marknaden i samma riktning eftersom priset på Salixflis har stigit under senare år som en följd av att priset på skogsbränslen har stigit. Tidigare rådde en situation med vikande realpriser vilket gav ett stort glapp mellan den politiska målsättningen och vad marknaden verkligen efterfrågade (se figur 13.1). Högre priser och politiska signaler har emellertid inte varit tillräckligt starka eller stabila för att uppväga risken/osäkerheten i den beslutsfattarekonomiska kalkylen.

Figur 13.1 Salix i Sverige: Scenarier jämfört med verkligheten



Källa: Peter Helby et.al. *Market development problems for sustainable bio-energy*, 2004.

Den som investerade i Salix i slutet av 1990-talet, då priserna låg på en låg nivå, kan idag glädja sig åt en god lönsamhet. Under år 2002 vände priserna uppåt och enligt vissa bedömare är det en permanent stabilisering vilken beror på att det fundamentala förhållandet mellan utbud och efterfrågan håller på att skifta. Överskottet på biomassa tros ha förbytts i ett underskott, eller förväntningar om ett framtida underskott, där investeringar i produktion av biomassa åter blir av intresse. I mars 2007 noteras flispriser på cirka 170 kr/MWh, med regionala variationer och Salix betalas i allmänhet med samma pris som skogsflis. I färskt minne har emellertid lantbrukaren att priset på träflis i reala termer sjönk från cirka 110 kr/MWh år 1985 till cirka 65 kr/MWh år 2000. I nominella termer har priset rört sig kring samma nivå under hela denna period (110–130 kr/MWh).

Anläggningskostnaderna för Salix har reducerats väsentligt (enligt Rosenqvist 1997)⁷ sedan tiden för den svenska omställningen (se tabell 13.1). Dessutom har nytt sortmaterial gjort odlingen säkrare, bland annat vinterhärdigheten har förbättrats, samtidigt som avkastningen har ökat.

Tabell 13.1 Anläggningskostnad (i reala termer) per hektar i Sverige under uppbyggnadsperioden av Salixodlingen

År	Index (1988=100)
1988	100
1989	69
1990	62
1991	54
1992	36
1993	31
1994	31

Källa: Rosenqvist (1997).

13.3.1 Lång tid mellan beslut och effekt

Fördelarna med Salix, såsom dess förmåga till koldioxidreduktion, vattenskydd, jordförbättring, funktion som renare av avloppsvatten och roll i landsbygdsutveckling, var kända redan tidigt under 1990-talet i Sverige. Ett tecken på detta var den omfattande planteringen av Salix (cirka 12 000 hektar) som skedde inom det omställningsprogram som ägde rum i Sverige vid denna tid. Arealen har emellertid inte ökat i den takt som förutspåddes. Lantbrukarna har inte på bredare front gett sig in på Salixodling sedan år 1997, då anläggningsstödet sänktes som en följd av EU-medlemskapet från 10 000 SEK/hektar till 3 000 SEK/hektar för att återigen höjas år 1999 till 5 000 SEK/hektar. Den svenska regeringen, liksom EU genom den gemensamma jordbrukspolitiken, har varken gjort några tydliga åtaganden eller fattat beslut i positiv riktning för att gynna Salixodling men har heller inte gjort motsatsen.

Det kan gå lång tid mellan tidpunkten då politiska beslut fattas och tidpunkten då förväntade effekter uppnås. I tabell 13.2 redovisas ett urval av faktorer som påverkar den tid som det tar för

⁷ Rosenqvist H. 1997. *Salixodling- kalkyler och lönsamhet (Willow cultivation- methods of economic calculation and profitability)*. Doctoral Dissertation, Department of Forest-Industry-Market Studies, Swedish University of Agricultural Sciences.

politiska beslut att få genomslag i praktisk energiproduktion. Tidsangivelserna i tabellen är ett resultat av uppskattningar av forskare inom området.

Tabell 13.2 Jämförelse av etableringsproblem (dvs. saker som förlänger etableringstiden) för några nyetablerade förnyelsebara energiteknologier

	Salixodlingar	Havsbaserad vindkraft	Solfångare
<i>Intervall mellan produktgenerationer</i>	5–7 år (mellan betydande förbättringar av plantmaterial).	2–3 år (mellan betydande uppgraderingar av vindturbiner).	1–2 år (mellan betydande minskningar i styckkostnaden).
<i>Tid från investerings- tillfället till första avkastning</i>	4–6 år	3–6 månader	1–4 veckor
<i>Tillgänglighet till lämplig placering</i>	Långa intervall mellan "investerings- tillfällen", dvs. optimala investeringssituationer. Enbart Salix: 10–20 år. I kombination med avloppsvatten eller slam: 30–50 år.	2–3 år behövs för projektering.	Tillgång till lämplig placering. Ingen begränsning för tillfället.
<i>Tid att tillgodogöra sig tillräcklig erfarenhet</i>	En lantbrukare vill ofta dra nytta av "grannarnas" erfarenheter några år innan han/hon agerar.	Snabbt och professionellt. Ofta internt i större företag	Beror på vem som investerar.
<i>Beroende av politiska reformcykler utanför energipolitiken</i>	Beroende av jordbruks- politiska reformer. Led- tider för reformer är 10–15 år inom EU. Även efter denna tid kan beslut blockeras.	Inget beroende av betydelse.	Inget beroende av betydelse.
<i>Reduktion av etableringstid genom efterfrågan från alternativa användningsområden</i>	Inget av någon större betydelse.	Landsbaserad vindkraft har starkt gynnat teknologisk utveckling.	Nischapplikationer har inneburit en snabbt växande marknad.

Källa: Helby et al 2004, Market development problems for sustainable bio-energy systems in Sweden, Lunds Universitet.

13.3.2 Faktorer i lantbruket som påverkar politikens genomslag

Egenskaper hos lantbrukarna och vissa förutsättningar för att bedriva lantbruk kan påverka hur politiska beslut får genomslag. Tre viktiga områden när det gäller benägenheten att anlägga Salixodlingar är:

1. åldersstrukturen i lantbrukarkåren
2. ägarstrukturen för jordbruksmarken
3. markens avkastningsförmåga

Enligt en studie av Roos och Rosenqvist 2000⁸ påverkar åldersstrukturen viljan hos lantbrukarna att anlägga Salix. Generellt ökar benägenheten att investera i takt med stigande ålder. I korthet förklaras det med att den unga lantbrukaren antagligen vill göra något mer aktivt med marken samtidigt som han eller hon är mindre riskvillig jämfört med äldre lantbrukare. Odling av Salix ökar i takt med att företagaren blir mer ekonomiskt säker, ökar storleken på företaget samt när han/hon vid högre ålder eftersträvar en lägre arbetsinsats och mer fritid. En förändring sker vid pensionsåldern när lantbrukaren börjar fundera på att överlåta eller sälja företaget. Detta trots att en Salixplantering, där alla kostnader redan är nedlagda och endast intäkterna återstår, bör vara en ekonomisk tillgång för den som tar över. Förklaringen kan enligt Roos och Rosenqvist vara att den unga lantbrukare som skall ta över gården helst vill vara aktiv och flexibel i valet av produktion.

Markägarfrågan är en viktig faktor eftersom Salixodling innebär ett åtagande på lång sikt. I Sverige brukas 55 procent av jordbruksmarken av ägaren medan 45 procent brukas av arrendator. Lantbrukare har svårare att anlägga Salix på mark som arrenderas än på mark som ägs, eftersom arrendekontrakten normalt löper på mellan ett och fem år. Enligt en undersökning som gjordes 2003⁹ var 82 procent av Salixplanteringarna gjorda på ägd mark, 10 procent inkluderade delvis arrenderad mark medan endast 8 procent var gjorda på helt arrenderad mark. Vid utformandet av ett eventuellt stödsystem för Salix kan man därför knappast undvika att ta hänsyn till ägarfrågan. Ett synsätt, enligt Rosenqvist m.fl. är att se

⁸ Roos, A och Rosenqvist, H. 2000. Farm-related factors influencing the adoption of short-rotation willow coppice production among Swedish farmers. – *Acta Agric.Scand., Sect B. Soil and Plant Science* 50, 28–34.

⁹ Helby et al 2004.

Salixplanteringar som ett alternativ till att arrendera ut marken. Äldre markägare arrenderar ofta ut marken eftersom de önskar minska sin egen arbetsinsats i jordbruket. Salix fyller i princip samma syfte. För att utarrendering och Salixplantering skall bli någorlunda likvärdiga krävs emellertid, som tidigare nämnts, långsiktiga arrangemang för Salixproduktionen där risken/osäkerheten och ansvaret förs över på en annan part, exempelvis fjärrvärmeverket dit flisen levereras.

Ett annat alternativ är att underlätta förutsättningarna för att anlägga Salix på arrenderad mark. Arrendatorn behöver ta ett långtidsansvar för investeringar på mark som han eller hon inte äger. Det kan även vara så att markägaren inte vill ha Salixodlingar på sin mark. Vanligt förekommande är att arrendekontrakt innehåller brukningsvillkor som innebär att energiskog inte får anläggas.

Överenskommelser som skulle lösa denna ansvarskonflikt mellan markägare och arrendator på lång sikt är svåra att utforma eftersom dagens arrendelagstiftning är restriktiv med vad som får skrivas in i kontrakt mellan två parter. Arrendelagstiftningen är utformad utan hänsyn till denna typ av långtidsengagemang på arrendemark. Om bägge parter är positivt inställda till Salixodling är det dock fullt möjligt att utforma avtal som fungerar. Svårigheten ligger i att förutspå lönsamhetsutvecklingen på så lång sikt som 15–20 år och härmed sätta ett arrende som tillgodoser både arrendatorns och markägarens intresse.

När det gäller kvaliteten på jordbruksmarken så har Salix pekats ut som en lämplig gröda på sämre, marginaliserad jordbruksmark vilken inte är lämpad för livsmedelproduktion. Om detta vore riktigt så hade det haft uppenbara fördelar eftersom Salix inte hade konkurrerat om marken med livsmedelsgrödor. Nu är det inte så. Salix och livsmedelsgrödor växer bra på samma typ av mark och dåligt på samma. Salix växer på dåliga jordar, men precis som för spannmål, med dåligt resultat och höga produktionskostnader som följd.

13.3.3 Vem investerar i Salix?

Intresset för att anlägga Salix ökade snabbt så länge anläggningsstödet låg på den högre nivån men minskade snabbt då detta sänktes år 1997. Det stillastående som har karakteriserat Salixarealens utveckling under den senaste tioårsperioden skall inte bara ses

som ett ointresse för nyodling utan det är resultatet av att det råder balans mellan nyplanteringar och de som överger, det vill säga plöjer upp sina Salixodlingar. Bland dem som upphör med odlingen finns med all sannolikhet de som enbart valde Salixodlingen för stödets skull.

Enligt en studie från 2001 (Roos och Rosenqvist)¹⁰ var odlingarna koncentrerade till de områden där det råder stark efterfrågan på biomassa för fjärrvärme och särskilt i Agrobränsles¹¹ närområde. Odlingarna var belägna på jordbruksmark av en kvalitet som låg under genomsnittet, 30 procent fanns på icke-lerjordar (mindre än 15 % lerhalt). Vid studien 2001 tillfrågades odlarna om skälen till varför man satsat på Salix. Följande huvudskäl angavs:

- minska arbetsbördan på gården
- bra priser på Salixflis
- ekonomiskt stöd och förväntningar om framtida politik
- marken lämpar sig bättre för Salix än för spannmål

Studien visade att även underliggande värderingar och intressen kunde vara viktiga för jordbrukarens val. En senare studie (Börjesson 2003)¹² visar att cirka 40 procent av nuvarande Salixodlare skulle kunna tänka sig att ha kvar sin odling enbart eller delvis för att den ger goda jaktbetingelser.

Tabell 13.3 sammanfattar faktorer som, enligt Börjesson (2003), påverkar investeringsbenägenheten för Salix i en positiv respektive negativ riktning. En större investeringsvilja finns exempelvis i allmänhet på större gårdar än på mindre. Den som arrenderar mark är mindre benägen att anlägga Salix än den som arrenderar ut mark. En gård som är animalieproducerande är i allmänhet mindre benägen att anlägga Salix medan en gård som även har skogsarealer är mer benägen till detta. Vidare tycks en mycket låg eller hög ålder ha negativ inverkan medan lantbrukare i åldern 50–64 år de mest benägna att investera i Salixodling. Gårdar med tillgång till bevattning och hög mekaniseringsgrad anlägger i högre grad Salix medan gårdar med stor andel betesmark är mindre benägna till detta.

¹⁰ Roos, A. and Rosenqvist, H. 2001 Experiences of commercial energy crop production – A study of willow growers in Sweden, 1st world conference on biomass for energy and industry, Seville, Spain, 5-9 June 2000, pp 222-225. London: James & James.

¹¹ Tillhör Lantbrukskooperationen.

¹² Börjesson, P., Bergström, R och Berndes, G. 2003 *Salixodling och jakt – Finns här en synergieffekt?* Abstract of presentation at Energitinget, Eskilstuna, Sweden, March 11–12, 2003.

Tabell 13.3 Hur vissa egenskaper hos jordbruksföretaget påverkar investeringar i Salix

Positiv påverkan	Negativ påverkan
Storleken på gården	Betesmark
Skogsmark	Arrenderar mark
Arrenderar ut mark	Ågaren mycket ung eller mycket gammal
Ågarens ålder 50–65 år	Animalieproduktion
Ågaren juridisk person	
Bevattning	
Mekanisering	

Källa: Helby et al 2004, Market Development Problems for Sustainable Bio-energy Systems in Sweden, Lunds Universitet.

Ett pågående projekt Drivkrafter Energigrödor¹³ ger i sitt preliminära resultat svaret på vilka faktorer som är de mest avgörande för om lantbrukaren anlägger fleråriga energigrödor eller ej. En del av studien syftar till att undersöka vilka hinder det finns bland lantbrukarna vad gäller att odla energigrödor samt att analysera hur lantbrukarna värderar olika egenskaper för olika odlingsalternativ. Preliminära resultat visar att omloppstid, växthöjd och lönsamhet är de egenskaper som har störst betydelse vid val av gröda. Jämfört med ettåriga grödor värderas en omloppstid på 10 år och 20 år negativt. En växthöjd på 4–8 m värderas negativt jämfört med en växthöjd på <2m. Detta behöver dock inte betyda att höjden upplevs som förfulande för landskapet. Kostnaden som lantbrukaren tillmäter den långa omloppstiden har man genom denna undersökning preliminärt estimerat till 1 200 kronor per hektar och år och för växthöjden 800 kronor per hektar och år.

¹³ IVL Projekt (IVL Svenska Miljöinstitutet, Projektledare Susanne Paulrud) *Drivkrafter energigrödor – Marknadsanalys av utbud och framtida utbud på energigrödor för värmeproduktion* – pågående projekt, skall vara avslutat 2007-06-30. En del av studien syftar till att undersöka vilka hinder det finns bland lantbrukarna vad gäller att odla energigrödor samt analysera hur lantbrukarna värderar olika egenskaper för olika odlingsalternativ. Egenskaperna innefattar inte bara intäkter och kostnader utan även bl.a. flexibilitet (omloppstid), påverkan på landskap, möjlighet att kunna utnyttja befintliga maskiner m.m. En postenkät till 2000 lantbrukare har utförts i 4 regioner.

14 Hinder mot konkurrenskraft

För att kunna bedöma vilka förutsättningar som krävs för att utveckla ett jordbruk som är konkurrenskraftigt som producent av bioenergi måste man först identifiera – och om möjligt även kvantifiera – eventuella hinder mot en sådan utveckling. I direktiven¹ anges att utredningen främst skall beakta dagens generella styrmedel inom energiområdet samt biologiska och odlingstekniska möjligheter. Syftet med att analysera vari de främsta hindren ligger är att utredningens förslag till åtgärder skall uppnå mesta möjliga träffsäkerhet för att på så sätt få bästa effekt.

Begreppet konkurrenskraft används ofta, men är inte alltid väl definierat. Dess betydelse är heller inte självklar. Vad som menas med konkurrenskraft är enklast att ange på företagsnivå. Ett företag är konkurrenskraftigt om det kan producera till priser som gör att det får sålt sina produkter på marknaden. Ett företag som verkar på en konkurrensutsatt marknad har i allmänhet ingen möjlighet att påverka marknadspriset, utan är *pristagare*. Detta innebär att företaget tvingas betrakta marknadspriset som givet och anpassa sin produktionsvolym till detta pris. I längden är ett företag som verkar på en konkurrensutsatt marknad därför endast konkurrenskraftigt om det kan producera till minst lika låg kostnad som sina konkurrenter. Bakom konkurrenskraft ligger företagets produktivitet, förmåga till produktutveckling, kvalitet etc.

Mot bakgrund av bl.a. de synpunkter som framförts av deltagarna i utredningens två referensgrupper, har utredningen identifierat ett antal omständigheter som kan ha negativ påverkan på det svenska jordbrukets konkurrenskraft som bioenergiproducent. I det här kapitlet beskrivs de viktigaste konkurrenskraftshämmande hindren som utredningen har identifierat. Dessa, som behandlas i tur och ordning i avsnitten 14.1–14.3, kan sorteras utifrån omständigheter som har att göra med kostnads- och intäktsaspekter,

¹ Dir. 2005:85, sid. 8, tredje stycket.

pris- och regleringsmässig osäkerhet, samt bristande kunskap och attitydfrågor. Som avslutning på kapitlet redovisar utredningen vissa sammanfattande slutsatser (14.4).

14.1 Kostnads- och intäktsaspekter

Det svenska jordbrukets konkurrenskraft som bioenergiproducent avgörs av flera faktorer. För att bioenergi generellt sett skall få avsättning på energimarknaden krävs för det första att sådan energi är konkurrenskraftig gentemot energi (el, värme, drivmedel m.m.) som producerats med andra källor som grund. Givet att en sådan konkurrenskraft föreligger, krävs för det andra också att det svenska jordbrukets produktion av bioenergi är konkurrenskraftig gentemot andra former av bioenergi, t.ex. med ursprung i skogsbruket eller andra länders jordbruk.

Allmänt sett kan sägas att nuvarande energipriser är för låga för att jordbruket skall kunna konkurrera som bioenergiproducent, givet befintliga styrmedel. Att döma av vad som framkommit i utredningsarbetet, bl.a. vid mötena med utredningens referensgrupper, är kostnadsnivån vid produktion av energigrödor inom jordbruket således i allmänhet för hög för att denna produktion skall kunna vara konkurrenskraftig.²

Det bör dock noteras att de faktorer som medför att kostnadsnivån är för hög (eller, om man så vill, att intäktsnivån är för låg) ser olika ut för olika energigrödor. Således kan man för olika energigrödor grovt sett urskilja två typer av kostnads- och intäktsrelaterade hinder: dels hinder som är kopplade till produktionen av själva råvaran, dels hinder som är kopplade till *senare led i produktionskedjan*.

14.1.1 Hinder kopplade till produktionen av själva råvaran

Ett exempel på denna typ av kostnads- och intäktsrelaterade hinder är att likvärdig råvara ofta produceras till lägre kostnad av skogsbruket än av jordbruket. Således finns det tillgång till bioenergi med den svenska skogen som leverantör där produktionskostnaden

² Det finns dock områden där produktion av biobränslen inom jordbruket kan nå lönsamhet med nuvarande styrmedel. Det gäller bland annat drivmedelsproduktion i form av spannmålsetanol och rapsmetylester. Detta förhållande är bland annat ett resultat av att värdet av biprodukter förbättrar lönsamheten.

är betydligt lägre, till följd av bl.a. lägre markpriser, mindre arbetskrävande produktion, m.m.³ Genom att så långt möjligt utnyttja biprodukterna från skogen, inklusive massalutar m.m., förskjuts också den tidpunkt då det i energisystemet blir nödvändigt att utnyttja råvaror med högre produktionskostnad, som exempelvis de från jordbruket. Det finns visserligen tillgång till avfall även inom jordbruket, men inte i samma utsträckning som inom skogen där GROT (grenar och toppar) är en väsentlig biprodukt från en betydligt större areal än jordbrukets avfall och biprodukter.

Vidare har konkurrens från biomasseproducenter i andra länder betydelse i sammanhanget, på så vis att samma/liknande råvara ofta produceras till lägre kostnad av utländska jordbrukare än av svenska. Detta beror på att det svenska jordbruket har vissa konkurrensnackdelar jämfört med jordbruket i länder med bättre förutsättningar. En viktig faktor för produktionskostnaden per ton biomassa är avkastningsnivån per hektar. Enkelt uttryckt så ger en högre avkastning för en given mängd insatsmedel fler ton att slå ut kostnaderna för insatsmedlen på. De klimatmässiga förhållandena sätter upp gränser för avkastningens storlek. En viktig faktor är vegetationsperiodens längd, som helt enkelt ger färre dagar för grödan att växa till på i Sverige än i många andra länder. Att jordbruket är relativt arbetsintensivt gör också att länder med lägre kostnader för arbetskraft har en fördel.

Beträffande konkurrens från andra länder har det också betydelse att det svenska jordbruket har haft tillgång till större utvecklingsresurser än vad som är fallet i exempelvis många utvecklingsländer. Enligt vad som framförts till utredningen kan den biologiska potentialen i Sverige därmed antas ha utnyttjats i högre grad.⁴ Detta skulle implicera att den svenska produktivitetsoökningen framöver kan bli lägre än i vissa länder i vår omvärld. Produktiviteten är avgörande för den framtida konkurrenskraften. Å andra sidan hävdas det också⁵ att det svenska jordbrukets produktivitet sannolikt har hämmats av den starka reglering som det traditionellt har befunnit sig inom, genom tidigare den svenska jordbrukspolitiken och nu EU:s gemensamma jordbrukspolitik (CAP).

³ Det bör dock påpekas att all bioenergiproduktion, även den skogliga, bygger på att den gynnas av exempelvis elcertifikat och handel med utsläppsrätter samt att den fossila energin är belagd med koldioxidskatt och energiskatt.

⁴ Enligt Lars Jonasson, februari 2007.

⁵ Enligt Harald Svensson, Jordbruksverket februari 2007.

14.1.2 Hinder som är kopplade till senare led i produktionskedjan

I utredningsarbetet har framkommit flera exempel på att kostnads- och intäcksrelaterade hinder mot det svenska jordbrukets konkurrenskraft som bioenergiproducent inte endast behöver finnas i produktionen av själva råvaran, utan även kan förekomma i senare led i produktionskedjan.

Detta kan t.ex. handla om att den som köper upp råvaran av olika skäl inte är beredd att betala tillräckligt för densamma. En omständighet som försämrar lantbrukarnas möjlighet att nå konkurrenskraft i energiproduktionen är således att marknaden ännu inte är fullt utvecklad i alla avseenden, bl.a. är konkurrensen i vissa fall bristfällig i det uppköpande ledet. Det tydligaste exemplet på detta är Salix där det endast finns en entreprenör att vända sig till, nämligen Agrobränsle AB. En bättre konkurrens bland de företag som köper upp den producerade råvaran skulle sannolikt minska de marginaler som en monopolsituation tillåter och framtvunga bättre betalning för råvaran.⁶

En liknande omständighet, som måste beaktas när man diskuterar kostnadsnivån för jordbrukets energiproduktion, är att det även förekommer konkurrens från annan användning av åkermarken. Det handlar helt enkelt om att energigrödor måste vara tillräckligt lönsamma jämfört med grödor för livsmedelsproduktion för att odling av dessa skall komma till stånd. I dagsläget ger dock uppköpare av råvara för livsmedelsframställning inte sällan bättre betalt än energi d:o. Att klara konkurrensen om jordbruksarealen gentemot traditionell jordbruksproduktion har också av deltagarna i utredningens referensgrupper framhållits som en avgörande faktor för energigrödornas utveckling.

En annan typ av hinder i senare led, är att kostnaderna i förädlingsledet i vissa fall är för höga för att det svenska jordbruket skall kunna uppnå konkurrenskraft som bioenergiproducent. När det gäller RME-produktion och spannmålsbaserad etanol ligger

⁶ Det är svårt att med säkerhet säga hur mycket lönsamheten för odlaren skulle kunna förbättras om det fanns fler att vända sig till. Håkan Rosenqvist har dock beräknat (februari 2007) att det blir avsevärt billigare att köpa in tjänster moment för moment än att låta Agrobränsle sköta hela kedjan. En möjlig förklaring till detta är att Agrobränsle har utvecklingskostnader som kräver en viss areal för att bära sig och att den nuvarande arealen antagligen är för liten. En annan förklaring kan vara att frånvaron av konkurrens gör att företaget inte tvingas göra möjliga effektiviseringar. Rosenqvist har beräknat att arealen skulle behöva uppgå till cirka 100 000 hektar för att en bättre skalekonomi skulle uppnås, dvs. knappt sju gånger större areal än i dag.

problemet således inte i att få fram råvara. Så länge betalningsförmågan är minst lika god som för livsmedelsråvara så kommer odlarna att vara villiga att leverera. Här ligger hindret snarare i förädlingsprocessen där möjligheten att sänka produktionskostnaden är begränsad. Denna kalkyl är starkt beroende av värdet på biprodukten och kostnaden för råvaran. Problemet är att storskalig produktion tenderar att sänka värdet på biprodukten eftersom marknaden blir mättad samtidigt som en ökad konkurrens om råvaran riskerar att driva upp priserna på densamma. Kostnaden för distributionen är ett annat avgörande hinder, särskilt gäller detta för biogasen.

Ett liknande hinder finns beträffande övriga ettåriga energi-grödor, som hampa och rörfen. För dessa grödor synes således höga hanteringskostnader i dagsläget vara det största hindret mot konkurrenskraft. En ettårig gröda kräver en årlig etablering, vilket är dyrare än för en flerårig gröda som exempelvis Salix, vilken anläggs cirka vart tjugonde år. Dessutom är stråbränslen dyra att hantera. Hampa för bränsleändamål måste även skördas på våren vilket innebär svårare skördeförhållanden och större förluster.

14.2 Pris- och regleringsmässig osäkerhet

När man diskuterar det svenska jordbrukets konkurrenskraft som bioenergiproducent bör också beaktas att det råder osäkerhet om den framtida utvecklingen av vissa faktorer som påverkar den långsiktiga lönsamheten för sådan produktion. Deltagarna i utredningens referensgrupper har i detta hänseende framför allt pekat på att osäkerhet om utvecklingen av energipriserna och av jordbruks- och energipolitiken är negativ för den framtida utvecklingen av jordbrukets energiproduktion. Detta sägs särskilt gälla för fleråriga energi-grödor, då sådan odling begränsar möjligheten att anpassa driftsinriktningen till snabba marknadsmässiga eller politiska svängningar.

Som sades i avsnitt 14.1 krävs för att bioenergi skall få avsättning på energimarknaden att sådan energi är konkurrenskraftig gentemot energi (el, värme, drivmedel m.m.) som producerats med andra källor som grund. Således påverkas möjligheterna att få avsättning för bioenergi bl.a. av oljeprisutvecklingen. Att bedömningarna om det framtida oljepriset varierar kraftigt (allt från 30 till 100 USD per fat) innebär en osäker planeringssituation för de

lantbrukare som överväger att odla energigrödor. Även om det råder en relativt stor enighet om att oljan kommer att bli en knappare resurs, så är det ur investerarnas horisont ointressant om detta inträffar om 30 eller 100 år. Omständigheten att oljepriset med viss sannolikhet skulle kunna falla tillbaka till 30 USD per fat, och därmed göra investeringar i ny bioenergiproduktion olönsamma, torde avhålla många potentiella investerare i och/eller producenter av alternativa energikällor.

Energiprisernas framtida utveckling är en osäkerhet som man tvingas leva med. Däremot efterfrågar deltagarna i utredningens referensgrupper att den jordbruks- och energipolitiska utvecklingen framöver skall präglas av mindre svängningar och osäkerhet än vad som hittills ofta varit fallet. Att döma av de diskussioner som förts i utredningens referensgrupper torde långsiktiga och stabila förutsättningar för energiproduktion således vara av avgörande betydelse för jordbrukets utveckling som energiproducent.

Beträffande den politiska utvecklingen på området anser för övrigt medlemmarna i utredningens referensgrupper i allmänhet att de styrmedel som tillämpas inte bör verka konkurrensnedvidande mellan olika typer av bioenergiproduktion, utan vara teknikneutrala. Styrmedlen bör dessutom, menar flera i referensgrupperna, vara inriktade mot användarna och inte i alltför hög grad styra utbudet.

Den starka reglering som jordbruket traditionellt har verkat inom kan knappast sägas ha helt levt upp till de önskemål om konkurrensneutralitet som uttryckts av deltagarna i referensgrupperna. På bioenergimarknaden, där den mer oreglerade skogsbranschen är den dominerande aktören, kan den omfattande regleringen av jordbruket således verka avskräckande. Investerare torde också tveka att satsa på en bransch där ändrade politiska beslut kan göra att en investering inom en relativt kort tidshorisont visar sig vara olönsam. Tidigare Sveriges och numera EU:s gemensamma jordbrukspolitik har inte bara varit en byråkratisk hämsko utan har även drivit upp kostnaderna för produktionen, bland annat i form av höjda markpriser. Regelverket kan således sägas ha varit/vara krångligt och fördyrande. Drivkraften för att öka produktiviteten torde vara relativt låg på en reglerad marknad. En lägre produktivitet i Sverige än i konkurrerande länder i vår omvärld innebär att konkurrenskraften stadigt försämras.

14.3 Kunskaper om och attityder till odling av energigrödor

En annan omständighet som i dagsläget har negativ påverkan på jordbrukets roll som energiproducent är att många lantbrukare saknar kunskaper om och erfarenhet av energibranschen. Den kräver helt nya nätverk vilket fordrar en stark entreprenörsanda för att bygga upp. Storskaliga satsningar inom bioenergi fordrar dessutom investerare med förmåga att kunna hantera betydande risker. Finansiärerna befinner sig inte alltid inom den sfär där lantbrukaren är van att befinna sig. På grund av osäkerheten och riskernas omfattning kräver finansiärerna i gengäld en större avkastning, som kan vara svår att uppnå när man i ett första skede fortfarande arbetar med små volymer och därmed stora styckkostnader. Vissa saminvesteringar kan visserligen göras mellan lantbrukare, men de riktigt stora anläggningarna kräver sannolikt utomstående investerare eller att lantbrukskooperationen engagerar sig.

Vidare saknas kunskaper om energigrödor och kostnadseffektiv teknik för energiproduktion på många områden. Av deltagare i utredningens referensgrupper har därför framförts att ökad forskning och utveckling, utbildning och information är väsentligt för att öka kunskaperna om odling av energigrödor och därmed skapa förutsättningar för att förbättra ekonomin och för att öka intresset för odlingen.

Även om kunskapsnivån generellt sett torde behöva öka, så visar genomförda attitydundersökningar samtidigt att lantbrukarna i dagsläget har en stark vilja att satsa på energiproduktion.⁷ Det förs diskussioner inom branschen och medvetenheten om att detta kan bli ett framtidsområde för jordbruket är stor. Oljeväxtarealen ökar kraftigt och prognosen är att den fortsätter att öka, mycket tack vare den ökade produktionen av RME både inom Sverige och utomlands. Intresset för att teckna kontrakt för leverans av spannmål till Lantmännens etanolfabrik i Norrköping har varit relativt stort eftersom kontraktsvillkoren varit attraktiva jämfört med vad alternativa spannmålsköpare har kunnat erbjuda. Detta tyder på att det inte finns ett motstånd mot att odla ettåriga energigrödor. De etiska, moraliska skäl som i debatten har framförts mot att exempelvis elda spannmål har avtagit. Den avgörande frågan för ettåriga energigrödor är numera huruvida den företagsekonomiska lönsamheten är bättre än för övriga alternativ.

⁷ Lantbruksbarometern 2006.

Omställningen till fleråriga energigrödor, vilken beskrivits utförligt i kapitel 13, är däremot i allmänhet förknippad med större investeringar och betydligt större risker för lantbrukaren. Detta tycks medföra en negativ attityd till sådan produktion. I synnerhet vad gäller Salix har utredningsarbetet således visat att det inte är den kalkylmässiga lönsamheten som är största hindret, utan att det finns ett visst motstånd mot att odla grödan i lantbrukarkåren.⁸ Detta drabbar i sin tur även lönsamheten. Motståndet mot att anlägga Salix, och andra högväxande och fleråriga energigrödor, grundar sig främst i en ovilja att binda upp marken på så lång tid som cirka 20 år. Lantbrukaren värdesätter högt den flexibilitet som ettåriga grödor ger vilken gör att verksamheten snabbt kan anpassas till förändrade marknadsförhållanden och ändrade politiska villkor. Det faktum att en stor del av åkermarken är utarrenderad på cirka fem år i taget gör det även svårt att investera på längre sikt. Motståndet grundar sig även i att högväxande grödor upplevs förfulande, eller på andra sätt är negativt för landskapet.

14.4 Sammanfattande slutsatser

I detta kapitel har utredningen redogjort för de viktigaste hindren mot det svenska jordbrukets konkurrenskraft som bioenergi-producent.

Genomgången visar att de största hindren är kostnads- och intäktsrelaterade, men att dessa hinder ser olika ut för olika energigrödor – i vissa fall är de kopplade till produktionen av själva råvaran, i andra fall är de kopplade till senare led i produktionskedjan. Därtill har osäkerhet om utvecklingen av energipriserna och av energi- och jordbrukspolitikens viss negativ påverkan på viljan att investera i jordbrukets energiproduktion. Förutsättningarna för att utveckla ett jordbruk som är konkurrenskraftigt som producent av bioenergi påverkas också av att kunskapen om energibranschen är relativt låg bland lantbrukarna och att negativa

⁸ Detta framgår bl.a. att en studie som IVL Svenska Miljöinstitutet för närvarande bedriver (*Drivkrafter energigrödor – Marknadsanalys av utbud och framtida utbud på energigrödor för värmeproduktion*, projektledare Susanne Paulrud). Studien undersöker bl.a. hinder mot att odla energigrödor och hur lantbrukarna värderar olika odlingsalternativ. Projektet, som skall vara avslutat 2007-06-30, baseras på s.k. choice-experiment och bygger bl.a. på en postenkät till 2 000 lantbrukare i fyra regioner. Preliminära resultat från studien visar att det främsta "icke-ekonomiska" skälet för att inte odla fleråriga grödor, av typen Salix, är att det låser upp marken och minskar handlingsfriheten, och att det näst viktigaste skälet är att grödan är högväxande.

attityder finns mot odling av vissa energigrödor, främst fleråriga grödor som Salix. Däremot synes de etiska, moraliska skäl som i debatten har framförts mot att exempelvis elda spannmål ha avtagit.

Somliga av de hinder utredningen har identifierat är svåra att motverka genom offentliga ingripanden. Att det råder genuin osäkerhet om energiprisernas framtida utveckling är till exempel något man tvingas leva med.

I övrigt torde de styrmedel som kan bli aktuella främst vara av generell och övergripande karaktär, t.ex. bör statsmakterna så långt möjligt söka reducera osäkerheten genom att skapa långsiktiga och stabila energi- och jordbrukspolitiska spelregler. I detta ligger också ett behov av att skapa enklare regler, då regelverket hittills kan sägas ha varit krångligt och fördyrande. Genomgången pekar också på ett behov av ökade satsningar både på forskning och utveckling, i syfte att bl.a. nedbringa produktionskostnaderna genom bättre odlingstekniker m.m., och på utbildning och information, för att bl.a. motverka negativa attityder.

Därtill har deltagarna i utredningens referensgrupper även pekat på behov av vissa mer specifika åtgärder som torde bidra till bättre totalekonomi i och konkurrenskraft för jordbrukets energiproduktion, t.ex. att produktionens omfattning har betydelse för kostnadseffektiviteten och att jordbrukarna därför kan behöva samarbeta i ökad utsträckning för att få tillräcklig kapacitet på sina anläggningar.

Behovet av att utnyttja energisystemen på ett optimalt sätt har för övrigt av referensgrupperna generellt sett framhållits som ett nyckelområde. Ett exempel som har nämnts är att utnyttja energikombinatsidén, t.ex. genom att förlägga produktion av biodrivmedel e.d. till en större ort med betydande värmeunderlag så att detta utnyttjas fullt ut.

15 Konkurrens-, statsstödsregler och styrmedel

Ett flertal styrmedel och åtgärder har införts för att nå de mål som är uppsatta i energi- och miljöpolitiken. Målen är att öka andelen förnybar energi, öka energieffektiviteten, effektivisera energianvändningen samt minska utsläppen av koldioxid. En framträdande plats har energibeskattningen innefattande energiskatt, koldioxidskatt och svavelskatt. Andra viktiga styrmedel och åtgärder är elcertifikatsystemet, programmet för energieffektivisering, teknikupphandling, informationsinsatser, handel med utsläppsrätter och klimatinvesteringsprogrammet. Forskning, utveckling och demonstration utgör ett viktigt medel för den långsiktiga utvecklingen.

Jordbrukssektorn har sedan lång tid varit föremål för politiska ingripanden i rollen som producent av livsmedel. Vid olika tidpunkter och i olika delar av världen har olika typer av politiska ingripanden använts. I Sverige var under många år politiken inriktad mot att säkerställa livsmedelsförsörjningen vid en avspärning. Efter Sveriges medlemskap i EU sammanfaller den nationella politiken i princip med EU:s jordbrukspolitik.

Under den senaste 15-årsperioden har internationella överenskommelser i WTO kommit att spela en allt större roll för utvecklingen av EU:s jordbrukspolitik.

Ett svenskt system för omställning av energisystemet måste baseras på regler som inte står i strid med Romfördragets krav på varors fria rörlighet och på fri etableringsrätt, förbud mot konkurrenshämmande avtal och förbud mot missbruk av dominerande ställning liksom reglerna för statsstöd. Mot denna bakgrund beskrivs inledningsvis i kapitlet EU:s konkurrens- och statsstödsregler (15.1). Det finns i dag ett stort antal styrmedel som har använts för att uppnå olika politiska mål. I avsnitt 15.2 redovisas styrmedel som används för att främja användningen av biodrivmedel. I avsnitt 15.3 redovisas insatser för att främja användningen

av biomassa för energiändamål. I avsnitt 15.4 diskuteras under vilka förutsättningar som ”handel med utsläppsrätter” och koldioxid-skatten är kostnadseffektiva styrmedel.

15.1 Unionens konkurrensregler och statsstödsregler

EG-fördragets konkurrensregler och statsstödsregler har tillkommit för att förhindra att de handelshinder mellan medlemsstater, som eliminerats genom tullunionen, återuppstår genom åtgärder vidtagna av företag eller något medlemsland. I detta avsnitt ges en översiktlig redovisning av innehållet i dessa regelverk.

15.1.1 Konkurrensreglerna

Allmänt sett gäller EG:s konkurrensregler för alla områden som omfattas av EG-fördraget. Reglerna är i princip tillämpliga endast på företagens ageranden, inte på medlemsstaters.

Romfördragets konkurrensregler bygger på två typer av förbud. Ett förbud mot konkurrensbegränsande avtal mellan företag (artikel 81) och ett förbud mot missbruk av dominerande ställning (artikel 82)¹. För att förbuden skall vara tillämpliga krävs att aktuella förfaranden kan påverka handeln mellan medlemsstaterna. Syftet med reglerna är att uppnå en ordning som säkerställer konkurrensen på den inre marknaden. Orsaken till att innehållet i artikel 81 behandlas åtskilt från innehållet i artikel 82 är skillnaden i tillämplighet. Medan förbudet i artikel 81 gäller fram tills dess att undantag meddelats, föreligger ett förbudet missbruk enligt artikel 82 endast när så har konstaterats. De båda artiklarna syftar emellertid till samma sak, dvs. en oförvanskad konkurrens.

Artikel 81 förbjuder konkurrensbegränsande samarbeten mellan företag oavsett om dessa tar sig uttryck i uttryckliga avtal eller inte. För att en konkurrensbegränsning skall omfattas av förbudet i artikel 81 krävs att fem kriterier är uppfyllda: det skall röra sig om (i) avtal mellan (ii) företag som kan (iii) påverka handeln mellan medlemsstater och som (iv) har till syfte eller resultat att påverka konkurrensen på (v) ett märkbart sätt.

¹ De svenska motsvarigheterna, 6–8 och 19 §§, Konkurrenslagen är mycket lika artiklarna 81 och 82.

Kommissionen kan på ansökan av avtalsparterna förklara att ett avtal inte omfattas av förbudet i artikel 81. Ett sådant icke-ingripandebesked kan endast meddelas om kommissionen finner att artikel 81 eller 82 över huvud taget inte är tillämpliga.

Vidare kan kommissionen, trots att den finner att konkurrensen begränsas, bevilja undantag från samarbeten. Fyra kriterier skall samtidigt vara uppfyllda, nämligen att avtalet måste (i) bidra till att förbättra produktionen eller distributionen av varor, eller främja tekniskt framåtskridande, (ii) samtidigt som konsumenterna får en skälig andel av den uppkomna vinsten, (iii) inte ålägger de berörda företagen begränsningar som inte är nödvändiga för att uppnå dessa mål, eller (iv) ger dessa företag möjlighet att sätta konkurrensen ur spel för en väsentlig del av ifrågavarande varor. Formellt sett kan undantag ges endast i form av individuella beslut eller genom att avtalet omfattas av ett gruppundantag.

Artikel 82 riktar sig mot konkurrensbegränsningar som ett eller flera dominerande företag tillämpar ensidigt till skillnad från artikel 81 som avser avtal eller samordnade förfaranden mellan två eller flera företag. Även artikel 82 innehåller fyra kriterier som samtidigt måste vara uppfyllda för artikelns tillämpning. Ett (i) företag skall (ii) missbruka sin (iii) dominerande ställning på den gemensamma marknaden varvid detta missbruk skall (iv) påverka handeln mellan medlemsstaterna. För att klargöra om ett företag har en dominerande ställning måste den relevanta marknaden avgränsas. Denna indelas därvid i en produktmarknad och en geografisk marknad. Avgörande för om vissa produkter skall räknas som tillhandahållna på samma marknad är deras inbördes substituerbarhet. Utbytbara produkter ingår i samma produktmarknad. Den relevanta geografiska marknaden måste också bestämmas.

EG:s koncentrationsförordning 4064/89 är tillämplig på koncentrationer, bl.a. förvärv och sammanslagningar av företag, som har en gemenskapsdimension enligt en definition som bygger på de berörda företagens årsomsättning. EG-kommissionen har enligt förordningen exklusiv behörighet att pröva och kontrollera sådana ärenden. Förordningen ger kommissionen en rätt att i undantagsfall förbjuda sådana strukturella förändringar som leder till att företagen ifråga uppnår en dominerande ställning på marknaden, som långsiktigt och påtagligt befaras begränsa konkurrensen. Motsvarande regler om företagskoncentrationer finns i den svenska konkurrenslagen.

I december 2003 presenterade kommissionen ett förslag till ändrad koncentrationsförordning. Förslaget syftar till att anpassa förordningen till det ökade antalet globala koncentrationer, den monetära unionen, unionsutvidgningen och behovet av samarbete mellan olika rättsinstanser.

15.1.2 Statsstödsreglerna

Den offentliga stödgivningen till näringslivet syftar vanligen till att stärka vissa företags konkurrenskraft. Även om ett stöd har utformats för att kompensera en nackdel, t.ex. en ogynnsam lokalisering, finns en risk för att stödet får en konkurrensnedvridande effekt. Exempel på en sådan effekt kan vara överkompensation eller felriktat stöd. Dessa snedvridningar kan få mycket allvarliga följder dels genom att ibland nödvändiga strukturella förändringar inte kommer till stånd och dels att konkurrerande företag lider skada. Ett väl fungerande regelverk kan bidra till att minska sådana risker, förhindra ”stödkapplöpning” mellan olika stater och därmed förhindra att medborgarnas skattepengar används på ett från helhetsperspektiv mindre försvarbart sätt.

Dessa regler återfinns i artiklarna 87–89 i EG-fördraget.

Generellt förbud

Statsstödsreglerna skall tillämpas om inte annat föreskrivs i fördraget. Enligt artikel 87 är stöd som ges av en medlemsstat eller med hjälp av statliga medel, av vilket slag det än är, som snedvrider eller hotar att snedvrider konkurrensen genom att gynna vissa företag eller viss produktion, oförenligt med den gemensamma marknaden i den utsträckning det påverkar handeln mellan medlemsstaterna.

För att en åtgärd skall betecknas som stöd måste den samtidigt uppfylla följande kriterier:

- åtgärden måste ge mottagarna en fördel som minskar de kostnader som normalt belastar deras ekonomi,
- fördelen måste beviljas av staten eller med hjälp av statliga medel,
- åtgärden måste påverka konkurrensen och handeln mellan medlemsstaterna, och

- åtgärden måste vara specifik eller selektiv i det att den gynnar vissa företag eller viss produktion.

Det bör noteras att såväl EG-domstolen som kommissionen har gett begreppet ”stöd” en vidsträckt tolkning. Det är inte åtgärdens form utan dess verkan som är avgörande. Således betraktas inte endast direkta monetära bidrag som stöd, utan även skattelättnader, fördelaktiga räntesatser, andra fördelaktiga lånearrangemang e.d., och därtill även åtgärder som mildrar de kostnader ett företag normalt skulle ha, exempelvis leverans av varor till förmånliga villkor.

Undantag från förbudet

Artikel 87 anger också ett antal undantagsfall där en viss stödåtgärd inte skall betraktas som statsstöd. Undantagen är av två slag:

- Stödåtgärder som utan föregående prövning anses förenliga med den gemensamma marknaden. Tre sådana tas upp i artikel 87: a) stöd av social karaktär som ges till enskilda konsumenter, under förutsättning att stödet ges utan diskriminering med avseende på varornas ursprung, b) stöd för att avhjälpa skador som orsakats av naturkatastrofer eller andra exceptionella händelser, samt c) stöd som ges till näringslivet i vissa av de områden i Förbundsrepubliken Tyskland som påverkats genom Tysklands delning i den utsträckning stödet är nödvändigt för att uppväga de ekonomiska nackdelar som uppkommit genom denna delning.
- Stödåtgärder som efter prövning av kommissionen kan bedömas vara förenliga med den gemensamma marknaden. Fem sådana tas upp i artikel 87: a) stöd för att främja den ekonomiska utvecklingen i regioner där levnadsstandarden är onormalt låg eller där det råder allvarig brist på sysselsättning, b) stöd för att främja genomförandet av viktiga projekt av gemensamt europeiskt intresse eller för att avhjälpa en allvarlig störning i en medlemsstats ekonomi, c) stöd för att underlätta utveckling av vissa näringsverksamheter eller vissa regioner, när det inte påverkar handeln i negativ riktning i en omfattning som strider mot det gemensamma intresset, d) stöd för att främja kultur och bevara kulturarvet, om sådant stöd inte

påverkar handelsvillkoren och konkurrensen inom gemenskapen i en omfattning som strider mot det gemensamma intresset, samt e) stöd av annat slag i enlighet med vad rådet på förslag från kommissionen kan komma att bestämma genom beslut med kvalificerad majoritet.

Ytterst är det kommissionen som ansvarar för tillämpningen av EU:s statsstödsregler och kommissionen skall i samarbete med medlemsstaterna fortlöpande granska alla stödprogram som förekommer i dessa stater. Ett medlemsland kan heller inte självständigt avgöra om en viss åtgärd är förenlig med den gemensamma marknaden, utan alla planer på att vidta eller ändra stödåtgärder skall anmälas till kommissionen för godkännande.

Förhandsanmälan av stöd

Om kommissionen finner att stöd som lämnas av en stat eller med statliga medel inte är förenligt med den gemensamma marknaden enligt artikel 87, eller att sådant stöd missbrukas, skall den besluta om att staten i fråga skall upphäva eller ändra dessa stödåtgärder inom den tidsfrist som kommissionen fastställer.

Kommissionen har även vid några tillfällen utfärdat riktlinjer för statligt stöd till skydd för miljön – de nu gällande antogs vid årsskiftet 2000/2001². Dessa riktlinjer gäller stöd som syftar till att säkerställa miljöskydd inom alla sektorer som berörs av EG-fördraget. Riktlinjerna visar att vissa typer av stöd som ges av miljöskäl kan accepteras, även om de till sin karaktär påminner om statsstöd, t.ex. investeringsstöd som möjliggör för företag att gå längre än vad som föreskrivs i tillämpliga EG-normer avseende miljöskydd, eller vissa typer av investeringsstöd till förnybara energikällor.

Återkrav av stöd

Om ett otillåtet stöd utbetalas kan kommissionen ålägga en medlemsstat att återkräva stödet inklusive ränta från mottagaren. Exempel på otillåtna stöd kan vara stöd som lämnats genom felaktig tillämpning av ett godkänt stödprogram, stöd som anmälts

² Gemenskapens riktlinjer för statligt stöd till skydd för miljön (2001/C 37/03).

först efter att det utbetalats eller som inte anmälts enligt gällande rätt och upptäckts efter klagomål till kommissionen.

Kumulation (sammanläggning) av stöd föreligger när flera stödprogram tillämpas på ett och samma stödbjekt. I praktiken betyder kumulationsreglerna att en stödgivare måste beakta de redan befintliga stöd som utgår till ett företag. Det finns anledning att särskilt notera kumulationsproblematiken då det är ett eftersatt område.

Regler avseende jordbrukssektorn

EG-fördragets bestämmelser om statligt stöd är enligt artikel 36 tillämpliga på produktion och handel med jordbruksprodukter endast i den mån rådet har beslutat detta. Rådet har dock fattat sådant beslut för merparten av alla jordbruksprodukter. Det bör noteras att kommissionen lämnat förslag till nya riktlinjer för statligt stöd till jordbruket för perioden 2007–2013.

Övrigt

Beslut som fattas av kommissionen i statsstödsärenden kan överklagas till Förstainstansrätten eller EG-domstolen direkt beroende på beslutets art.

Vid sidan om gemenskapens regler om statsstöd finns särskilda regler om subventioner i Världshandelsorganisationens (WTO) regelverk. Dessa regler återfinns bl.a. i "Avtalet om subventioner och utjämningsåtgärder". Subventionsavtalet delar in stöd i tre grupper: förbjudna, angripbara och icke-angripbara. Även här finns vissa förpliktelser att anmäla nationellt stöd. I praktiken sker detta i form av efterhandsanmälningar genom kommissionens försorg, men underlaget tillhandahålls av respektive medlemsstat.

15.2 Åtgärder för att främja användningen av biodrivmedel

15.2.1 Det nationella målet

Riksdagen har genom beslut om budget för 2005 (prop. 2004/05:1, utg.omr. 21, bet. 2004/05:NU3, rskr. 2004/05:120) angivit Sveriges vägledande mål för användningen av biodrivmedel och andra förnybara drivmedel i Sverige. Från och med år 2005 skall sådana drivmedel utgöra minst tre procent av den totala användningen av bensin och diesel för transportändamål beräknat på energiinnehåll. Genom riksdagens beslut den 16 december 2005 (prop. 2005/06:TU6, rskr. 2005/06:134) har det nationella målet för år 2010 på motsvarande sätt angivits till 5,75 procent.

15.2.2 Skattestrategin för biodrivmedel

Energiskattedirektivet

Rådets direktiv 2003/96/EG om en omstrukturering av gemenskapsramen för beskattning av energiprodukter och elektricitet (energiskattedirektivet) antogs den 27 oktober 2003. I direktivets artikel 16 regleras medlemsstaternas möjlighet att under tillsyn av skattemyndigheterna tillämpa skattebefrielse eller nedsatt skattesats för vissa skattepliktiga produkter av biologiskt ursprung, bl.a. när dessa används som motorbränsle. Direktivet trädde i kraft den 1 januari 2004.

Den svenska skattestrategin och biodrivmedelsdirektivet

I budgetpropositionen för 2002 lades huvudkomponenterna för en skattestrategi för alternativa drivmedel fast. Enligt den ursprungliga skattestrategin kunde skattenedsättning ske antingen genom pilotprojekt, för vilka medges befrielse från både energi- och koldioxidskatt, eller genom generell koldioxidskattebefrielse för koldioxidneutrala drivmedel.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/30/EG om främjande av användningen av biodrivmedel eller andra förnybara drivmedel (*biodrivmedelsdirektivet*) publicerades den 17 maj 2003. Direktivet innebär bl.a. att medlemsstaterna skall verka för att vissa

andelar av den totala försäljningen av bensin och diesel skall utgöras av biodrivmedel.

Med beaktande av energiskattedirektivet samt med hänsyn till de mål som ställts upp i biodrivmedelsdirektivet utvecklade regeringen i budgetpropositionen för år 2004 sin tidigare presenterade skattestrategi för alternativa drivmedel. För att garantera långsiktigt hållbara villkor för alternativa drivmedel befriades koldioxidneutrala drivmedel från och med 2004 från både koldioxidskatt och energiskatt inom ramen för ett program som var avsett att sträcka sig till och med år 2008.

Den generella punktskattebefrielsen kräver statsstöds godkännande av Europiska kommissionen och ändringar i lagen (1994:1776) om skatt på energi (LSE). En statsstödsanmälan gjordes i juni 2004. Ett godkännande från Europeiska kommissionen t.o.m. år 2008 inkom den 14 mars 2006. I budgetpropositionen för 2007 har regeringen förklarat att koldioxidneutrala drivmedel under ytterligare en femårsperiod från utgången av 2008 bör undantas från koldioxidskatt och energiskatt. Kommissionen har godkänt denna skattestrategi t.o.m. år 2013. Det finns nu förutsättningar att föra in skattestrategin i lagstiftning genom att göra nödvändiga ändringar i lagen (1994:1776) om skatt på energi (LSE). Regeringen avser att återkomma till riksdagen med lagförslag. Intill dess beslutar regeringen om skattenedsättning i särskild ordning med stöd av 2 kap. 12 § LSE.

Statens energimyndighet har regeringens uppdrag att kontrollera och utvärdera projekt som beviljats skattenedsättning med stöd av 2 kap. 12 § LSE (beslut den 19 november 1998, dnr Fi98/3032). En nödvändig förutsättning för detta är att de som beviljats skattenedsättning lämnar uppgifter till myndigheten. Skattebefrielsen enligt detta beslut meddelas således på villkor att sökanden lämnar de uppgifter som myndigheten behöver för fullgörande av sitt uppdrag.

De uppgifter som sökanden på begäran av Statens energimyndighet skall lämna rörande drivmedel som omfattas av skattebefrielsen är

- Teknisk beskrivning, inklusive uppgift om ursprung
- Användningsområde (rent/inblandat/konverterat osv.)
- Miljö- och hälsoegenskaper
- Produktionskostnad eller inköpspris

- Producerad, importerad och försåld volym
- Typ av köpare (konsumenter/mellanhänder)

För att efterlikna en generell lagstiftning så mycket som möjligt lämnas skattebefrielsen utan volymbegränsningar för den *bio-baserade delen* av drivmedlen. Besluten är tidsbegränsade t.o.m. 2008 eller till den tidigare tidpunkt då lagstiftning om generell befrielse från eller nedsättning av energiskatt och koldioxidskatt för drivmedel som beslutet avser träder i kraft.

Dispensbeslut och överkompensation

Dispensbesluten om skattebefrielse för biodrivmedel är förenade med vissa villkor, enligt vilka besluten kan ändras eller upphävas. Energiskattedirektivets bestämmelser om skattenedsättning är underkastade EG-fördragets regler om statligt stöd. För att förhindra att sökanden överkompenseras i strid med dessa regler, t.ex. vid förändringar i skillnaden mellan produktionskostnaden för det bränsle som beslutet omfattar och det eller de fossila bränslen som det ersätter, villkoras beslutet också av att de ekonomiska förutsättningarna under perioden som beslutet avser inte förändras på ett sådant sätt att sådan överkompensation kan anses föreligga.

För de tidigare beviljade dispensbesluten förelåg en risk för att överkompensation skulle uppkomma för de aktörer som tog befattning med etanol. För att komma till rätta med överkompensationen har regeringen ändrat de redan beviljade besluten om skattebefrielse för etanol. Efter denna ändring godkände Europeiska kommissionen skattestrategin för biodrivmedel som förenlig med statsstödsreglerna.

Justering av etanolbeslut

Huvuddelen av den etanol som förbrukas i Sverige blandas i 95-oktanig bensin upp till maximalt fem volymprocent (låginblandning). De beräkningar som låg till grund för regeringens ursprungliga beslut om skattebefrielse för etanol byggde bl.a. på att tull betalas för importerad etanol enligt den tullsats som gäller för odenaturerad etanol, KN-nr 2207 10 00, dvs. 0,192 euro (ca 1,79 kr) per liter etanol. Uppgifter från Tullverket respektive Skatteverket

indikerade dock att en stor del av importen av etanol avsett som motorbränsle skedde under KN-nr 3824 90 99, som inte avser etanol, utan andra kemiska produkter med en tullsats på 6,5 procent av varuvärdet, vilket motsvarar ca 20–25 öre per liter. Detta skedde, så vitt framgick, genom att etanol i tullupplag blandades med ca 20 procent motorbensin innan den tulldeklarerades. Detta förfarande gav upphov till en överkompensation för de aktörer som tog befattning med varan.

Kostnaden för etanol som importeras från Brasilien är dessutom mycket lägre än för etanol som produceras i Sverige eller Europa. För att på kort sikt kunna möta efterfrågan på etanol som drivmedel behöver Sverige importen samtidigt som vi på längre sikt behöver bygga upp en inhemsk produktion av etanol. Genom beslut den 10 november 2005 ändrade därför regeringen de tidigare besluten om befrielse från energi- och koldioxidskatt för etanol för låginblandning i bensin. Ändringen innebär att numera medges befrielsen bl.a. med villkoret att etanol som har använts för låginblandning i bensin, visas ha tulldeklarerats som odenaturerad etanol, KN-nr 2207 10 00, eller – när etanolen är framställd inom EU – visas ha uppfyllt motsvarande krav när den levererats från producenten.

Bränsle för uppvärmning

Den 1 januari 2007 infördes skatteplikt enligt lagen om skatt på energi för vissa biobränslen som används för uppvärmning. Det gäller främst vegetabiliska och animaliska oljor och fetter (KN-nr 1507-1518) och fettsyrametylestrar. Regeringen föreslog dock att dessa biobränslen skulle undantas från skatt. I avvaktan på ett statsstöds godkännande från kommissionen har riksdagen ännu inte kunnat besluta att genomföra den av regeringen förslagna skattefriheten. Regeringen ansåg att om något besked i statsstödsärendet inte skulle finnas när riksdagen tar ställning till förslagen finns det möjligheter att tillämpa en senare beslutad skattebefrielse retroaktivt. Under mellantiden måste skatt redovisas för de skattepliktiga biobränslen som skattskyldiga säljer eller förbrukar. Skatteverket har meddelat att efter ansökan kan anstånd medges med skattebetalningen för dessa bränslen under första halvåret 2007. Skatteutskottet har uttalat (bet. 2006/07:SkU5, s. 13) att

utskottet är inriktat på att efter ett positivt statstödsbeslut se till att retroaktivitet tillämpas i detta fall.

15.2.3 Skyldighet att tillhandahålla förnybara drivmedel

Genom riksdagens beslut den 16 december 2005 (prop. 2005/06:16, bet. 2005/06:TU6, rskr. 2005/06:134) infördes lagen (2005:1248) om skyldighet att tillhandahålla förnybara drivmedel.

Lagen innebär att de största bensinstationerna från och med den 1 april 2006 måste sälja förnybart drivmedel som till exempel etanol eller biogas. Syftet med beslutet är att minska koldioxidutsläppen genom att förbättra tillgången på förnybara bränslen. I ett första steg berörs bensinstationer som säljer mer än 3 000 kubikmeter bensin eller diesel per år. Kraven kommer sedan att skärpas successivt fram till år 2009 till att gälla de försäljningsställen som årligen tillhandahåller 1 000 kubikmeter konventionella bränslen eller mer. Småföretag som säljer mindre än 1 000 kubikmeter fossila bränslen per år kommer att undantas reglerna. För närvarande (mitten av mars 2007) finns drygt 700 tankställen som saluför biodrivmedel, varav merparten avser etanol.

Riksdagen gav i samband med behandlingen av regeringens proposition också regeringen i uppdrag att ta fram en långsiktig strategi för att stimulera tillgången och efterfrågan på flera förnybara bränslen. För att inte ensidigt gynna någon viss teknisk lösning har även ett statligt stöd till åtgärder för främjande av distribution av förnybara drivmedel införts. Detta stöd innebär att den som genomför investeringar för att kunna tillhandahålla förnybara drivmedel i enlighet med lagen (2005:1248) om skyldighet att tillhandahålla förnybara drivmedel kan få bidrag med högst 30 procent av den totala kostnaden för åtgärden (investeringskostnaden). Bidraget får dock inte överstiga investeringskostnaden minskad med den lägsta kostnad som krävs för att kunna fullgöra kravet (normkostnaden). Stödet införs för att i någon mån underlätta även dyrare alternativ som t.ex. investeringar i tankställen för biogas.

15.2.4 Miljöklassning av alternativa motorbränslen m.m.

Genom riksdagens beslut den 2 juni 2006 (prop. 2005/06:181, bet. 2005/06:MJU28, rskr. 2005/06:345) ändrades två lagar den 1 augusti 2006 för att främja introduktionen och användandet av alternativa motorbränslen, dvs. bränslen som är avsedda att ersätta motorbensin och dieselbränslen.

Ändringarna innebär att alternativa motorbränslen skall kunna beskattas i miljöklass 1, den lägsta skatteklassen. Vidare ändrades specifikationerna för alkylatbensin och dieselbränsle. Ändringen avseende alkylatbensin innebär att hanteringen av detta bränsle underlättas, vilket skall främja en ökad användning. Ändringen avseende dieselbränsle innebär att det blir möjligt att öka inblandningen av förnybara fettsyrametylestrar i dieselbränsle från 2 till 5 procent.

Beslutet bygger bl.a. på Vägverkets redovisning av de uppdrag kring miljöklassning av drivmedel som redovisades i Sveriges rapporter för 2004.

15.2.5 Miljöpolicy för statliga bilar

För att öka andelen miljöanpassade bilar i den statliga förvaltningen beslutade regeringen i december 2004 i förordningen (2004:1364) om myndigheters inköp och leasing av miljöbilar att en viss andel av alla statliga bilar som köps in skall vara miljöbilar. Från och med år 2006 gäller att minst 75 procent av det totala antalet personbilar som en myndighet köper in eller ingår leasingavtal om under ett kalenderår skall vara miljöbilar. Vid denna beräkning skall dock inte utryckningsfordon, personbilar med fler än fyra sittplatser utöver förarplatsen, och personbilar som är särskilt anpassade för personskydd inkluderas. Detta innebär att omkring 35 procent av alla statliga bilar skall vara miljöbilar.

Med miljöbil avses bl.a. fordon som drivs med biodrivmedel.

15.2.6 Grön skatteväxling

Grön skatteväxling innebär att skatter på miljöskadliga aktiviteter höjs och skatten på arbete sänks. Syftet är bland annat att minska koldioxidutsläppen som bidrar till växthuseffekten.

Flera åtgärder med denna inriktning har genomförts under senare år. Som exempel kan nämnas att i budgeten för år 2006 höjdes fordonsskatten för lätta bussar och lätta lastbilar med 60 procent och infördes en skatt på flygbiljetter med mellan 50 och 100 kronor per biljett. Skattehöjningarna uppgick till totalt 3,6 miljarder kronor. Samtidigt genomfördes skattesänkningar på motsvarande belopp, bland annat genom att inkomstskatten sänktes med 2,5 miljarder kronor, framför allt för låg- och medelinkomsttagare, samt att soloföretagare som anställer fick lägre arbetsgivaravgift.

15.3 Insatser för att främja användningen av biomassa för energiändamål

15.3.1 Klimatinvesteringsprogrammet

Klimatinvesteringsprogrammet (KLIMP) innebär en möjlighet för kommuner och andra aktörer att söka bidrag för långsiktiga investeringar i åtgärder som minskar utsläppen av växthusgaser, bidrar till omställningen av energisystemet eller innehåller intressant ny teknik som kan bidra till detta samt samla och sprida kunskaper om erfarenheter om klimatinvesteringar.

Ett investeringsprogram består av åtgärder som till största delen utgörs av fysiska investeringar. De löper normalt under fyra år, och slutrapporteras därefter. Då bestäms vilket slutligt bidrag som skall utgå till dem som gjort investeringar.

Investeringarna görs i de sektorer som har störst påverkan på klimatet. Det gäller framförallt åtgärder inom transport- och energisektorerna. Det handlar bland annat om utbyggnad av fjärrvärme, rötning av avfall till biogas, övergång till biobränslen, energieffektivisering och lokal information om klimatfrågan och de pågående projekten.

Naturvårdsverket ansvarar för Klimatinvesteringsprogrammet, men hämtar in berörda myndigheters bedömningar med avseende på de åtgärder som ingår i de sökandes program. Naturvårdsverket samt sektorsmyndigheterna Vägverket, Boverket och Energi-

myndigheten, gör en noggrann granskning av de ansökningar som kommer in till Naturvårdsverket. Programmen bedöms efter hur väl man lyckas visa på bra klimatstrategier, helhetsperspektiv, samverkan, bidragseffektivitet och miljöeffekter. Rådet för investeringsstöd (RIS) vid Naturvårdsverket, med ledamöter utsedda av regeringen, beslutar om bidragen.

KLIMP har pågått sedan år 2003 och är i viss mån en fortsättning på de lokala investeringsprogrammen (LIP). I LIP fördelades bidrag för ca 2,5 miljarder kronor till långsiktiga klimatåtgärder mellan åren 1998 till 2002. Riksdagen har hittills avsatt 1,24 miljarder kronor till klimatinvesteringsprogram.

Första bidragsomgången för KLIMP beslutades i december 2003 då 14 program fick dela på 300 miljoner kronor i bidrag för åtgärder i första hand inom områdena transporter och energi. I den andra bidragsomgången (2004/2005) betalades 504 miljoner kronor ut till 33 program. Under 2006 fördelades ca 320 miljoner kronor och under 2007 och 2008 kommer närmare 400 miljoner kronor per år att kunna fördelas.

15.3.2 Elcertifikat³

Sveriges riksdag och regering har en hög ambitionsnivå när det gäller förnybar energi. I riksdagens beslut i juni 2002 om energipolitikens inriktning under de närmaste åren ingick bl.a. ett mål för att öka den årliga användningen av el som produceras med hjälp av förnybara energikällor. I målet angavs att produktionen av förnybar el skall öka med 10 TWh från 2002 års nivå fram till år 2010 (prop. 2001/02:143, bet. 2001/02:NU17, rskr. 2001/02:137). Det kan jämföras med 1997 års energipolitiska stödprogram som innebar en ökning av produktionen med 1,5 TWh på fem år.

Kostnaderna för att producera förnybar el är emellertid i allmänhet högre än för övrig el. Riksdagen beslutade därför i april 2003 att införa ett system för handel med elcertifikat (prop. 2002/03:40, bet. 2002/03:NU6, rskr. 2002/03:133). Systemet startade den 1 maj 2003. Målet med elcertifikatsystemet är att främja och skapa ett stabilt regelsystem för dem som producerar el med sol, vind, vatten och biobränsle (förnybar el). Den som pro-

³ *Gröna certifikat* är en allmän internationell term för certifikat för förnybar elproduktion och *elcertifikat* är den specifika benämningen på certifikat för certifikatsberättigade anläggningar i det svenska certifikatssystemet.

ducerar en megawattimme (MWh) förnybar el tilldelas av staten, utan vederlag, ett elcertifikat, som visar att elen producerats ur förnybara energikällor. Certifikatet kan säljas till elleverantörer och elanvändare. Elproducenten får precis som tidigare dessutom betalt för varje kilowattimme el som levereras. För att skapa efterfrågan på elcertifikat åläggs elleverantörer och elanvändare en skyldighet att varje kalenderår förvärva ett antal elcertifikat i förhållande till sin elförbrukning under kalenderåret. Denna skyldighet benämns *kvotplikt*. Kvotplikten motsvarar en viss procentandel av elförbrukningen. För att skapa en växande marknad för elcertifikaten ökar kvotplikten årligen fram till år 2010. För stora elkunder finns möjlighet att direkt köpa el från en producent. Elleverantören sköter kvotplikten för alla elkunder som inte själv anmäler att de vill hantera sin kvotplikt. Kostnaden för elcertifikaten förs över till elkunderna via elräkningen.

Elcertifikatsystemet är marknadsbaserat och syftar till att öka produktionen av förnybar el på ett kostnadseffektivt sätt. Det sker genom att *konkurrens* uppstår mellan förnybara energikällor. Detta stimulerar till teknikutveckling och kostnadseffektivitet. Handel med elcertifikat var när systemet infördes en ny form av stöd inom energisektorn. Tillgång och efterfrågan sätter priset på certifikaten och försäljningsintäkten går till producenten. Den inkomst som elproducenterna får när de säljer elcertifikat ersätter de investeringsbidrag och driftstöd som fanns fram till den 30 april 2003. Genom elcertifikatsystemet ökar de förnybara energikällornas möjlighet att konkurrera med icke-förnybara energikällor.

Den elintensiva industrin, som vid introduktionen av elcertifikatsystemet omfattade ett sextiototal företag i landet, representerar en ansevärd del av den totala energianvändningen. Ett av problemen med elcertifikatsystemet är att företag i konkurrentländer inte har de kostnader som kvotplikten medför för de svenska företagen.⁴ Med detta som utgångspunkt ansåg riksdagen vid införandet av elcertifikatsystemet att det är motiverat att aktuella elintensiva branscher undantas från kvotplikt. Till den elintensiva industrin hörde företag inom stål- och metallverk, massa- och pappersindustrin, träskiveindustrin, baskemikalieindustrin, gruvindustrin, cementindustrin och petroleumraffinaderier. Det är endast den el som förbrukas i tillverkningsprocesserna som undantogs från kvotplikten. Systemet med certifikathandel och undantagen för

⁴ Liknande system finns i Nederländerna, Storbritannien och Italien. Det svenska systemet omfattar i dagsläget endast el producerad i Sverige.

vissa branscher i näringslivet från kvotplikt ansågs av EG-kommissionen förenligt med statsstödsreglerna.⁵

De elanvändare eller elleverantörer som inte uppfyller sin kvotplikt måste betala en kvotpliktsavgift. Den är 150 procent av det genomsnittliga certifikatpriset under året (från och med den 1 april ett år till och med den 31 mars nästa år). Under 2003 var avgiften högst 175 kronor per certifikat eller 17,5 öre/kWh. År 2004 var avgiften 240 kronor per certifikat.⁶ Fortsättningsvis kommer inte något tak på kvotpliktsavgiften att finnas.⁷

Den 14 juni 2006 beslutade riksdagen godkänna de förslag som regeringen lämnat på förändringar av elcertifikatsystemet genom proposition 2005/06:154 Förnybar el med gröna certifikat. Förändringarna infördes den 1 januari 2007 och syftar till att ge systemet en ökad långsiktighet och höja ambitionsnivån för den förnybara elproduktionen:

- Målet är att den förnybara elproduktionen skall öka till 17 TWh år 2016 jämfört med 2002 års nivå. Det betyder att produktionen av certifikatberättigad elproduktion skall öka från 6,4 TWh till 23,4 TWh. Detta motsvarar ungefär 12 procent av den totala energiförbrukningen i Sverige.
- Elcertifikatsystemet med tillhörande kvotplikter har förlängts fram till och med år 2030 för att skapa stabilitet och långsiktighet för aktörernas investeringar i förnybar elproduktion.
- Kvotplikten har flyttats från elanvändare till elleverantörer, utom för elanvändare i den utsträckning de har använt el som de själva producerat, importerat eller köpt på den nordiska elbörsen och elanvändare som är elintensiva företag.
- En ny definition av elintensiva företag har införts, som bygger på den mängd el som används i tillverkningsprocessen i det enskilda företaget. Den nya regeln om vilka företag som anses som elintensiva utgår från företagets elanvändning i tillverkningsprocessen och företagets totala försäljningsvärde. Ett företag definieras som elintensivt om elanvändningen i tillverk-

⁵ EG-kommissionens beslut den 5 februari 2003 i Ärende nr N 789/2002.

⁶ Under år 2003 var medelpriset 200,81 kr/certifikat, år 2004 var det 231,38 kr/certifikat och år 2005 var det 216,45 kr/certifikat.

⁷ Om efterfrågan är större än utbudet kan certifikaten ta slut. Lyckas man inte få tag i tillräckligt många certifikat för att fylla sin kvotplikt får man betala kvotpliktsavgiften till staten. Certifikaten har obegränsad livslängd.

ningsprocessen uppgår till minst 40 MWh per miljon kronor av företagets försäljningsvärde.⁸

- En begränsningsregel för tilldelning av elcertifikat har införts. Huvudregeln är att nya anläggningar som togs i drift efter den 1 maj 2003 kan tilldelas elcertifikat i maximalt 15 år, dock längst till utgången av år 2030. Denna begränsningsregel har införts för att konsumenterna inte skall behöva betala ett stöd till elproduktion som redan är lönsam samt för att öka satsningen på förnybar elproduktion.

De energikällor som har rätt att tilldelas elcertifikat är:

- vindkraft
- viss vattenkraft⁹
- vissa biobränslen¹⁰
- solenergi
- geotermisk energi
- vågenergi
- torv i kraftvärmeverk

År 2001 producerades i Sverige 84 TWh förnybar el, att jämföra med den totala elproduktionen på 158 TWh. Befintlig storskalig vattenkraft, som inte var elcertifikatberättigad, stod för huvuddelen av den förnybara andelen.

⁸ De nya reglerna innebär att fler företag undantas än enligt tidigare regelsystem.

⁹ Befintlig storskalig vattenkraft är inte certifikatberättigad. I samband med riksdagsbeslutet infördes begränsningsregel för småskalig vattenkraft med en installerad effekt om högst 1500 kW. Efter 2012 kommer ingen småskalig vattenkraft att tilldelas elcertifikat.

¹⁰ I förordningen om elcertifikat regleras vilka biobränslen som berättigar till tilldelning av elcertifikat. Biomassa i blandat hushållsavfall skall inte omfattas av elcertifikatsystemet.

15.3.3 Handel med utsläppsrätter

Kyotoprotokollet anger två vägar för protokollets parter att vidta åtgärder för att uppfylla sina åtaganden inom det egna landets territorium och utomlands i samarbete med andra länder genom protokollets *flexibla mekanismer*¹¹. De flexibla mekanismerna omfattar *handel med utsläppsrätter* och de *två projektbaserade mekanismerna*.¹² Handel med utsläppsrätter är en hörnsten i EU:s gemensamma klimatpolitik och innebär att EU går före i den internationella utvecklingen av Kyotoprotokollets flexibla mekanismer

EU:s system för handel med utsläppsrätter

Den 1 januari 2005 infördes ett system för handel med utsläppsrätter inom EU. Utgångspunkten för detta är ett direktiv ("handelsdirektivet") som formellt antogs i oktober 2003.¹³ Handelssystemet är ett klimatpolitiskt instrument som syftar till att på ett kostnadseffektivt och samhällsekonomiskt effektivt sätt minska utsläppen av växthusgaser inom gemenskapen. Systemet för handel med utsläppsrätter är en hörnsten i EU:s strävan att nå unionens åtagande att under Kyotoprotokollet minska utsläppen med åtta procent fram till perioden 2008–2012 jämfört med 1990.

Handel med utsläppsrätter bygger på att ett tak sätts för hur stora de totala utsläppen högst får vara under t.ex. ett år för de anläggningar som omfattas av systemet. Detta betyder emellertid inte att ett tak sätts för utsläppen från enskilda anläggningar. Varje anläggning som omfattas av systemet tilldelas ett visst antal överlåtbara utsläppsrätter. En sådan rätt definieras under perioden 2005–2007 som rätten att släppa ut ett ton koldioxid. Rätten att faktiskt släppa ut koldioxid tillkommer endast de anläggningar som fått ett särskilt tillstånd. Däremot kan vem som helst, såväl juri-

¹¹ Kyotoprotokollets flexibla mekanismer är de instrument som reglerar hur en part kan tillgodoräkna sig utsläppsminskningar genomförda i *andra* länder.

¹² De två projektbaserade mekanismerna är *gemensamt utförande* (Joint Implementation, JI) och *mekanismen för ren utveckling* (Clean Development Mechanism, CDM). Till skillnad från handel med utsläppsrätter är utsläppsminskningar från gemensamt genomförande och mekanismen för ren utveckling *kopplade till konkreta projekt* som genomförs för att minska utsläppen av växthusgaser. Projekt som avser mekanismen för ren utveckling skall även bidra till en hållbar utveckling i de utvecklingsländer som är värd för projekten och innebär tekniköverföring till dessa länder.

¹³ Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/87/EG av den 13 oktober 2003 om ett system för handel med utsläppsrätter för växthusgaser inom gemenskapen och om ändring av rådets direktiv 96/61/EG. (EGT L 275, 25.10.2003).

diska som fysiska personer, köpa och sälja utsläppsrätter. Denna handel fungerar som en traditionell värdepappersmarknad. Summan av tilldelade utsläppsrätter motsvarar taket för hur stora de totala utsläppen får vara. De anläggningar som omfattas av handelssystemet skall sedan vid en viss angiven tidpunkt överlämna utsläppsrätter som motsvarar anläggningens faktiska utsläpp. Företag som har höga kostnader för att minska sina utsläpp kommer att köpa utsläppsrätter, vilka utbjuds på en marknad av företag med låga kostnader för att minska sina utsläpp.

Det europeiska handelssystemet omfattar olika tidsperioder. Under den första perioden (åren 2005–2007) ingår endast utsläpp av koldioxid i handelssystemet. Vidare omfattar handelssystemet under den första perioden endast anläggningar inom energiintensiv industri (produktion och bearbetning av järnmetaller, mineralindustri, pappersmassa, papper och papp) och förbränningsanläggningar över en viss effektnivå inom kraft- och värmeproduktion. Totalt inom EU omfattas cirka 12 000 anläggningar av systemet. I Sverige omfattas drygt 700 anläggningar.

Medlemsländerna ges även viss möjlighet att ensidigt utöka systemet med andra växthusgaser eller sektorer. Exempelvis har Sverige inkluderat vissa förbränningsanläggningar under 20 MW. I storleksordningen 45 procent av unionens sammanlagda utsläpp av växthusgaser omfattas av handelssystemet i nuläget.

De enskilda medlemsstaterna ansvarar för tilldelningen av utsläppsrätter till anläggningar i det egna landet. Detta sker utifrån ett antal kriterier, bl.a. att tilldelningen skall vara förenlig med de utsläppsminskningar som skall ske enligt Kyotoprotokollet. Total tilldelning av utsläppsrätter per år, vilket motsvarar de utsläpp som maximalt kommer att tillåtas i systemet, motsvarar under den första perioden ca 2 200 miljoner ton koldioxid.

Förberedelser för den andra handelsperioden, som motsvarar Kyotoprotokollets första åtagandeperiod 2008–2012, har påbörjats. Naturvårdsverket och Statens energimyndighet har på uppdrag av regeringen sett över utformningen av befintligt regelverk samt haft i uppdrag att leverera underlag till fördelningsplanen för den andra perioden, som lämnades till Europeiska kommissionen sommaren 2006.

Handelsdirektivet har ändrats genom Europaparlamentets och rådets direktiv 2004/101/EG av den 27 oktober 2004 i fortsättningen kallat länkdirektivet. Genom denna ändring länkas de projektbaserade mekanismerna till EU:s system för handel med

utsläppsrätter (prop. 2005/06:172). Länkdirektivet, som trädde i kraft den 13 november 2004, syftar till att möjliggöra för de i handelssystemet ingående företagen att fullgöra sina skyldigheter genom att utnyttja utsläppsminskningar från projekt som de genomför inom Kyotoprotokollets mekanism för gemensamt genomförande och mekanismen för ren utveckling. Genom lagförslag som redovisades i proposition Utvecklad utsläppshandel för minskad klimatpåverkan (prop. 2005/06:184) införlivades länkdirektivet i svensk rätt.

15.3.4 Stöd till konvertering från elvärme och oljeeldning

Regeringen presenterade i budgetpropositionen för 2006 förslag om att införa två nya konverteringsstöd till ägare av småhus med oljeuppvärmning eller direktverkande elvärme. Syftet med stöden är att stimulera användningen av förnybara energikällor, fjärrvärme eller individuell uppvärmning från biobränsle, värmepump och solvärme.

Efter att förslaget antagits av riksdagen, har regeringen beslutat om närmare regler i två förordningar: förordning (2005:1256) om stöd för konvertering från oljeuppvärmningssystem i bostadshus samt förordning (2005:1255) om stöd för konvertering från direktverkande elvärme i bostadshus.

15.3.5 Stöd till energieffektivisering och förnybar energi i offentliga lokaler

Den 14 april 2005 beslutade regeringen om ett nytt stöd för energiinvesteringar i offentliga lokaler. Ägare till byggnader med lokaler där offentlig verksamhet bedrivs kan få stöd med upp till 30 procent av kostnaderna för investeringar i energieffektivisering och konvertering till förnybara energikällor, inklusive bioenergi. För installation av solcellsystem utgår stöd med upp till 70 procent av kostnaderna.

Sammanlagt har regeringen avsatt 2 miljarder kronor för stödet, varav 100 miljoner kronor beräknas för installationer av solcellsystem.

15.4 Kostnadseffektiva styrmedel

En samhällsekonomiskt effektiv resurshushållning fås om marknadsprisbildningen som informationssystem och sammanhållande mekanism resulterar i priser som avspeglar den relativa knappheten på varor och tjänster. Marknadsekonomin styrka ligger i dess självreglerande mekanismer som under vissa förutsättningar leder till att värdet av det som produceras är det största möjliga, dvs. en situation där ingen kan få det bättre utan att någon annan får det sämre.

Det finns bl.a. följande två situationer, som kan motivera statlig politik ägnad att påverka konsumtionsinriktning och resurshushållning:

- Om den genom marknaden uppkomna inkomstfördelningen betraktas som oacceptabel av sociala eller andra skäl. Denna fråga behandlas inte av utredningen.
- Vid förekomst av s.k. marknadsmisslyckanden, som har att göra med brister i de mekanismer och anpassningsprocesser, som i en marknadsekonomi styr användningen av råvaror och andra resurser/produktionsfaktorer.

Om marknaden inte sänder rätt signaler till de aktörer som agerar på den har samhället olika typer av styrmedel till sitt förfogande för att medverka till att resurserna används på ett bättre sätt. Styrmedlen brukar normalt indelas i tre huvudgrupper:

- Direkt prispåverkande *ekonomiska* styrmedel som skatter, avgifter och subventioner.
- *Administrativa* styrmedel som direkt reglerar resurstilldelningen och/eller resursanvändningen. Det kan gälla marknadens organisation och fördelning av rättigheter. Till denna grupp hör också bl.a. kvantitativa begränsningar av resursanvändning eller utsläpp liksom regler för utformning av industrianläggningar och produktionsmetoder samt myndigheters tillsyn av reglernas tillämpning.
- *Direkta statliga resursinsatser*, för investeringar i infrastruktur eller i forskning, utbildning och informationsspridning. Information kan användas som ett direkt styrmedel som påverkar kunskaper, attityder och brukarbeteenden. Information kan också användas som ett nödvändigt komplement till ekono-

miska och administrativa styrmedel. För att t.ex. handel med utsläppsrätter skall få någon effekt är det nödvändigt att aktörerna informeras om bl.a. de förutsättningarna och de regler som gäller för sådan handel.

En huvudregel vid val mellan olika slags styrmedel är att medlet i största möjliga utsträckning skall riktas direkt mot det problem man vill lösa. Om politiken är avsedd att uppfylla flera mål och hantera flera slags effektivitets- och fördelningsproblem, behöver den innehålla flera styrmedel. I praktiken blir det ofta en fråga om en avvägning, där högre grad av måluppfyllelse på ett område uppnås på bekostnad av andra mål.

Vidare måste valet av styrmedel givetvis bestämmas med utgångspunkt dels i de grundläggande effektivitetsmålen, dels karaktären hos de marknadsbrister och fördelningsproblem som motiverar de statliga ingripandena.

Med en samhällsekonomiskt effektiv utsläppsnivå avses den utsläppsnivå där hänsyn tas till skadekostnader och kostnader för utsläppsminskning på ett sådant sätt att på marginalen skadekostnaderna är lika med kostnaden för utsläppsreduktionen för ytterligare en enhet av utsläppen.

För att nå den *samhällsekonomiskt effektiva utsläppsnivån* måste vi förutsätta att skadekostnadskurvan och kostnadskurvan för utsläppsminskningar är kända. Det är dock en orealistisk förutsättning. I praktiken saknas många gånger såväl information som kunskap om de skador som är förknippade med olika utsläpp liksom om de kostnader som är förknippade med olika reduktionsnivåer. Om dessa kostnader och värderingar av skadorna inte är kända kan vi knappast uppnå samhällsekonomiskt effektiva utsläppsnivåer. Om miljömålen inte kan bestämmas utifrån renodlade ekonomiska principer måste dock någon annan princip användas. Det uttalade kriteriet i den svenska miljöpolitiken är dels att miljömålen skall spegla kritiska belastningspunkter, dels bestämmas mot bakgrund av vad som kan betraktas som ekonomiskt rimligt. De svenska miljömålen är alltså i de flesta fall inte resultatet av någon uttrycklig värdering av kostnader och intäkter som en förbättrad miljö kvalitet ger upphov till. I särskilt hög grad kan detta sägas gälla klimatmålet, eftersom skadekostnaderna och deras geografiska fördelning är mycket svåra att uppskatta.

Även om informationstillgången sällan är sådan att vi kan uppnå den samhällsekonomiskt effektiva utsläppsnivån både kan och bör

vi däremot alltid sträva efter en *kostnadseffektiv klimatpolitik*. Kostnadseffektivitet innebär att miljömålen skall nås till minsta möjliga kostnad. Till exempel är det i allmänhet inte kostnadseffektivt att varje sektor i samhället skall bidra lika mycket till utsläppsreduktionerna. I stället är villkoret för samhällsekonomisk kostnadsminimering att kostnaderna på marginalen för de åtgärder som vidtas skall vara lika stora för samtliga källor till problemet.

Den grundläggande skillnaden mellan administrativa och ekonomiska (eller incitamentsskapande) styrmedel är att administrativa styrmedel anger *hur* ett visst mål skall nås, medan ekonomiska styrmedel säger att målet visserligen skall nås men *inte hur*. De ekonomiska styrmedlen har de senaste decennierna använts i större utsträckning än tidigare. Detta beror till stor del på att de ger valmöjligheter, vilket innebär att förutsättningarna att nå målet på ett kostnadseffektivt sätt är goda.

Klimatproblemet har vissa speciella egenskaper som är av största betydelse vid val av styrmedel. En fundamental faktor är till att börja med att det från klimatsynpunkt saknar betydelse varifrån utsläppen av klimatpåverkande gaser sker. Varje molekyl av växthusgaser som släpps ut i atmosfären medför samma risk vare sig den kommer från en taxi i Stockholm, en stålindustri i USA eller en kraftstation i New Delhi. Detta betyder att alla måste dela på ansvaret. Kostnaderna för åtgärder att minska utsläppen varierar emellertid avsevärt såväl mellan länder som mellan olika sektorer inom ett land. Sammantaget är kostnaderna dessutom mycket stora. Detta är bakgrunden till önskemålet att få till stånd de överenskomna globala åtagandena till lägsta möjliga kostnader.

Att skadorna beror på de totala utsläppen i absoluta tal och inte på deras storlek i förhållande till produktion eller konsumtion är också väsentligt, och motiverar att kvantitativa, absoluta mål för utsläppen av växthusgaser ställs upp.

De styrmedel som hittills i huvudsak har valts av politiker för att hantera miljöproblem är olika typer av kvantitativa och administrativa regleringar. Bland kvantitativa regleringar märks gränsvärden som inte får överskridas, förbud mot vissa typer av utsläpp, m.m. Regleringarna kan också vara av administrativ natur. Det kan gälla krav på katalysatorer eller krav på koncessionstillstånd för vissa typer av verksamhet.

Administrativa styrmedel uppfyller i allmänhet inte kravet på kostnadseffektivitet. För att kravet på kostnadseffektivitet skall vara uppfyllt måste den reglerande myndigheten ha fullständig

kunskap om alla tänkbara teknologier vid alla tänkbara utsläppskällor. Det finns emellertid inte anledning tro att samtliga utsläppskällor har samma kostnader för att reducera utsläppen.

Detta betyder inte att administrativa styrmedel behöver vara ett dåligt alternativ i klimatpolitiken. En kvantitativ reglering har den goda egenskapen att miljömålet med mycket stor sannolikhet uppnås, förutsatt att vi har ett bra kontrollsystem och kraftiga sanktioner mot dem som bryter mot reglerna. Administrativa styrmedel har främst använts vid högt prioriterade mål och då inte ens enstaka avvikelser kan accepteras. *Det har också tidigare ansetts vara svårt att finna det pris på miljön, som skulle resultera i just den utsläppsmängd som tolererades av samhället.*

En viktig egenskap hos de prispåverkande ekonomiska styrmedlen är att de är likformigt verkande i förhållande till skadefunktionerna. En ökad skatt på t.ex. koldioxid leder till att den åstadkomna begränsningen har samma värde oberoende av hur den har åstadkommits – genom ändrad produktionsteknik, reningsåtgärder eller ändrad produktutformning. Samma typ av likformighet kan åstadkommas vid användning av utsläppsrätter. En nödvändig förutsättning är då att rätterna görs överlåtbara, så att de kan utnyttjas av de aktörer för vilka de har störst utbyte.

15.4.1 Vad är skillnaden mellan att använda handel med utsläppsrätter och en koldioxidskatt för att nå klimatmål?

Låt oss inledningsvis konstatera att tak och handel med utsläppsrätter inte är det enda styrmedel som kan användas för att nå fastställda miljömål för koldioxidutsläppen. Det är naturligtvis möjligt att använda administrativa styrmedel och andra ekonomiska styrmedel som t.ex. miljöskatter.

En kvantitativ reglering kan i princip definieras som en "rättighet" att nyttja en miljöresurs i en av myndigheterna bestämd omfattning. Det kan t.ex. gälla ett tillstånd att släppa ut ett maximalt antal ton miljöförstörande ämnen. Rättigheten karaktäriseras av att den är individuell. Den kan inte överlåtas och den kan inte sparas över tiden. En sådan kvantitativ reglering är emellertid i regel *inte* kostnadsminimerande.

Ett alternativ till denna typ av reglering är tillstånd som kan överlåtas och sparas, s.k. överlåtbara rättigheter. Om de totala

utsläppen fastställs och man samtidigt vill tillåta en dynamik i ekonomin för att möta befolkningsökning, ändrad teknologi, rörlighet och ekonomisk tillväxt måste de allokerade utsläppsrätterna vara överlåtbara. Om inte detta vore fallet skulle nya aktiviteter definitionsmässigt vara omöjliga. Taket kan betraktas som en reglering, men till skillnad från konventionella regleringar är utsläppsrätterna överlåtbara mellan utsläppskällorna. Detta skapar flexibilitet och handlingsfrihet för att finna kostnadseffektiva lösningar. Eftersom utsläppen av växthusgaser påverkar klimatet på samma sätt, oavsett var på jorden utsläppen faktiskt sker, blir överlåtbarheten ett ekonomiskt styrmedel, som tillsammans med det angivna taket garanterar att det klimatpolitiska målet uppnås till lägsta möjliga kostnad.

Det är lätt att visa att en miljöavgift (koldioxidskatt) kommer att leda till en *kostnadsminimerande fördelning* av utsläppen. För att få till stånd en kostnadseffektiv minskning av utsläppen behöver staten inte detaljerade kunskaper om företagens kostnader för utsläppsminskningar. Det räcker med att staten bestämmer sig för att varje källa till utsläpp skall betala en viss bestämd avgift. Orsaken till att resultatet blir en kostnadseffektiv lösning är att företagen kommer att jämföra kostnaden för att släppa ut en enhet (miljöavgiften) med kostnaden för att minska samma enhet inom den egna verksamheten (marginalkostnaden för en utsläppsminskning). Det blir alltså lönsamt för alla företag att rena utsläppen så länge som kostnaden för att minska utsläppen är lägre än miljöavgiften. *I slutläget kommer alla företag att ha samma marginalkostnad för att minska utsläppen. Sammantaget leder detta till den lägsta totala kostnaden för att minska utsläppen med en viss mängd.*

Det intressanta är att ett kostnadsminimerande resultat också fås med styrmedlet *handel med utsläppsrätter*. Kostnadseffektivitet uppnås på samma sätt som med en miljöavgift (under förutsättning att inte något företag med sina aktioner kan påverka marknadspriset). Ett marknadspris kommer att skapas som avspeglar marginalkostnaden för att minska det sista tonnet utsläpp för att uppnå det totala utsläppsmålet. Detta faktum beror på att företagets betalningsvilja för utsläppsrätter *direkt avspeglas* i kostnaderna för att minska utsläppen. Företag med höga kostnader för utsläppsminskningar väljer att köpa utsläppsrätter, vilka skapas genom att företag med låga kostnader för att minska utsläppen minskar sina utsläpp. Varje företag kommer att köpa och sälja rätter tills incitamenten till ytterligare handel är uttömda. Detta

kommer att vara fallet när alla företag har en marginalkostnad för utsläppsminskning som överensstämmer med marknadspriset för utsläppsrätter.

Både avgifter och handel med utsläppsrätter leder alltså till en *kostnadsminimering*. Vad är då skillnaden mellan handel med utsläppsrätter och någon form av miljöavgift? I princip handlar det om att i fallet med miljöavgifter känner beslutsfattaren till priset på rätten att släppa ut (detta motsvaras av miljöavgiften), men utsläppsminskningen blir dock inte känd förrän i efterhand. När det gäller tak och handel med utsläppsrätter känner beslutsfattaren däremot till vilka utsläppsbegränsningar som kommer att uppnås redan när taket fastställts, medan priset på utsläppsrätter initialt inte är känt utan etableras i handeln på marknaden. Man kan nå samma kvantitativa punkt som taket motsvarar med miljöavgifter, men det förutsätter en sökprocess, där man söker sig fram till den nivå på miljöavgiften som ger en viss önskvärd utsläppsreduktion. Det skulle således innebära att riksdagen skulle behöva besluta om att höja och sänka miljöavgiften vid ett antal tillfällen för att hitta ”rätt” nivå.

Handel med utsläppsrätter ger företag rätten att släppa ut koldioxid. Det är viktigt att notera att handel med utsläppsrätter i detta avseende inte skiljer sig från andra regleringsåtgärder. Regleringar som anger gränsvärden för utsläpp eller kräver ”bästa möjliga teknik” ger också företagen rätten att släppa ut koldioxid. Inom ramen för det fastställda taket behöver inte alla företag vidta samma miljöeffektiva åtgärder. Den stora skillnaden mellan handel med utsläppsrätter och traditionella styrmedel är att företag som deltar i handel med utsläppsrätter kan få betalt för de åtgärder som överstiger minimikraven. Man skapar en marknad för åtgärder mot utsläpp utöver de krav som en kvantitativ reglering ställer.

16 Sysselsättningseffekter av satsningar på odling av bioenergi

Presumtionen att produktion av bioenergi skulle innebära positiva effekter för sysselsättningen särskilt på landsbygden är, förutom försörjningstryggheten, ett av de bärande motiven för en inhemsk satsning i relation till import av biobränslen. Användning av inhemskt producerade biobränslen sägs till skillnad från fossila bränslen gynna den lokala arbetsmarknaden samtidigt som det ger fler inhemska arbetstillfällen per TWh än vad olja ger. Produktion av biobränslen kräver en större arbetsinsats per energienhet. Eftersom en rationell biobränsleutvinning kräver korta transporter av råvaran så bör tillverkningen förläggas där råvaran finns. Ofta betyder det på landsbygden.

Utredningen har konstaterat att jordbrukets produktionskostnader är för höga för att energigrödor i dagsläget skall vara konkurrenskraftiga på energimarknaden. Detta skulle enligt vissa experter knutna till utredningen tyda på att det krävs en extensivare produktion för att kunna konkurrera på marknaden, vilket bl.a. betyder lägre kostnader för arbete, dvs. mindre arbetskraftsintensiva produktionsmetoder. På jordbrukets område är ett av sätten att minska arbetsinsatsen en övergång från ettåriga till fleråriga grödor. Den vanligaste fleråriga energigrödan, Salix är också en av de energigrödor som uppvisar bäst lönsamhet idag, givet befintliga styrmedel. I den allmänna debatten talas det ofta om att man kan förvänta en positiv sysselsättningseffekt av en ökad bioenergi-användning. Om vi utgår från att bedömningen att arbetskostnaden måste minska i produktionen av energigrödor för att uppnå konkurrenskraft måste denna förväntade positiva sysselsättningseffekt inträffa i senare produktionsled och i samband med kringtjänster. Mer om detta i det följande.

För att reda ut den teoretiska grunden kring sysselsättningseffekten av bioenergi görs i detta kapitel först en litteraturgenomgång (16.1). Därefter följer ett avsnitt om EU-kommissionens syn

på sysselsättningseffekterna (16.2). Slutligen redovisas de slutsatser som enligt utredningens mening kan dras för jordbrukets del (16.3).

16.1 Litteraturgenomgång

Följande genomgång av kunskapsläget för sysselsättningseffekter av bioenergiproduktion baseras i huvudsak på tre rapporter, varav två är från år 1998^{1,2} och den tredje från år 2001³ samt en PM från 2005⁴. I rapporten från 2001, där sysselsättningen endast utgör en liten del av de effekter som studeras, bemöts de argument som redovisas i de tidigare rapporterna (samt som inlägg i den allmänna debatten) för att styrka att *biobränslen skapar ny sysselsättning* och diskussionen vidgas till att gälla den samhällsekonomiska effekten.

16.1.1 LRF:s PM

I en PM från 2005, som bl.a. ligger till grund för LRF:s uttalanden i media m.m., beräknas en ökad användning av bioenergi, i enlighet med LRF:s energiscenario⁵, kunna medföra en tillkommande sysselsättningseffekt på cirka 25 000 årsarbetstillfällen⁶ fr.o.m. år 2010. Denna siffra som används frekvent i debatten har i stort sett blivit oemotsagd varför den får utgöra utgångspunkten för följande genomgång.

LRF:s arbetskraftsberäkningar har genomförts med hjälp av en forskningsrapport från Stiftelsen Lantbruksforskning (se fotnot 2), som utgår från LRF:s egen bedömning av den framtida produktionspotentialen. Potentialen för produktion av bioenergi i Sverige

¹ Ahlgren, Kerstin, Länsstyrelsen i Värmland, Bioenergi i Väst projektrapport 1998:16, *Bioenergins sysselsättningseffekter*, Examensarbete utfört vid SIMS (Institutionen för Skog Industri Marknads Studier) vid SLU.

² Stridsberg, Sven, *Biobränslenas totala sysselsättningseffekt*, Stiftelsen Lantbruksforskning, januari 1998, rapport från Vattenfall AB, projekt uthålliga energilösningar i samarbete med LRF, Skogsägarna och Lantmännen.

³ Uhlin, Hans-Erik och Thamapillai, Dodo, 2001, *Regional värmeförsörjning – en studie av regionala samhälls- och privatekonomiska effekter av trädbränsle för värmeproduktion i WX-regionen (Dalarnas och Gävleborgs län, Högskolan i Gävle, FoU-rapport nr 9)*.

⁴ Reidius, Mats, LRF, 2005, *Sysselsättningseffekter av ökad användning av bioenergi* (PM utkast 2).

⁵ LRF:s energiscenario till år 2020 – Förnybar energi från jord- och skogsbruket ger nya affärer och bättre miljö. En sammanställning av omvärldsförändringar, potentialer och marknader.

⁶ Årsarbetstillfällen = åa (vilket används fortsättningsvis).

bedömer man komma att öka från 140 TWh år 2010 till 175 TWh år 2020. Nedan följer en precisering av hur potentialen inom jordbruket, enligt LRF, utvecklas:

Tabell 16.1 Potentialen i jordbruket, enligt LRF (TWh)

	2002	2010	2020
Halm	0,5	1,5	7
Biogasråvaror inkl. livsmedelsindustri	0	0,4	4
Salix	0,2	1	4
Bränslekärna, rörflen, hampa m.m.	0	0,3	2
Etanol från spannmål och betor	0,3	1,5	5
Raps till RME	0,02	0,8	1
<i>Summa</i>	<i>1</i>	<i>5,5</i>	<i>23</i>

Källa: LRF, 2005, *Sysselsättningseffekter av ökad användning av bioenergi*.

Hur mycket av denna potential som faktiskt kommer att utnyttjas beror enligt LRF:s energiscenario på en rad faktorer, bl.a. branschens egen effektivitet och initiativförmåga, samhällets ekonomiska styrmedel samt den internationella konkurrensen. Avgörande säger man blir avsättningsmöjligheterna på marknaden.

Största delen av den tillkommande sysselsättningen (se tabell 16.2) härrör, enligt LRF, från *utbyggnad av anläggningar*. Denna är visserligen tillfällig till sin natur, men LRF menar att eftersom utbyggnaden bedöms fortsätta i jämn och något snabbare takt än hittills fram till år 2020 (och kanske även därefter) blir resultatet en stadigvarande sysselsättning i byggnadsindustrin och hos dess underleverantörer. När det gäller bränsleproduktion och kontinuerlig drift kommer cirka 3 000 nya arbetstillfällen från skogsbruket. Den större delen av nytillkomna arbetstillfällen rör transporter och värmeverk samt indirekt sysselsättning i tidigare led.

Tabell 16.2 Sysselsättningseffekt av ökad biobränsleanvändning i årsarbetstillfällen (åa)

	2006	2007	2008	2009	2010
Utbyggnad av värme-, el- och biobränsleanläggningar	16 200	16 900	16 900	16 900	16 900
Bränsleproduktion och drift av energianläggningar	1 600	3 100	4 900	6 800	8 700
<i>Total sysselsättning</i>	<i>17 800</i>	<i>20 000</i>	<i>21 800</i>	<i>23 700</i>	<i>25 600</i>

Källa: LRF, 2005, *Sysselsättningseffekter av ökad användning av bioenergi*.

Arbetskraftsbehovet uttryckt i årsarbetstillfällen per producerad och utnyttjad TWh anges i LRF:s PM till följande.

Tabell 16.3 Arbetskraftsbehovet i årsarbetstillfällen per producerad och utnyttjad TWh bioenergi

Trädbränslen (grot)	290
Pellets (till småhus)	510
Torv	280
Halm	180
Salix m.m.	150

Källa: Reidius, Mats, LRF, 2005, Sysselsättningseffekter av ökad användning av bioenergi.

Dessa arbetskraftsbehov inkluderar skörd, transporter, underhåll av maskiner och fordon, administration, hantering i värmeverk samt indirekt sysselsättning i tidigare led. För trädbränslen och träpellets utgör arbete i skogsbruket drygt 100 åa per TWh. De angivna talen är medeltal och variationerna anges vara stora eftersom de har ett starkt samband med anläggningsstorlek, hur produktionen är organiserad m.m.

I rapporten har även (i tillägg till tidigare sysselsättningseffekter) beräkningar gjorts kring det investeringsbehov som blir resultatet av en utbyggd biobränsleanvändning enligt LRF:s scenario. För åren 2006–2010 beräknas investeringsbehovet uppgå till 10,3 miljarder kr per år och för åren 2011–2020 ökar behovet till 12,2 miljarder kr per år. Relationen mellan investeringar och sysselsättning har beräknats till följande:

Investeringar i SNI 40-41 El, gas och vatten

- Direkt sysselsättning 1,03 personer per investerad miljon kr
- Indirekt sysselsättning 0,61 personer per investerad miljon kr

Investeringar i SNI 24 Kemisk industri

- Direkt sysselsättning 0,82 personer per investerad miljon kr
- Indirekt sysselsättning 0,63 personer per investerad miljon kr

16.1.2 Bibränslenas sysselsättningseffekter

Stridsbergs rapport (fotnot 2) ligger till grund för de beräkningar som görs i LRF:s PM (fotnot 4). Å andra sidan används scenarier från LRF och SVEBIO som bas för de räkneexempel som redovisas i rapporten om vilka sysselsättningseffekter en framtida storskalig bioenergianvändning skulle kunna innebära. I dessa räkneexempel antas

70 procent av den fysiska tillgången på biobränsle bli utnyttjad.

Vattenfall har sedan 1970-talet bedrivit forsknings- och utvecklingsarbete inriktat på bioenergi. Åren 1989–1997 gick utvecklingsarbetet under namnet Projekt Bioenergi. I detta arbete har samarbete bedrivits mellan Vattenfall och LRF, SLF⁷ och Skogsägarna. Studien som redovisas i rapporten visar sysselsättningseffekten från såväl direkt produktion av biobränsle och energiomvandling till värme och el som den indirekta sysselsättningseffekten som är resultatet av investeringar och annan verksamhet i anslutning till produktionsapparaten. En sekundär effekt, beroende på det ökade kapitalflödet ingår också i slutresultatet.

Sammanfattningsvis räknar rapportförfattaren med att den största sysselsättningseffekten i produktionsledet blir om man använder avverkningsrester vilket skulle ge cirka 290 åa per TWh. Övriga biobränslen ligger i spannet 80–280 åa per TWh. För omvandlingsledet (pelletsproduktion m.m.) ligger motsvarande spann på 200–300 åa per tillkommande TWh.

När det gäller sysselsättningseffekterna av att odla energigrödor i jordbruket konstaterar man i rapporten att bilden är betydligt mer komplicerad än för skogsbränslen och torv m.m. Förutom de rena biprodukterna (halm m.m.) och grödorna (salix, rörflen m.fl.) finns även biogas och andra biodrivmedel. För dessa saknades mycket av den dokumentation som krävdes för en tillförlitlig analys vid rapportens tillkomst. En annan faktor som enligt författaren komplicerar bilden är att många av dessa produkter redan ingår i jordbrukets sysselsättningscykel eller ersätter någon annan verksamhet som t.ex. spannmålsodling. För att hantera detta har man bara inkluderat den *tillkommande* sysselsättningseffekten av odling av energigrödan jämfört med traditionell odling, detta kallas *bas-sysselsättning*. För halm beräknas den till 180 åa och för Salix 145 åa per TWh. Den tillkommande sysselsättningseffekten för rörflen och halm beräknas till 180 åa per TWh.

⁷ Stiftelsen Lantbruksforskning.

Till bassysselsättningen skall enligt rapportförfattaren läggas tillkommande sysselsättning i förädlingsledet (direkt, indirekt sysselsättning och transporter). För briketttillverkning beräknas denna till 140 åa per TWh, för pellets till 220 åa per TWh och för pulver till 200 åa per TWh. När det gäller biogas har man i studien utgått ifrån tre gårdsanläggningar i Skåne och en anläggning i Uppsala. I genomsnitt ger dessa anläggningar en sysselsättning på 200 åa per TWh. För etanoltillverkningen har man använt en normalkalkyl för etanoltillverkning från spannmål med en produktionsenhet på 50 000 m³/år (=295 GWh) och anger att detta skulle tillföra 165 åa per TWh. I rapporten nämns endast sysselsättningseffekten av importerade bränslen med två meningar: *”Här betraktar vi sysselsättningseffekten som försumbar även om en viss inverkan på transportsidan kan förmärkas. Dock minskar naturligtvis sysselsättningen från inhemska bränslen genom importen.”*

I rapporten uppmärksammas den sysselsättningsminskning på andra områden som konverteringen till biobränslen medför. Konverteringen är främst av två slag:

1. konvertering från oljeeldning till biobränsle
2. konvertering från direkteluppvärmning eller komplettering med biobränsle.

Totalt beräknas sysselsättningen på oljesidan minska med cirka 3 000 åa under tiden 1993–2020. På elsidan beräknas det inte ske någon sysselsättningsminskning eftersom denna hantering ändå måste finnas i nuvarande eller ökande omfattning.

Slutligen redovisas i rapporten den totala sysselsättningseffekten för bränsleproduktion inklusive förädling samt bränsleanvändning (se tabell 16.4).

Tabell 16.4 Total sysselsättningseffekt för bränsleproduktion

Avsnitt	Årsarbetstillfällen, direkt	Årsarbetstillfällen, indirekt	Årsarbetstillfällen, totalt
Bränsleproduktion	13 610	7 025	20 635
Energiproduktion	5 880	6 900	12 780
Totalt	19 490	13 925	33 415

Källa: Stridsberg, Sven, Biobränslenas totala sysselsättningseffekt, Stiftelsen Lantbruksforskning, januari 1998 (s. 29).

Totalsiffran skall dock reduceras med cirka 3 000 åa till följd av minskad sysselsättning genom bortfallande produktion av främst olja i nuvarande och framtida anläggningar. Dessutom skall eventuell export minska totalsiffran. 1998 då rapporten skrevs importerades 3–5 TWh biobränslen per år vilket innebar en minskning med cirka 500–600 arbetstillfällen enligt Stridsberg. *Den verkliga sysselsättningseffekten av den prognostiserade ökningen av biobränsle-användningen blir, enligt författarna, följaktligen cirka 30 000 årsarbeten.*

I rapporten hänvisas också till en EU-studie avseende tillgång och användning av trädbränslen för åren 1995–2020 som enligt det ”höga (optimistiska) alternativet” prognostiserar 40 700 och i det ”modesta (pessimistiska)” 28 500 årsarbetstillfällen. Dessutom, tillägger författaren, räknar EU-ekonomerna med att primärt skapade arbetstillfällen ger en multiplikatoreffekt genom ökad kapitalomsättning. Denna faktor mellan slutlig sysselsättning och primär anses av olika bedömare vara mellan 1,5 och 2,0. Räknat med den lägre faktorn kommer den slutliga sysselsättningseffekten att bli 45 000 årsarbeten, motsvarande cirka 650 årsarbeten per tillkommande TWh. Räknat med den högre faktorn ger det 60 000 arbetstillfällen.

16.1.3 Bioenergi i Väst projektrapport 1998:16

Ahlgrens rapport (fotnot 1), som främst är inriktad på skogsbränsle, har som utgångspunkt att bioenergi genererar sysselsättning och syftet är därför att beskriva denna effekt och de bränslesystem som används för uttag av bränslet. Sysselsättningseffekten som beskrivs sägs vara ekonomiskt bärkraftig och av direkt karaktär. Den indirekta sysselsättningen är inte medräknad i rapporten som främst berör trädbränslen (inklusive Salix) för uppvärmning. Biodrivmedlens effekt på sysselsättningen är inte inkluderad i rapporten.

För att få en rättvisande bild av hur mycket sysselsättning som uppstår genom användningen av biobränslen görs i rapporten en jämförelse med vad ett fossilt bränsle skulle ha skapat om det använts istället. Därför har man gjort beräkningar utifrån ett hypotetiskt oljesystem där värmeverk baserar hela sin nuvarande energi-produktion på olja. I detta system skapas sysselsättningen vid

depåerna, i samband med transport av olja och vid förbränning av olja vid värmeverk.

Tabell 16.5 Sysselsättningseffekt av ett oljesystem

Moment	åa*/TWh
Depåarbete	0,5
Transport	5
Förbränning vid värmeverk	19
Summa	24,5

*Årsverken

Källa: Länsstyrelsen i Värmland, Bioenergi i Väst projektrapport 1998:16, *Bioenergins sysselsättningseffekter*, Examensarbete utfört vid SIMS (Institutionen för Skog Industri Marknads Studier) vid SLU. Författare Kerstin Ahlgren.

Detta system skapar enligt rapporten betydligt färre årsverken än ett motsvarande system baserat på biobränslen. Nedan följer en sammanställning av årsverken per TWh för hela bränslekedjan och förbränning i värmeverk.

Tabell 16.6 Sysselsättningseffekt av vissa bränslen och bränslekedjor i årsverken per TWh

Grotflis	176
Balning	175
Sågspån	119
Pellets	159
Farmarenergi	219

Källa: Länsstyrelsen i Värmland, Bioenergi i Väst projektrapport 1998:16, *Bioenergins sysselsättningseffekter*.

Det som i Ahlgrens rapport kan sägas beröra jordbruket är i huvudsak Farmarenergi, där energiskog (eller Salix) på åkermark behandlas. För att börja med Salix så säger man i rapporten att det i värmeverk ger upphov till totalt 74 årsverken per TWh. Om man analyserar Salixkedjan så läggs det under en omloppstid på 24 år ner cirka 150 timmar per hektar⁸. Arealen skördas sex gånger och det är vid skördetillfället som den största arbetsinsatsen görs. Uträkningen bygger på en hög mekaniseringsgrad. Förutom det

⁸ Håkan Rosenqvist, SIMS 1992.

arbete som uppstår i anslutning till skörd ingår även arbete för ogräsbekämpning, gödsling, administration samt flytt mellan olika objekt och förmedling. Under en omloppstid på 24 år beräknas skörden uppgå till cirka 250 ton per hektar. Ytterligare resonemang och beräkningar kring Salix kontra ettåriga grödor återfinns i slutet av detta avsnitt.

Farmarenergi har sin upprinnelse i jordbruksomläggningen under 1990-talet. Då var tanken att jordbrukarna skulle bli lokala värmeleverantörer och på så sätt få en försörjning efter det att jordbruket avreglerats. Farmarenergianläggningar ägs och drivs i regel av en grupp lantbrukare som har åtagit sig att leverera värme, baserad på biobränsle, till exempelvis bostadsområden och större fastigheter såsom skolor och vårdcentraler. Storleken varierar men det handlar mestadels om små pannor 0,35–0,4 MW. Det bränsle som används är i regel skogsbränsle (grotflis och massaved) men även biprodukter från lokala sågverk används. Den anknytning som Farmarenergi har till jordbruket har hittills inte haft sin grund i val av biobränsle utan att det handlar om ett sätt för lantbrukare att skapa alternativ sysselsättning i en vikande jordbrukssektor. I framtiden kan det emellertid bli aktuellt att även biobränslet produceras inom jordbruket. Farmarenergi är arbetsintensivt jämfört med mer storskalig förbränning och den största skillnaden i arbetsåtgång finner man vid förbränningen. Sysselsättningseffekten vid småskalig förbränning av oförädlade trädbränslen anges i denna rapport till 133 åa/TWh medan det vid storskalig förbränning åtgår 90 åa/TWh. Förbränning av förädlade trädbränslen vid storskalig förbränning kräver endast cirka 45 åa/TWh. Slutsatsen som dras i rapporten är att Farmarenergi är en intressant lösning för småskalig produktion av värme med bioenergi eftersom skötsel av en liten panncentral ger högre sysselsättningseffekt per TWh i jämförelse med storskalig förbränning i värmeverk.

Enligt rapporten bedöms arbetskraftsbehovet för produktion av förädlade bränslen sjunka under den närmaste tiden (detta skrevs 1998). En ökning av produktionen bedömdes ske inom befintliga produktionsanläggningar med befintlig personal. Teknisk utveckling och nya systemlösningar tros även komma att minska arbetskraftsbehovet. Däremot bedömde författaren att en ökad marknad för pellets till privatkunder skulle skapa en högre sysselsättningseffekt eftersom det då skulle handla om mindre leveranser till fler kunder vilket skapar transportbehov.

16.1.4 Regional värmeförsörjning

Uhlin och Thampapillais rapport (fotnot 3) är i huvudsak en studie av andra samhälls- och privatekonomiska effekter än just sysselsättning som användningen av trädbränsle för värmeproduktion ger upphov till. På grund av den uppmärksamhet sysselsättningsfrågan har fått i debatten valde emellertid författarna att även analysera denna aspekt.

Man konstaterar inledningsvis att fjärrvärmens organisation är synnerligen avgörande för arbetskraftsbehovet. Mindre fjärrvärmeverk som är automatiserade och organisatoriskt länkade till en huvudanläggning kräver inte stora arbetsinsatser. En sådan organisation ger cirka 0,06 fler arbetstillfällen per GWh levererad värme i trädbränslekedjan jämfört med oljekedjan (se tabell 16.7). I det fall flisningen sker centralt istället för ute i skogen minskar skillnaden med 0,005–0,01 årsverken. Denna siffra är lägre än det som framförts i tidigare rapporter om biobränslenas sysselsättningseffekter. Stridsberg anger en direkt arbetsinsats på cirka 0,27 årsverken per GWh för samma sorts trädbränslekedja medan Ahlgren anger siffran 0,176. Trots dessa högre siffror har enligt Uhlin et al båda de tidigare rapporterna bortsett ifrån skillnaden i arbetsbehov i leden efter värmeverket. Jämförelsen i tabell 16.7 är, enligt Uhlin et al, ungefärlig och ofullständig eftersom arbetsinsatserna för byggande av värmeverk, tillverkning av oljepannor, rör, installationer etc. inte är med. Mycket talar enligt författarna för att det småskaliga systemet med hela värmeanläggningar i enskilda hushåll genererar mer arbete just på dessa delar än de storskaliga fjärrvärmesystemen. Därför är även siffran 0,06 fler sysselsatta per GWh troligen en överskattning såväl regionalt som nationellt. Detta gör de tidigare rapporterna än mer missvisande enligt Uhlin et al.

Tabell 16.7 Beräkningar av arbetsinsatser per GWh levererad värme i två olika leveranskedjor för uppvärmning

	Fjärrvärme och trädbränsle	Enskilda oljepannor i villahushåll
Bränsletillförsel a)	0,085	0,03
Värmeproduktion b)	0,06–0,15	? (eget oavlönat arbete)
Service och underhåll av distribution c)	0,012–0,02	0,07–0,09
Summa	0,157–0,255	0,10–0,12

a) För biobränsle lika med normalfallet av kedjan flisad GROT fram till värmeverk och för olja regional transport via oljetankbil.

b) Arbetsinsats i värmeverk respektive i hemmen för värmeproduktion.

c) Kulvertsystem och värmeväxlare i hemmen respektive oljepannor i hemmen.

Källa: Uhlin, Hans-Erik och Thampapillai, Dodo, 2001, beräkningar baserade på intervjuer med värmeverken i Bollnäs, Söderhamn, Gävle och Uppsala respektive Handelshuset S A E Trading samt 2 panninstallatörer.

Rapporten fortsätter med en analys av de inkomsteffekter som nya jobb vid en övergång till uppvärmning med trädbränsle skulle medföra och vad det skulle betyda för indirekta arbetskraftseffekter. Rapporten redovisar en sysselsättningsmultiplikator på 2, dvs. 6 nya direkta arbetstillfällen resulterar totalt i 12 arbetstillfällen⁹.

Kritik mot tidigare rapporter

I Uhlin et al 2001 fördjupas diskussionen ytterligare med följande tre invändningar mot tidigare rapporter:

1. Teknikutvecklingens effekter ofta underskattade

Staten, kommunerna, företagen och enskilda hushåll har enligt författarna tydligt visat att ekonomin spelar stor roll i valen av värmelösningar. Biobränslen med låga företagsekonomiska kostnader föredras. Bränslet utgör ofta betydligt mer än 50 procent av de totala kostnaderna för värmeproduktion vilket understryker vikten av bränslevalen för att minimera kostnaden. Detta innebär i

⁹ Multiplikatoreffekt: Förutom den ökade sysselsättningen t.ex. vid en ny industrilokalisering tillkommer som regel en positiv multiplikatoreffekt; nya arbetstillfällen inom tillverkningsindustrin på grund av tillkomsten av nya underleverantörer och inom servicesektorn på grund av det ökade behovet av bostäder, utbildning m.m. Omvänt ger en nedläggning upphov till en negativ multiplikatoreffekt.

sin tur, menar författarna, att bränslen med låga arbetsinsatser prioriteras. Hittills har den starkt ökande efterfrågan på bio-bränslen kunnat tillgodoses genom bränslen förknippade med en låg arbetsinsats såsom sågspån, bark, rivningsvirke m.m. Men detta kommer inte att räcka till i framtiden.

2. *Underlåtenhet att studera nettoeffekterna*

Tidigare studier har enligt Uhlin et al fokuserat på de nya arbetstillfällena som skapas av bioenergianvändningen och inte studerat effekterna på befintliga verksamheter. Oftast finns det alternativa sätt att förmedla energi på som också skapar sysselsättning varför det i många fall handlar om en omfördelning av arbetstillfällena mellan delsektorer, enligt författarna.

3. *Logiken som sådan*

Att å ena sidan hävda det positiva i att skapa jobb och å andra sidan argumentera för en bättre konkurrensförmåga är i många fall motsägelsefullt menar man i rapporten. Det kan i detta avseende finnas en skillnad mellan regionala och nationella intressen. Hög sysselsättningseffekt är ofta detsamma som höga kostnader, hävdar författarna. Ekonomin talar då emot sysselsättningsargumentet. För biobränslen i allmänhet får man i debatten en känsla av att argumentationen går ut på att alternativ med just stor sysselsättning är att föredra. Argumentet bygger på att även om det framförda alternativet är dyrare än befintligt skall biobränslets miljöfördelar och sysselsättningseffekt uppväga dess företagsekonomiska brister. Rapportförfattarnas invändning mot detta är att de samhällsekonomiska vinsterna på något sätt även måste realiseras ekonomiskt. En satsning på alternativ med hög sysselsättning kräver, för att vara gynnsamt för regionen, ett kontinuerligt nationellt ekonomiskt stöd. Denna logik menar man är i många fall inte hållbar eller fullt ut genomförbar. Om högre sysselsättning ger högre kostnader riskerar den regionalekonomiska effekten i form av ökad sysselsättning motverkas av den lägre konsumtion som högre priser medför, sammanfattar man.

De direkta och indirekta sysselsättningseffekterna kan inte göras lönsamma eftersom de är beroende av priset på energiproduktion. Om biobränslet måste ha ett pris som överstiger alternativet innebär detta att det inte finns full egen betalningsförmåga för arbetskraft. Denna ekvation blir enligt Uhlin et al sämre ju mer direkt sysselsättning som framkallas. Staten måste då subven-

tionera, via regionalpolitiska argument, denna betalningsbrist. *Värdet av biobränslet, menar författarna slutligen, kan inte baseras enbart på dess sysselsättningseffekt eller andra fördelar, utan måste jämföras med de kostnader staten får för andra alternativa insatser för att skapa sysselsättning.*

16.2 Europeiska kommissionens syn på sysselsättningseffekterna

År 2006 presenterades i en bilaga till EU:s strategi för biobränslen¹⁰ en analys över konsekvenserna av en ökad produktion och användning av bioenergi. Sju områden pekas ut som de viktigaste varav den direkta och indirekta sysselsättningseffekten är ett. Kommissionen konstaterar att biobränslen kan få en positiv ekonomisk påverkan, lokalt och regionalt i i-länder, men antagligen en större påverkan i utvecklingsländer. Detta antas till största del påverka landsbygden eftersom det är här tillgången på råvara finns och där den största delen av produktionen kommer att ske. Kommissionen drar emellertid slutsatsen att eftersom biobränslen fortfarande är dyrare än fossila bränslen så kommer en ökad användning av dessa att innebära fördyringar för samhället och ökade offentliga utgifter. Den största effekten vad gäller den direkta sysselsättningen kommer enligt kommissionen att tillfalla landsbygden. Den direkta sysselsättningseffekten av egen produktion (inte import) har i *the Biomass Action Plan*¹¹ beräknats till i genomsnitt 8 100 heltidsarbeten per 1 Mtoe (miljon ton oljekvivalenter) eller 687 arbetstillfällen per TWh. En tysk undersökning¹² sätter sysselsättningseffekten för att producera biodrivmedel till 16 000 per 1 Mtoe eller 1 360 per TWh. I det spanska nationella programmet kommer man till 26 000 per Mtoe eller 2 200 per TWh. Genom att extrapolera dessa resultat kommer kommissionen fram till slutsatsen att om man byter ut 1 procent av EU:s förbrukning av fossila bränslen så kommer det att innebära

¹⁰ COM (2006) 34 final Commission Staff Working Document, Annex to the Communication from the Commission; An EU Strategy for Biofuels, Impact Assessment.

¹¹ KOM (2005)628 slutlig, *Handlingsplan för biomassa*. Kommissionen anger det möjligt att öka användandet av biomassa för energiändamål (med nuvarande teknologi) till totalt 149 Mtoe inom EU25. Detta är konsistent med EU:s övriga mål om 12 procent förnybar energi, 21 procent förnybar el och 5,75 procent förnybara drivmedel under samma period. Handlingsplanen innehåller åtgärder för att uppnå scenariot.

¹² Volkswirtschaftliche Aspekte einer Herstellung von Biodiesel in Deutschland. IFO-Institut für Wirtschaftsforschung- 2nd EU Motor Biofuels Forum/Sept.

mellan 45 000 och 75 000 nya arbetstillfällen. De flesta av dessa skulle ligga på landsbygden. En annan studie¹³ visar enligt kommissionen på att om EU:s scenario för förnybar energi till år 2010 kommer att uppfyllas så innebär det en nettotillväxt på 424 000 arbetstillfällen inom bioenergisektorn.

Kommissionen drar även slutsatsen att den största direkta sysselsättningseffekten kommer att ske inom produktionen av biodrivmedel och den lägsta effekten när biobränslen används för uppvärmning. Kommissionen tror även att en ökad användning av biobränslen kan vara positivt för jord- och skogsbruk i och med att det öppnar nya marknader. Man bedömer emellertid att denna effekt kommer att behövas för att möta nergången inom dessa sektorer varför den totala sysselsättningseffekten inte nödvändigt behöver bli positiv. Kommissionen påpekar att detta till stor del beror på om biomassan kommer att produceras via ettåriga eller fleråriga grödor eftersom en kort omloppstid kräver en större arbetsinsats. För jordbrukets del bedömer kommissionen att (baserat på förhållandena i Storbritannien¹⁴) 2–5 arbetstillfällen skapas eller upprätthålls för varje 1 000 ton biodrivmedel som produceras.

Kommissionen tar även upp effekter på den indirekta sysselsättningen och kommer här med något mer pessimistiska tongångar. Man säger att om en ökad användning av biobränslen är förknippad med högre ekonomiska kostnader kan detta indirekt få negativa effekter på den allmänna ekonomiska situationen och därmed sysselsättningen. Detta skulle bero på fördyringen av drivmedel i samhället. I jämförelse med fossila bränslen kan ändå utvecklandet av biodrivmedel i det långa loppet ha en positiv inverkan på samhällsekonomin och därmed jobbskapandet. Man konstaterar även att export av ny teknologi kan ge ytterligare tillskott. Denna fördel tror man emellertid är begränsad vad gäller första generationens drivmedel men att den kan bli betydande för andra generationens teknologi.

Kommissionen har med hjälp av den s.k. QUEST-modellen beräknat de indirekta sysselsättningseffekterna till mellan minus 40 000 och plus 15 000 arbetstillfällen. Utfallet beror delvis på hur högre energipriser påverkar löner och arbetslöshetsersättningar.

¹³ European Renewable Energy Council (op. cit.).

¹⁴ "The Impacts of Creating a Domestic UK Bioethanol Industry", report by ADAS Consulting Ltd, ECOFYS UK Ltd and ECOFYS bv.

16.3 Utredningens bedömning

Antagandet att produktion av bioenergi skulle kunna innebära positiva effekter för sysselsättningen särskilt på landsbygden har lyfts fram som ett bärande motiv för en satsning på bioenergi-produktion i jordbruket.

Hur stor sysselsättningseffekten kan bli är dock beroende av vilken energiproduktion (vilka grödor m.m.) som kan förväntas bli mest framgångsrik. Utredningen har konstaterat att jordbrukets produktionskostnader allmänt sett är för höga för att energigrödor i dagsläget skall vara konkurrenskraftiga på energimarknaden. Utredningen är därför av uppfattningen att en framtida konkurrenskraftig energigröda för jordbrukets del måste ha låga produktionskostnader och därmed även låg arbetsintensitet. Mot denna bakgrund talar mycket för att fleråriga grödor (t.ex. Salix), som är relativt sett mindre arbetskraftsintensiva, kommer att bli de mest konkurrenskraftiga.

När man söker bedöma sysselsättningseffekten måste också beaktas att den ökade sysselsättningen inte endast faller ut i själva råvaruproduktionen, utan också – och oftast i högre grad – i senare led (transporter, värmeverk m.m.) eller indirekt (t.ex. arbetstillfällena för byggnadsarbetare vid uppförandet av nödvändiga anläggningar). Vidare måste man beakta att sysselsättningseffekterna netto kan vara lägre än de direkta sysselsättningseffekter som en satsning på jordbruket som producent av bioenergi kan ge, samt även ta hänsyn till att de samhällsekonomiska effekterna kan vara mindre positiv än vad de direkta sysselsättningseffekterna kan gesken av.

Den litteratur som studerats visar också att bioenergiproduktion konkret för jordbrukets del sannolikt inte medför några betydande positiva sysselsättningseffekter. Visserligen sägs i LRF:s PM att bränsleproduktionen och driften av anläggningarna år 2010 skulle generera 1 581 arbetstillfällen per TWh (totalt 5,5 TWh och 8 700 arbetstillfällen). Men endast en knapp tredjedel av detta tror LRF tillfaller råvaruproduktionen, och då dessutom till största del inom skogsbruket. Resterande avser transporter, värmeverk och indirekt arbete i tidigare led. Större delen av råvaruproduktionen antas dessutom även i framtiden tillfalla skogsbruket.

Håkan Rosenqvist har på uppdrag av utredningen gjort räkneexempel¹⁵ där arbetsåtgången för Salix jämförs med ettåriga grödor. Beräkningarna nedan avser relativt bördiga jordar, siffrorna inom parentes anger tidigare beräkningar gjorda år 1992 vilka visar på ett något minskat arbetsbehov.

För Salix krävs följande arbetsinsats per hektar och år:

Genomsnitt per hektar och år för odlaren	1,41 tim (1,44)
Genomsnitt per hektar och år för andra	3,68 tim (3,75)
Genomsnitt per år total arbetsinsats	5,09 tim (5,18)

För kornodling krävs totalt cirka 6 timmar per hektar och år varav två timmar avser övrigt arbete, dvs. annat arbete än själva odlingen (maskinunderhåll, administration, förmedling). För höstveteodling (med reducerad jordbearbetning) krävs totalt 5,4 timmar per hektar och år varav 2 timmar övrigt arbete. Den totala arbetsinsatsen för Salixodling är således inte så mycket mindre än för ettåriga grödor. Skillnaden består i att den största delen av arbetet har lagts utanför företaget på någon som förmedlar, skördar och transporterar salixen. Detta är i allmänhet arbetstillfällen som ligger utanför jordbrukssektorn. Den sammantagna sysselsättningseffekten av en övergång till fleråriga grödor torde för jordbrukets del därför bli negativ.

Utredningen har inte några invändningar mot resonemanget i rapporten från 2001 (Uhlin et al). Ökade kostnader för energi kommer med alla sannolikhet att medföra negativa effekter för samhällsekonomin i stort och därmed bli dämpande för sysselsättningen. En konkurrensfördel kan emellertid ett teknologiskt kunskande ge Sverige förutsatt att vi ligger i framkant i jämförelse med andra länder.

EG-kommissionens analys, när det specifikt gäller konsekvenserna för sysselsättningen inom jordbruket, är att tillkommande arbetstillfällen inom bioenergiområdet främst kommer att möta sysselsättningsminskningen i en vikande traditionell jordbrukspro-

¹⁵ Håkan Rosenqvist har i sina beräkningar antagit att det handlar om relativt effektiva företag och bördiga marker. På en 180 ha växtodlingsgård åtgår totalt cirka 1 800 arbetstimmar per år varav cirka 1 000 timmar hänförs direkt till växtodlingen. Resterande tid åtgår till underhåll av byggnader, utbildning, planering av verksamheten m.m. Det går alltså inte att multiplicera antal timmar per hektar i växtodlingen med antal hektar för få fram den totala arbetstiden på en gård. Arbetsåtgången inom Salixodlingen är beräknad efter ett skördeintervall på 3 år. Ett skördeintervall på 4 år innebär en ytterligare extensivering vilket innebär att arbetsåtgången blir väsentligt reducerad.

duktion. Detta ligger i linje med utredningens resultat. Enligt utredningen ligger lönsamheten för bioenergiproduktion idag inte på samma nivå som f r livsmedelsproduktion. Detta kan dock komma att ändras framöver så att lönsamheten i energiproduktionen blir styrande för priserna på livsmedel på internationell nivå.

17 Jordbruket som producent av bioenergi – internationell översikt

I detta kapitel ges en översiktlig redovisning av internationella insatser på bioenergiområdet. I huvudsak berörs biodrivmedel eftersom transporter är den sektor som främst uppmärksammas i den internationella debatten. Det bör dock noteras att förändringstakten är hög och att den statistik som presenteras därmed riskerar att snabbt bli inaktuell.

17.1 EU¹

Inom den gemensamma jordbrukspolitiken (CAP) finns det ett antal åtgärder som har koppling till bioenergi. Nedan följer en genomgång av vilka styrmedel som används för bioenergi inom EU och hur den nationella tillämpningen skiljer sig mellan medlemsländerna. När det gäller produktionssiffror för EU-länderna hänvisas till kapitel 10 *Marknaden för biodrivmedel*.

17.1.1 Marknadsreglering för etanol

Genom den lagstiftning som ligger till grund för EU:s gemensamma jordbrukspolitik möjliggörs marknadsreglerande åtgärder för bioetanol tillverkad av jordbruksprodukter. Motsvarande möjlighet finns inte för etanol som tillverkats av andra råvaror.

År 2003 beslutade EU om en marknadsordning för etanol (rådets förordning 670/2003). Förordningen innehåller huvudsakligen regler om övervakning av marknaden för etanol. Medlemsländerna skall bl.a. informera kommissionen om produktion,

¹ Avsnitt 17.1 bygger på uppgifter från Jordbruksverkets rapporter "Bioenergi – ny energi för jordbruket" Rapport 2006:1, "Marknadsöversikt – etanol, en jordbruks- och industriprodukt", Rapport 2006:11 och "Marknadsöversikt – Biodiesel, ett fordonsbränsle på framarsch", Rapport 2006:21.

försäljning och lagerhållning. På basis av medlemsländernas uppgifter sammanställer kommissionen en marknadsbalans för EU:s totala etanolmarknad. Förordningen ger även utrymme för att införa import- och exportlicenser samt anger vilka regler som gäller vid utnyttjande av tullkvoter.

Handel med etanol från tredje land

Import av etanol från tredje land är belagd med tull. Genom de överenskommelser som har skett inom WTO har EU sänkt tullnivån på senare år. Det senaste WTO-avtalet resulterade i att EU sänkte tullen för etanol med 36 procent under perioden 1995–2000. I avvaktan på ett nytt WTO-avtal ligger tullsatsen kvar på den nivå som nåddes 2000/01.

Tabell 17.1 EU:s tullar på etanol

Produkt	Maximal tullnivå
Odenaturerad etanol	19,2 €/hl
Denaturerad etanol	10,2 €/hl

Källa: Jordbruksverket.

Genom olika handelsavtal ger EU förmånligare handelsvillkor för enskilda länder eller grupper av länder. Det är i synnerhet utländerna som får dessa förmåner.

Det pågår för närvarande förhandlingar mellan EU och Mercosurländerna² angående en liberalisering av handeln. Etanol är en av de varor som föreslagits ingå i avtalet. Enligt det ursprungliga förslaget skulle 500 000 ton etanol få importeras med lägre tull. Successivt skulle denna kvantitet utökas för att slutligen omfatta 1 miljon ton. Förhandlingarna har emellertid försenats och är ännu inte slutförda.

² Mercosur, *El Mercado Común del Sur, södra gemensamma marknaden*, ekonomiskt block som utgörs av Argentina, Brasilien, Paraguay och Uruguay grundades år 1991. Genom det s.k. Acuerdos de Complementación Económica, råder ett samarbete av lösare karaktär med Bolivia (1996), Chile (1996), Peru (2004), Colombia (2004), Ecuador (2004) och Venezuela (2004). Dessa länder, utom Chile, ingår i ett eget handelsavtal vid namn Andinska gemenskapen, sp. Comunidad Andina (CAN). Målsättningen är att främja fri handel och varuflöde av både arbetskraft och kapital mellan länderna som tillhör Mercosur.

WTO-avtalet ger utrymme för EU att bevilja exportbidrag till spritprodukter. Totalt får dessa exportbidrag maximalt uppgå till drygt 95 miljoner euro. Denna möjlighet har EU i stort sett utnyttjat varje år men när det gäller just etanol har exportbidrag inte förekommit. Vid import av etanol krävs licens, export är däremot licensfri.

Stöd till produktion av vinetanol på den inre marknaden

EU:s marknadsordning för vin innehåller regler som innebär att återstoderna från vinframställningen måste destilleras och tas över av interventionsmyndigheten. Det finns också möjlighet till stöd för destillation vid onormalt stora överskott. Alkohol som på detta sätt tas över skall säljas genom ett anbudsförfarande för användning som bränsle. Maximalt får 700 000 hektoliter vinetanol per kvartal säljas som bränsle inom EU. I nuläget är det 16 företag som är godkända köpare av vinetanol. Under 2005/06 har anbudspriserna uppgått till 3–4 kronor per liter. Inom EU pågår arbetet med en reformering av marknadsordningen för vin. Det är inte klart vad detta kommer att resultera i men det är en allmän uppfattning att denna mycket kostsamma hantering inte är önskvärd.

Försäljning av spannmål från interventionslager för tillverkning av bioetanol

Under 2005/06 inledde EU en utförsäljning av spannmål (råg) från interventionslager i Tyskland för produktion av bioetanol. Totalt såldes knappt 200 000 ton råg under marknadsåret. Prisnivån har understigit interventionspriset med 20–30 euro per ton. Anledningen till att prisnivån är så låg är bl.a. att rågen har varit lagrad under lång tid och att kvalitén är relativt dålig. Enligt Kommissionen var syftet med utförsäljningen dels att minska de stora och kostsamma lagren av råg, dels att ge bioenergisektorn ett extra stöd. Kommissionen har betonat att utförsäljningen under 2005/06 skall ses som ett försök och en utvärdering skall göras innan det blir aktuellt med nya utförsäljningar.

17.1.2 Biodiesel

EU har den största produktionen av biodiesel i världen, 3,3 miljoner ton av totalt 4,1 miljoner ton (80 %) vilket är en uppskattning för år 2006 (se tabell 13.5). Av EU:s produktion står Tyskland för 50–60 procent.

Den huvudsakliga råvaran vid biodieselproduktion inom EU är raps (RME=rapsmetylester). EU har sedan många år tillämpat frihandel för oljeväxter och för mjöl framställt vid oljeutvinning (bl.a. raps och sojamjöl). Det tas däremot ut en liten tull vid import av vegetabilisk olja och margarin. EU tillämpar inte exportbidrag eller interventionsuppköp för oljeväxter och vegetabilisk olja. Tullskyddet för oljeväxtfrö och vegetabiliska oljor är lågt på de ledande marknaderna i världen. Många av världens länder tillämpar frihandel för oljeväxtfrö. För vegetabilisk olja tas det i regel ut en värdetull på några procent.

17.1.3 Energigrödestöd och odling på uttagen areal

I samband med 2003 års jordbruksreform beslutades om att införa ett särskilt arealstöd för odling av energigrödor. Stödet är generellt och omfattar alla typer av grödor och energislag. Jordbrukarna får 45 euro per hektar med en övre gräns på 1,5 miljoner hektar för hela EU. Överskrids arealkvoten görs en generell nedjustering av stödet eftersom kvoten är gemensam för alla EU-länder. Det är dock endast de länder som tillämpar gårdsstödet som är berättigade till energigrödestödet. Av de nya medlemsländerna är det bara Malta och Slovenien som får det. För att undvika dubbla stöd är energigrödestödet omgärdat av ett omfattande regelverk. Det krävs bl.a. att odlingen sker på kontrakt och att lagren hålls åtskilda. Allt sedan kravet på uttagen areal infördes i början på 1990-talet inom EU har det varit möjligt att odla energi- och industrigrödor på denna mark. Reglerna för odling på uttagen areal och för energigrödestödet är likartade.

EU:s reform av sockersektorn som genomfördes i februari 2006 innebär att även sockerbetor kan odlas på uttagen areal och dra nytta av energigrödestödet. Sockerbetor som odlas för tillverkning av bioetanol räknas inte in i den nationella sockerkvoten.

Det finns statistik tillgänglig t.o.m. år 2005 för hur stor areal som odlats med energigrödestöd inom EU (tabell 17.2). Statistik saknas däremot för odling på uttagen areal.

Tabell 17.2 Odling av energigrödor med stöd inom EU (45 €/ha), hektar

Medlemsland	2004	2005	2006
Belgien	13	2 435	5 535
Danmark	4 450	17 763	17 344
Tyskland	109 100	244 207	346 434
Grekland	0	0	0
Spanien	6 705	27 321	223 074
Frankrike	130 034	123 826	385 527
Irland	379	1 613	2 383
Italien	0	318	4 861
Luxemburg	108	221	700
Holland	139	352	1 015
Österrike	3 498	8 371	11 350
Portugal	0	77	220
Sverige	14 547	31 450	49 384
Finland	3 475	9 766	17 065
UK	32 928	99 351	182 395
Slovenien	292	304	343
Malta	0	0	0
SUMMA	305 669	567 376	1 247 630
Kvot	1 500 000	1 500 000	1 500 000

Källa: EU-kommissionen DG Agri D1.

17.1.4 Nationella regler i olika EU-länder

Medlemsländerna i EU har möjlighet att genom nationell lagstiftning ytterligare stödja användningen av biobränsle. I det följande ges exempel på nationell lagstiftning i några medlemsländer.

Sverige

Det viktigaste styrmedel som används för att gynna användningen av biobränslen i Sverige är skattebefrielse för bioetanol. Denna möjlighet att ansöka om befrielse från energi- och koldioxidskatt används sedan år 2003. För år 2006 uppgår skattebefrielsen till 4,99 kronor per liter varav 2,86 kronor per liter är energiskatt och

2,13 kronor per liter är koldioxidskatt. Den lägre skatten resulterar även i en momseffekt på 1,25 kronor per liter. Skattebefrielsen är kopplad till de företag som har ansökt och beviljats skattebefrielse. I nuläget finns det knappt 20 företag som har skattebefrielse, medan endast hälften i realiteten har utnyttjat förmånen.

Sverige tillämpar även andra förmåner för förnybara bränslen som t.ex. förmånligare beskattning av miljövänliga bilar samt fri parkering i vissa storstäder.

Andra EU-länder

Merparten av EU-länderna tillämpar någon form av förmånsbeskattning av biobränsle. I vissa länder ges full skattebefrielse medan man i andra länder tillämpar partiell befrielse. Det förekommer även att nedsättningen är begränsad till en viss kvantitet.

Österrike tillämpar befrielse från skatt vid användning av biobränslen. Samtliga biobränslen som används i ren form ges full skattebefrielse medan blandningar ges partiell befrielse. Obligatorisk inblandning på 2,5 procent (energiinnehåll) gäller från den 1 oktober 2005. Detta skall ökas till 4,3 procent den 1 oktober 2007 och 5,75 procent den 1 oktober 2008.

Spanien är EU:s största tillverkare av bioetanol. Spanien har haft skattebefrielse för bioetanol sedan 1992. Något obligatoriskt inblandningskrav finns inte.

Italien tillämpar skattebefrielse för bioetanol. Fr.o.m. den 1 juli 2006 skall allt drivmedel innehålla 1 procent bioetanol (energiinnehåll), vilket skall öka med en procent årligen fram till år 2010.

I *Frankrike* ges skattelättnader för bioetanol. Skattebefrielsen är kvoterad och uppgår till 0,37 euro per liter. Det finns även en skatt på utsläpp som främjar inblandningen av biodrivmedel. Frankrike stödjer produktionen av bioetanol på flera sätt. Dels lämnas ett pristillägg på maximalt 100 miljoner euro avsett för småskalig bioetanolproduktion. Dels medges skattelättnad vid inblandning av bioetanol i fossila drivmedel. Skattelättnaden är begränsad till odenaturerad bioetanol. Frankrike har infört obligatorisk inblandning av biobränsle i bensen och diesel. Den skall öka enligt följande: 1,2 procent år 2005, 1,75 procent år 2006, 3,5 procent år 2007, 5,75 procent år 2008, 6,25 procent år 2009 och 7 procent år 2010.

I *Tyskland* har ren biodiesel tidigare varit undantagen från beskattning och sedan slutet av år 2003 är alla typer av biobränsle

skattebefriade. Befrielsen gäller även för blandningar. Fr.o.m. den 1 augusti 2006 infördes en skatt på 10 cent per liter för ren biodiesel och 15 cent per liter för inblandad biodiesel. Skatten kommer att höjas successivt t.o.m. år 2009. Fr.o.m. den 1 januari 2007 är det obligatoriskt att blanda in 4,4 procent biodiesel i vanlig diesel. Den obligatoriska inblandningen beskattas som vanlig diesel.

Storbritannien har infört skattelättnader för både biodiesel och bioetanol. Nedsättningen är partiell men inte kvoterad. Fr.o.m. 2008/09 är det obligatoriskt att blanda in 2,5 volymprocent bio-bränslen i drivmedel. Detta skall ökas till 3,75 procent 2009/10 och 5 procent 2010/11.

Nederländerna tillämpar partiell skattebefrielse och har infört en obligatorisk inblandning på 2 procent (energiinnehåll) fr.o.m. 1 januari 2007. Denna mängd skall ökas successivt för att nå upp till 5,75 procent år 2010.

Tabell 17.3 Nationell lagstiftning inom EU

Medlemsland	Förmånsregler för användning av biodrivmedel inom EU, läget 2005
Österrike	Full skattebefrielse (310 €/m ³) för ren biodiesel och blandningar upp till 2 procent
Belgien	Diskussion pågår
Danmark	Inga undantag i kraft ännu
Finland	Inga undantag i kraft ännu
Frankrike	Partiell skattebefrielse för en begränsad kvantitet. Befrielsen gäller endast för blandningar.
Tyskland	Full skattebefrielse för biodrivmedel minst till 2009.
Grekland	Inga undantag i kraft ännu
Irland	Inga undantag i kraft ännu
Italien	Full skattebefrielse för maximalt 300 000 ton, även bränsle för uppvärmning kan omfattas.
Holland	Diskussion pågår
Portugal	Diskussion pågår
Spanien	Full skattebefrielse för biodrivmedel.
Sverige	Full skattebefrielse för biodrivmedel minst till 2008.
Storbritannien	Skattereduktion för biodiesel och bioetanol på 0,20 £/liter

Källa: Jordbruksverkets Rapport 2004:1 och Rapport 2006:21.

17.2 Övriga världen³

17.2.1 Brasilien

Brasilien har länge varit världens största producent av bioetanol. Fr.o.m. år 2005 beräknas USA producera ungefär lika mycket. Brasilien producerade 16,7 miljarder liter och USA 16,6 miljarder liter av totalt 42 miljarder liter (uppskattningar) etanol år 2005. Brasiliens etanolproduktion är baserad på sockerrör och har världens lägsta produktionskostnad. Sockerrör har dessutom den högsta positiva nettoenergibalansen av alla råvaror för etanolproduktion vilket är en fördel med hänsyn till Kyotoprotokollet. Brasilien har den högsta produktionen av etanol per capita. Sverige har den fjärde högsta produktionen per capita i världen och den näst högsta produktionen per capita inom EU.

Under 1970-talet infördes i Brasilien ett nationellt program för att öka användningen av inhemskt producerade biodrivmedel, *Proálcool*. Programmet bestod av ett garanterat pris per ton för hela etanolproduktionen, priset på etanolbränsle knöts till bensinpriset så att 59 procent av detta pris garanterades. Dessutom gavs subventionerade lån till jordbruk och industri. Programmet blev mycket framgångsrikt och bioetanol fick en större marknadsandel än bensin. Det höga världsmarknadspriset på socker under slutet av 1980-talet gjorde att sockret exporterades istället för att bearbetas till etanol. Detta gjorde att bränslet tog slut och många brasilianare övergav sina etanolbilar. Programmet avskaffades under 1990-talet genom avreglering av etanolmarknaden. Det finns dock fortfarande vissa stöd kvar bl.a. i form av ett krav på att mellan 18 och 26 procent etanol skall blandas in i bensin. Det ges även stöd till lagerhållning samt skattelättnader både för bränsle och för etanolbilar. Importerad etanol till Brasilien påförs en tull på 20 procent av värdet.

Brasilien har även beslutat att till slutet av år 2007 skall 2 procent av dieselbränslet utgöras av biodiesel. Detta motsvarar en volym på 800 miljoner liter. Till år 2010 är målet 5 procent och till år 2020 skall 20 procent ha uppnåtts (12 miljarder liter). Huvudsakliga råvaror är soja, olika slags palmolja och solros.

Av Brasiliens 320 miljoner hektar odlingsbar mark odlas i nuläget 60,4 miljoner hektar. 5,34 miljoner hektar odlas med socker-

³ Avsnitt 17.2 bygger på material hämtat från USDA:s hemsida: www.usda.gov/wps/portal/usdahome och uppgifter från Jordbruksverket (se fotnot 1).

rör varav 2,66 miljoner hektar för etanolproduktion vilket motsvarar 4,4 procent av den odlade marken eller 0,8 procent av den odlingsbara marken. Det finns således en mycket stor marktillgång som möjliggör en ökad etanolproduktion. Den planterade arealen sockerrör kommer att öka med 50 procent under de närmaste fem åren i Brasilien. Detta kommer att öka den brasilianska etanolproduktionen till cirka 25 miljarder liter till år 2010. Även mängden raffinerat socker kommer att öka eftersom ungefär hälften går till socker och hälften till etanol. Även om utländska investerare har intresserat sig för Brasiliens etanolproduktion är det fortfarande många som tvekar på grund av korrupktion, inflation, den dåliga infrastrukturen och den tillämpade skattepolitiken.

17.2.2 USA

USA har de senaste åren efter Brasilien varit världens näst största producent av bioetanol. I dagsläget är de i princip jämnstora. Brasilien och USA har 36 procent av världsproduktionen vardera (preliminärt 2006). Produktionen av etanol i USA är företrädesvis baserad på majs. USA har sedan slutet av 1970-talet tillämpat förmånsbeskattning för etanol som drivmedel. Det finns krav på inblandning i bensin. Flera lagar och initiativ, både federala och delstatliga, främjar produktion och användning av biodiesel. Utvecklingen av förnybara drivmedel har påskyndats av lagen om ren luft (the Clean Air Act) som trädde i kraft år 1990. Enligt denna lag har de städer i USA som har mest luftföroreningar blivit tvungna att välja renare drivmedel. I *Energy Policy Act* från år 1992 finns bestämmelser om att en viss procent av federala fordon (andelen har ökat under årens lopp) måste köras på alternativa icke-oljebaserade bränslen. År 2000 införde USDA⁴ *the Bioenergy Program* som bl.a. innehåller inslag av direktstöd till producenterna. I augusti 2005 skrev USA:s president under den nya energilagen (*Energy Policy Act of 2005*). Lagen innehåller en landsomfattande standard för förnyelsebara bränslen (renewable fuel standard, RFS) som innebär att mängden förnyelsebara bränslen skall öka från 15 miljarder liter år 2006 till 28 miljarder liter 2012. *The USDA Commodity Credit Corporation Program* gav under åren 2003–2006 bioenergiproducenter betalt för att de ökade produktionen, enligt ett särskilt ersättningssystem.

⁴ United States Department of Agriculture.

I dagsläget utgör bioetanol 3 procent av den totala bensin-användningen i USA. Produktionen av bioetanol har inneburit en avsevärd förstärkning av lantbrukets inkomstmöjligheter under senare år. Utbudet av majs är emellertid begränsat och det kan konstateras att den inhemska odlingskapaciteten endast kan fylla en liten del av efterfrågan på bensin i USA. Under 2005/06 används 14 procent av den amerikanska majsens till etanolproduktion och 2006/07 förväntas 20 procent av skörden gå till denna produktion. De amerikanska myndigheterna följer den globala marknaden för majs noga eftersom en alltför snabb efterfrågeökning riskerar att pressa upp priserna och öka kostnaderna för både bränsle- och animalieproduktionen.

Sedan år 2004 tillämpas även skattecredit för biodiesel som är tillverkad av jungfruolja eller av olja som återanvänts. Produktionen baseras i huvudsak på soja. Produktionen av biodiesel har ökat med i snitt 170 procent årligen under senare år eller 500 procent sedan 1999. USDA beräknar att produktionen under år 2006 kommer att nå över 900 miljoner liter. Även här konstateras dock att råvarutillgången inom kort kommer att vara en begränsande faktor. I USA satsas stora resurser på forskning och utveckling för att på sikt kunna utnyttja cellulosabaserade råvaror.

17.2.3 Kina

Kina är världens tredje största etanolproducent. Under år 2005 producerades 3,8 miljarder liter etanol. Målet för år 2020 är att 15 procent av den totala drivmedelsförbrukningen skall utgöras av förnybara drivmedel. Inblandningen är redan idag 10 procent i vissa provinser. Etanolproduktionen är till cirka 90 procent baserad på majs. Den snabba expansionen av etanolproduktionen gör att Kina troligtvis kommer att gå från att vara nettoexportör till att bli nettoimportör av majs.

På sikt krävs en övergång till annan råvara för produktionen och Kina siktar som de flesta andra länder på en övergång till cellulosa. En testanläggning för detta beräknas att tas i bruk under 2008.

Biodieselproduktionen i Kina befinner sig i en utvecklingsfas och produktionen uppgick år 2005 till cirka 225 miljoner liter. Det finns problem med att få fram tillräckligt med råvara. Trots detta är planen att Kina skall producera 2 miljarder liter redan år 2010.

Den snabba expansionen på biodrivmedelsområdet påverkar självförsörjningsgraden på livsmedel negativt. Det finns en risk att detta får satsningen på biodrivmedel att bromsas upp. Kinesiska aktörer försöker därför förlägga produktion i andra länder för att säkra importen. Bl.a. har man försökt köpa en brasiliansk etanol-fabrik för att därifrån importera 600 miljoner liter per år på kort sikt. Detta motsvarade 25 procent av Brasiliens etanolexport år 2004.

17.2.4 Indien

Indien stod år 2005 för 4 procent av världens etanolproduktion (1,6 miljarder liter) och var därmed fjärde största producentland. Redan under andra världskriget blandades 20 procent etanol i bensinen i Indien men när bensinpriserna sjönk avvecklades inblandningen. När oljehockerna kom och miljöförstöringen började göra sig påmind blev Indien åter intresserat av etanol men oljebolagen har hittills motarbetat en satsning. År 2000 blev problemen med miljöförstöring i städerna uppmärksammat som ett akut problem p.g.a. det snabbt ökande antalet bilar samtidigt som oljeberoendet har ökat. Av dessa orsaker och för att leva upp till Kyoto-protokollet skapades år 2003 ett bränsle-etanolprogram. Bl.a. infördes inblandningskrav på 5 procent i vissa delstater och unionsterritorier. Det var dock problem med tillgång på den viktigaste råvaran melass vilket är en biprodukt i sockerproduktionen. Melass får inte handlas mellan olika delstater i Indien. Priset på etanolen blev för högt och såldes till den kemiska industrin i stället för som drivmedel eftersom det gav sämre betalt. Programmet upphörde år 2004. I Indien finns cirka 300 etanolfabriker varav 122 fabriker kan producera vattenfri etanol som kan användas som bränsle. Fabriker producerar inte med full kapacitet idag. Indiens oljebolag Indian Oil har ingått avtal med Indiens sockerfabriksförening ISMA om att köpa etanol för inblandning i bensin. Indien har planer på att plantera ett visst oljefröträd (*Jatropha*) för tillverkning av biodiesel. *Jatrophas* olja är oätlig och trädet tål torra och kan odlas på ickejordbruksmark. Regeringen planerar att utöka nuvarande försök med B5 (diesel med 5 % biodiesel) 2006/2007 och introducera B20 till 2011/2012.

17.2.5 Kanada

Kanada har som mål att 35 procent av bensinförbrukningen till år 2010 skall utgöras av E10. Det finns förslag om att totalt 5 procent av drivmedelsförbrukningen skall utgöras av förnybara drivmedel år 2010. Som stöd för att uppnå målet har 118 miljoner CAN avsatts för 11 olika projekt runt om i landet. Den federala regeringen har även beslutat om skattenedsättning med 0,10 USD per liter. Vissa delstater ger även befrielse från vägsatser för etanolbilar. Kanada har som målsättning till år 2010 att 500 miljoner liter RME skall produceras och konsumeras inom Kanada. Idag produceras mindre än 100 miljoner liter. För att nå målet lämnas stöd till olika projekt och det ges nedsättning av drivmedelsskatten med 0,4 CAN per liter.

17.2.6 Australien

Australien beslutade år 2000 i den s.k. *Biofuels Action Plan* att senast år 2010 uppnå en procents användning av biodrivmedel i form av bioetanol eller biodiesel, dock skulle detta omfatta minst 350 miljoner liter. Australien har tillämpat flera olika stödsystem för produktion av bioetanol. Fram till år 2011 ges ett produktionsstöd. Investeringsstöd lämnas till nya anläggningar. Det är möjligt att blanda in 5 procent bioetanol i bensin utan att detta behöver anges på produktdeklarationen. Det finns bestämmelser om att max 10 procent etanol får inblandas i drivmedel eftersom det finns uppfattningar om att högre inblandning riskerar att skada motorerna. Etanolproduktionen är baserad på spannmål. Eftersom detta är den huvudsakliga ingrediensen i djurfoder i Australien så finns en oro att en stark ökning av efterfrågan på spannmål från drivmedelsindustrin kommer att orsaka problem för animalieproduktionen.

17.2.7 Japan

Japan är världens nästa största förbrukare av bensin efter USA. Etanolproduktionen var år 2005 ungefär lika stor som Sveriges (110 miljoner liter). I Japan har beslut fattats om att stödja en ökad användning av bioetanol. För att nå målet har stöd lämnats till att utveckla teknik i såväl odlingsledet som inom processindustrin.

Japan har beslutat om en frivillig etanolinblandning på 3–15 procent i all bensin. Om beslutet hade varit tvingande så hade landets behov av etanol varit mellan 2 och 10 miljarder liter årligen. Eftersom det blev frivilligt och bensinbolagen motsätter sig inblandningen vid hamndepåer måste ett separat system byggas för etanolen så att kunden har möjlighet att välja vid pumpen. Japan har ungefär 50 000 tankställen. I Japan ser forskarna etanol som ett mellanspel innan en mer långsiktig lösning som t.ex. vätgas blir kommersiell. Etanol måste, precis som bensin, importeras eftersom landet inte har tillräckligt med mark för en storskalig råvaruproduktion för etanoltillverkning. Japan har för avsikt att investera i Brasilien för att säkra etanolimporten. Man har även funderingar på att blanda in ETBE⁵ istället för etanol. Behovet av etanol blir ungefär detsamma. Raffinaderierna kan ställa om MTBE⁶-fabriker till ETBE-fabriker. Raffinaderierna upphörde med att tillverka MTBE mellan 2000 och 2001 av hälso- och miljöskäl.

17.2.8 Malaysia

Malaysia är världens största producent av palmolja och är tillsammans med Indonesien världsledande exportör. Malaysias regering arbetar med en plan för biobränsle. Enligt utkastet till planen skall Malaysia börja producera biodiesel för transportsektorn och industrisektorn fr.o.m. oktober 2006 samt för export till EU-marknaden. I planerna ingår även att försäljning av B5 skall bli obligatoriskt fr.o.m. år 2008.

⁵ Etylteriärbytyleter.

⁶ Metylteriärbytyleter.

Tabell 17.4 Världsproduktionen av bioetanol 2001–2005*, miljoner liter

Miljoner liter	2001	2002	2003	2004	2005*	Andel 2004 (%)	Andel 2005 (%)	Ökning 2003–2004 (%)	Ökning 2004–2005 (%)
Europa	3 945	4 003	4 009	4 084	4 289	10	9	2	5
EU-25	2 563	2 564	2 539	2 621	2 872	6	6	3	10
Frankrike	812	844	817	830	910	2	2	2	10
Tyskland	295	275	280	270	430	0,7	0,9	-4	59
Spanien	225	258	292	329	351	0,8	0,8	13	7
Storbritannien	430	400	410	400	350	1,0	0,8	-2	-13
Polen	158	165	170	200	220	0,5	0,5	18	10
Italien	207	200	149	150	150	0,4	0,3	1	0
Sverige	92	97	100	105	110	0,3	0,2	5	5
Ungern	43	43	47	54	71	0,1	0,2	15	32
Danmark	21	20	22	22	21	0,1	0,0	-1	-4
Ryssland	659	728	745	780	750	1,9	1,6	5	-4
Ukraina	278	274	286	250	245	0,6	0,5	-13	-2
Turkiet	12	14	15	20	25	0,0	0,1	33	25
Amerika	20 657	23 229	27 798	30 007	34 408	73	75	8	15
Brasilien	11 503	12 620	14 729	14 663	16 700	36	36	0	14
USA	8 122	9 595	12 063	14 316	16 600	35	36	19	16
Kanada	225	230	230	230	230	0,6	0,5	0	0
Argentina	168	150	150	167	165	0,4	0,4	11	-1
Colombia	22	18	15	20	100	0,0	0,2	33	400
Guatemala	65	65	65	65	65	0,2	0,1	0	0
Ecuador	32	32	50	53	53	0,1	0,1	6	0
Kuba	85	88	70	60	45	0,1	0,1	-14	-25
Mexiko	62	47	39	35	45	0,1	0,1	-12	30
Bolivia	29	30	35	40	35	0,1	0,1	14	-13
Costa Rica	30	30	30	30	30	0,1	0,1	0	0
Nicaragua	22	28	29	27	29	0,1	0,1	-6	7
Jamaica	24	25	22	25	22	0,1	0,0	14	-12
Asien	5 885	6 017	6 544	6 440	6 560	16	14	-2	2
Kina	3 050	3 150	3 400	3 650	3 800	9	8	7	4
Indien	1 780	1 800	1 900	1 650	1 700	4	4	-13	3
Thailand	100	180	250	280	300	0,7	0,7	12	7
Indonesien	165	155	160	165	170	0,4	0,4	3	3
Saudiarabien	350	300	350	220	120	0,5	0,3	-37	-45
Japan	104	110	137	113	113	0,3	0,2	-18	0
Pakistan	42	64	80	100	90	0,2	0,2	25	-10
Filippinerna	80	78	83	84	84	0,2	0,2	1	0
Sydkorea	105	72	75	65	63	0,2	0,1	-13	-3
Iran	18	24	28	29	31	0,1	0,1	5	5
Afrika	505	511	540	574	584	1,4	1,3	6	2
Sydafrika	346	353	358	385	390	0,9	0,8	8	1
Nigeria	1	3	24	30	30	0,1	0,1	25	0
Egypten	25	25	24	25	25	0,1	0,1	4	0
Zimbabwe	27	21	22	22	20	0,1	0,0	1	-9
Oceanien	176	182	164	149	149	0,4	0,3	-9	0
Australien	150	160	140	125	125	0,3	0,3	-11	0
Nya Zeeland	18	14	16	16	16	0,0	0,0	-2	0
Totalt	31 168	33 941	39 055	41 254	45 989	100	6	11	

*Uppskattning.

Källa: F.O. Licht's World Ethanol and Biofuel Report nr 4, oktober 2005.

Tabell 17.5 Världsproduktionen av biodiesel 2000–2006*, tusen ton

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
EU (F.O.Lichts)	744	901	1 326	1 648	1 943	2 859	3 295
<i>EU (EBB)</i>			<i>1 134</i>	<i>1 504</i>	<i>1 933</i>		
Övriga Europa	10	10	10	15	15	20	80
Europa	754	911	1 336	1 663	1 958	2 879	3 375
USA	6	15	45	75	90	250	450
Brasilien	0	0	0	0	0	61	97
Australien	0	0	0	0	0	50	80
Övriga länder	8	10	20	40	50	70	100
Världen totalt	768	936	1 401	1 778	2 098	3 311	4 102
<i>EU:s andel (%)</i>	<i>97</i>	<i>96</i>	<i>95</i>	<i>93</i>	<i>93</i>	<i>86</i>	<i>80</i>

*Uppskattningar.

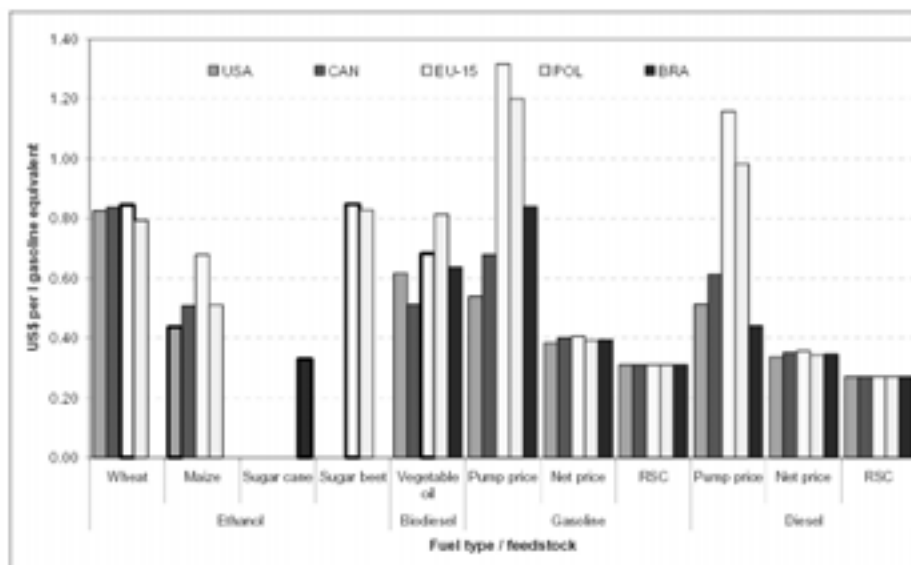
Källa: F.O. Licht's World Ethanol and Biofuel Report nr 16, 26 april 2006.

17.3 Produktionskostnader⁷

Produktionskostnaderna för bioenergi varierar mycket mellan länder samt mellan råvaror och använd produktions-teknologi. Enligt OECD-rapporten från år 2005, vilken främst analyserar biodrivmedel, är det endast Brasilien som kunde producera etanol med lönsamhet vid ett världsmarknadspris på råolja på omkring 39 USD per fat vilket var den prisnivån som rådde under år 2004. Den nivå på oljepriset som skulle kunna ge en lönsam produktion i USA, Kanada och EU, utan behov av subsidier, är generellt betydligt högre. Uppskattningarna varierar härvidlag mellan 44 USD och 145 USD per fat. De faktorer som påverkar lönsamheten mest är, enligt rapporten, inhemska marknadspriser på energi-grödor, vilket är ett resultat av det regionala utbudet och efterfrågan på varan, samt av inrikes- och handelspolitiken. Kostnaden för råvaran representerar mer än halva kostnaden vid etanolproduktion. På medellång sikt, när det gäller de s.k. första generationens drivmedel, är det effektivaste sättet att minska produktionskostnaden således att använda en billigare råvara.

⁷ Avsnittet bygger på material hämtat från OECD, Directorate for Food, Agriculture, and Fisheries, Committee for Agriculture, Agricultural Market Impacts of Future Growth in the Production of Biofuels, 2005, AGR/CA/APM (2005)24.

Figur 17.1 Produktionskostnader för etanol, biodiesel och oljebaserade bränslepriser i några av de viktigaste producentländerna/områdena, 2004, USD per liter bränsle



Notes: Notes for Table 1 apply. Bars with **bold lines** indicate the country for which cost data originally is found in the literature. Cost estimates for other countries are based on their respective crop prices and regional information about their energy mix in the electricity generation, but on the same technology assumptions. By-product values are taken into account in the cost estimates where relevant.

Notes: Ethanol and biodiesel production costs are based on data available in the literature (see Smeets et al., 2005) referring to particular countries or regions – production costs for those countries or regions are shown in **bold** figures. Calculations for other countries or regions take into account differences in feedstock and by-product prices, as well as differences in exchange rates and shares of oil and gas in domestic electricity production, but assume the same technology as used in the country or region the literature data refer to. By-product values are taken into account in the cost estimates where relevant.

¹⁾ Regional Supply Costs (RSC) of gasoline and diesel are calculated as the sum of the crude oil price per litre plus approximated costs of refining and regional distribution, as reported by Metschies, G.P.: "International Fuel Prices" (IFP). Net fuel prices without tax additionally take into account approximated local industry margins and distribution costs as reported by IFP. Gross fuel prices are observed prices at the pump, reported by IFP. Gasoline prices for the EU-15 are weighted averages of prices in Spain, France and Sweden, with 2004 ethanol production quantities as weights. Diesel prices for the EU-15 are weighted averages of prices in Germany, France and Italy, with 2004 biodiesel production quantities as weights.

Sources: Cost data: OECD Secretariat based on data provided in Smeets et al. (2005).

Fuel price data: IEA (2005); Metschies, G.P.: "International Fuel Prices 2005" and earlier issues.

Källa: OECD 2005, AGR/CA/APM (2005)24.

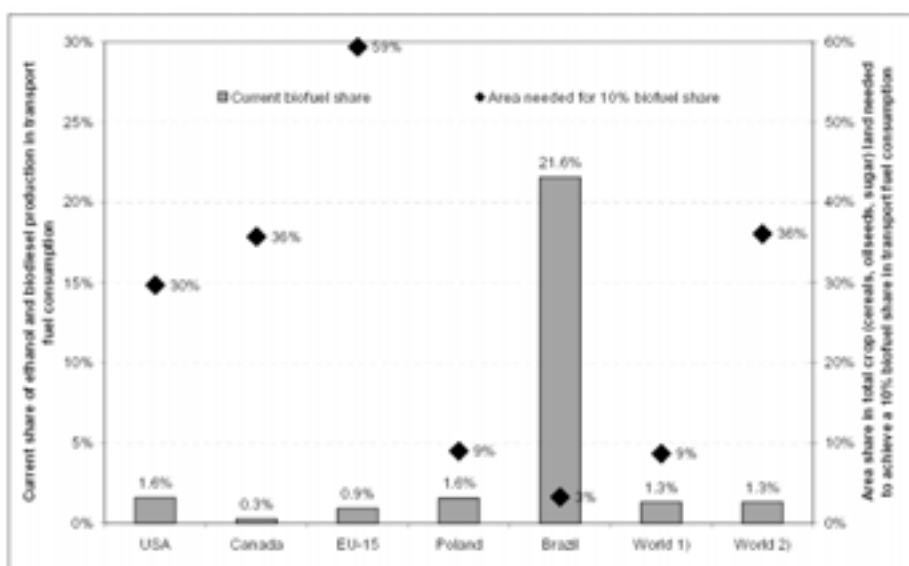
OECD-studien tar även upp en jämförelse av arealbehovet för att täcka ett givet behov av biodrivmedel. För att ersätta tio procent av drivmedelskonsumtionen i USA, Kanada och EU (15) krävs att mellan 30 och 60 procent av jordbruksarealen tas i anspråk. Motsvarande siffra för Brasilien är endast 3 procent. Det låga areal-

behovet beror även på att Brasilien har en relativt låg bränslekonsumtion per capita.

Arealuppskattningarna tar inte hänsyn till teknologisk utveckling eller ökningar i hektaravkastningen. Det finns givetvis skillnader i tillgången på kapital för FoU i de jämförda länderna likaväl som skillnader i tidsåtgång när det gäller att implementera ny kunskap. Detta skulle kunna minska behovet av areal för bioenergiproduktion snabbare i vissa länder än andra.

OECD:s siffror indikerar att EU inte kommer att kunna nå 5,75 procentmålet i biodrivmedelsdirektivet år 2010 utan att importera biodrivmedel eller råvara till biodrivmedel.

Figur 17.2 Biobränslenas andel av bränslekonsumtionen i transportsektorn och arealbehov vid 10 procent biobränsle i några större producentländer/områden



Notes: Current biofuel shares include ethanol and biodiesel only – shares are on an energy basis.

World area shares are calculated relative to land used for cereals, oilseeds and sugar globally (World ¹⁾) and within the five major biofuel producing regions only (World ²⁾).

All areas requirements are calculated on the basis of average crop area and yield data for 2000–2004 and transport fuel consumption in 2004. For these calculations, the 2004 shares in the feedstock mix are assumed to remain unchanged. Note that calculations for the EU exclude ethanol transformed from wine which represented absolut 18% of EU ethanol production in 2004.

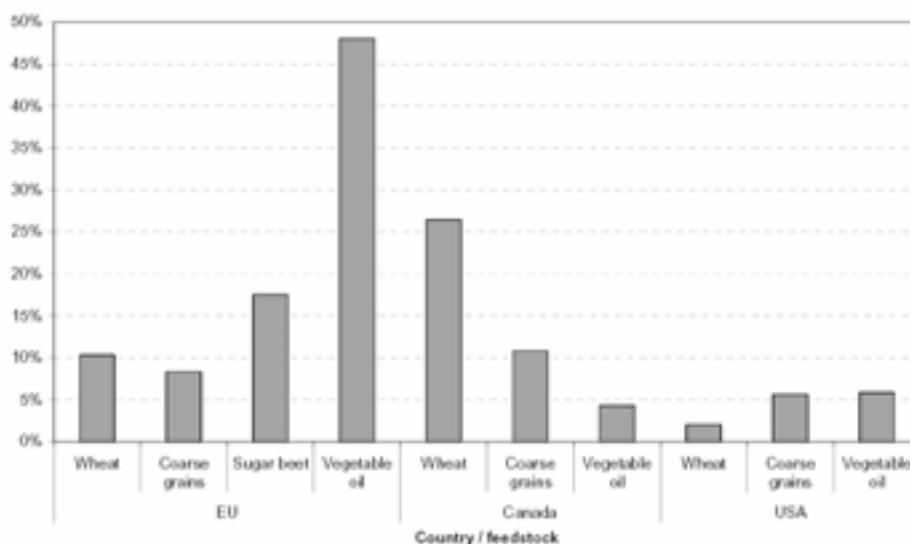
Sources: OECD Secretariat.

Källa: OECD 2005, AGR/CA/APM (2005)24.

Brasilien har alltså stora konkurrensfördelar jämfört med OECD-länderna både vad gäller produktionskostnad och arealtillgång. Liknande fördelar torde, enligt rapporten, med stor sannolikhet gälla för andra tropiska och subtropiska länder. Till exempel Indien, Kina och vissa Latinamerikanska länder torde kunna producera biobränslen med en jämförbar kostnadseffektivitet.

Den omfattande globala satsningen på bioenergi kommer enligt OECD att resultera i en betydande ökning av efterfrågan på jordbruksprodukter och substantiellt påverka marknaden för dessa. Dagens huvudsakliga producentländer av bioenergi förväntas avsevärt reducera exporten av berörda råvaror och öka importen av desamma. OECD bedömer att världsmarknadspriserna på oljevaxter kommer att öka med 2 procent mellan åren 2004 och 2014, samt sockerpriserna med närmare 60 procent, som ett resultat av en ökad bioenergiproduktion.

Figur 17.3 Ökning av råvarubehovet för produktion av biobränsle mellan åren 2004 och 2014 givet att nationella mål uppfylls



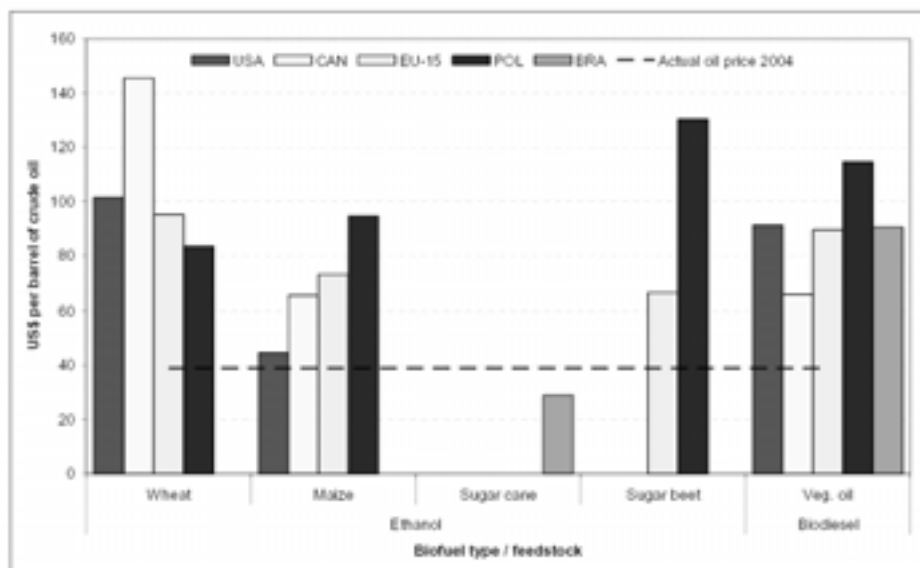
Note: Due to the different representation of Brazil ethanol production relative to that in other countries, the share for Brazil sugar cane is not available.

Source: OECD Secretariat.

Källa: OECD 2005, AGR/CA/APM (2005)24.

Världsmarknadspriset på råolja påverkar den relativa lönsamheten för biobränslen på ett avgörande sätt. Oljepriset låg som nämnts tidigare under år 2004 i snitt på 39 USD per fat och har sedan dess stigit ytterligare. När OECD-studien skrevs i september 2005 låg priset kring 64 USD per fat. I nedanstående diagram visas den nivå till vilken oljepriset skulle behöva stiga för att göra en viss biobränsleproduktion konkurrenskraftig utan skattesubventioner eller med andra ord den nivå som skattefri bensin och diesel motsvarar produktionskostnaden för alternativa biobränslen.

Figur 17.4 Brytpunkt där oljepriset motsvarar produktionskostnaden för olika biobränslen



Note: Threshold prices represent estimated crude oil prices at which domestic tax-free gasoline and diesel prices are equal to the production costs of ethanol and biodiesel, respectively, taking into account the differences in their energy content. These calculations assume unchanged production costs at their calculated 2004 level and therefore do not consider changes in feedstock prices and costs for process energy due to changed crude oil prices.

Källa: OECD 2005, AGR/CA/APM (2005)24.

17.4 Handel med biodrivmedel⁸

EU:s import av etanol har ökat med 72 procent under en femårsperiod (2000–2004). Detta är en kraftigare ökning än för världen totalt. I Sveriges fall har importen under 2002–2004 ökat betydligt mer än till EU som helhet. Trots att den svenska marknaden är liten har Sverige varit en relativt betydande köpare av framförallt brasiliansk etanol. Under 2003–2004 svarade Sverige för 5–6 procent av världens import av etanol.

Tabell 17.6 EU:s och världens import av etanol 2000–2004 (miljoner liter)

	2000	2001	2002	2003	2004
EU, varav	813	910	939	1 040	1 401
– Sverige	i.u.	i.u.	65	179	265
Totalt världen	2 990	3 195	3 061	3 464	4 655
<i>EU: andel av total import</i>	27 %	28 %	31 %	30 %	30 %
<i>Sveriges andel av total import</i>	i.u.	i.u.	2 %	5 %	6 %

Källa: F.O. Lichts World Ethanol and Biofuels Report.

Som nämnts i kapitel 10 kan EU:s handelsstatistik inte användas för att få en bild av importen av biodiesel då denna saknar ett eget KN-nummer. Jordbruksverket bedömer dock att EU sannolikt inte har någon import av biodiesel.

För biogas som drivmedel saknas särredovisning av produktionen inom EU varför några uppskattningar om eventuell handel med biogas för drivmedelsändamål inte låter sig göras.

EU:s gränsskydd på jordbruksområdet skyddar produktionen av flertalet jordbruksråvaror och förädlade produkter från importkonkurrens. Den genomsnittliga tullen på jordbruksområdet är cirka 17 procent. Tullen på etanol är hög i förhållande till det genomsnittliga gränsskyddet på jordbruksområdet. Det höga tullskyddet gäller oavsett vilken råvara etanolen har framställts av, dvs. oavsett om etanolen har tillverkats av jordbruksråvara eller skogsråvara. Om tullnivån inte sänks kommer även celluloasetanol – den andra generationens biodrivmedel – alltså att omfattas av samma höga skyddsnivå. Den högsta tullen på etanol i EU är 19,2 euro/hl (odenaturerad etanol, KN 2207.10). Detta motsvarar en värdetull

⁸ Avsnitt 17.4 bygger på uppgifter från Kommerskollegium, *Handelspekter på biodrivmedelsområdet*, PM 119-0109-2007, 30 januari 2007.

på 40–100 procent beroende på priset på etanol⁹. EU kan inte tillämpa jordbruksavtalets skyddsklausul för etanol, vilket innebär att det inte kan bli aktuellt med tilläggstullar.

Det är dock möjligt att importera etanol tullfritt från MUL¹⁰, AVS-länder samt u-länder som kan dra nytta av förmånsavtal (GSP+). Bland dessa länder finns dock i dagsläget ingen betydande exportör, möjligen med undantag av Demokratiska Republiken Kongo, som exporterar till EU. För de u-länder som inte omfattas av något av dessa arrangemang (t.ex. Brasilien, Pakistan) gäller MGN¹¹-tull. För biodiesel är gränsskyddet vanligen mycket lågt (6,5 %) eftersom produkten tillklassificeras som en industrivara. För råvarorna till biodiesel (oljeväxtfröer och vegetabiliska oljor) råder det nästintill frihandel vilket hänger samman med att EU har ett stort importbehov för dessa produkter. För oljeväxtfröer tas ingen tull ut alls inom EU och för de vegetabiliska oljorna tillämpas tullar på 0–16 procent. Inom EU finns alltså en situation där tillverkningen av en typ av biodrivmedel – bioetanol – har ett högt tullskydd, medan en annan typ – biodiesel – sker i importkonkurrens.

Europeiska kommissionen har analyserat och valt bort alternativet att avveckla tullarna för biodrivmedel i ett bakgrundsdokument till biodrivmedelsstrategin (SEC(2006) 142). De positiva konsekvenserna av en avreglering jämfört med den strategi kommissionen har fört fram ansågs vara bl.a. större minskningar av växthusgaserna och lägre kostnader per enhet för att minska utsläppen. Kommissionen bedömde dock att avregleringsalternativet skulle leda till att hela EU:s konsumtionsbehov av etanol skulle importeras. Detta skulle medföra att färre jobb skapas inom EU jämfört med alternativet i kommissionens strategi (produktion inom EU). Dessutom skulle den ökade produktionen av sockerrör i Brasilien enligt kommissionen medföra risker för den biologiska mångfalden i Brasilien.

Innan Sverige blev medlem i EU var tullsatsen 6 procent för importerad etanol, men tullfrihet gällde om etanolen skulle användas till kemisk omvandling. När Sverige blev medlem i EU 1995 antogs fördraget om Europeiska unionen vilket innebar att de tidigare svenska tullarna upphörde att gälla och att EU:s tullar kom att gälla vid import till Sverige. Det innebar att den svenska tull-

⁹ Ju lägre priset är på etanolen desto högre blir värdetullsekvivalenten.

¹⁰ Minst Utvecklade Länder.

¹¹ MGN – Mest Gynnade Nation.

satsen vid import av etanol kom att höjas rejält. Resultatet av de förhandlingar som skedde ungefär samtidigt inom ramen för Uruguayrundan ledde visserligen till viss sänkning av tullen i EU, dock inte till samma låga nivå som Sverige tidigare tillämpat. Vid import till EU från tredje land är tullsatsen 19,2 €/hl för odenaturerad etanol (HS 2207 10) och 10,2 €/hl för denaturerad etanol (HS 2207 20). Det verkar vara en vanlig missuppfattning att den svenska etanoltullen har höjts under 2006 men någon sådan höjning har inte skett. Däremot ändrade regeringen reglerna för skattebefrielse för etanol från den 1 januari 2006 vilket innebär att de som importerar etanol för inblandning i bensin får skattebefrielse endast om de har betalat tull för odenaturerad etanol.

Särskilt yttrande

Av experterna Peter Frykblom och Anna Stålnacke

I vissa situationer kan bedömningar utifrån ett strikt företags-ekonomiskt perspektiv vara direkt missledande då det gäller att skapa en uppfattning om en åtgärd är önskvärd eller motiverad ur ett samhälleligt perspektiv. Klassiska exempel är när det föreligger effekter vilka inte är direkt prissatta på marknader, eller när existerande priser inte fullt ut reflekterar individens betalningsvilja på marginalen eller det totala resursutnyttjandet. I dessa situationer är det således nödvändigt med en kompletterande samhällsekonomisk analys.

För en frågeställning lik den som ställs i den aktuella utredningen finns det ett flertal omständigheter som talar för att det föreligger icke-marknadsprissatta effekter. En mer eller mindre uttalad målsättning om att minska oljeberoendet, försörjningstrygghet samt minskade utsläpp av växthusgaser är tre sådana omständigheter, vilka var och en motiverar en samhällsekonomisk analys. Att en sådan analys skall utföras står även i utredningens direktiv. Vi kan som experter i utredningen konstatera att några samhällsekonomiska beräkningar inte finns med i utredningens slutbetänkande.

Vid en samhällsekonomisk analys ställs värdet av en åtgärd mot värdet av de resurser som används, vilket leder till att såväl ett effektivt resursutnyttjande som ett mer hållbart samhälle beaktas. Nyttan av samhällsekonomisk analys är särskilt tydlig vid beräkning av samhällsekonomiska marginalkostnader för olika åtgärder, givet att de olika åtgärderna syftar mot samma mål. I detta fall är ett uppenbart sådant mål reduktion av växthusgasutsläpp. Genom produktion av bioenergi kan fossil energi ersättas och därmed minska de totala utsläppen av växthusgaser. Det föreligger dock en rad möjliga åtgärder för att minska dessa utsläpp, där en del av dessa just handlar om olika typer av produktion av bioenergi. För att kunna avgöra hur vi kan uppnå en viss reduktion till lägsta möjliga resursåtgång behöver därmed dessa ställas mot åtgärder inom andra sektorer. Eller omvänt, hur kan vi uppnå så stor

reduktion som möjligt för en given mängd resurser? En sådan bedömning är inte möjlig utifrån denna utredning, då de samhälls-ekonomiska kostnaderna inte är beräknade. En politik för hållbar utveckling kan knappast anses vara hållbar om den inte genomförs med minsta möjliga resursåtgång. FN:s Klimatkonvention framhåller till exempel kostnadseffektivitet i genomförandet av politiken i samma artikel som slår fast betydelsen av en politik för hållbar utveckling.

Givetvis är det så att man genom att producera inhemsk bioenergi vill uppnå fler mål än bara reduktion av växthusgaser. Dessa andra mål inkluderar till exempel sysselsättningstillfällen på landsbygden (även om det totala antalet sysselsättningstillfällen på nationell nivå troligtvis minskar, vilket även utredningen påpekar), högre grad av självförsörjning av energi samt minskat oljeberoende. Att det finns flera mål innebär dock inte att det därmed är omöjligt att genomföra en samhällsekonomisk analys. Analysen skulle exempelvis kunna ta sin utgångspunkt i att beräkna åtgärds-kostnaderna för reduktion av växthusgaser och jämföra dessa med åtgärds-kostnader inom andra sektorer. Beroende på perspektiv kan en sådan jämförelse inkludera åtgärder inom andra länder eller avgränsas nationellt. En eventuell merkostnad för den föreslagna produktionen inom jordbruket blir därmed en prislapp för de ytterligare effekter vilka inte är prissatta, till exempel en högre grad av självförsörjning. På detta sätt blir merkostnaden tydlig och en rimlighetsbedömning kan göras.

Vi vill även lyfta fram och betona en aspekt som utredningen också nämner. Om målet är att producera bioenergi inom riket bör rimligtvis samtliga de sektorer som kan bidra ingå i en sådan analys. Att begränsa sig till en partiell analys där endast jordbruk ingår, innebär att analysen inte inkluderar möjligheten att bedöma ifall åtgärder inom andra sektorer kan vara billigare. En sådan partiell analys leder därmed troligtvis till förslag som medför alltför höga kostnader, givet det övergripande målet om till exempel en viss mängd biobränsle. Skogen torde vara en redan idag konkurrenskraftig sektor för produktion av biobränsle samt en framtida sådan för biodrivmedel.

Sammanfattningsvis riskerar de rekommendationer som lämnas i utredningen att leda till onödigt dyra åtgärder, kostnader som i slutändan bärs av skattebetalare och konsumenter. Hur sannolikt detta är går inte att bedöma då de samhällsekonomiska effekterna inte är analyserade.

Kommittédirektiv



Jordbrukets roll som bioenergiproducent

**Dir.
2005:85**

Beslut vid regeringssammanträde den 21 juli 2005.

Sammanfattning av uppdraget

En särskild utredare tillkallas med uppgift att analysera det svenska jordbrukets förutsättningar som producent av bioenergi. Vidare skall förslag till tydliggörande av samhällets syn på den roll som jordbruket bör ha som producent av bioenergi utvecklas.

Bakgrund

En långsiktigt hållbar energitillförsel är av central betydelse för svensk energipolitik. Det har bl.a. tagit sig uttryck i ett ökat intresse för möjligheterna att inom jordbruket odla grödor för energiändamål. Mot bakgrund av EU:s jordbruksreform och de beslut om ambitionerna vad gäller användningen av förnybar energi som fattats inom EU finns det behov av att kartlägga jordbrukets framtida roll som energiproducent och dess möjlighet att bidra till energiomställningen.

Enligt regeringens mening finns det ett starkt behov av att för alla berörda aktörer tydliggöra den långsiktiga inriktningen av omställningsarbetet för att öka användningen av förnybara energikällor. Detta som ett led i arbetet med att skapa ett långsiktigt hållbart samhälle. För att stimulera investeringar i produktion av bioenergi och driva på en ökad användning av bioenergi är ett sådant tydliggörande av stor vikt. Framsteg i forskningen rörande bioenergi har också stor betydelse för utvecklingen på området.

Andelen förnybar energi av den totala energitillförseln är mycket hög i Sverige. Närmare 30 % baseras på förnybar energi. För elproduktionen är andelen förnybar energi under ett normalår 50 %.

Jordbrukets bidrag till energitillförseln uppskattas till ca 1 TWh. Detta motsvarar omkring 1 % av den totala användningen av biobränslen, torv, m.m. Den svenska energipolitiken betonar vikten av att ytterligare öka användningen av energi från förnybara källor som ett led i omställningen till ett hållbart samhälle. Visionen är att Sverige på lång sikt skall basera hela sin energitillförsel på förnybar energi. Det finns uttryckliga mål på kort sikt om att andelen energi från förnybara källor skall öka, både för total energianvändning och för elproduktion. De styrmedel som används för att främja ökad användning av bioenergi generellt respektive speciellt för elproduktion är marknadsekonomiska till sin natur och bygger på fri konkurrens mellan olika förnybara energikällor respektive mellan olika typer av bioenergi. Fasta biobränslen från jordbruket som t.ex. energiskog (salix), rörflen, spannmål och halm har hittills haft svårt att konkurrera med biobränslen från skogsbruk, skogsindustri samt importerade biobränslen generellt, beroende på de förhållandevis höga kostnaderna för jordbrukets fasta biobränslen samt vissa egenskaper hos halm och salix när dessa används som fasta biobränslen.

Bioenergi från jordbruksverksamhet

Bioenergi från jordbruksverksamhet används i dag framför allt till uppvärmning och elproduktion samt som råvara i industriella processer för att producera vissa motorbränslen. Grödor som kan användas till uppvärmning och elproduktion är t.ex. energiskog (salix), rörflen, spannmål och halm medan de biobaserade motorbränslen som används i någon större utsträckning i Sverige är bioetanol, rapsmetylester (RME) och biogas.

I Sverige odlas i dag nära 15 000 ha salix att jämföra med 20 000 ha som är den sammanlagda odlingen i hela EU. Skörden från den svenska energiskogsodlingen används främst i form av bränsleflis till uppvärmning. Den största arealen är koncentrerad till Mälardalen men odlingar finns från Skåne upp till Dalarna. Det finns i dag möjlighet att ansöka om ett anläggningsstöd för odling av salix som finansieras nationellt.

I dag odlas rörflen i Sverige för energiändamål på ca 400 ha. Diskussionen och forskningssatsningar om rörflen har hittills främst knutits till norra Sverige där rörflen har en relativt hög produktivitet. Marknaden för rörflen är ännu inte utvecklad.

Idag används även spannmål och halm i viss utsträckning till förbränning på den egna gården eller i närliggande värmeverk. Vid eldning av spannmål är havre vanligast då det fungerar relativt väl samtidigt som marknadspriset är relativt lågt. Användning av halm för energiändamål är i dag begränsad i Sverige.

Bioetanol framställs ur sockerbaserade råvaror som sockerrör och sockerbetor och stärkelsebaserade råvaror som spannmål och potatis. Utveckling pågår för att även cellulosebaserade råvaror som träråvara och halm skall kunna utnyttjas. I Sverige används främst vete och sulfitlut vid etanoltillverkning. En pilotanläggning för studie av processer för produktion av etanol från skogsråvara invigdes år 2004 i Örnköldsvik. I dag uppgår den svenska bioetanolproduktionen till ca 60 000–65 000 m³ varav 50 000 m³ tillverkas från spannmål och resterande från sulfitlut. Det behövs ca 135 000 ton vete för att producera 50 000 m³ etanol, vilket gör att det med en avkastning för vete i Mellansverige på 5,5 ton per ha krävs en odling av 25 000 ha.

Rapsmetylester (RME) är ett drivmedel av typen fettsyrametylester som framställs genom omförestring av rapsolja med metanol. RME produceras och används som drivmedel i liten skala i Sverige. Huvuddelen av rapsodlingen används för livsmedel. År 2004 uppgick odlingen till knappt 80 000 ha vilket motsvarar ca 220 000 ton raps. Jämfört med år 2003 är det en ökning med drygt 35 %. Enligt preliminära uppgifter för år 2005 är rapsodlingen i stort sett oförändrad jämfört med år 2004.

Biogas produceras oftast som en biprodukt vid kommunala avloppsreningsverk men kan även produceras vid avfallsdeponier. Annat organiskt avfallsmaterial, såsom slakteri- och restaurangavfall eller rest- och avfallsprodukter från jordbruket som gödsel, halm, blast m.m., kan också rötas för att producera biogas. Det finns även ett fåtal anläggningar på olika jordbruksföretag där gödsel används för utvinning av biogas. Biogasen från dessa anläggningar används inom jordbruksföretag som en energikälla för t.ex. uppvärmning.

Biogas kan också produceras från vall. En sådan anläggning där vall samrötas med sorterade hushållssopor och fett från storhushåll blir klar i Västerås år 2005. Biogasen kommer där att användas som drivmedel för bussar, lastbilar och personbilar. Rötresten har godkänts som växtnäring för ekologisk odling.

Reglering av omhändertagande av animaliska biprodukter (ABP) finns i den s.k. ABP-förordningen (EG) nr 1774/2002. ABP kan

bidra till Sveriges bioenergiproduktion genom förbränning och rötning. Det pågår ett projekt vid Karlskoga Kraftvärmeverk med lyckade resultat där mald ABP förbränns tillsammans med torv eller flis.

Den gemensamma jordbrukspolitiken

I juni 2003 träffades en överenskommelse mellan EU:s jordbruksministrar om en reformering av EU:s jordbrukspolitik. I princip innebär reformen att stödet frikopplas från produktionen. Stödet styr således inte i samma utsträckning val av produktion.

I jordbruksreformen år 2003 beslutades även om ett hektarstöd till produktion av jordbruksråvaror till energiändamål. Om jordbruksråvaran produceras på areal som inte är uttagen ur livsmedelsproduktion i enlighet med gårdsstödsreglerna men används till bioenergiändamål enligt direktivet (2003/30/EG) om främjande av användningen av biodrivmedel eller andra förnybara drivmedel (EUT L 123, 17.5.2003, s. 42, Celex 32003L0030) kan det lämnas en energipremie på 45 euro per hektar. Antalet ansökningar för att få detta stöd omfattade år 2004 drygt 13 600 ha (varav knappt 8 400 energiskog i form av salix) i Sverige. Dessutom ansöktes det år 2004 för odling av grödor för industri- och energiändamål på areal uttagen ur livsmedelsproduktion motsvarande ca 19 000 ha varav den största delen var ämnad för energiändamål. Möjligheterna att främja produktion av energi på jordbruksmark med åtgärder inom ramen för nuvarande miljö- och landsbygdsprogrammet har också förbättrats i samband med den genomförda jordbruksreformen. För närvarande pågår arbete med nytt miljö- och landsbygdsprogram från år 2007 till år 2013.

Den svenska energipolitiken

Målet för de energipolitiska insatserna för ett uthålligt energisystem är att energin skall användas så effektivt som möjligt med hänsyn tagen till alla resurstillgångar. Stränga krav skall ställas på säkerhet och omsorg om hälsa och miljö vid omvandling och utveckling av all energiteknik.

Målet för insatserna kring forskning, utveckling och demonstration på energiområdet är att bygga upp sådan vetenskaplig och

teknisk kunskap och kompetens inom universiteten, högskolorna, instituten, myndigheterna och i näringslivet som behövs för att genom tillämpning av ny teknik och nya tjänster möjliggöra en omställning till ett långsiktigt hållbart energisystem i Sverige samt att utveckla teknik och tjänster som genom svenskt näringsliv kan kommersialiseras och därmed bidra till energisystemets omställning och utveckling såväl i Sverige som på andra marknader.

De långsiktiga energipolitiska insatserna inriktas på att sänka kostnader för, och främja introduktionen av, ny energiteknik baserad på förnybara energislag eller på teknik och metoder för effektiv och säker tillförsel, distribution och användning av energi. Detta skall också ske genom att med internationellt samarbete och omvärldsbevakning bygga upp en bild av utvecklingen och forskningsfronten vad gäller teknik, metoder och tjänster på energiområdet så att relevanta lösningar kan införas i det svenska energisystemet.

Forskning, utveckling och demonstration på energiområdet skall prioriteras och genomföras så att nyttiggörandet av resultaten för kommersialisering och marknadsintroduktion underlättas. Projekt som bedöms ha kommersiell potential skall även ges ett sådant stöd att deras marknadsmässiga förutsättningar kan prövas.

Sedan år 1997 finns det inom EU på gemenskapsnivå ett generellt mål om att andelen förnybar energi skall öka till 12 % fram till år 2010. Förra året presenterade kommissionen en rapport med analys av utvecklingen som visar att utan ytterligare åtgärder så kommer målet inte att nås (COM (2004) 366 final). Generellt gäller att utvecklingen för bioenergi har varit betydligt svagare än förväntat samtidigt som det är just bioenergi som erbjuder de största möjligheterna till en snabb ökning av förnybar energi till måttlig kostnad. Därför har kommissionen beslutat utarbeta en "BioenergyAction Plan" som förväntas framläggas under senare delen av år 2005. I Sverige är dock andelen mycket hög, 30 % av den totala energitillförseln baseras på förnybar energi. För elproduktion är andelen hela 50 %

I EG-direktivet 2003/30/EG om främjande av användningen av biodrivmedel eller andra förnybara drivmedel (EUT L 123, 17.5.2003, s. 42, Celex 32003L0030) ges allmänna riktlinjer som innebär att varje medlemsland skall sätta nationella, vägledande mål för introduktionen av biodrivmedel och andra förnybara drivmedel. Målen skall sättas utifrån referensvärden som gäller för EU som helhet. Referensnivån är satt till 2 % för år 2005 beräknat som

andel energiinnehåll av den totala energianvändningen inom transportsektorn och 5,75 % för år 2010. Sverige har valt att för år 2005 sätta målet till 3 %.

De biodrivmedel som används i större utsträckning i Sverige är bioetanol, rapsmetylester (RME) och biogas. Under åren 2003 och 2004 har importen av etanol ökat kraftigt från att tidigare ha legat på en relativt låg nivå. Importerad etanol utgör nu större delen av Sveriges totala användning av etanol som drivmedel. Svensk etanolproduktion för drivmedel utgörs i huvudsak av företaget Agroetanols produktion i Norrköping.

Sverige har en ledande roll i storskalig kommersialisering av bioenergi, främst såsom ersättning för fossila bränslen vid produktion av värme och el. EU har antagit ett särskilt direktiv 2001/77/EG som har till syfte att främja användning av el från förnybara energikällor och att skapa en grund för ett framtida rättsligt ramverk på gemenskapsnivå (EUT L 283, 27.10.2001, s. 33, Celex 32001L0077). Direktivet innehåller flera delar, bl.a. ursprungsgaranti för förnybar el och minskade hinder för en ökning av produktionen av el från förnybara energikällor. Medlemsstaterna skall anta nationella vägledande mål för den framtida användningen av el från förnybara energikällor utifrån referensvärden i direktivet. Det övergripande vägledande målet på gemenskapsnivå (EU-15) är 22 % av elproduktionen för år 2010.

Klimatinvesteringsprogrammet (Klimp) har en viktig roll i att stödja ett ökat nyttjande av förnybar energi. Inom ramen för programmet och dess föregångare lokala investeringsprogram (LIP) har stora satsningar gjorts på omställning till förnybara energikällor, bl.a. till utbyggnad av fjärrvärme och konvertering till biobränslen.

Den svenska miljöpolitiken

I propositionen Sveriges miljömål – ett gemensamt uppdrag (prop. 2004/05:150) anges att landets elförsörjning skall tryggas genom ett energisystem som grundas på varaktiga, helst inhemska och förnybara, energikällor samt en effektiv energianvändning. Energin skall användas så effektivt som möjligt med hänsyn tagen till alla resurstillgångar. Stränga krav skall ställas på säkerhet och omsorg om hälsa och miljö vid omvandling och utveckling av all energiteknik. Vid utformningen av energipolitiken skall miljökvalitets-

målen beaktas. Exempel på miljömål som har relevans vid produktion av bioenergi från jordbruket är Ingen övergödning, Ett rikt odlingslandskap och Giftfri miljö.

I propositionen anges även att för att påskynda miljöanpassningen och omställningen av energi- och transportsystemen, bör ytterligare åtgärder inriktas på bl.a. effektivisering av användningen, produktionen och överföringen av energi inom industrin, energisektorn, bebyggelsen och transportsektorn. Detta för att främst minska utsläppen till luft och öka satsningen på förnybara energikällor. I detta ingår även produktion av förnybar energi från jordbruket.

En ökad användning av förnybara energikällor bör även bidra till att uppnå det nationella målet och åtagandet enligt Kyotoprotokollet när det gäller minskade utsläpp av växthusgaser. Att jordbruket har en potential såsom producent av bioråvara framhålls bl.a. i propositionen Sveriges klimatstrategi (prop. 2001/02:55), i vilken det redogörs för målen för det svenska klimatarbetet särskilt i fråga om miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan.

Uppdraget

En särskild utredare tillkallas med uppgift att analysera det svenska jordbrukets förutsättningar som producent av bioenergi. Vidare skall förslag till tydliggörande av samhällets syn på den roll som jordbruket bör ha som producent av bioenergi utvecklas.

Utredaren skall undersöka vilka förutsättningar som krävs för att utveckla ett jordbruk som är konkurrenskraftigt som producent av bioenergi med beaktande av dagens generella styrmedel inom energiområdet, främst skatter och handel med elcertifikat, samt biologiska och odlingstekniska möjligheter. Analyser skall ske ur både ett samhällsekonomiskt och företagsekonomiskt perspektiv. Bioenergiodlingens möjligheter att bidra till uppfyllande av miljömålen skall särskilt uppmärksammas, liksom eventuella konflikter mellan olika miljömål. Utredaren skall även beakta hushållningsprincipen att råvaror och energi skall användas så effektivt som möjligt. Med utgångspunkt i dessa analyser skall utredaren göra en bedömning av olika produktionsalternativ. Även annan jordbruksrelaterad produktion som kan ha betydelse för produktion av bioenergi skall uppmärksammas såsom exempelvis animaliska biprodukter (ABP).

Särskild hänsyn skall tas till reformarbetet inom den gemensamma jordbrukspolitiken och till andra internationella förhållanden och då särskilt WTO-aspekter.

I bedömning av konkurrenskraft skall ett långsiktigt perspektiv användas där möjligheten att uppnå en utveckling med en framtida situation baserad på ny teknik beaktas. Det är också viktigt att bedöma konkurrenskraft i relation till biobränslen från skogsbruket och andra möjliga förnybara energikällor. Det är också nödvändigt att väga in andra möjliga samhällsekonomiska effekter i bedömningen såsom en förbättring av försörjningstryggheten, en minskad sårbarhet i energisystemet, en ökad sysselsättning och en diversifiering av berörd näringsverksamhet samt andra regionala effekter.

Den forsknings-, utvecklings- och demonstrationsverksamhet om förnybara energikällor inom jordbruket som pågår vid Sveriges Lantbruksuniversitet och andra universitet och högskolor samt aktiviteter inom området som finansieras av Statens energimyndighet, Vinnova och Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande (Formas) skall belysas och eventuella nya forskningsområden av betydelse för jordbruket som energiproducent föreslås. Utredaren skall även lämna en redovisning av den internationella utvecklingen vad gäller jordbruket som producent av bioenergi.

De förslag som föreslås skall konsekvensanalyseras. Vidare skall förslag kostnadsberäknas och de samhällsekonomiska och finansiella konsekvenserna skall analyseras. För förslag med statsfinansiella effekter skall finansiering i enlighet med gällande finansieringsprinciper föreslås.

Utredaren skall i sitt arbete inhämta synpunkter från berörda myndigheter, relevanta intresseorganisationer, näringslivet inklusive mindre företag och andra samhällsaktörer.

Utredaren skall även samråda med den pågående kommittén med uppgift att lämna förslag till en långsiktig strategi för den nationella politiken för landsbygdsutveckling (dir. 2004:87).

Redovisning av uppdraget

Utredaren skall redovisa sitt uppdrag till regeringen senast den 1 september 2006.

(Jordbruksdepartementet)

Kortfattad beskrivning av SASM¹-EU (Swedish Agricultural Sector Model för EU)

SASM-EU är en matematisk programmeringsmodell för jordbruket i EU25. Modellen beaktar de för svenskt vidkommande viktigaste produktionsgrenarna, 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 upp-lösning 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 lägre noggrannhet.

Modellens principiella funktion

Modelltekniken går i korthet ut på att olika grödor och djurslag kombineras nationssvis (regionalt i Sverige) för att få högsta möjliga ekonomiska utbyte för såväl producent som konsument. Detta sker med hänsyn tagen till varje lands (regions) unika tekniska, biologiska, ekonomiska och politiska förutsättningar. Den fråga som modellen besvarar är hur jordbruket skulle se ut om alla jordbrukare i EU gjorde det som var mest lönsamt för dem med de ekonomiska, politiska och tekniska förutsättningar som specificerats i modellen. Genom att först lösa modellen med nuvarande förutsättningar och sedan ändra en eller flera parametrar kan man se vilken skillnad det skulle bli om de ekonomiska, politiska eller tekniska förutsättningarna ändras på något specifikt sätt.

¹ Grundstrukturen i SASM skapades av professor Jeffrey Apland från universitetet i Minnesota med en amerikansk modell som förebild. Den ursprungliga modellen finns dokumenterad i Apland & Jonasson, 1992. En senare version av SASM finns presenterad i Jonasson, 1993 och i Jonasson, 1996.

Orsakssambanden är ofta många och komplicerade. Ett höjt oljepris kan fungera som ett exempel. Den omedelbara effekten är att kostnaderna höjs eftersom energi är ett viktigt produktionsmedel. Den andra effekten är att jordbruket får ökade möjligheter att gå in som energiproducent när priset på energi stiger. Detta gäller både för egen användning och för försäljning. Den tredje effekten är att priserna på de traditionella jordbruksprodukterna kan komma att höjas, dels på grund av kostnadsökningar i våra konkurrentländer, dels på grund av dyrare transporter och dels på grund av att ökad energiproduktion kan konkurrera om de fasta produktionsfaktorerna i jordbruket (främst marken) och därmed pressa upp kostnaderna och priserna ytterligare för traditionell produktion i Sverige och i andra länder.

Genom att jämföra en modellberäkning med nuvarande oljepris och en med höjt oljepris får man fram alla dessa krafter och motkrafter. Man kan se i vilken riktning de drar, hur olika länder (regioner) står sig i förhållande till varandra och få fram storleksordningen på genomslaget i Sverige och i övriga EU-länder när alla förändringar har hunnit verka ut. Observera här att resultatet blir helt olika om prishöjningen orsakas av en skattechöjning som bara gäller i Sverige, om det är en EU-skatt som är lika i hela EU eller om det är en generell prishöjning som påverkar hela världen.

SASM-EU kan närmast beskrivas som en simuleringsmodell där man kan simulera effekten av olika politiska, tekniska eller ekonomiska förändringar. Modellresultaten visar sedan hur dessa förändringar skulle kunna påverka jordbrukssektorn när de har verkat fullt ut. Grundförutsättningen är dock att allt annat är oförändrat. Detta är en stor skillnad jämfört med prognosmodeller. Prognosmodeller har som syfte att kunna förutsäga utvecklingen ett antal år framåt. De utgår vanligtvis ifrån ett aktuellt läge och framtids-scenarierna baseras vanligtvis till stor del på framskrivningar. Prognosmodellerna har därför svårt att hantera nya fenomen som till exempel en uppblommande marknad för bioenergi.

SASM-EU styrs inte av trender utan istället helt av de ekonomiska drivkrafterna. Det innebär att SASM-EU är mindre lämpad för prognoser, när allt rullar på som vanligt, men att den är bättre på att fånga upp och beräkna effekterna av nya fenomen. Den är också mer transparent eftersom det hela tiden går att spåra exakt vad det är som gör att en modellösning skiljer sig från en annan. Ekonometriskt styrda modeller ligger vanligtvis någonstans mellan rena prognosmodeller och SASM-EU.

Modellens detaljeringsgrad

De produktionsgrenar som för närvarande ingår i modellen är höstvete, råg, korn, havre, majs, raps, potatis, sockerbetor, vall till foder (6 varianter), vall till biogas, övriga ettåriga grödor, roterande träda, långliggande träda, Salix, andra permanenta växter, permanenta betesmarker, mjölkkor (3 foderstater), tjurar, stutar, dikor (3 system), får, getter, suggor, gylltor, slaktsvin, höns och slaktkyckling. Fler produktionsgrenar kan läggas till vid behov förutsatt att det finns användbara produktionstekniska data.

I modellen finns en input-/outputmatris för varje produktionsgren i varje land där respektive produktionsgren förekommer. Varje input-/outputmatris visar vilka insatsmedel som krävs och vilken produktion det blir av varje produktionsaktivitet. Dessutom kopplas eventuella stöd, kvoter och andra tekniska, biologiska eller politiska restriktioner till input-/outputmatriserna. Det kan t.ex. vara djurbidrag, miljöstöd, mjölkkvot och växtföljdsrestriktioner.

Som exempel kan det nämnas att input-/outputmatrisen för ett hektar vete i södra Sverige kräver ett hektar åkermark, 205 kg utsäde, 129 kg kväve, 22 kg fosfor, 29 kg kalium, 1 048 enheter bekämpningsmedel, 13 traktortimmar, 702 enheter övriga förnödenheter, 2 154 kr i rörelsekapital och 18 timmars arbetstid. Vid normal väderlek ger detta en skörd på 6 601 kg vete. Dessutom ger odlingen möjlighet att kvittera ut gårdsstöd för ett hektar.

Modellen innehåller för närvarande cirka 900 sådana input-/outputmatriser. Dessutom ingår ett stort antal aktiviteter för förädling och transporter mellan regioner och länder. Detta innebär att modellen sammanlagt har drygt 15 000 variabler som skall kombineras så att högsta möjliga ekonomiska utbyte erhålls samtidigt som 4 000 marknadsklirande, tekniska, biologiska eller politiska villkor skall vara uppfyllda.

Grunddata i modellen

Input-/outputmatriserna bygger på i grunden på de fysiska uppgifterna i svenska produktionsgrenskalkyler från LES (numera Jordbruksverket) avseende 1995. Matriserna har sedan uppdaterats och anpassats till de olika ländernas förhållanden. De finska kalkylerna bygger antingen på kalkyler från slättbygden i Mellansverige eller på kalkyler för Norrland beroende på var i Finland

huvuddelen av produktionen bedrivs. I övriga länder bygger kalkylerna på södra Sveriges slättbygder.

I växtodlingen har skördarna anpassats enligt internationell skördestatistik. Tillförseln av växtnäring beräknas grödisvis med ledning av bortförseln i skörden. Givorna har sedan justerats proportionellt för samtliga grödor för att matcha total användning av handelsgödsel enligt internationell statistik, efter avstämning mot beräknad mängd stallgödsel. Övriga rörliga kostnader har till hälften antagits vara beroende av arealen och till hälften av skördenivån. Vallen är ett generellt problem eftersom statistiken är bristfällig, bl.a. saknas skördestatistik. För att lösa detta har ett samband skattats mellan avkastning för korn och vall för svenska data (skördeområden). Detta samband antas gälla i hela EU. Undantag har gjorts för vissa länder i Medelhavsregionen där skörden har justerats upp.

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 som innebär att avkastningen för vissa grödor sjunker om odlingen ökar.

I animalieproduktionen har mjölkavkastning, kalvningsintervall och antalet producerade smågrisar per sugga justerats enligt internationell statistik. Foderförbrukningen har anpassats efter dessa justeringar och stämts av mot försörjningsbalanser från Eurostat. Vidare har möjligheter lagts in att ersätta bete, grovfoder och spannmål med varandra och i vissa fall även med biprodukter från fruktodlingar etc.

Arbetsåtgången har beräknats med ledning av skaleffekter och strukturstatistik för de viktigaste produktionsgrenarna. Därefter har den stämts av mot internationell statistik. Kostnaden för arbetskraft har antagits följa övriga sektorer i respektive land. Priset för byggnader och inventarier har antagits följa kostnadsläget mätt i BNP per capita.

Djurstallarna hanteras olika i modellen beroende på tidsperspektivet. På riktigt kort sikt kan de betraktas som fasta. Då finns de stallplatser som finns och det medför ingen kostnad att använda dem utöver underhåll och uppvärmning. På riktigt lång sikt kan byggnaderna istället betraktas som helt rörliga. Alla djuraktiviteter

som kräver byggnader måste då bära hela kostnaden för nyinvesteringar. Ingen av dessa lösningar är riktigt bra eftersom de anpassningsprocesser som beräknas i övrigt kan ta 5 till 10 år i verkligheten.

Normalläget i modellen är därför att delar av det nuvarande byggnadsbeståndet är tillgängligt utan extra kostnader, delar av det kväver större eller mindre ombyggnader och delar av det är så pass dåliga att de utrangeras vilket innebär att det krävs vissa nybyggnationer för att bibehålla djurhållningen på dagens nivå. Andelarna är lite olika för olika djurslag men för mjölkkor antas 20 procent av de nuvarande stallplatserna vara i så bra skick att de kan användas ett antal år utan några reparationer. 60 procent av de nuvarande stallplatserna antas kunna användas vidare men de kräver då en linjärt ökande kostnad för reparationer. Denna kostnad börjar med noll och slutar med kostnaden för en nyinvestering. De återstående 20 procenten antas vara så dåliga att de måste ersättas med helt nya byggnader om produktionen skall bli kvar på nuvarande nivå. Det finns också möjlighet att utöka djurhållningen genom nyinvesteringar. Ökningen har då begränsats till högst en halv gång fler stallplatser än vad det finns idag.

Modellens struktur och funktion

Modellen arbetar genom att input-/outputmatriserna kombineras med priser som genereras i modellen. Priserna genereras genom att marknaden för respektive produkt/insats skall kliras. Ett enkelt exempel är grovfoder eftersom det antas bli producerat och förbrukat i samma land (region).

Gången är att modellen hittar en kombination av grödor och en kombination av djur som verkar ekonomiskt intressant vid ett visst pris. Om det då visar sig att produktionen av grovfoder i en viss region är mindre än förbrukningen så går modellen in och justerar detta genom att höja det interna marknadspriset och räkna om den mest lönsamma mixen av grödor och djur. Ett höjt pris på grovfoder innebär då ökad produktion, minskat antal djur som äter grovfoder och byte till foderstater med mindre grovfoder och mer annat foder. Detta innebär i sin tur att det blir obalans på andra marknader eftersom ökad odling av grovfoder vanligtvis innebär att det blir mindre mark kvar till andra grödor. Detta korrigeras i nästa

vända med höjt pris på vissa andra grödor vilket i sin tur slår tillbaka på marknaden för grovfoder och så vidare.

Beräkningen kompliceras ytterligare av att flertalet produkter kan transporteras mellan de olika länderna i EU eller köpas och säljas på världsmarknaden. Ökar efterfrågan av bioenergi i Tyskland kan detta medföra minskad odling av spannmål i Tyskland och ge brist på fodersäd där. Bristen täcks kanske delvis av inköp från slättbygderna i södra Sverige. Detta kan i sin tur innebära att priset på fodersäd stiger i de svenska skogsbygderna eftersom de tidigare köpte säd från slättbygden. Nu måste jordbrukarna i skogsbygden antingen bjuda över Tyskarna, hitta nya leverantörer, öka sin egen odling eller minska djurhållningen. Ofta blir det lite av varje. Ökad odling av fodersäd i skogsbygden innebär i sin tur att det blir mindre mark kvar till grovfoder och bete vilket i sin tur gör att betesmarkerna kommer att nyttjas i högre grad. Minskad djurhållning drar dock åt andra hållet vilket innebär minskat nyttjande av betesmarkerna.

Ökad efterfrågan på bioenergi i Tyskland kan alltså påverka möjligheterna att bevara den biologiska mångfalden i betesmarkerna i Småland men det är inte i förväg självklart hur och i vilken utsträckning det kan bli aktuellt. Å andra sidan blir effekterna för djurhållningen i Tyskland mindre än man först kan tro eftersom de löser problemet genom att köpa fodersäd från Sverige och andra länder. Denna typ av direkta och indirekta effekter hanterar modellen genom ett nätverk av marknader för olika produkter i olika länder som är kopplade till varandra. Modellen justerar priserna och räknar om de mest lönsamma produktionsmixerna till dess att alla marknader är i jämvikt samtidigt. I detta läge finns det ingen som skulle vinna på att ändra något i sin produktion utan alla har gjort det som de tjänar mest pengar på med de förutsättningar som är givna.

De beräknade priserna är unika för varje land (region) och beroende av såväl utbud och efterfrågan inom landet (regionen) som av och handel inom och utanför EU. Världsmarknadspriserna, som justeras för EU's tullar, införselavgifter, exportstöd och interventionspriser, sätter dock övre och undre gränser för produktpriserna. Efterfrågan på livsmedel är beroende av priset enligt linjära efterfrågefunktioner. De rörliga insatsmedlen (t.ex. gödning och drivmedel) antas däremot ha fast pris oberoende av kvantitet. Priserna kan dock skilja sig åt mellan länderna. Prisuppgifter för insatsmedel hämtas från officiell statistik.

Grundstrukturen i modellen är hämtad från SASM som är en sektormodell över svenskt jordbruk. Grundstrukturen i SASM skapades av professor Jeffry Apland från universitetet i Minnesota med en amerikansk modell som förebild. Den ursprungliga modellen finns dokumenterad i Apland & Jonasson, 1992. En senare version av SASM finns presenterad i Jonasson, 1993 och i Jonasson, 1996.

Likheten mellan de två modellerna gör att de vid behov kan kombineras med varandra. Först genomförs en beräkning med SASM-EU för att få fram vilka förändringar som kan väntas i övriga EU-länder och hur de påverkar priserna på EU-marknaden. Dessa priser läggs som indata till SASM som sedan kan ge en mer detaljerad bild av effekterna i Sverige än vad SASM-EU kan.

Validering

Modellen har stämts av i ett scenario där arealer och djurantal har låsts till 2003 års nivå varefter produktionen av olika produkter och förbrukningen av olika insatsmedel har stämts av mot statistiska mellan Eurostat och FAO. Dessa inkonsistenser uppgifter. Vid behov har modelldata korrigerats för att ge en så bra matchning som möjligt. Ett stort antal inkonsistenser har dock upptäckts i statistiken. Det handlar t.ex. om att arealen med olika grödor är större än arealen åker, att produktionen avviker från konsumtionen trots att självförsörjningsgraden är 100 procent och att en viss uppgift kan skilja sig 25 procent har hanterats efter bästa förmåga beroende på vilken av uppgifterna som verkar mest tillförlitlig med hänsyn tagen till andra uppgifter och tänkbara källor.

Modellen har också stämts av genom en modellering av läget 2003. Någon exakt överensstämmelse mellan modellresultaten vid en optimering med 2003 års priser och politik och den verklighet som beskrivs i statistiken skall dock inte finnas. Modellen beräknar ett jämviktsläge när alla effekter har hunnit verka ut. Detta jämviktsläge finns inte i verkligheten. Under anpassningstiden dyker det alltid upp nya förändringar som kräver ny anpassning. Av den anledningen är det bara i de fall som avvikelser mellan modellresultaten och statistiken har kunnat spåras till brister i modellen som korrigeringar har genomförts. I de fall där avvikelserna snarare beror på att verkligheten inte har hunnit anpassa sig till nya förhållanden har avvikelserna fått kvarstå.

Eftersom verkligheten ständigt är på väg skall modellresultaten istället jämföras med andra modellresultat. Först då kan man på ett strukturerat sätt avläsa betydelsen av enskilda förändringar. Det viktiga då är inte att modellen ger en exakt återgivning av läget ett visst år utan att de mekanismer som driver utvecklingen i modellen överensstämmer med de mekanismer som driver utvecklingen i verkligheten. Tolkningen av resultaten blir dock svårare när modellen i utgångsläget fångar förändringar som ännu inte har skett.

Litteratur

- Apland, J och Jonasson, L. 1992. The Conceptual Background and Structure of SASM: A Swedish Agricultural Sector Model. Rapport 45. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för ekonomi.
- Jonasson, L. 1993. Mathematical programming as a prediction tool – application and evaluation of two Swedish agricultural sector models. Avhandling 8. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för ekonomi.
- Jonasson, L. 1996. Mathematical programming for sector analysis – some applications, evaluations and methodological proposals. Avhandling 18. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för ekonomi.

Redovisning av antaganden som gäller för de olika scenarierna samt ytterligare resultat

A. Beskrivning av scenarier

Scenario 2

Följande utveckling antas gälla fram till år 2020:

- Allmän produktivitetsökning 2 procent per år → reallöneökning på 2 procent per år
- Inflation 1,7 procent per år
- Jordbrukspolitiken är oförändrad bortsett från att gårdsstödet halveras medan regionalstöd och miljöstöd fördubblas. Alla stöd är fastställda nominellt vilket innebär att de äts upp av inflationen.
- Realt oförändrade priser på inköpta förnödenheter
- Nominella prisändringar på jordbruksprodukter enligt WTO's prognos vilket innebär kraftiga realprissänkningar. WTO's prognos bygger på realt sjunkande oljepriser till ca 30 \$ per fat år 2020 i dagens penningvärde
- Skördeökningar med 1,0 procent per år för samtliga grödor utom vall där skörden endast antas öka med 0,5 procent per år. För Salix antas bara hälften av produktivitetsökningen hinna slå igenom eftersom det är en flerårig gröda.
- Mjölkkavkastningen per ko ökar med + 1,5 procent per år
- Antal smågrisar per sugga och år ökar med + 1,5 procent per år
- Arbetsinsats per hektar (djur) minskar med 2,0 procent per år → totalt 3,0 procent med skördeökning mm
- I Östeuropa antas arbetsinsatsen minska med 3 procent vilket dock kostnadsmässigt vägs upp av snabbare reallöneutveckling.
- Gödning (N, P & K) ökar med 0,5 procent per år räknat per hektar
- Kraftfoder till mjölkkor ökar med 1 procent per år räknat per ko

- Övriga insatser exkl mark och byggnader minskar med 0,5 procent per år räknat per hektar (alternativt per djur).
- Arealen jordbruksmark minskar med 0,5 procent per år på grund av vägar, bebyggelse mm.

Scenario 3

Förändringarna mot scenario 2 är följande:

- Odlingstekniken för energigrödor utvecklas vilket medför snabbare skördeökningar (2 % per år) och sänkta produktionskostnader.
- Industrikapaciteten för tillverkning av etanol och RME byggs ut om det finns ekonomiska förutsättningar. Det ligger dock ett tak på tiodubblad kapacitet mot 2006.
- Marknaden för Salixflis antas komma igång och bli konkurrensutsatt så att jordbrukarna får ett marknadsmässigt pris i förhållande till skogsflis. Efterfrågan på Salix begränsas dock till 20 procent inblandning i nu befintliga värmeverk medan de nya som byggs antas byggas helt för Salix om Salix är prisvärt för värmeverken. I övriga länder används Salix till att ersätta kol vid elproduktion.
- Även i länderna utanför EU får bioenergi ett genombrott. Detta innebär att förutsättningarna för OECD:s prisprognos inte längre gäller. Istället har ett antagande gjorts om att priserna inom EU påverkas i samma utsträckning som i resten av världen. Priserna på världsmarknaden kan då beräknas endogen i modellen genom att importen från länder utanför EU antas bli oförändrad jämfört med scenario 2. Detta är implicit ett antagande om högre världsmarknadspriser på livsmedel än de som prognostiserats av OECD.

Scenario 4

Förändringarna mot Scenario 3 är följande:

- Priserna på bioenergi reall oförändrade mot 2006.
- Ökade kostnader för transporter och energi gör att priserna för inköpta förnödenheter generellt stiger med 5 procent

- Priset på diesel antas stiga vilket medför en ökad kostnad för dragkraft med 32 kr/tim (utöver de 5 procenten).
- Kostnaden för foder (annat än grovfoder och spannmål) antas öka med 5 procent på samma sätt som övriga insatsmedel.
- Kostnaden för handelsgödsel antas öka med 5 procent på samma sätt som övriga insatsmedel.

Scenario 5

Förändringarna mot Scenario 4 är följande:

- Oljepriset antas stiga till 75 \$ per fat vilket även ger prisökningar på gas, el mm.
- Prisökningarna för transporter och inköpt förnödenheter blir dubbelt mot scenario 4.

B. Beskrivning av prissamband i modellen

Tabell 1 Exogent givna prisintervall för några jordbruksprodukter vid olika scenarier

		Optimal nu	2020 OECD	2020 låga energipris	2020 nuv. energipris	2020 höga energipris
Brödsäd	Kr/kg	0,88-1,18	0,66-0,89	0,66-∞	0,66-∞	0,66-∞
Fodersäd	Kr/kg	0,88-1,18	0,70-0,94	0,70-∞	0,70-∞	0,70-∞
Oljeväxter, livsm	Kr/kg	1,90-2,10	1,43-1,59	1,43-∞	1,43-∞	1,43-∞
Smör	Kr/kg	21,3-23,3	17,4-19,0	17,4-∞	17,4-∞	17,4-∞
Ost	Kr/kg	27,2-29,4	22,0-23,8	22,0-∞	22,0-∞	22,0-∞
Torrmjöl	Kr/kg	15,1-17,1	12,1-13,7	12,1-∞	12,1-∞	12,1-∞
Nötkött	Kr/kg	19,2-21,2	16,1-17,8	16,1-∞	16,1-∞	16,1-∞
Griskött	Kr/kg	12,6-14,6	11,3-13,1	11,3-∞	11,3-∞	11,3-∞
Salixflis (kWh)	Kr/kWh	0-0,12	0-0,09	0-0,13	0-0,17	0-0,18
Skogsflis (kWh)	Kr/kWh	0,17	0,13	0,13	0,17	0,18
Etanol (l)	Kr/l	5,00	3,85	3,85	5,00	5,80
RME (l)	Kr/l	6,80	5,24	5,24	6,80	7,70
Biogas (kWh)	Kr/kWh	0,50	0,35	0,35	0,50	0,57

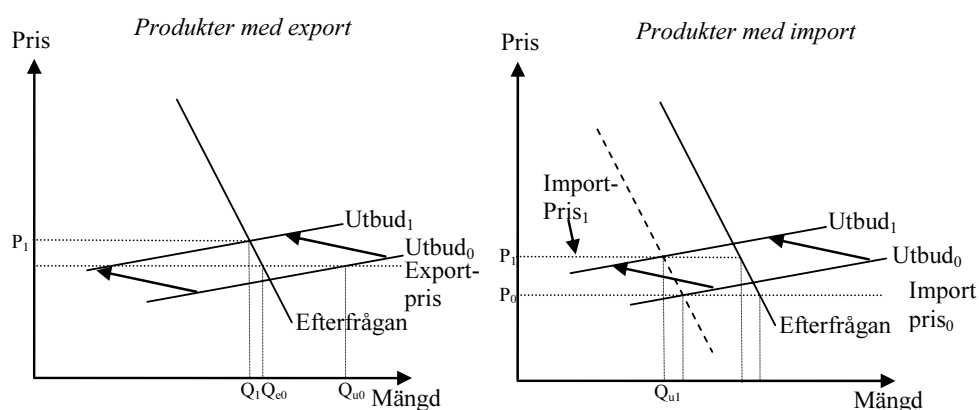
Priserna för brödsäd, fodersäd och oljeväxter är ett intervall inom vilket priset beräknas endogent beroende på utbud och efterfrågan. Det lägre priset är pris till bonden vid export ut från EU. Det högre

priset är pris till bonden om alternativet för köparen är import från länder utanför EU. Handel inom EU kan ske inom detta prisintervall och då beaktas även kostnader för transporter. Priserna för animalieprodukterna fungerar på motsvarande sätt men gäller i partiled.

Priserna för energi är endogent beräknade i modellen baserat på utbud och efterfrågan. Efterfrågan på energi från jordbruket antas dock vara helt elastisk men med vissa tak för hur stora kvantiteter som kan bli aktuella. Prisnivån på den elastiska efterfrågan baseras på nuvarande marknadspriser vilka justeras för de ändringar av energipriserna som ligger i respektive scenario. Priserna i tabell 1 blir därmed styrande upptill dess att produktionen är så stor att den slår i taket för efterfrågan, därefter blir priset lägre.

I de tre scenarierna med genombrott för produktionen av bioenergi antas priserna på världsmarknaden för livsmedel påverkas av att odlingen av bioenergi konkurrerar om den knappa resursen mark. Eftersom det inte finns några skattningar av denna effekt beräknas priset effekten endogent i modellen genom antagandet att bioenergins prisdrivande effekt blir lika stor på världsmarknaden som på EU-marknaden. Exportpriserna från OECD ligger kvar som golv men pristaket från import lyfts bort. Istället begränsas importen till den mängd som beräknas importeras i scenario 2 (2020 OECD). Enkelt uttryckt innebär detta att den ökade produktionen av bioenergi i scenarierna 3 till 5 inte får leda till ökad import av livsmedel jämfört med scenario 2. I stället tillåts priserna på livsmedel stiga så att lönsamheten i livsmedelsproduktionen matchar lönsamheten i energiproduktionen. Funktionen beskrivs principiellt i figur 1.

Figur 1 Principskiss över marknadsfunktionen för livsmedel i scenario 3 till 5



Figuren till vänster visar ett läge där EU har export till tredje land och bilden till höger ett läge där EU istället har import. Det finns en exogent given efterfrågefunktion för varje produkt och en endogent beräknad utbudskurva. Dessutom finns det i utgångsläget exogent givna världsmarknadspriser som bygger på OECD:s Outlook för 2006-2015.

För vissa produkter är exportpriset (P_0) så pass högt att det är lönsamt att producera för export. Exportpriset blir då styrande för marknadspriset (P_0) i utgångsläget som representeras av scenario 2 (2020 OECD). Produktionen blir då Q_{u0} och konsumtionen Q_{e0} . Avståndet däremellan är exporterad mängd. I scenario 3 till 5 är förutsättningarna oförändrade bortsett ifrån att bioenergin antas få ett genombrott. Detta innebär att utbudskurvan för livsmedelsprodukter skiftar åt vänster eftersom en del av marken istället används till energiproduktion. I scenario 4 och 5 antas dessutom energipriserna bli högre än de som antagits av OECD vilket gör att utbudskurvan även skiftar uppåt. Detta på grund av högre priser för energi och transporter. Först innebär detta skift att exportvolymen minskar. När all export har upphört börjar marknadspriset att stiga till dess att det är balans mellan utbud och efterfrågan. Det blir då ett nytt marknadspris P_1 och en ny volym Q_1 som både gäller för produktion och konsumtion.

För andra produkter är de antagna världsmarknadspriserna så pass låga att det blir viss import i utgångsläget (scenario 2). Detta speglas i figuren till höger där importpriset blir styrande för

marknadspriset P_0 . Avståndet mellan producerad mängd Q_{u0} och konsumerad mängd Q_{e0} blir i detta fall import. Skiftar sedan utbudskurvan åt vänster och uppåt som i scenario 3 till 5 så skulle importen öka kraftigt om priset var oförändrat. Antas bioenergi få genomslag på samma sätt i hela världen är dock detta inte möjligt eftersom de exporterande länderna också får skift i sina utbudsfunktioner i enlighet med den vänstra figuren. Detta hanteras genom antagandet att skiftet är lika stort i andra delar av världen som i EU. Preiseffekten på såväl EU-marknaden som på världsmarknaden kan då beräknas genom att maximera importen till den mängd som importeras i utgångsläget. När utbudet skiftar i EU kommer därmed priset att stiga till P_1 . Konsumtionen sjunker då lite till följd av högre pris (från Q_{e0} till Q_{e1}). Produktionen minskar i motsvarande grad (från Q_{u0} till Q_{u1}) och importen blir oförändrad.

Principiellt fungerar prissättningen lika i scenarierna 3, 4 och 5. Enda skillnaden är hur mycket utbudskurvan skiftar. Detta är minst i scenario 3 och mest i scenario 5. Preiseffekten på livsmedelsprodukterna blir därmed kraftigast i scenario 5. Det kan också bli ett läge där exportpriserna stiger till följd av ökat importbehov från länder utanför EU. Detta har dock inte beaktats i dessa beräkningar eftersom det finns ett avstånd mellan de av EU garanterade priserna och de verkliga marknadspriserna vid export. Det är först när detta avstånd är borta som det blir en priseffekt på EU-marknaden.

C. Beräknad produktion vid olika scenarier

Tabell 2 Beräknad produktion för några jordbruksprodukter i Sverige vid olika scenarier (1 000 ton)

	2005 Statistik	Optimal nu	2020 OECD	2020 låga energipris	2020 nuv. energipris	2020 höga energipris
Spml, livsm & foder	5 328	6 070	6 733	6 412	3 311	3 209
Oljevaxter, livsm	198	234	187	122	0	0
Mjök	3 253	2 701	2 750	2 327	2 223	2 228
Nötkött	140	101	77	72	65	63
Griskött	288	233	326	272	272	272
Spml etanol	**	289	289	2 472	3 156	3 249
Spml förb.	0*	0*	0*	0	2 766	2 354
Oljev, RME	**	113	113	164	402	384
Vall, Biogas	?	263	0	0	829	1 255
Salixflis (ts)	?	0	0	2 272	2 386	2 386

* Mindre mängder förekommer som dock inte kan särskiljas från exporterad spannmål.

** Kan ej särskiljas från livsmedel och foder.

D. Behov av kostnadsänkningar för att respektive gröda skall bli ekonomiskt konkurrenskraftig.

Tabell 3 Behov av kostnadsänkning för att respektive gröda skall bli ekonomiskt konkurrenskraftig (kr/ha). Scenario 3

	Slättbygd syd	Slättbygd mitt	Skogbygd syd & mitt	Norr
Vall biogas	1 628	1 516	1 043	3 964
Rörflen	1 845	1 652	707	1
Hampa	3 959	3 878	2 898	4 298
Gran (gödsblad energi)	3 130	3 072	2 087	4 298
Poppel (energi)	3 303	2 611	-	-
Hybridasp (energi)	3 551	2 937	2 453	3 992
Gran (virke&energi)	2 160	2 413	1 461	2 196
Poppel (virke&energi)	2 281	1 816	-	-
Hybridasp (virke&energi)	2 728	2 387	1 930	3 674
Jordränta, sämsta marken	1 482	1 201	237	377

Tabell 4 Behov av kostnadssänkning för att respektive gröda skall bli ekonomiskt konkurrenskraftig (kr/ha). Scenario 5

	Slättbygd syd	Slättbygd mitt	Skogbygd syd & mitt	Norr
Vall biogas	0	0	0	2 099
Rörflen	2 402	1 829	718	1
Hampa	3 873	3 795	2 494	3 462
Gran (gödslad energi)	3 071	3 041	1 437	1 753
Poppel (energi)	3 163	2 739	-	-
Hybridasp (energi)	3 609	3 326	2 440	3 519
Gran (virke&energi)	2 822	3 032	1 382	2 017
Poppel (virke&energi)	3 715	2 441	-	-
Hybridasp (virke&energi)	3 301	3 196	2 301	3 534
Jordränta, sämsta marken	2 289	1 859	187	147

Nya forskningsområden till stöd för framtida, energiinriktad produktion från det svenska jordbruket

Energimyndigheten

Inledning

Energimyndighetens FoU-insatser kring biobränslen syftar ytterst till att ökningen i bioenergianvändning inte ska begränsas av tillgången på kostnadseffektiva och miljövänliga bränslen. Energimyndighetens nuvarande prioriteringar utgår från de energipolitiska mål som styr myndighetens verksamhet. Nedan redovisade förslag på FoU-prioriteringar utgår från det specifika målet att jordbrukets roll som producent av miljövänliga och kostnadseffektiva biobränslen ska stärkas. Flera av de föreslagna ämnesområdena är unika för jordbruket. Andra områden har bedömts vara centrala för att agrart producerade bränslen ska kunna expandera, men inte nödvändigtvis unika enbart för dessa bränslen. Nya resurser för FoU-insatser för agrara bränslen bör därför nogt koordineras med motsvarande insatser inom andra liknande områden.

Salix

- Skötselåtgärder, t.ex. gödslingsbehov, etableringsåtgärder, etc.
- Som komplement till Energimyndighetens insatser kring växtförädling kan också knytas forskning om faktorer som orsakar produktionsförluster, t.ex. sjukdomar, insekter och frost.

Förslag till stöd 6 Mkr/år

Hybridasp, poppel och hybridpoppel

- Växtförädling och genetik syftande till nytt och förbättrat växtmaterial
- Skötselåtgärder, t.ex. uppförökning av plantmaterial, etablering, gallring, etc.
- Utvärdering av positiva och negativa miljöeffekter av odlingarna

Förslag till stöd 3 Mkr/år

Rörflen/halm

- Fokus i utvecklingsverksamhet kring stråbränsle bör vara insatser syftande till att bredda och utveckla användningen av stråbränslen och stimulera marknadsutveckling, t.ex. pelletering, inblandning i övriga sortiment, etc.
- Undantaget från ovan är rörflen där det även finns behov av att understödja tillförselsidan genom att stödja kommersiell växtförädling

Förslag till stöd 5 Mkr/år

Pelletering och brikettering av biobränslen

- Bildande av ett nationellt utvecklingscentrum för pelletering och brikettering av biobränslen från jord- och skogsbruk. Speciellt fokus på förädling av nya bränslen och breddad råvarubas.

Förslag till stöd 5 Mkr/år

Förädling av bränslen

- Branschprogram om bränslehantering, förbränning och emissioner av nya typer av biobränslen.

Förslag till stöd 5 Mkr/år

Miljö och relaterade systemfrågor

- Att förena ekonomi och effektiv produktion av biobränslen med biologisk mångfald och landskapsbild
- Att känna till odlingsförhållanden och marker som ger höga emissioner av växthusgaser (relativt att marken inte används för energiodling) så att man kan undvika bränsleodlingar med hög klimatbelastning.
- Askor från åkerbränslen. Fokus ska ligga på hur kretsloppet utformas. Hantering av risker och möjligheter med kadmium i Salix då man kan både utveckla system för rening av mark men då måste man hantera kadmium i askan.
- Vegetationsfilter, gödsling med kommunalt slam och avloppsvatten, möjligheter och risker med avseende på biologisk mångfald och växthusgaser. Tillämpningar för både god ekonomi och god miljö
- Studier var olika grödor rent geografiskt odlas mest optimalt.
- Studier om optimering av lagring och logistik för framtagning av biobränslen från jordbruket.
- Optimering av användningen av restprodukter från jordbruket, såsom frökaka.

Förslag till stöd 4 Mkr/år

Internationellt samarbete

- Öronmärkta pengar till internationellt FoU-samarbete och informationsutbyte inom alla de ämnesområden som man lyfter fram som prioriterade.

Förslag till stöd 2Mkr/år.

Gårdsproducerad biogas

- Utveckling av jordbruksanknuten rötningsteknik med tillhörande substratförsörjning
- Omhändertagande av rötrest

Förslag till stöd 2 Mkr/år.

Totalt föreslås således en satsning om 32 Mkr/år i nya insatser på FoU rörande jordbrukssektorn för att stärka dess roll som producent av bränsle för energiändamål. De olika delområdenas behov varierar stort varför karaktären på den föreslagna verksamheten spänner från grundläggande universitetsforskning till industrinära utvecklingsverksamhet.

Sammanställning av befintliga och planerade anläggningar för produktion av värme och biokraft samt pellets, biogas och biodrivmedel, september 2006

1 Värme och kraftanläggningar

1.1 Fjärrvärmeanläggningar

Län	Antal kommuner med fjärrvärme	Antal kommuner med fjärrvärme som inte använder biobränsle	Antal kommuner utan fjärrvärme	Antal kommuner med fjärrvärme som använder			
				Trädbränsle	Avfall	Torv	Åkerbränsle
Stockholm	22	1	4	19	2	1	0
Uppsala	7	1	0	6	1	1	0
Södermanland	9	0	0	7	0	0	0
Östergötland	13	3	0	10	4	1	1
Jönköping	12	1	1	11	0	0	0
Kronoberg	7	0	1	7	1	2	0
Kalmar	12	1	0	12	1	0	0
Gotland	1	0	0	1	0	0	0
Blekinge	5	0	0	5	0	0	0
Skåne	29	1	4	22	3	0	2
Halland	5	0	1	5	1	0	0
V:a Götaland	44	2	5	35	3	2	2
Värmland	15	0	1	15	1	0	0
Örebro	12	1	0	9	2	3	0
Västmanland	11	0	0	11	1	2	1
Dalarna	14	0	1	14	2	0	0
Gävleborg	10	0	0	11	1	2	0
Västernorrland	7	0	0	7	1	2	0
Jämtland	8	0	0	8	0	1	0
Västerbotten	14	0	1	14	1	3	0
Norrbottn	14	1	0	12	2	5	0
SUMMA	271	12	19	241	27	25	6

1.2 Produktionens storlek

Län	Total		Användning av			
	Värmeprod GWh	Effekt MW	Trädbränsle GWh	Avfall GWh	Torv GWh	Åkerbränsle GWh
Stockholm	6 641	247	5 544	867	445	
Uppsala	1 838	227	480	730	479	
Södermanland	1 380	74	1 298			
Östergötland	2 858	274	1 297	1 583	4	6
Jönköping	1 384	24	1 015			
Kronoberg	918	42,6	889	84	116	
Kalmar	901	5	840	133		
Gotland	236	194				
Blekinge	522,5	267,5				
Skåne	6 543	213,5	2 070	1 241		45
Halland	589	55,3	260	235		
V:a Götaland	7974	107,4	2 997	1 804	362	34
Värmland	1 043	32	855	140		
Örebro	2 155	172	807	419	494	
Västmanland	2 014	293	1 164	10	617	7
Dalarna	1 318	9	790	156		
Gävleborg	1 734	180	1 167	94	159	
Västernorrland	1 114	68	388	76	77	
Jämtland	667	45	873	0	127	
Västerbotten	1 591	74	1 116	470	134	
Norrbottn	1 702	17,4	382	272	186	
SUMMA	45 122,5	2 621,7	24 232	8 314	3 200	92

1.3 De största anläggningarna som använder träbränsle

Anläggningar	Träbränsle, GWh
Skövde	260
Kalmar	269
Falun	284
Malmö, flintrännen	315
Enköping	359
Skellefteå	367
Karlstad	369
Haninge, Drevviken	375
Gävle	411
Botkyrka, söderenergi	445
Borås, Ryaverket	490
Växjö	504
Södrälje, Igelsta	524
Helsingborg, Västhamnsverket	582
Örebro, Åbyverket	598
Västerås	644
Göteborg, Sävenäs	700
Östersund, Lugnvik	708
Norrköping, Händelö	767
Eskilstuna-Torshälla	857
Stockholm, Högdalen	989
Stockholm, Hässelby	1 095
SUMMA	11 912
Andel av totalt	49,2 Procent

2 Biokraftanläggningar

Län	Antal kommuner med anläggningar	Antal kommuner med resp. energikälla				Eleffekt MW				
		Trä	Biogas	Avfall	Torv	Trä	Biogas	Avfall	Torv	
Stockholm	7	4	2	1		182,4	3	73		
Uppsala	3	3				69		204		Torv och trä i samma anläggning
Södermanland	4	2	2			74	0,9			
Östergötland	2	4	1	2		265		69		Trä och avfall i samma anläggning
Jönköping	5	4	1	1		21,4	0,1	3		
Kronoberg	2	1		1		38		4,6		
Kalmar	2	2				101				
Gotland	1	1				6				
Blekinge	1	1				61,4				
Skåne	8	4	2	3		171	2,9	52,5		Trä och gas i samma anläggning
Halland	5	3	1	1		63	0,3	10		
V:a Götaland	8	7	1	2		31,6	2,3	81,5		
Värmland	4	4				143				
Örebro	5	3			2	190			15	Torv och trä i samma anläggning
Västmanland	2	2	1			293	0,9			
Dalarna	4	4				34,3				
Gävleborg	5	5	1	1		289	0,1			
Västernorrland	5	5		1		72,5		56		
Jämtland	1	1	1			45	1			
Västerbotten	4	3		1		74	15			
Norrbotten	5	2	2	2	1	75	0,8	9,4	8	
	83	65	15	16	4	2 299,6	27,3	563	23	

3 Pelletsfabriker

Län	Antal kommuner med fabriker
Stockholm	7
Uppsala	3
Södermanland	4
Östergötland	2
Jönköping	5
Kronoberg	2
Kalmar	2
Gotland	1
Blekinge	1
Skåne	8
Halland	5
V:a Götaland	8
Värmland	4
Örebro	5
Västmanland	2
Dalarna	4
Gävleborg	5
Västernorrland	5
Jämtland	1
Västerbotten	4
Norrbottn	5
	83

4 Drivmedel

4.1 Befintlig produktion

4.1.2 Etanol

Ort	Företag	Prod.volym m3/år	Råvara
Norrköping	Agroetanol AB	55 000	Spannmål
Örnsköldsvik	Sekab AB	16 000	Sulfitmassa

4.1.2 RME

Ort	Företag	Prod.volym m3/år	Råvara
Knislinge	Norup Gård	10 000	Raps
Karlshamn	Lantmännen Ecobränsle	45 000	Raps
Kungsör	Ecoil AB		Raps, slutprodukt är olja för eldning
Stenungsund	Perstorp	60 000	

4.1.3 Biogas

Ort	Företag	Gas/Rågas Nm ³ /år	Värme	Huvuds. råvara
Ulricehamn	Ulricehamns Energi	10 000		A
Eslöv	Eslövs kommun	37 000		L
Kalmar	Kalmar Vatten & Renhållning AB	50 000		S, FA
Lilla Edet	Elbo Avloppsren.verk	55 000		A
Skövde	Skövde biogasanläggning, VA-verket	80 000		SL, A
Jönköping	Jönköpingskommun	250 000		A, FA
Eskilstuna	Eskilstuna Energi & Miljö	400 000		
Vänersborg	TRAAB,Trestdsreg. Avfall AB	525 000	675 000 Nm ³	H
Falköping	Falköpings kommun	569 000		A, H
Boden	Bodens kommun	600 000	3 000 MWh	
Västerås	VAFAB Miljö AB	600 000		
Borås	Borås kommun	700 000		H, S
Norrköping	Norrköping Vatten AB / E.ON Gas AB	870 000		
Trollhättan	Trollhättans kommun	968 000		A, L
Kristianstad	Kristianstad Renhållnings AB	1 100 000		L, H
Helsingborg	NSR Återvinning	1 300 000		L, H
Uppsala	Uppsala kommun	1 300 000		
Bjuv	Wrams Gunnarst. Gods / E.ON Gas AB	2 100 000		L, GÖ
Laholm	Laholms Biogas AB	3 000 000		GÖ, SL
Stockholm, Bromma	Stockholm Vatten AB	3 000 000		
Skellefteå	Skellefteå kommun	3 100 000		
Linköping	Svensk Biogas AB	4 700 000		SL, L
Göteborg	GRYAB	5 100 000		A,L
Stockholm, Henriksdal	Stockholm Vatten AB	5 700 000		
Billesholm	Söderåsens Bioenergi AB	x		
Borlänge	Borlänge Energi, Fågelmyra biogasanl.	x		
Färlöv	Karpalund Biogasanläggning	x		
Stockholm, Huddinge	SRV Återvinning AB	x		
Vetlanda	Vetlanda Energi & Teknik AB	x		
Älmhult	Älmhults kommun	x		

x = Uppgift saknas om storlek på produktionen.

A = Avloppsslam
D = Drank
FI = Fiskind. Slam
FA = Fettavskiljnings slam
GL = Glykol
GÖ = Gödsel
H = H-havfall org.
L = Livsmed. ind. avfall
SL = Slakteriavfall
SK = Storköksavfall
V = Vallgrödor

4.2 Planerade och påbörjade anläggningar

4.2.1 Etanol

Ort (prod start)	Företag	Prod.kapacitet m ³ /år	Råvara	Anmärkning	Status
Norrköping (2008)	Agroetanol AB	160 000	Spannmål	Start 2008	

4.2.2 Biodiesel*

Ort (prod start)	Företag	Prod.kapacitet m ³ /år	Råvara	Anmärkning	Status
Stenungsund	Perstorp AB	100 000 - 200 000	Raps		
Karlshamn	Lantmännen Ekobränsle (utbyggnad)	45 000	Raps	Utbyggnad	
Södra Åby	Biobränslebolaget	2 600	raps		
Skänninge	Energifabriken AB	4 000	raps		

* Gårdsanläggningar har inte tagits med.

4.3 Planerade anläggningar

4.3.1 Etanol

Ort (prod start)	Företag	Prod.kapacitet m ³ /år	Råvara	Anmärkning	Status
Ort (prod start)	Företag	Prod.kapacitet m ³ /år	Råvara	Anmärkning	Status
Umeå, Skellefteå (2015)	BioFuel Industries	210 000	cellulosa		förstudie pågår
Örnsköldsvik	Biofuel Industries	10 000	cellulosa		
Härnösand (2008/09)	Hovsjorden AB	110 000	spannmål och melass	även biogas	förstudie höst 06, inbjudninga till Skanska, Preem, Hemab, SCA
Sala (2008/09?)	Sala Heby Energi AB	45 000	spannmål	vid Sala vv, flytdrank foder	förstudie höst 06, anbud på fabriksbyggen
Slite	Betodlarna/Lant- männen	28 000	sockerbetor	inbjudan fr kommuno betodlarfören till pilotanl, biogas fr rest	
Karlskoga (2008?)	Kemab (Karlskoga Energi & Miljö AB)	100 000	spannmål	även biogas	förstudie 06
Karlshamn	Nordisk Etanolproduktion AB	130 000	spannmål (Polen)		
Laholm (byggstart 2007)	Laga Bioenergi (9 bönder)	23 000	spannmål (betor, potatis)		
Skåne?	Lantmännen Energi	?	betor? spannmål?	planer	
Kalmar (2009)	Fred Holmberg och Co AB	190 000	import spannmål		
Enköping (2007)	ENA Energi och Swede Grain	15 000	spannmål		
Sveg (2010)	HMAB och Nat Bio Energy Sweden AB	75 000	cellulosa		
Ungern (höst 2008)	Sekab	600 000	majs		

4.3.2 Biodiesel*

Ort	Företag	Prod.kapacitet m ³ /år	Råvara	Anmärkning
Gävle	SvenskEkoDiesel	500	rap	flera mindre anläggningar
Finspång	AutomationsUtveckling	250	rap	
Skeby	Skeby Energi AB	800-1000	rap	
Romakloster	EkodieselGotland AB	1 000	rap	
Finspång	Erik Westlind	900-1100	rap, palmolja	
Norrköping	Scanoil/Swedish Bioenergy	330 000	import rap	
Uddevalla	Svenska Foder/värmlant	25 000	rap	
Piteå	Kiram AB/SunPine	113 000	tallolja, palmfett- syra, metanol	
Ystad	Soiloil AB	1 000		

* Gårdsanläggningar har inte tagits med.

4.3.3 Syntetisk diesel

Ort	Företag	Prod.kapacitet m ³ /år	Råvara
Sundsvall	Framtidsbränslen Sverige AB	20 000	Paradiesel, naturgas, veg o anim oljor
Romakloster (2011?)	HampeKraft AB	57 000	Synt. diesel fr avfall, FT-diesel
Luleå	Aviosol AB	3 500–10 000	BioPro, förgasning av skogsrester

Statens offentliga utredningar 2007

Kronologisk förteckning

1. Telefonsäljning. Jo.
2. Från socialbidrag till arbete.
+ Bilaga. Fördjupningsstudier.
+ Lättläst. Sammanfattning. S.
3. Föräldraskap vid assisterad befruktning. Ju.
4. Trafikinspektionen
– en myndighet för säkerhet och skydd inom transportområdet. N.
5. Summa summarum – en fristående myndighet för utredning av anmälningar om brott av poliser och åklagare? Ju.
6. Målsägandebiträdet.
Ett aktivt stöd i rättsprocessen. Ju.
7. Den nya inskrivningsmyndigheten. M.
8. Nya förutsättningar för ekobrottsbekämpning. Ju.
9. Svenskan i världen. UD.
10. Hållbar samhällsorganisation med utvecklingskraft. Fi.
11. Regional utveckling och regional samhällsorganisation. Fi.
12. Hälso- och sjukvården. Fi.
13. Staten och kommunerna – uppgifter, struktur och relation. Fi.
14. Renovering av bostadsmarknad efterlyses!
Om ungas möjligheter till en egen bostad.
Rapport nr 1:
Om bara någon kunde säga vad jag ska göra för att få en bostad så skulle jag göra det.
Rapport nr 2:
Måste man ha tur?
Studier av yngre på bostadsmarknaden i svenska städer.
Rapport nr 3:
Effektiv bostadsservice och förmedling av bostäder – ur ett dubbelt användarperspektiv.
Rapport nr 4:
Unga vuxna på bolånemarknaden. M.
15. Stöd för framtiden – om förutsättningar för jämställdhetsintegrering.
Idébok:
Jämställd medborgarservice. Goda råd om jämställdhetsintegreringen. En idébok för chefer och strateger.
Metodbok:
JämStöd Praktika. Metodbok för jämställdhetsintegrering. IJ.
16. Ändrad könstillhörighet – förslag till ny lag. S.
17. Äktenskap för par med samma kön. Vigsselfrågor. Ju.
18. Arbetsmarknadsutbildning för bristyrken och insatser för arbetslösa ungdomar. N.
19. Friskare tänder – till rimliga kostnader. S.
20. Administrativa sanktioner på yrkesfiskets område. Jo.
21. GMO-skador i naturen och Miljöbalkens försäkringar. M.
22. Skyddet för den personliga integriteten. Kartläggning och analys. Del 1+2. Ju.
23. Genomförande av tredje penningtvättsdirektivet. Fi.
24. Veterinär fältverksamhet i nya former. Jo.
25. Plats för tillväxt? Fi.
26. Alternativ tvistlösning. Ju.
27. Auktorisation av patentombud. N.
28. Tydliga mål och kunskapskrav i grundskolan. Förslag till nytt mål- och uppföljningssystem. U.
29. Hur tillämpas expropriationslagens ersättningsbestämmelser? Ju.
30. Två nya statliga specialskolor.
+ Lättläst + Daisy. U.
31. Alltid redo! En ny myndighet mot olyckor och kriser. Fö.
32. Tillväxt genom turistnäringen. N.
33. Släpvnagskörning med B-körkort – när kan de nya EU-reglerna börja tillämpas? N.

34. Skolgång för barn som skall avvisas eller utvisas. Ju.
35. Flyttning och pendling i Sverige. Fi.
36. Bioenergi från jordbruket – en växande resurs. + Bilagedel. Jo.

Statens offentliga utredningar 2007

Systematisk förteckning

Justitiedepartementet

- Föräldraskap vid assisterad befruktning. [3]
Summa summarum – en fristående myndighet för utredning av anmälningar om brott av poliser och åklagare? [5]
Målsägandebiträdet.
Ett aktivt stöd i rättsprocessen. [6]
Nya förutsättningar för ekobrottsbekämpning. [8]
Äktenskap för par med samma kön.
Vigsselfrågor. [17]
Skyddet för den personliga integriteten.
Kartläggning och analys. Del 1+2. [22]
Alternativ tvistlösning. [26]
Hur tillämpas expropriationslagens ersättningsbestämmelser? [29]
Skolgång för barn som skall avvisas eller utvisas. [34]

Utrikesdepartementet

- Svenskan i världen. [9]

Försvarsdepartementet

- Alltid redo! En ny myndighet mot olyckor och kriser. [31]

Socialdepartementet

- Från socialbidrag till arbete.
+ Bilaga. Fördjupningsstudier.
+ Lättläst. Sammanfattning. [2]
Ändrad könstillhörighet – förslag till ny lag. [16]
Friskare tändar – till rimliga kostnader. [19]

Finansdepartementet

- Hållbar samhällsorganisation med utvecklingskraft. [10]
Regional utveckling och regional samhällsorganisation. [11]
Hälso- och sjukvården. [12]

- Staten och kommunerna – uppgifter, struktur och relationer. [13]

- Genomförande av tredje penningtvättsdirektivet. [23]

- Plats för tillväxt? [25]

- Flyttning och pendling i Sverige. [35]

Utbildningsdepartementet

- Tydliga mål och kunskapskrav i grundskolan.
Förslag till nytt mål- och uppföljningssystem. [28]

- Två nya statliga specialsolor.
+ Lättläst + Daisy. [30]

Jordbruksdepartementet

- Telefonförsäljning. [1]

- Administrativa sanktioner på yrkesfiskets område. [20]

- Veterinär fältverksamhet i nya former. [24]

- Bioenergi från jordbruket – en växande resurs.
+ Bilagedel. [36]

Miljödepartementet

- Den nya inskrivningsmyndigheten. [7]

- Renovering av bostadsmarknad efterlyses!

- Om ungas möjligheter till en egen bostad.

- Rapport nr 1:

- Om bara någon kunde säga vad jag ska göra för att få en bostad så skulle jag göra det.

- Rapport nr 2:

- Måste man ha tur?

- Studier av yngre på bostadsmarknaden i svenska städer.

- Rapport nr 3:

- Effektiv bostadsservice och förmedling av bostäder – ur ett dubbelt användarperspektiv.

- Rapport nr 4:

- Unga vuxna på bolånemarknaden. [14]

- GMO-skador i naturen och Miljöbalkens försäkringar. [21]

Näringsdepartementet

Trafikinspektionen

– en myndighet för säkerhet och skydd inom transportområdet. [4]

Arbetsmarknadsutbildning för bristyrken och insatser för arbetslösa ungdomar. [18]

Auktorisation av patentombud. [27]

Tillväxt genom turistnäringen. [32]

Släpvnagskörning med B-körkort

– när kan de nya EU-reglerna börja tillämpas? [33]

Integrations- och jämställdhetsdepartementet

Stöd för framtiden – om förutsättningar för jämställdhetsintegrering.

Idébok:

Jämställd medborgarservice. Goda råd om jämställdhetsintegreringen. En idébok för chefer och strateger.

Metodbok:

JämStöd Praktika. Metodbok för jämställdhetsintegrering. [15]