

När oljan blivit för dyr- det svenska lantbrukets framtida drivmedelsförsörjning - Slutrapport

Bakgrund

Det svenska jordbruket är helt beroende av traktorn som kraftkälla. År 2007 använde det svenska jordbruket totalt ca 2,71 TWh fossil dieselolja årligen. Syftet med detta projekt var att visa på möjligheter för det svenska jordbruket att bli försörjt med drivmedel, även i en framtid när oljan har blivit för dyr eller sällsynt för att kunna användas i tillräcklig omfattning.

Mer specifikt var syftet att belysa frågeställningar med avseende på ekonomi och energi för drivmedelssystemet som helhet, från produktion av råvaror till distribution av drivmedel. Dessutom belyses ekonomiska konsekvenser på gårdsnivå för den enskilde jordbrukaren vid införandet av nya drivmedel. Frågeställningar som behandlas inom projektet är:

- Vilka arealer åker och skog krävs det för att tillgodose behovet av råvaror för att försörja det svenska jordbruket med förnybara drivmedel?
- Olika systems energikvot.
- Kostnader för produktion av olika förnybara drivmedel.
- Den enskilde jordbrukarens kostnader för att använda de olika drivmedlen på det egna jordbruket.
- Hur biprodukters utnyttjande och ekonomiska värde påverkar drivmedlens produktionskostnader.

Första och andra generationens förnybara drivmedel studeras, och omfattar drivmedel från råvaror med ursprung i både jord- och skogsbruk. De drivmedel som studeras är etanol, rapsmetyl ester (RME), biogas, Fischer-Tropsch diesel (FTD), dimetyl ester (DME) och metanol (Tabell 1).

Tabell 1. Sammanställning av studerade förnybara drivmedel.

Systemnummer	Drivmedel	Råvara
<i>Första generationens drivmedel</i>		
System 1	Etanol	Socketbetor
System 2	Etanol	Höstvete
System 3	RME	Höstraps
System 4	Biometan	Vallgröda
System 5	Biometan	Gödsel
<i>Andra generationens drivmedel</i>		
System 6	FTD	Salix
System 7	FTD	Halm
System 8	FTD	Grot
System 9	Metanol	Salix
System 10	Metanol	Halm
System 11	Metanol	Grot
System 12	DME	Salix
System 13	DME	Halm
System 14	DME	Grot
System 15	Etanol	Salix
System 16	Etanol	Halm
System 17	Etanol	Skogsflis

Material och metoder

För att nå målen och besvara identifierade frågeställningar beskrevs först rimliga system som inkluderar råvaruproduktion, råvarutransport, produktionsanläggning, drivmedelstransport samt lagrings- och fordonsteknik. Beskrivningen av systemen baserades på litteraturstudier och diskussioner i en referensgrupp.

De valda systemen ger en bild av hur system kan utformas för att producera drivmedel till jordbruket. Det var inte möjligt att inom ramen för detta projekt utreda alla lösningar som finns tillbuds. Vissa valda variationer belyses genom att utföra känslighetsanalyser inom de definierade systemen.

Areal- och gödselbehov

Det årliga arealbehovet för att tillverka förnybart drivmedel till det svenska lantbruket beräknades. Arealbehovet för att framställa förnybara drivmedel från olika jordbruksgrödor (höstvet, höstraps och vall) beräknades utifrån ett samband mellan nationella skördenivåer för respektive gröda och utbyte vid produktion av drivmedel.

För drivmedel baserade på skogsråvaror beräknades arealbehovet baserat på antagande om utbyte vid slutavverkning och omloppstid. För grot beräknades inget arealbehov, men mängden använd grot till drivmedel sattes i relation till hur mycket grot som används idag för energiändamål.

Svin- och nötgödsel utgör underlaget för mängden metan som kan utvinnas från gödsel. Vid beräkningarna används ett medelvärde mellan svin- och nötgödsel avseende metanbildande potential, innehåll av växtnäring m.m.

Energi

Den totala energikvoten (E) beräknades som kvoten mellan den totala genererade energimängden i det producerade drivmedlet (E_{ut}) och den totala insatta energin (E_{in}). En hög energikvot är eftersträvansvärd och anger att en stor mängd energi har genererats i förhållande till den energi som används för att få fram den. I energikvoten ingår inte den energimängd som finns i biomassaråvaran, utan endast den energi som är insatt för att få fram energin som genereras. Det är vanligt att energikvoten varierar mellan olika studier av samma drivmedel. Resultatet beror till stor del av vilka avgränsningar som är gjorda, metod för allokering, lokala förutsättningar etc.

Energin beräknades som primärenergi. Primärenergi är en benämning för energi som inte har omvandlats till annan form av energi. Den kommer från primära energikällor som är de energikällor i den form som de tillförs ett energisystem. Det kan till exempel röra sig om råolja och stenkol, vattenkraft, sol, vind etc. Exempelvis måste råolja pumpas upp, bearbetas och transporteras, och för att producera 1 MJ olja åtgår 0,1 MJ extra energi. Primärenergifaktorn blir då 1,1 för olja. Om alla energiflöden beräknas som primärenergi är det möjligt att addera olika energislager och få en totalsumma på energianvändningen i ett system.

För att beräkna hur mycket av det förnybara drivmedlet som krävs för att ersätta motsvarande mängd diesel används normerade värden för att räkna om energiförbrukningen mellan olika drivmedel (Tabell 2). Det normerade värdet anger hur mycket energi som måste tillföras med det förnybara drivmedlet för att generera samma arbete som erhöles från 1 kWh diesel i dieselmotorn. Det normerade värdet anges som kWh tillfört förnybart drivmedel per kWh diesel som ersätts. En siffra lägre än 1 anger därför en effektivare användning av bränslet och därmed lägre bränslekonsumtion på energibasis. Volymen drivmedel är beroende av det enskilda drivmedlets effektiva värmevärde.

Tabell 2. Värmevärden (MJ/ kg och MJ/l), volymvikt (kg/ dm³) för diesel och förnybara drivmedel samt det normerade värdet (MJ drivmedel/ MJ diesel).

Bränsle	Värmevärde per kg drivmedel	Värmevärde ¹ per l drivmedel	Volymvikt	Normerat värde
Diesel	43,3	35,2	0,813	1,00
RME	38,5	34,1	0,886	1,04
Etanoldrivmedel	25,1	20,8	0,830	0,89
Biometan	49,1	36,4	0,742	1,34
DME	28,4 ²	19,0 ²	0,669 ²	1,00
Metanoldrivmedel	19,5	15,4	0,792	0,89
FTD	43,9	34,5	0,785	1,00

¹ värmevärdet anges som det effektiva värmevärdet

² Vid 5 bar och 20 °C.

Kostnader

Kostnader beräknades för produktion av drivmedel. De kostnader som anges för produktionssystemen är nettokostnader, dvs. kostnader från samtliga steg i produktionskedjan minus intäkter för biprodukter i de fall avsättning finns för dem. Kostnader som uppstår för den enskilde jordbrukaren vid byte från en dieseldriven traktor till en traktor som drivs med ett förnybart drivmedel beräknades också. Beräkning sker med hjälp av annuitetsmetoden som beror av kalkylräntan och avskrivningstiden. I detta fall antogs att samtliga lantbruksmaskiner har kalkylräntan 6 % och att investeringen avskrivs på 10 år.

Allokering

Allokering genomförs för att hantera uppkomna biprodukter i systemen. Allokeringen medför att energi och kostnader fördelas mellan drivmedel och de övriga produkter som systemen genererar. Allokeringen medför att endast den andel av belastningen som kan hänföras till drivmedlet visas.

Allokering kan genomföras på olika sätt. Den kan baseras på produkter och biprodukters ekonomiska värde, deras fysiska mängd eller utifrån deras energivärde. Beroende på vilken allokering som väljs varierar slutresultatet. Inom detta projekt valdes ekonomisk allokering som metod. Allokering kan ske i flera steg i ett system där det uppstår biprodukter, t.ex. på gården och vid drivmedelstillverkningen.

Vid odlingen sker exempelvis allokering mellan skördade produkter, dvs. mellan spannmålskärna och halm, oljefrö och halm samt sockerbetor och betblast. Biprodukter som uppstår vid drivmedelstillverkningen, exempelvis drank vid etanolproduktion, rapsmjöl från utvinning av rapsolja, överskottselektricitet m.m. allokeras även de ekonomiskt.

Resultat

Arealbehov

I Tabell 3 redovisas behovet av drivmedel och vilka arealer som måste odlas för att ersätta jordbrukets användning av ca 280 000 m³ diesel (2,71 TWh). Det totala arealbehovet anger det behov som behöver tillföras i anläggningarna där drivmedlet tillverkas. Arealbehovet efter avdrag för biprodukter anger hur stor areal som belastar drivmedlet efter att arealen för biprodukter räknats bort.

Eftersom de olika drivmedlen har olika normerade värden (dvs. hur många MJ som behövs för att ersätta 1 MJ fossil diesel, se Tabell 2) så skiljer sig det årliga behovet av drivmedel åt.

Tabell 3. Behovet av drivmedel och arealbehovet (ha/år) som behövs för framställning av förnybara drivmedel från olika råvaror samt andelen (%) av nuvarande areal gröda för år 2007 som behövs för att täcka jordbrukets behov av diesel (2,71 TWh).

Drivmedel	Råvara	Behov drivmedel TWh/år	Totalt arealbehov för systemet ha/år	Arealbehov efter avdrag för biprodukter ha/år	Procent av nuvarande areal ¹
<i>Första generationens drivmedel</i>					
Etanol	Sockerbeta	2,41	104 644	102 933	253 %
Etanol	Vete	2,41	156 630	142 143	39 %
RME	Oljev växter	2,82	222 832	181 411	207 % ²
Biogas	Ensilage	3,63	198 630	186 670	16 %
Biogas	Gödsel	3,63			
<i>Andra generationens drivmedel</i>					
FTD	Salix	2,71	331 557	203 044	1 420 %
FTD	Halm	2,71	759 146	444 709	45 %
FTD	Grot	2,71			79 % ³
Metanol	Salix	2,41	157 437	156 947	1 098 %
Metanol	Halm	2,41	377 497	359 351	36 %
Metanol	Grot	2,41			64 % ³
DME	Salix	2,71	166 105	165 600	1 158 %
DME	Halm	2,71	397 754	379 164	38 %
DME	Grot	2,71			67 % ³
Etanol	Salix	2,41	142 572	138 155	997 %
Etanol	Halm	2,41	383 513	371 612	38 %
Etanol	Skogsflis	2,41	11 565	11 207	5 % ⁴

¹Baserat på areal efter avdrag för biprodukter. Procent över 100 anger att dagens arealer är mindre än det framtida behovet

²Procent av nuvarande areal oljev växter (raps och rybs)

³Beräknat som % av energin i dagens uttag av grot, 8 TWh

⁴Beräknat som procent av total slutavverkning år 2006

Energikvot

Energikvoten för de olika drivmedlen finns sammanfattade i Tabell 4. Resultaten är allokerade värden och angivna som primärenergi.

För andra generationens drivmedel baserade på förgasning är energikvoterna högre än för första generationens förnybara drivmedel, men spridningen är stor. Särskilt FTD och DME från grot visar höga energikvoter. Detta beror på att grot räknades som en gratis biprodukt från skogsbruket, samt att effektiviteten i omvandlingsprocessen antogs vara hög. Det ska dock poängteras att tillverkning av drivmedel från grot är långt ifrån kommersialiserad, och antagandena om utbyte bygger på framtida uppskattningar. Metanol från grot får lägre energikvot eftersom den behöver fossila tillsatser för att fungera i en dieselmotor.

Andra generationens etanol från cellulosa har relativt låga energikvoter jämfört med drivmedel baserade på förgasning. Det beror bland annat på att omvandlingsprocessen är energikrävande, att flera insatsvaror behövs i processen (syror, enzymer, kalk) samt att drivmedlet behöver fossila tillsatser för att fungera i en dieselmotor.

Tabell 4. Insatt och uttagen energi (kWh/ha) vid produktion av drivmedel från 1 ha biomassa eller 1 ton gödsel samt den beräknade energikvoten.

Drivmedel	Råvara	Summa insatt energi (E_{in})	Summa uttagen energi (E_{ut})	Energikvot (E_{ut}/E_{in})
<i>Första generationens drivmedel</i>				
Etanol	Socketbeta	8 655	36 217	4,18
Etanol	Vete	6 580	15 247	2,32
RME	Oljevaxter	4 472	13 913	3,11
Biogas	Ensilage	5 256	19 708	3,75
Biogas	Gödsel	63	173	2,76
<i>Andra generationens drivmedel</i>				
FTD	Salix	1 081	8 174	7,56
FTD	Halm	302	3 570	11,83
FTD	Grot	62	1 050	16,89
Metanol	Salix	2 961	15 368	5,19
Metanol	Halm	1 105	6 712	6,08
Metanol	Grot	259	1 974	7,62
DME	Salix	1 975	16 365	8,28
DME	Halm	637	7 147	11,22
DME	Grot	136	2 102	15,51
Etanol	Salix	5 530	16 917	3,06
Etanol	Halm	2 228	7 456	3,35
Etanol	Skogsflis	4 179	12 567	3,01

Bränslesystemets kostnader

Kostnader för kedjan råvaruproduktion, transport av råvaror, tillverkning av drivmedel samt transport av drivmedel till användare redovisas i Tabell 5.

Produktionskostnaden för etanol från sockerbeta blir låg eftersom utbytet av etanol är högt per hektar relativt insatserna i odlingen, omvandlingsprocessen billig och betmassan ger bra intäkt. Samma slutsatser kan dras för RME; högt utbyte, billig process och höga intäkter av rapsmjöl. Biogas är relativt billigt att producera, där är uppgradering av gasen den enskilt största kostnaden. Etanol från vete blir dyrast av första generationens drivmedel. Detta beror på höga insatser i odlingen relativt utbytet av etanol samt höga kostnader för etanolprocessen.

Kostnaderna för produktion av andra generationens biodrivmedel bygger på dagens kostnader för råvaruproduktion och transport, men framtida uppskattningar av drivmedeltillverkning. Osäkerheten i dessa uppskattningar är därför stor.

Tabell 5. Produktionskostnader för storskalig produktion av förnyelsebara drivmedel till det svenska jordbruket. Biprodukter allokerade baserat på ekonomiskt värde.

Drivmedel	Råvara	Kr/l drivmedel	Kr/kWh drivmedel
<i>Första generationens drivmedel</i>			
Etanol	Socketbeta	3,50	0,61
Etanol	Vete	6,60	1,14
RME	Oljevaxter	6,30	0,67
Biogas	Ensilage	6,96	0,67
Biogas	Gödsel	6,12 ¹	0,59
<i>Andra generationens drivmedel</i>			
FTD	Salix	4,77	0,50
FTD	Halm	4,46	0,47
FTD	Grot	4,80	0,50
Metanol	Salix	1,99	0,46
Metanol	Halm	1,83	0,43
Metanol	Grot	2,02	0,47
DME	Salix	2,36	0,45
DME	Halm	2,18	0,41
DME	Grot	2,39	0,45
Etanol	Salix	3,03	0,52
Etanol	Halm	3,06	0,53
Etanol	Skogsflis	3,15	0,54

¹ (kr/m³)

Kostnader för gårdens hantering av förnybara drivmedel

Kostnader som uppstår för den enskilde jordbrukaren vid byte av drivmedel är kostnader för lagrings- och tankningsanläggningar på gården samt kostnader för konverteringar av dieseldrivna traktorer till det nya bränslet. Dessa kostnader kan vara merkostnader orsakade av dyrare teknik, små serier m.m. I Tabell 6 är kostnaderna för traktor och lager samlade.

Tabell 6. Kostnader (kr/arbetstimme) för traktor till drivmedel tillverkade från förnyelsebara råvaror.

Drivmedel	Timkostnad exkl. drivmedel	Timkostnad inkl. drivmedel
Diesel	118	276
Etanol (spannmål)	142	341
RME	121	327
Biogas	159	375
FTD	121	219
Metanol	142	329
DME	148	318

Import av råvaror

Påverkan på produktionspriset för RME studerades (Tabell 7). En anläggning som använder importerad rapsolja som råvara slipper kostnader för utvinning av olja och de kostnader som uppstår vid hantering av rapsmjöl. Denna inbesparade kostnad motverkas till viss del av att oljan är dyrare än rapsfrö. Utvinning av olja utgör ca 25 % av en storskalig RME-anläggnings kostnader.

Tabell 7. Förändring av produktionspriset för RME vid olika pris på rapsfrö och rapsolja.

	2004	2005	2006	2007	2008	
<i>Rapsfrö</i>	2 017	1 859	2 090	2 576	3 399	kr/ton
RME	4,7	4,4	4,9	6,0	7,9	kr/l
RME	0,70	0,36	0,52	0,64	0,84	kr/kWh
<i>Rapsolja</i>	5 247	5 389	6 267	6 805	9 381	kr/ton
RME	4,4	4,5	5,3	5,8	8,2	kr/l
RME	0,46	0,48	0,56	0,61	0,86	kr/kWh

Diskussion

Energikvot

Med undantag för etanol från cellulosebaserade råvaror, ligger energikvoterna för andra generationens drivmedel högre jämfört med första generationens. Drivmedel från galm och grot uppvisar höga energikvoter eftersom dessa är biprodukter och därmed hamnar en stor del av energiinsatsen på huvudprodukten. Energikvoten för drivmedel baserade på Salix blir därför något lägre.

Etanol från spannmål har lägst energikvot, medan RME, biogas och etanol från lignocellulosa ligger i samma klass. Etanol baserad på sockerbeta klarar sig bra i denna studie, mycket tack vare den valda metodiken för att beräkna processenergin (enbart energin för att producera biobränslet till processenergin, inte ingående värmevärdet).

Resultatet av energikvoterna är till stor del beroende av vilka antaganden och avgränsningar som har gjorts. Till exempel kan drank från produktion av etanol från spannmål med fördel rötas. Om dranken rötas kan biogasen användas som fordonsbränsle eller för produktionen av el och värme, rötresten kan återföras som ett gödselmedel. Om hälften av dranken utnyttjas som foder och den andra hälften rötas ökar energikvoten för grundalternativet från 2,32 till 2,59 i denna studie.

Det är alltså svårt att ge ett generellt svar om energikvoten för olika drivmedel beroende på val avseende avgränsningar och metod för allokering. Lokala och regionala förutsättningar för produktion kan också medföra stora skillnader för resultatet. Dessutom är det svårt att jämföra första och andra generationens förnybara drivmedel eftersom de har olika tidsperspektiv.

Ekonomi

Minst lika viktigt som energikvoten är dock de ekonomiska beräkningarna. Här är produktionen av andra generationens drivmedel mer kostnadseffektiv i våra beräkningar. Biogas från gödsel blir också billigt att producera. Det är dock viktigt att notera, att beräkningarna för andra generationen är uppskattningar baserade på olika studier eftersom dessa drivmedel inte produceras i kommersiell skala än.

Råvaror är oftast en av de stora posterna i kostnaderna för att producera förnybara drivmedel. Priset på handelsgödsel har i sin tur en stor inverkan på produktionskostnaderna för råvaror. Gödeselpriset kan även påverka de ekonomiska kalkylerna genom att värdet på biprodukterna ändras om de används som gödselmedel. Under perioden 2000-2007 var priset på växtnäring relativt konstant, men nu har priset på handelsgödsel ökat kraftigt och framförallt har priset på fosfor ökat. Även andra områden där fossil energi används inom lantbruket kommer att påverkas om oljan blir dyr i framtiden, t.ex. torkning av spannmål.

Kostnaderna för användandet av drivmedel är också avgörande. Gasformiga drivmedel är generellt sett mer komplicerade att använda i traktorer på gårdsnivå. Det blir dyrare distributions-, lagrings- och konverteringskostnader. Dessutom blir mängden bränsle som är möjlig att få med ombord mindre, vilket kräver täta tankningar.

Potential för självförsörjning

Behovet av förnybara drivmedel beräknades i denna studie baserat på den energi som används i diesel idag. Ändras denna, exempelvis genom ny eller effektivare motorteknik, påverkas lantbrukets behov av drivmedel och därmed de arealer som måste tas i anspråk. Om ny mark tas i anspråk för en ökad produktion av jordbruksbaserade biodrivmedel blir behovet av drivmedel däremot större, vilket inte tagits hänsyn till i denna rapport.

Det beräknades att 156 600 ha vete skulle behövas för att förse det svenska lantbruket med etanol. Odlingen av höstvetete uppgick till 361 500 ha år 2007. Det är dock möjligt att använda olika sorters spannmål för etanolproduktion, vilket utökar potentialen. Ungefär 990 100 ha spannmål odlades under 2007. För att det svenska jordbruket ska bli självförsörjande på etanol från sockerbetor krävs mer än en fördubbling av den i dag odlade arealen sockerbetor. En faktor som påverkar bedömningen av etanolpotentialen är det normerade värdet för användning av bränsle i dieselmotor. För användning av etanol i dieselmotor antogs ett normerat värde på 0,89, det vill säga det behövs 0,89 MJ etanoldrivmedel för att ersätta 1 MJ diesel. Det bör dock nämnas att ett normerat värde på 0,89 kan vara ett kontroversiellt antagande, särskilt vad gäller traktorer som i efterhand konverteras till etanoldrift. Att öka det normerade värdet till 1,0 ökar behovet av mark från 156 600 ha till ca 176 000 ha för etanol från spannmål.

Raps och rybs kan bara odlas i begränsad utsträckning i växtföljden, den uppskattade maximala arealen i Sverige är ca 180 000 ha oljeväxter. I denna studie beräknades arealbehovet till 222 800 ha baserat på skörden 3,2 ton/ha, vilket innebär ett underskott på areal för att förse Sveriges lantbruk med RME. Det svenska jordbruket kan med andra ord teoretiskt vara självförsörjande på RME till 80 %. För att nå dessa nivåer krävs storskaliga anläggningar som extraherar det mesta av oljan. Dock måste rapsolja motsvarande 42 800 ha raps ändå tillföras via import.

Potentialen från rötning av gödsel är mellan 4 TWh och 6 TWh per år. Det inbegriper all gödsel från nöt, svin, fjäderfä, häst och får. Den praktiskt potentialen bedöms vara ungefär hälften så stor. Ytterligare 6,6 TWh kan utvinnas från restprodukter som blast, potatis, vall, ärtor och halm. För odlingsrester utgörs den största potentialen av rötning av halm (5,8 TWh). Enbart via rötning av gödsel är det alltså inte möjligt att försörja jordbruket med biogas till traktorer m.m., men tillsammans med odlingsrester finns det en potential.

Idag odlas bara ca 14 300 ha Salix, varför siffrorna blir mycket höga för procent av nuvarande areal. För att tillgodose lantbrukets behov av drivmedel måste denna areal ungefär tiodubblas. Den totala arealen för spannmålsodling var 2007 ca 990 100 ha. Det betyder att man skulle behöva samla in mellan 36 och 45 % av all halm från spannmålsodling för att försörja de svenska traktorerna med andra generationens drivmedel baserade på halm. Odling av höstvetete uppgick till ca 361 500 ha år 2007. För de halmbaserade drivmedlen behöver med andra ord all halm från hela Sveriges areal av höstvetete samlas in, varje år. Detta kan naturligtvis leda till stora konsekvenser för åkermarkens mullhalt.

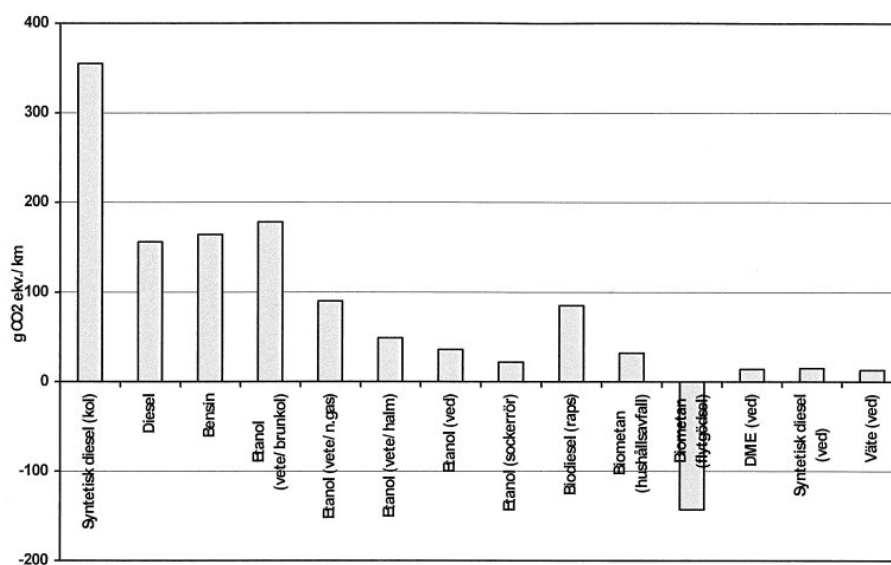
Arealbehovet för grot beräknades inte, då mängden grot som bärgas per hektar varierar mycket kraftigt. Istället gjordes en jämförelse på energibasis av dagens uttag. Dagens uttag av grot är ca 8 TWh. För att försörja det svenska lantbruket med drivmedel skulle mellan 64 % och 79 % av detta uttag behöva användas. Den maximala fysiska potentialen av grot bedöms dock till 110 TWh baserat på den slutavverkning vi har idag.

Det bör dock poängteras att dessa beräkningar grundar sig på försörjning av enbart ett bränsle eller en råvara. Det är med största sannolikhet så att det framöver kommer att bli en mix av

olika drivmedel och olika råvaror som kommer att driva de svenska jordbruksredskapen. Försörjningsfrågan blir då lättare att lösa.

Utsläpp av växthusgaser

Något som inte studerats närmare i denna rapport är i vilken utsträckning olika drivmedel kan minska utsläppen av växthusgaser. Det finns dock ett flertal olika studier gjorda på området, ett exempel av Börjesson m.fl. (2008) visas i figur 1. I figuren benämns FTD som syntetisk diesel, och resultat visas både för tillverkning via förgasning av kol och förgasning av ved. Etanol med brunkol till processenergi ger högre utsläpp än de fossila referenserna, men i övrigt ger biodrivmedel en minskning av växthusgaserna. Biogas från flytgödsel ger till och med negativa utsläpp, eftersom lagring av gödsel annars släpper ut stora mängder metan. Genom att röta gödsel sparar vi alltså utsläpp både vid lagring av gödsel och när vi använder biogasen, vilket brukar nämnas som den dubbla klimatnyttan.



Figur 1. Utsläpp av växthusgaser av olika fossila och biobaserade drivmedel i ett livscykelperspektiv (Börjesson m.fl., 2008 <http://www.miljo.lth.se/svenska/publikationer/visainfo.asp?ID=343>).

Utmaningar

Ett hinder för införandet av andra generationens drivmedel är att tekniken inte är färdigutvecklad. Visserligen finns redan t.ex. FTD på marknaden idag, men producerad från naturgas och förgasat kol. Förgasning av biomassa för el- och värmeproduktion förekommer också på många ställen i Sverige och internationellt. Att framställa drivmedel från biobaserad syntesgas är dock inte gjort annat än i pilotskala. Det beror bland annat på problem med alltför dyr gasreningsteknik. Stora forsknings- och demonstrationsprojekt är dock på gång, och den allmänna inställningen verkar vara att detta kommer att vara löst inom en rimlig framtid.

Något som inte studerats i denna studie, men som är viktigt att diskutera, är att det förmodligen blir en mix av olika drivmedel och råvaror i framtiden. Billiga fossila drivmedel har underlättat globala lösningar, traktorerna ser i princip likadana ut i hela världen. I framtiden kan det dock bli mer tal om lokala lösningar, anpassade till de lokala förhållandena. Kanske blir biogas det dominerande bränslet i djurtäta områden, och en del lantbruk kanske väljer dual-fuel motorer. I andra delar av landet kanske traditionella dieselmotorer fortsätter att dominera med RME, FTD eller andra biodieselprodukter som drivmedel. Även på produktionssidan är det möjligt att diversiteten blir större. Så kallade biokombinat kan producera flera olika sorters drivmedel samtidigt. Med tanke på den stora mängden tänkbara

olika lösningar är det svårt att göra beräkningar. De beräkningar som gjorts i denna studie på enskilda drivmedel visar dock på de generella skillnaderna för de olika drivmedlen och råvarorna.

Om det svenska lantbruket ska försörja sig själv med förnybart drivmedel från odlade grödor så behöver stora arealer tas i anspråk. Man kan då fundera på hur detta påverkar användningen av åkermarken i övrigt. En del outnyttjad åkermark som ligger i träda skulle kunna användas. Arealen träda har dock drastiskt minskat sedan kravet på 10 % träda slopades. År 2008 låg närmare 150 000 ha av den svenska åkermarken i träda, vilket är en halvering av 2007 års nivå. Men det är inte bara lantbrukets drivmedelsbehov som ska täckas av dessa arealer. Resten av samhället behöver också drivmedel, vi måste t.ex. år 2020 enligt EU:s förnybarhetsdirektiv ha minst 10 % förnybara drivmedel i transportsektorn. Vi måste också producera livsmedel. Redan nu importerar vi stora mängder mat. I en studie utförd av Naturvårdsverket baserad på handelsstatistik visades att vi importerar närmare 3 miljoner ton livsmedel årligen till Sverige, vilket motsvarar hela 40 % av vår matkonsumtion. Samtidigt exporterar vi bara ca 1 miljon ton livsmedel per år till andra länder.

Vi har en mycket stor utmaning framför oss, och det är av största vikt att vi i framtiden väljer de drivmedel som är så kostnads- och landeffektiva som möjligt. Det vi kan konstatera är att andra generationens förnybara drivmedel verkar ha stor potential att uppfylla dessa krav. Detta bör dock inte hindra oss från att även göra satsningar på första generationens drivmedel, som trots vissa brister även leder oss in i rätt riktning, och kan fungera bra i en övergångsperiod mot ett mera hållbart jordbruk.

Publikationer

Ahlgren, S., Baky, A., Bernesson, S., Nordberg, Å., Noren, O., Hansson, P.A. (2010). Det svenska jordbrukets framtida drivmedelsförsörjning. JTI-rapport Lantbruk & Industri nr 392, Uppsala. (kommer även att publiceras som rapport i Institutionen för Energi och tekniks rapportserie)

Övrig resultatförmedling till näringen

Arbetet, eller delar av det, har redovisats på ett flertal möten, seminarier och konferenser, som exv:

EU-konferensen ”Rural areas shaping the future” 2009-10-28 (P-A Hansson)

SEROs Energiseminarium 2009-05-15 (P-A Hansson)

Hushållningssällskapets rådgivarkonferens 2009-10-05 (P-A Hansson)

Vidare har journalister skrivit flera artiklar om arbetet, exv i Jordbruksaktuellt.

I samband med EU-konferensen ovan blev projektledaren intervjuad i Svensk radio, och någon vecka efter mötet även i ett längre program i Finsk (svenskspråkig) radio.

Arbetet kommer även att redovisas på Energitinget (anordnat av Energimyndigheten) 2010-03-18