

macklean

Insikter

#03

MAT ELLER MOTOR

- hur långt kommer vi
med vår åkermark?





Inledning

Mat eller motor?

Befolkningen på jorden har vuxit dramatiskt de senaste 100 åren och uppgår i dagsläget till drygt 7 miljarder människor. Vi fortsätter att växa, om än i avtagande takt, och därmed växer också behoven av mat, bränsle och försörjning.

UTÖVER EN ÖKANDE befolkning med en allt högre levnadsstandard så har vi även en framtid med minskande tillgång till fossila bränslen att ta hänsyn till. Åkermarken spelar här en avgörande betydelse, både för föda och framfart, dvs. för att täcka de allt större behoven av mat och motor. Att producera biodrivmedel från åkermarken hjälper dessutom till att hantera ytterligare ett av vår tids största problem – förändringar av klimat och miljö. Detta genom att väsentligt sänka utsläppen av klimatpåverkande koldioxid från fossila energislåg, vilket är nödvändigt för att skapa en rimlig livssituation för de 10 miljarder vi beräknas vara runt kommande sekelskifte.

Åkermark används redan idag till mycket annat än matproduktion, exempelvis tobaksodling, bomull, golfbanor, ridsport, växande städer och annat som konkurrerar om ytan. Detta skapar ökande press på åkermarken vilket påverkar relationen mellan tillgång och efterfrågan, och priset beror ytterst på det som ytan kan generera. Hur marken skall användas är en synnerligen komplex frågeställning då marknaderna idag är globala och det som sker i ett land eller en region på olika sätt påverkar och påverkas av det som sker i andra länder och regioner.

Hur mycket åkermark vi behöver i framtiden för livsmedelsproduktion baseras på den framtida befolkningens konsumtion och våra möjligheter att bedriva jordbruket allt effektivare. Vi har genom ökad produktivitet klarat av att växa den globala befolkningen med enorma tal det senaste seklet, utan att ta särskilt mycket mer mark i anspråk för produktion av mat. Är detta en trend som består? Och

om vi klarar av att fortsätta bli bättre och effektivare och på så sätt kan producera mat till samtliga invånare i framtiden, vilka möjligheter öppnar då upp sig då för ytterligare produktion på åkermarken?

Frågan kring att använda åkermarken till biodrivmedel är kontroversiell då många blandar samman begrepp, volymer, och dagens situation med morgondagens möjligheter och politiska ambitioner. Det finns därför ett behov av att belysa nuläget och vad som faktiskt kan göras. Information från en mängd internationella organ, universitet och högskolor, forskarrapporter, analyser och beräkningar ligger bakom slutsatserna i denna rapport kring vilken potential vi har på lång sikt med biodrivmedel från åkermark.

Frågan är egentligen inte ”mat eller motor” utan snarare ”hur mycket mat och hur mycket motor behöver vi?” Vi kan nämligen göra bägge delarna med vår åkermark som främsta resurs. Potentialen är betydande, för att inte säga enorm, och biodrivmedelsindustrin samt markägarna har all anledning att se framtiden an med positiva förtecken. ■

Macklean Insikter är framtaget av Macklean Strategiutveckling AB som tillhandahåller strategi- och affärsutvecklingstjänster för hållbart värdeskapande i de gröna näringarna. Syftet med Macklean Insikter är att väcka intresse och diskussion kring frågor som är aktuella och har strategisk betydelse för de gröna näringarna.

*Kontakt: Macklean Strategiutveckling AB,
Fränzégatan 6, 105 33 Stockholm.
Telefon 08-619 60 00*

www.macklean.se

INNEHÅLL #03

Inledning	3
Mat-ekvationen	4
Land - they don't make it anymore	10
Dagens produktion av biodrivmedel från åkermark	14
Hur mycket biodrivmedel kan vi producera?	18
Från nuläge till full potential - hur långt är det?	20
Summering och konklusioner	24
Källförteckning	26



Mat-ekvationen

Produktionen och framför allt konsumtionen av mat har förändrats kraftigt över tid. Idag köper vi mer mat än någonsin per person, och svinnet i hela matkedjan blir allt större. Vi nyttjar därmed en allt mindre andel av det vi producerar. Hur ser processen ut för hur maten kommer från vår jord till vårt bord och hur mycket behöver vi producera om vi lär oss ta bättre vara på den?

Hur mycket åkermark behöver vi?

ETT FRAMTIDA GLOBALT behov av mat tar sitt ursprung i tre nyckelparametrar; befolkningsmängd, diet och effektivitet. Ju fler vi blir, desto mer mat behöver produceras, allt annat lika. Dieten är direkt avgörande för det faktiska kaloribehov som behöver produceras och animaliska produkter (kött, ost, mjölk m.m.) är väsentligt mindre effektivt än många andra alternativ när det gäller att föda

befolkningen i stort. Dieten i sin tur styrs till största delen av välstånd, dvs. ekonomiskt utrymme för konsumtion och med ett allmänt stigande välstånd i världen så ökar efterfrågan på mat, och en förändring sker även i vilken typ av mat som efterfrågas.

Produktion av mat innebär behov av mark. Den framtida arealen som vi behöver använda för att producera mat till jordens samlade befolkning kan beräknas som:

Modellen baseras på att:

- Befolkningsökningen skapar ett ökat behov av mark, allt annat lika.
- Det faktiska kaloribehovet styr vilka mängder av mat som varje person behöver.
- Svinn i hela ledet från jord till bord ökar behovet av mark.
- Med en ökad produktivitet kan mer mat skapas på samma yta vilket sänker behovet av mark

Varje del kommer att analyseras på de följande sidorna för att se hur de påverkar det framtida behovet av åkermark till matproduktion.

Vi växer - men inte för evigt



Enligt samstämmiga analyser växer jordens befolkning från dagens

dryga 7 miljarder invånare till en förväntad topp kring år 2100 då vi når drygt 10 miljarder invånare. Den historiska snabba expansionen vi tidigare har sett avtar, huvudsakligen som ett resultat av en allt högre levnadsstandard. Denna generellt höjda levnadsstandard leder till lägre natalitet, dvs. det föds allt färre barn per familj, detta sker i nästan samtliga länder. Även om ökningstakten avtar och vi därmed växer allt långsammare framöver, så har vi fortfarande en signifikant ökning av befolkningen med drygt 40 % från dagens nivåer innan den väntas plana ut runt 10 miljarder invånare i slutet på detta sekel.

Befolkningstillväxten fortsätter till år 2100 i främst Afrika och Asien samtidigt som många industrialiserade länder redan idag står inför en åldrande och rent av minskande befolkning där Japan är det tydligaste exemplet på en stor kommande förändring i demografi och invånarantal.

Europa kommer som världsdel att leda utvecklingen mot en allt äldre och mindre befolkning och flera analyser pekar på att denna minskning redan har inletts. De olika större beräkningar som är genomförda på Europas framtida befolkning är inte helt samstämmiga kring exakt hur denna utvecklas till år 2100 även om samtliga lyfter fram en minsk-

Relationen mellan framtida matproduktion och åkermark



Befolkningsutveckling 2013-2100 (miljoner)

Område	2013	2050	2100
Världen	7 130	9 306	10 112
Europa	741	719	674
Sverige	9,5	10,9	11,9

(Källor: FN, Gapminder, SCB)

ning av antalet invånare. På världsbasis är man dock helt samstämmig avseende de dryga 10 miljarder invånare som jorden når som maximal befolkning runt nästa sekelskifte. För Sveriges del är utvecklingen osäker och tillväxten beror till stora delar på invånare som kommer till Sverige från andra länder då den inhemska nativiteten är för låg för att ensklara av att hålla befolkningen kvar på nuvarande nivå.

Det finns sålunda en tydlig bild av en global befolkningstopp runt år 2100 där vi blir drygt 10 miljarder invånare. Denna befolkningsmängd ligger till grund för fortsatta beräkningar av framtida behov av produktion av livsmedel.

Hur mycket borde vi äta – egentligen?



kaloribehov

Enligt FAO, WHO, Livsmedelsverket och en rad internationella studier så är behovet av mat c:a 2 400 kilokalorier (kcal) per dag och person för en man samt 2 000 kcal per person och dag för en kvinna. Detta beräknat över alla åldrar och geografier, som ett medeltal för faktiskt energibehov. Dessa beräkningar skall ses som ett riktvärde för en långsiktigt hälsosam diet för en större population, men för enskilda individer kan stora avvikelser förekomma. Att konsumtionen idag ligger på betydligt högre nivåer i flertalet industrialiserade länder syns i en mycket kraftig ökning av övervikt och fetma. I Sverige är det mer än hälften av alla män och ungefär 4 av 10 kvinnor som klassas som överviktiga eller feta, ett tecken på att vi även här har en regelbunden och omfattande överkonsumtion av mat.

Problem med övervikt och fetma ökar i många länder och fler personer globalt lider av övervikt och fetma än

undernäring.

Om man utgår från att behovet av 2 000 respektive 2 400 kcal per dag är konstant över tid så innebär det att ökningen i behovet av mat globalt är direkt kopplat till hur många personer som lever på jorden vid varje given tidpunkt. Att vi idag inte använder och fördelar de mat-tillgångar vi har på ett tillfredsställande sätt är bland annat ett resultat av att mat är allt för billig i många länder för att den skall hanteras som en värdefull resurs.

Med ökat välstånd följer i allmänhet en förändrad diet och med denna förändrade diet ändras också antalet kalorier som behöver produceras och ett av de tydligare tecknen på bättre ekonomi är exempelvis att köttkonsumtionen stiger. Vi använder då en allt större andel av de producerade kalorierna till s.k. indirekt produktion, dvs. vi odlar foder som ges till djur och från dessa djur får vi i varierande grad animaliska produkter som mjölk, ost, smör och kött.

En motverkande effekt är å andra sidan den minskande fysiska aktivitet som följer av en bättre ekonomi med högre grad av automatiseringar och färre

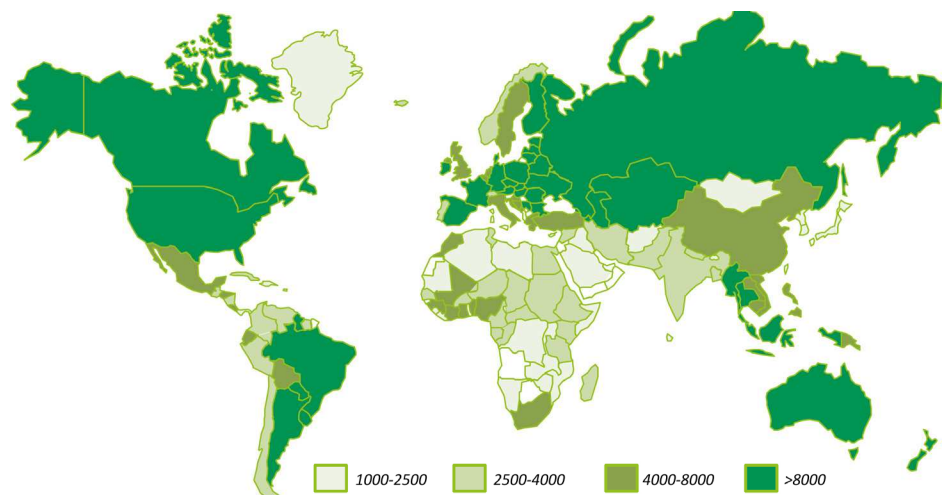


Fler personer globalt lider av övervikt och fetma än av undernäring

tunga och slitsamma jobb, vilket leder till ett minskat kaloribehov. Dessvärre finns det få tillförlitliga studier kring hur dieter och kaloribehov sammantaget kommer att förändras med en växande befolkning och stigande välfärd. Det är dock inte möjligt att utgå från det som skett i de industrialiserade länderna och anta att detta också fullt ut sker i övriga världen, då det finns olika kulturer och seder, olika matvanor och skilda religiösa förhållningsregler.

Befolkningen i många industrialiserade länder har redan idag ett behov av att lägga om födointaget givet de stora ohälsotal som nu börjar visa sig i spåren av många års felaktig konsumtion, både avseende innehåll och mängd. För fortsatta beräkningar i denna rapport antas att större förändringar i behovet av kalorier för konvertering till animaliska livsmedel inte är aktuella. Det troligaste scenariot innebär att utvecklade länder på sikt justerar sin kosthållning mot ett hälsosammare innehåll, samtidigt som växande länder delvis förflyttar sin konsumtion mot mer kött och andra dyrare livsmedel i takt med stigande välfärd. >>


Matproduktion globalt (kcal per person och dag)



(Källa: FAO)

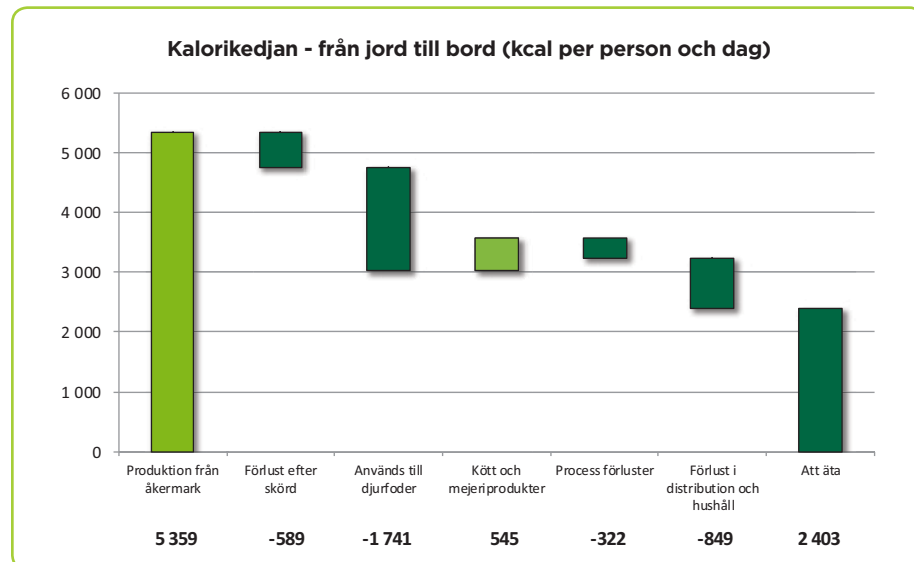
En ökande konvergens mellan dieter i olika länder kan därmed till viss del antas inträffa över de kommande decennierna.

Från jord till bord – vart tar maten vägen?

1 - svinn  Under 2011 producerades enligt FAO 5 359 kcal per person och dag, att jämföra med de 2 000 till 2 400 kcal som varje person behöver enligt en välbalanserad diet. Fördelningen av dessa näringstillgångar är väldigt ojämn, både avseende var produktionen sker och var maten till slut konsumeras.

Mängden mat som produceras globalt räcker mer än väl till för samtliga dagens 7 miljarder invånare. Den rikliga mängden som produceras når dessvärre inte hela vägen till konsumenterna på grund av ett antal förluster på vägen. Dessa förluster sker på olika sätt i industrialiserade länder respektive utvecklingsländer.

I de industrialiserade länderna har jordbruket löpande effektiviserats och rationaliserats, samtidigt som kvalitet och avkastning har ökat markant. Här är förlusterna oftast relativt låga i de första stegen på väg från jord till bord. Industrieländernas goda ekonomi där befolkningen idag lägger historiskt sett en mycket liten del av sin disponibla inkomst på mat leder däremot till en mycket hög grad av förluster närmare konsumenten. Allt från stora svinn i distribution och i matbutikerna till att mängden mat som köps



(Källor: FAO, Jordbruksverket, SIWI)

och sedan kastas i hemmen är högre än någonsin.

Som exempel kan nämnas Sverige där vi i dagsläget lägger i genomsnitt 12 % av vår disponibla inkomst på mat och slänger c:a en tredjedel av all mat. I USA lägger man ännu mindre, endast 9 %, av den genomsnittliga disponibla inkomsten på mat, och där uppskattas att hälften av maten slängs eller förstörs. Vår syn på värdet av maten tycks tydligt styra hur vi hanterar den.

I utvecklingsländer ser det annorlunda ut. Där är det bland annat bristen på effektiva bruknings- och lagringsmetoder som gör att förlusterna är höga i de tidiga stegen, men eftersom maten i många fall är avgörande för överlevnad så är det mycket små förluster i de senare stegen. Man värderar helt enkelt maten

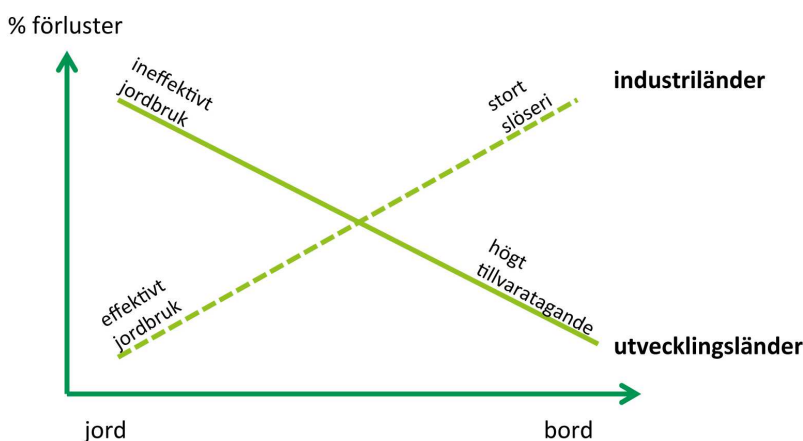
betydligt högre och tar därför tillvara på den på ett avsevärt mer ansvarsfullt sätt.

I hela kedjan från jord till bord sker både omvandling och förluster och det är dessa som avgör hur mycket vi till slut har att konsumera. I nedanstående analys utgår vi från det globala snittet om 5 359 kcal per person och dag. För enskilda länder ser transformeringen olika ut och störst skillnad är det mellan industrialiserade länder och utvecklingsländer som har helt olika förutsättningar för såväl produktion som hantering av maten.

Produktionen börjar på åkermarken där grödorna antingen blir någon form av människoföda eller djurfoder, eller i havet där fisk fångas, och dessa två huvudproduktioner skapar bruttovolymer 5 359 kcal per person och dag. När det gäller fisk så avses här den del som kan konsumeras som föda. Denna sammanlagda produktion benämns i internationella rapporter och analyser "food production". Detta är den produktion som sker totalt i världen, på olika sätt i olika länder. *Tillgängligt: 5359 kcal/person.*

I ledet från skördade och fiskade volymer till ätbar produkt sker en förlust på drygt 10 %, eller c:a 600 kcal. Som beskrivs ovan sker större del av dessa tidiga förluster i länder med enklare jordbruksteknik och mer basala metoder och utrustning. Även utvecklade länder har förluster som är onödigt stora och det beror oftast på att värdet på grödan på fältet eller den fångade fisken är så pass lågt att man inte

Förluster från jord till bord, beroende på typ av land



väljer att ändra produktionsteknik eller investera för att minimera förlusten.

Återstår: 4 770 kcal/person.

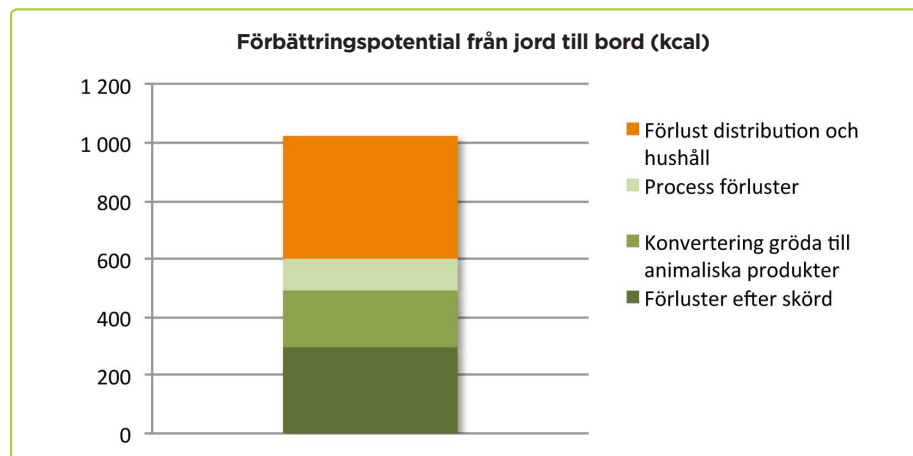
I efterföljande två steg används delar av tillgängligt foder och spannmål för att föda upp tamboskap och andra djur, motsvarande 1 700 kcal per person. Att konvertera grödor och spannmål till fågel sker enligt United Nations Environment Programme (UNEP) och Foundation of Future Farming med en faktor 1:2. Vi får alltså ut endast hälften så många kalorier som vi stoppar in. Att ur grödor och spannmål producera griskött, odlad fisk, mjölk eller ägg innebär att två tredjedelar av kalorierna går förlorade, dvs. en konvertering på 1:3. För nötkött är denna faktor hela 1:7. Från dessa djur får man i genomsnitt per person och dag tillbaka kött och animaliska produkter inklusive mejerivaror som motsvarar c:a 500 kcal. Förlusten i detta steg är alltså hela 1 700-500=1 200kcal på att konvertera grödor till kött eller andra animaliska produkter.

Återstår: 3 574 kcal/person

Processförluster handlar om kalorier som förloras när insatsvaror blir förädlade produkter och dessa är relativt svåra att mäta i detalj. Uppskattningar pekar på en förlust om c:a 7-8 %, med kraftig variation beroende på vilken typ av processer och råvaror det handlar om. Förluster i detta steg är relativt låga främst tack vare att företagen ser insatsvarorna som värdefulla och har en drivkraft att maximera utbyte, avkastning och affärsresultat.

Återstår: 3 252 kcal/person.

I det sista steget består förlusterna av svinn i distribution- och butiksled samt i det egna hemmet. Förlusterna sker främst i mer utvecklade länder där maten är relativt billig, finns lätt tillgänglig och i överflöd. När det gäller distribution så handlar det främst om sådant som förstörs under transporter och hantering eller där färskvaror inte har ett helt perfekt utseende och därför inte anses kunna säljas i butik trots att maten i sig är fullt duglig. I hemmet uppstår svinn huvudsakligen till följd av för stora inköp och för mycket tillagad mat i förhållande till vad som äts. Utöver detta så har både de industrialiserade och vissa av utvecklingsländerna ett



snabbt växande problem med övervikt till följd att stora delar av befolkningen äter betydligt mer än vad man egentligen behöver. Totalt sett så förloras i detta sista steg till bordet hela 849 kcal per person och dag. Att äta: 2403 kcal/person.

Vi kan alltså konstatera att vi redan idag har mat till alla på jorden då det faktiska behovet ligger på 2 000 - 2 400 kcal per person och dag. Sociala och politiska faktorer samt allt lägre priser på livsmedel i utvecklade länder leder dock till att fördelningen av maten inte är optimal för närvarande även om det över tid blir allt bättre. Men, det finns fortfarande mycket kvar att göra.

Hur får vi mer på bordet?

I alla led från jord till bord finns det förbättringar att genomföra för att tillvarata betydligt mer av det som faktiskt produceras. Det skulle leda till betydande vinster för både människa och miljö med en produktionsvolym som är anpassad till det reella behovet i slutledet och som sker på ett sätt som inte belastar de ändliga resurserna och miljön i onödan.

I korthet kan förbättringspotentialen summeras som:

1. Tillvarata mer av det som växer respektive fångas. Här ligger potentialen huvudsakligen i utvecklingsländerna där modernare metoder och utrustning kan påverka stort, och tillsammans med investeringar och förändrade arbetssätt i övriga länder kan förlusterna halveras över tid, från 11 % till 5,5 %. Detta motsvarar c:a 295 kcal/person och dag.

2. Konvertering från grödor till animaliska produkter kan förbättras, främst genom val av fodergröda. Den största vinsten ligger dock i en förändrad diet vilket dock är ett ämne som ligger utanför denna rapport. Utan en förändring av dieten är vinsterna modesta i detta led där 1/6 av förlusterna antas kunna undvikas. Detta motsvarar 199 kcal/person och dag.

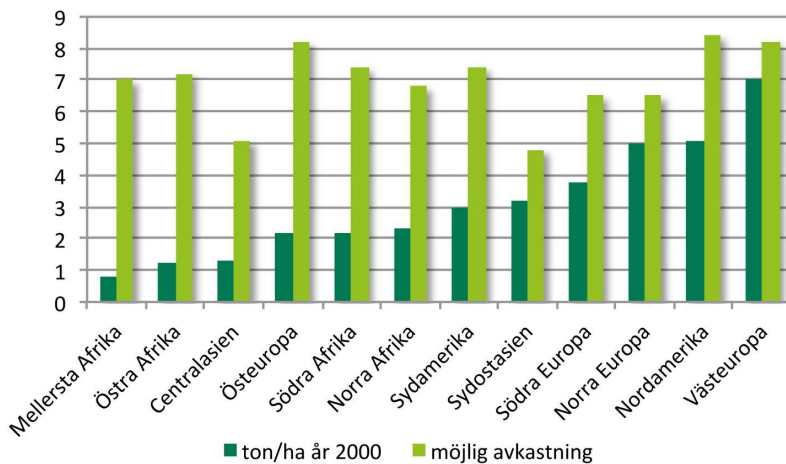
3. Process-förluster kan minskas med en tredjedel genom förbättrad hantering, moderna processer och till viss del ny teknik. Detta motsvarar 107 kcal/person och dag.

4. Svinn i distribution och butik samt slöseri i hemmet påvisar den absolut största potentialen där en halvering är möjlig med enkla medel. Det handlar om att dels tillvarata mat som idag kastas/destrueras utan egentlig anledning samt att förändra konsumtionsbeteenden för att begränsa svinn i hemmen. En halvering i detta led motsvarar 424 kcal/person och dag.

Den totala potentialen, nåbar med investeringar och spridning av kompetens men främst genom ändrade beteenden, ger en ökad tillgång på mat motsvarande drygt 1 000 kcal per person och dag. I genomsnitt kan vi med dessa insatser öka tillgänglig mat från 2 403 till 3 429 kcal per person och dag baserat på dagens befolkning på 7 miljarder människor. Omvänt så kan vi förse en 43 % större befolkning med samma mängd mat som idag, dvs. de 10 miljarder människor som väntas befolka jorden 2100.

Ett konkret exempel på att >>

Avkastning per ha spannmål (ton)



(Källa: FAO)

matsvinn och förluster i hela matkedjan numera är ett synnerligen aktuellt ämne är att Europaparlamentet satt som mål att halvera svinn till år 2025, så frågan har en tydlig plats på dagordningen internationellt.

Bättre kan vi



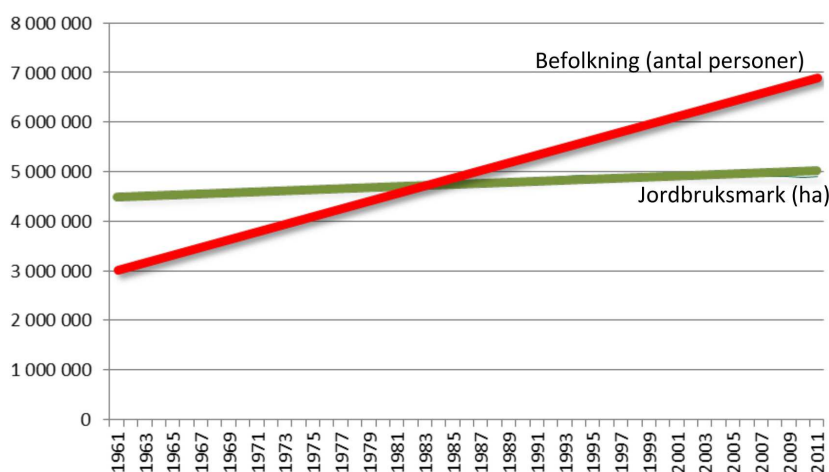
Dagens globala produktion av livsmedel genererar drygt 5 300 kcal per person och dag. Denna produktion effektiviseras och rationaliseras kontinuerligt för att öka avkastningen per hektar, dvs. produktiviteten. Ibland kan det innebära

så självklara förändringar som att introducera effektivare växeljordbruk för att över flera år väsentligt öka avkastningen på varje brukad hektar. Ökad produktivitet uppnås på gårdsnivå med hjälp av ny teknologi, växtförädling, mekanisering, investeringar i bevattning eller dränering, effektivare användning av växtnäring eller bättre växtskydd. På övergripande nivå behövs t.ex. mer Forskning och Utveckling (FoU), rådgivning, demokratisering och fungerande äganderätt till mark. Även det redan moderniserade jordbruket har mer att göra för att öka resurseffek-



Det finns en stor potential kvar vad gäller att ytterligare effektivisera det globala jordbruket

Befolkning och använd jordbruksmark 1961-2011 (tusental)

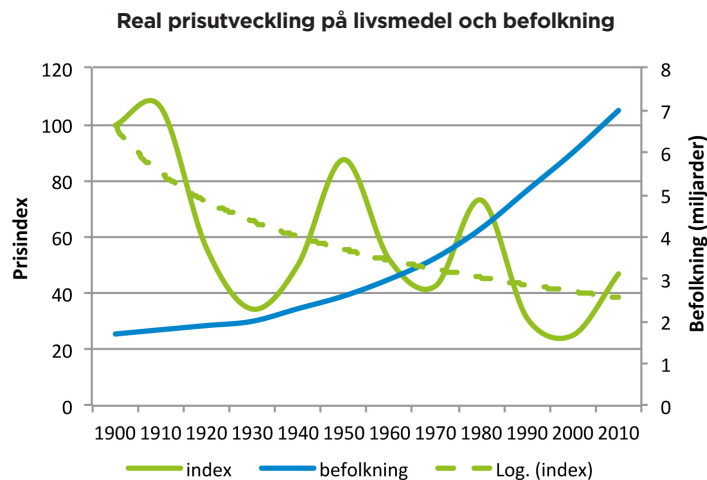


(Källa: FAO)

USA och Västeuropa. Samtliga regioner har potential att förbättra sin produktion och det är uppenbart att vissa länder och regioner ligger långt under vad man har lyckats åstadkomma på annat håll.

Ökad produktivitet handlar främst om att använda redan befintliga insatsvaror, kunskap och teknologi, inte minst i utvecklingsländerna, men även i industriländer, där avkastningen per hektar kan variera stort mellan olika lantbrukare. Det andra spåret är att genom FoU ta fram ny teknologi och kunskap, som kan höja produktiviteten och resursutnyttjandegraden ytterligare på de redan effektiva lantbruken.

Förutom de uppenbara fördelarna med en effektivare jordbruksproduktion i form av högre avkastning och bättre utnyttjande av begränsade tillgångar så får



(Källa: IFPRI)

detta i utvecklingsländer även en stor betydelse för sysselsättning och förmåga att leva på landsbygden. Dessutom skapar en mer produktiv jordbrukssektor synergiefekter för bytesbalans, socioekonomiska stabilitetsfaktorer och framväxande förädlingsindustri för att nämna några påtagliga effekter. Satsningar på bioenergi i dessa länder skulle ytterligare öka förutsättningarna för långsiktiga investeringar i jordbruket och på så sätt stärka dessa länders förmåga till produktion av den mat man konsumerar inom landet samt även till möjlig export av jordbruksprodukter i olika former och till olika ändamål.

Vi väljer här att trots flertalet mycket optimistiska studier anta en försiktig håll-

ning och endast utgå från att den årliga förbättringspotentialen är hälften, dvs. 0,4 % per år. Med detta antagande så resulterar det i en ökning fram till år 2100 på 42 % i avkastning från dagens åkermark sett på global nivå. Som en referens kan nämnas att jordbruksmarken ökat med 10 % i yta mellan 1961 och 2011 samtidigt som jordens befolkning ökat med 125 %. Det finns all anledning att tro att det finns en stor potential kvar vad gäller att ytterligare effektivisera det globala jordbruket.

Vissa analyser går så långt att man till och med konstaterar att vi kommer att minska den totala åkermarken fram till år 2100 som ett resultat av förbättrade produktionsmetoder, effektiviseringar och bättre hantering och kontroll av svinn i alla led. Utgångspunkten i de följande beräkningarna är dock att vi planar ut på dagens nivå runt 1 500 miljoner hektar (Mha) åkermark för vår framtida matproduktion.

Drygt 40 % mer mat tack vare effektivare produktion tillsammans med drygt

40 % mer mat till konsument tack vare mindre förluster i hela matkedjan leder till att det därmed kan antas att vi kan klara av två viktiga mål; dels tillse att samtliga invånare på jorden får tillgång till den mat man så väl behöver, dels säkra produktionen av mat till de 3 miljarder nya invånare som tillkommer till år 2100. FAO med flera bedömer att behovet av ökad matproduktion fram till år 2100 är c:a 70 % vilket ligger i linje med flera andra antaganden. Detta kan åstadkommas med systematiska förbättringar i såväl produktion som hantering, konvertering, distribution och svinn på hushållsnivå.

Bedömningen är därmed att någon ytterligare åkermark inte behövs på global basis för vår totala livsmedelsproduktion trots en stigande befolkning till drygt 10 miljarder. Det är dock viktigt att påpeka att detta inte innebär att produktion av livsmedel i industrialiserade länder inte har en affärsmässigt god framtid. Det handlar om att anpassa produktionen till hur marknader utvecklas och att identifiera vad man bäst levererar på en >>

FAKTARUTA | MATPRISER

Matpriset förändras över tid på ett sätt som inte alltid kan verka naturligt eller är lätt att förstå. I grunden baseras priset på tillgång och efterfrågan som i alla fungerande marknader. Med en kraftigt ökande effektivitet och nya aktörer så har priserna över tid pressats ner betydligt men de fluktuerar trots det markant i kortare tidsintervall.

Huvudsakliga anledningar till dessa variationer i pris är:

- energiprisutvecklingen
- minskande lagerhållning
- protektionism och politik
- skördeutfall enskilda år
- spekulation främst via råvarubörser
- valutakurser

Sammanfattning av faktorer som påverkar framtida matproduktion

Variabel	Lågt antagande	Högt antagande	Vägt antagande
Befolkning	10 miljarder	10 miljarder	10 miljarder
Kaloribehov (kcal/dag)	2 000	2 500	2 200
Förlust efter skörd	3 %	11 % (dagens nivå)	5,5 %
Förlust konvertering till animaliska prod.	15 %	22 % (dagens nivå)	18,5 %
Process-förluster	3 %	6 % (dagens nivå)	4 %
Förlust distr. & hushåll	10 %	35 % (dagens nivå)	18 %
Ökad avkastning / ha	25 %	100 %	40 %

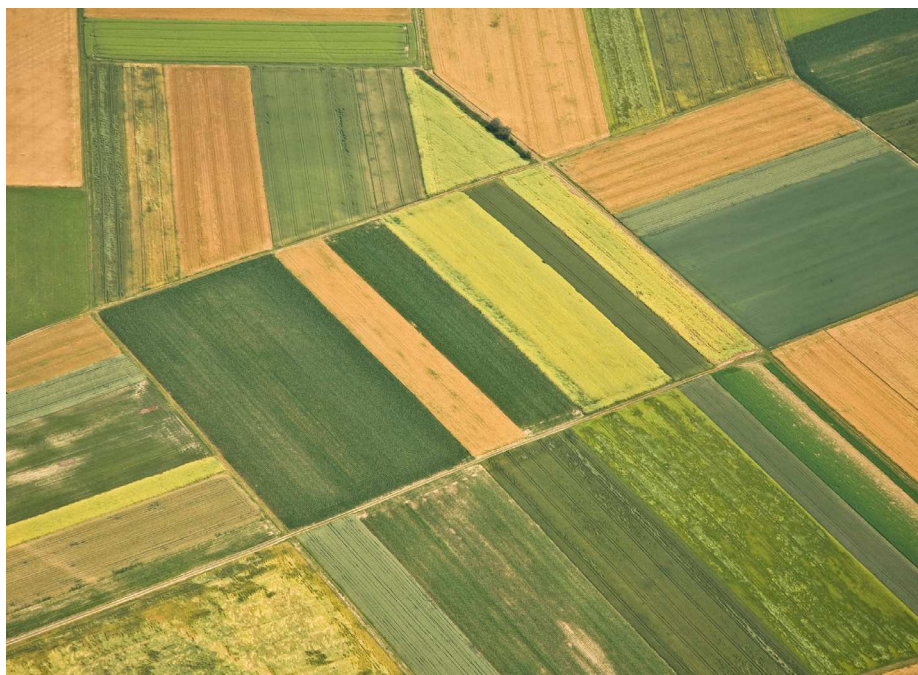
förändrad marknad när behoven växer och alternativa produktioner på åkermark växer fram.

I debatten hörs ofta röster kring hur maten blir dyrare med en allt större efterfrågan och att detta kommer att accentueras om vi väljer att använda åkermark till annat än matproduktion, främst om det handlar om biodrivmedel från grödor/spannmål. International Food Policy Research Institute (IFPRI) har analyserat den reala prisutvecklingen på livsmedel sedan början på förra seklet, och där visas att priset på mat har mer än halverats samtidigt som befolkningen har blivit mer än 4 gånger större. Vi klarar alltså av att göra mer på samma yta utan att det negativt inverkar på den globala livsmedelsmarknaden. Variationerna i prisets utveckling beror mer på energikriser, spekulation, jordbrukspolitik, större konjunktursvackor, extrema skördar (bra eller dåliga) samt matbrist kopplad till oroligheter och krig.

Så mycket åkermark behövs



Som vi sett ovan kan effektiviseringar i hela livsmedelskedjan, från åkermarken till konsumtionstillfället, öka mängden tillgänglig mat med motsvarande 43 %. Effektiviseringar i själva produktionen levererar ett ökat utbud på c:a 42 % och tillsammans, dvs. ökad produktion på samma yta samt väl tillvaratagna produkter kan vi skapa hela 85 % mer mat än idag utan att ta en enda hektar till i anspråk. Bedömningen är att de analyser som visar på ett minskat behov av åkermark framöver är väl optimistiska och ofta utgår från ett allt för teoretiskt angreppssätt med en förhoppning om utnyttjande av full potential i alla led. Det antas därför behövas samma yta som idag under förutsättning att potentialerna i varje steg aktivt realiserar. ■



Land – they don't make it anymore

För att producera mat, foder och biobränslen krävs mark, närmare bestämt åkermark. Globalt sett finns det 4 900 Mha jordbruksmark, och av dessa finns c:a 3 Mha i Sverige. Av denna globala jordbruksmark är c:a en tredjedel åkermark, resterande är betes och ängsmarker. Denna eftertraktade mark är som mycket annat inte jämnt fördelad och på ett sätt heller inte konstant, det finns möjlighet att skapa mer åkermark med rätt prioriteringar.

Drygt 13 miljarder hektar total yta

I DEN OFFICIELLA statistiken betraktas jordbruksmarken som summan av åkermarken och betesmarken. Globala beräkningar är oftast på ett eller annat sätt kopplade till FAO som hanterar information från de flesta länder för att bland annat skapa en sammanställning av den globala marktillgången.

Den totala jordbruksmarken uppgår till drygt 4 900 Mha och drygt 30 % av detta är ren åkermark med odlade grödor. Knappt 70 % utgörs huvudsakligen av betesmark och till en liten del av ytor med fasta grödor, exempelvis fruktträd, vinodlingar m.m.

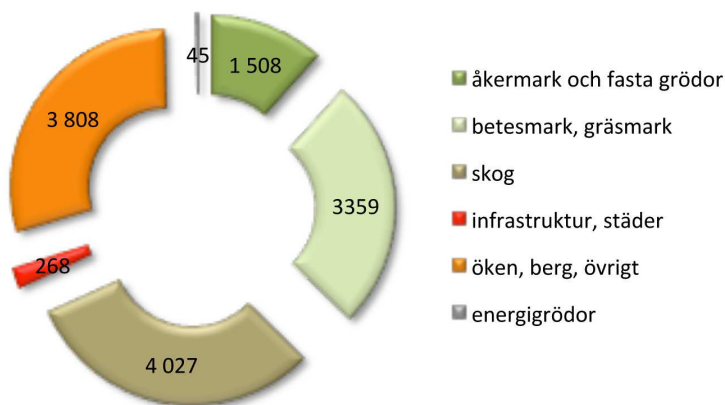
Sedan 1980-talet har jordbruksmarkens areal i Sverige minskat måttligt från knappt 3,3 Mha till knappt 3,1 Mha och en viss förskjutning har

skett från åkermark till betesmark. Åkermarken utgör i Sverige 2,6 Mha eller hela 86 % av all vår jordbruksmark, en stor skillnad mot de dryga 30 % som utgör det globala genomsnittet.

Alternativa användningar – ingen småsak

Mark som är lämpad för matproduktion används i många fall till andra ändamål vilket sedan länge skapat en konkurrens om tillgänglig yta. Det finns idag ingen tillförlitlig total sammanställning av vilka ytor som konkurrerar med åkermark på global basis men uppskattningar pekar på att det kan röra sig om så mycket som 25 % eller knappt 400 Mha. Nedan följer några exempel på välkända alternativa användningar de flesta av oss kommer

Olika marktytor globalt 2011 (Mha)



(Källa: FAOSTAT, USDA)

i kontakt med i vårt dagliga liv på ett eller annat sätt. Hur stora dessa ytor är kan däremot förvåna.

Vinodlingar: siffror för arealer för vinodling är svåra att frambringa i detalj, men med en omräkning av en genomsnittlig produktionskapacitet om c:a 1 liter vin per m² krävdes 2011 en total yta om 2,9 Mha globalt eller 0,2 % av den totala åkermarken. Globalt odlar man vin på större yta än Sveriges totala åkermark.

Tobaksodling: enligt WHO så odlas det tobak på 3,8 Mha och Kina står för den största produktionen i världen. 6 av de 10 största producentländerna av tobak hade 2009 en nivå på undernäring som motsvarar mellan 5 och 27 % vilket pekar på att ekonomiska hänsyn går före näringsstillgång i dessa länder och att det i dagsläget råder en konkurrens om marken från en mängd användningar. Oftast sker dock denna konkurrens lokalt. Tobaksodling nyttjar med sina 3,8 Mha 0,3 % av världens tillgängliga åkermark.

Golfbanor: totalt finns det knappt 35 000 golfbanor i världen varav hälften återfinns i USA. Snittytan för varje golfbana beräknas till 135 hektar (ha) och tillsammans med annan kringliggande behövlig infrastruktur åtgår det drygt 150 ha för varje enskild bana. Total innebär det att 5,3 Mha idag används för golfspel vilket motsvarar 0,4 % av världens totala åkermark. I Sverige är motsvarande siffror c:a 500 banor och 75 000 ha.

Dryckessprit: enligt flertalet undersökningar så konsumeras det 4,7 liter ren alkohol per person och år i världen vilket innebär att 33 miljarder liter alkohol produceras. Av dessa 4,7 liter alkohol per person och år så konsumeras 1,3 liter via öl och drygt 0,5 liter via vin. Kvarvarande drygt 2,8 liter alkohol är dryckessprit som produceras främst av olika sädeslag och sockerrör. Såväl val av insatsvara som var produktionen sker påverkar markbehovet och som exempel åtgår det 2,6 kg vete för att producera en liter ren alkohol. Globalt beräknas c:a 21 Mha användas för framställning av råvaror till sprit till konsumentledet. Detta motsvarar 1,4 % av den globala åkermarken.

Öl: precis som för framställning av sprit så används främst olika sädeslag för ölproduktion och Kina är det land där störst volym öl produceras. Ur en

FAKTARUTA | MARK

Jordbruksmark: Sådan mark som används, eller nyligen använts för jordbruk, främst åkermark och betesmark, men även ängsbruk och odling av frukt och bär.

Åkermark: Mark som lagts under plog med odlingar av spannmål, oljeväxter, rotfrukter och köksväxter men inte frukt och bär. I begreppet ingår även betes- och slåttervallar som ingår i rotationsbruk, gamla åkrar och energiskog.

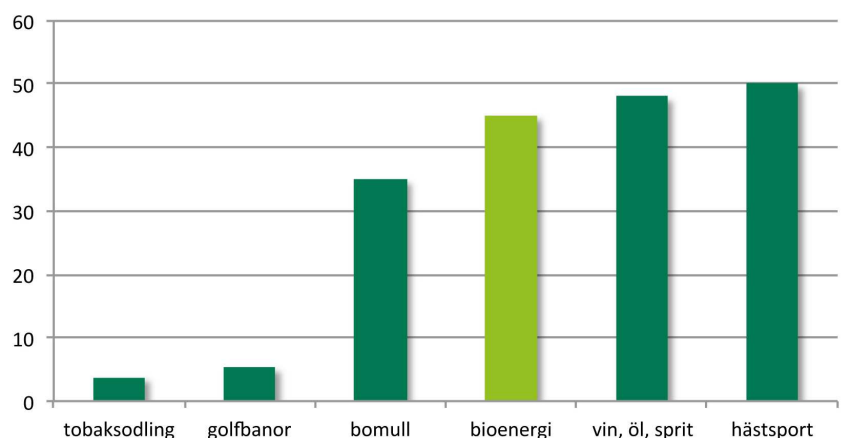
Betesmark: Gräsmark som används för eller har använts för bete eller slåtter och inte ingår i ett rotationsbruk. Träd eller buskar täcker < 30 % av ytan. Gräsmarker som inte är kreatursbetade (ej renbete) och med klimatisk eller annan naturlig påverkan som förhindrar eller försvårar träd- eller buskväxt förs till 'Naturlig gräsmark'.

Träda: Åker eller vall som inte odlas ligger i träda, vilket innebär att man låter åkern vila från grödor.

hektar korn får man malt att producera drygt 800 liter öl. Med en konsumtion på hisnande 189 miljarder ton öl under 2011 så användes drygt 24 Mha till att odla grödor för denna ölproduktion. Detta motsvarar 1,6 % av den totala åkermarken.

Bomullsodling: enligt WWF, Naturskyddsföreningen och Better Cotton Initiative så används 35 Mha för att producera bomull. Denna yta har inte ändrats nämnvärt de senaste åren utan ökad produktion har främst erhållits via ökad produktivitet. Detta motsvarar 2,3 % av världens totala åkermark. >>

Alternativ markanvändning (Mha)



Häst: det finns enligt flera uppskattningar 58 miljoner hästar i världen idag. 9,5 miljoner av dessa återfinns i USA. Jordbruksverkets analyser och undersökningar pekar på drygt 360 000 hästar i Sverige och enligt samma undersökning används c:a 1,5 ha åkermark per häst för foderproduktion, bete och ridning. För Sveriges del innebär det att drygt 500 000 ha används till häst i någon form, dvs. motsvarande mer än 15 % av den totala svenska åkermarken. På global basis antas två tredjedelar av alla hästar vara för hobbybruk och en tredjedel användas i någon form av produktivt syfte, främst jordbruk och boskapskötsel. Med ett estimerat genomsnittligt markanvändande som är aningen lägre än i Sverige används på global basis drygt 50 Mha, eller hela 3,3 % av den totalt tillgängliga åkermarken till hobbybaserad hästverksamhet.



Potentialen är betydande, för att inte säga enorm, och biodrivmedelsindustrin samt markägarna har all anledning att se positivt på framtiden

Effekter av alternativa användningar av mark har vi redan idag där priset på marken sätts av alternativa möjligheter. Därmed har vi en indirekt påverkan på priset på mat då investeringskostnaderna i mark är en del av det som styr kostnaden för att producera livsmedel. Debatten kring detta är dock sparsam och man tycks se detta som en naturlig samverkan mellan olika nyttjanden där matproduktionen inte har någon

särställning jämfört med andra användningsområden. Marknadsekonomi antas lösa eventuella obalanser i systemet. Ett sätt för politikerna att påverka priset på mat i en situation där jordbruksmarken prissätts utifrån annan användning är olika former av jordbruksstöd där man betalar bönderna för att hålla vissa marker i träda, betalar ut olika former av stöd beroende på vilka grödor som odlas, eller till och med ger fasta bidrag baserat på yta. Så sker idag varför en fullständig koppling mellan tillgång och efterfrågan samt pris idag råder på relativt få marknader för matproduktion. Mat har genom alla tider varit omgärdad av regelverk och kontroller eftersom tillgång till mat är detsamma som makt och inflytande, så även i nutid.

Mark i träda - kan men vill inte

I dag finns det betydande arealer som ligger i träda, och detta inte bara inom EU med sina drygt 11 Mha som inte används aktivt. Dessa ytor i träda är ofta ett resultat av en kombination av jordbrukspolitiska styrmedel och utvecklingen på marknaden där det i många år har funnits lagkrav på att lantbrukarna i t.ex. EU och USA skulle träda mark. När man i dag debatterar den påstådda bristen på jordbruksmark och underskott på jordbruksprodukter är det lätt att glömma att vi fram till för bara några år sedan hade stor överproduktion inom jordbrukssektorn och att det i EU tidvis fanns program för att destruera livsmedelsprodukter som det fanns överskott av.

Enligt FAOSTAT uppskattas drygt 66 Mha ligga i träda för närvarande, exklusive USA. Inom EU är dessa outnyttjade arealer främst ett resultat av en uttalad målsättning att hålla 7-8 % av jordbruksmarken i träda av miljöskäl. USDA rapporterar att mark i träda har stabiliserat sig runt 38 Mha i USA och tillsammans med arealer från ej inrapporterande länder som uppskattas till 15 Mha så finns det globalt tillgänglig men ej brukad åkermark motsvarande drygt 110 Mha. Detta är mark som med enkla medel kan tas i bruk tämligen omgående för produktiva ändamål, oavsett om detta är för produktion av mat, biobränslen eller andra produkter.

Mark i träda är dessutom oftast för-

knippat med kostnader i form av ersättningar som betalas till bönderna utan att någon produktion sker. För svensk del så uppgick den mark som anses vara i träda enligt Jordbruksverket 2012 till 152 000 ha.

Går det att skapa mer åkermark?

Åkermark har ett antal förutsättningar för att fungera väl för produktion av de vanligaste grödorna, både biologiskt och ekonomiskt. Det handlar om allt från enkla bevattningsmöjligheter till jordmån, belägenhet, topografi och naturkatastrofrisker.

Av jordens totala landyta om 13 303 Mha så är en tredjedel, c:a 4 200 Mha, kontinuerligt regnbevattnad och därmed väl lämpade för odling i någon form. Idag odlas det på drygt 1 500 Mha vilket innebär att det finns potential att expandera. Dessa 4 200 Mha innefattar också skog och betesmarker så en ökning av åkermark som är regnbevattnad kan i vissa regioner ske till viss del på bekostnad av annan markanvändning.

En viktig distinktion här är att avsaknad av fungerande bevattning eller ingen bevattning alls ofta har sitt ursprung i en ekonomisk begränsning snarare än en fysisk brist på vatten. Man har på stora arealer valt att inte investera i bevattningskanaler eller tillförsel och lagring av naturligt tillgängligt vatten. Med en växande produktion av exempelvis biodrivmedel från åkermark kommer detta troligen att förändras då det finns stora incitament att mer aktivt bruka den mark man äger eller bedriver verksamhet på.

Utöver mer investeringar så krävs det även mer övergripande planering av framtida markanvändning för att undvika suboptimering på nations- eller regionnivå. En inte helt enkel fråga där man behöver beakta olika politiska strukturer och system, privat äganderätt, fria marknadskrafter samt olika ambitioner i olika länder och regioner.

Likväl finns här två huvudstråk vad gäller etablering av ny åkermark. Denna nya åkermark kan delas upp i ianspråktagande av övergiven åkermark samt konvertering av delar av dagens betesmarker till åkermark.

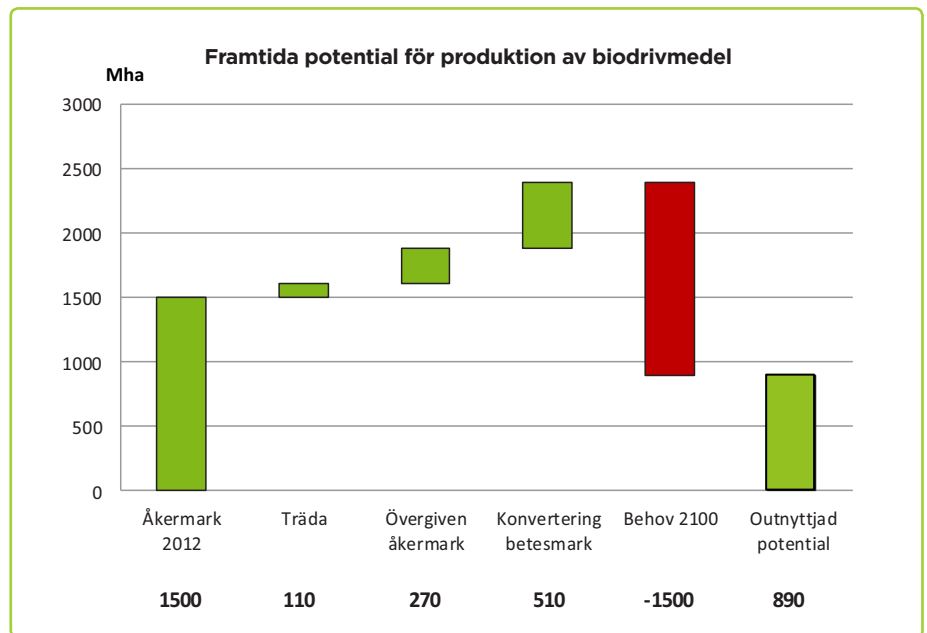
Övergiven åkermark: Flera studier visar på en global potential på minst 270 Mha av

idag oanvänd åkermark som med relativt enkla medel kan skapa produktionsarealer för olika typer av grödor. Vissa uppskattningar, t.ex. från Världsbanken, pekar på så mycket som 465 Mha. Detta är arealer utöver de 110 Mha av mark i träda som bedöms finnas globalt. Av denna åkermark återfinns drygt 40 Mha i Europa inklusive Ukraina och Ryssland. Den största potentialen finns i utvecklingsländer där man exempelvis inte har teknik eller kunskaper för att bruka mark som egentligen är produktionsduglig. Då estimaten varierar kraftigt och det finns stora osäkerheter i talen kommer de fortsatta beräkningarna att använda en volym i det lägre spannet, 270 Mha.

Ytterligare analyser visar på att dessa möjliga arealer till sin största del är regnbevattnade och tillkommande bevattningsbehov styrs av val av gröda snarare än lokalisering av marken.

Konvertering av betesmark till åkermark: Här finns den största potentialen för att skapa ny åkermark då uppemot 3 400 Mha idag används som betesmark i syfte att producera animaliska produkter. Med en övergång till effektivare animalieproduktion med mer fast djurhållning istället för lösdrift eller annat ytkrävande bete torde 20 % av denna betesmark kunna konverteras till odlad åkermark. Detta innebär en potential om hela 688 Mha ny åkermark globalt. För dessa ytor är bevattning den stora utmaningen för att skapa en väl fungerande och pålitlig produktion av livsmedel. Om man även tar med ekonomiska samt tekniska utmaningar så antas 3/4 av dessa potentiella arealer ha förutsättningar att kunna bli produktiv åkermark. Detta innebär drygt 510 Mha som därmed kan användas till andra ändamål än dagens bete.

Vi tar i denna rapport inte med någon form av konvertering av annan mark till åkermark, exempelvis genom avskogning eller ianspråktagande av våtmarker eller andra betydelsefulla naturresurser. Ansatsen är att undersöka tillgången till rimligt enkelt åtkomlig naturlig mark som kan överföras till annan mer produktiv nytta. Såväl avskogning som andra känsliga förändringar har många negativa effekter som till stora delar motverkar den klimatnytta som produktion av biodrivmedel kan skapa.



Framtida potential

Potentialen för framtida åkermark till nya ändamål kan beskrivas som en summa av:

- Idag befintlig åkermark för livsmedelsproduktion
- Åkermark i träda som kan konverteras till produktiva arealer
- Övergiven åkermark utöver mark i träda
- Konvertering av betesmark i samband med effektivisering av animalieproduktion
- Behov av åkermark för att i framtiden föda 10 miljarder invånare (inkluderande effektiviseringar i flera led)

Resultatet är en potential på knappt 900 Mha som har förutsättning att uppnå såväl teknisk som samhällelig och ekonomisk framgång. Hur detta skall ske i praktiken är en fråga som ligger långt utanför denna rapport då det inbegriper flera nivåer av politiska beslut och styrande regelverk samt investeringsvilja från det privata näringslivet mot gemensamma mål. Den viktiga slutsatsen är att potentialen är betydande, för att inte säga enorm, och biodrivmedelsindustrin samt markägarna har all anledning att se positivt på framtiden.

I Sverige bedöms potentialen uppgå till c:a 700 000 ha, främst baserat på Jordbruksverkets analyser över mark i träda, nedlagd jordbruksmark, mark

där stöd inte söks, överodling av vall och vissa typer av oklassad betesmark som idag ej används i produktions-syfte. Vissa beräkningar visar på ännu större potentialer om man bland annat



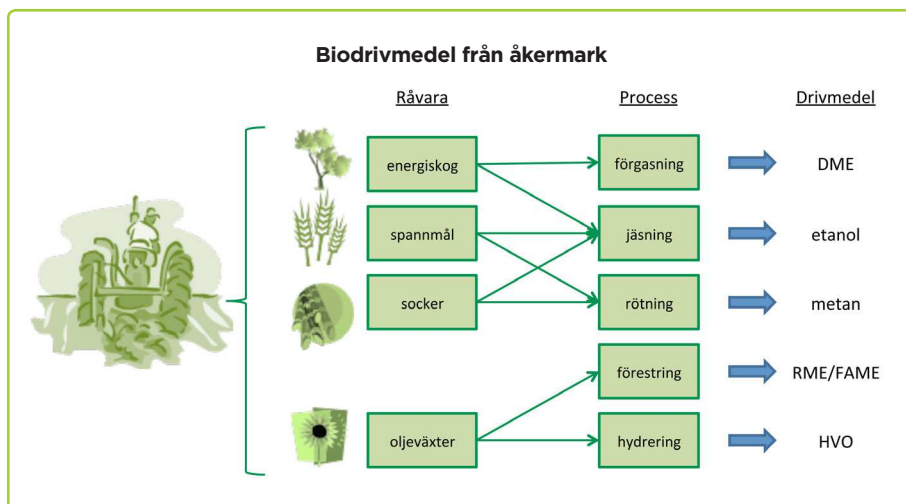
En potential på knappt 900 Mha som med rätt insatser har förutsättning att uppnå såväl teknisk som samhällelig och ekonomisk framgång

tar med mark på mindre skiften, något som kan bli aktuellt om marknadspri-set på energi blir tillräckligt högt för att motivera produktion även på mindre eller utspridda ytor. ■



Dagens produktion av biodrivmedel från åkermark

Vi har visat att det finns en betydande tillgång på mark som kan användas till att producera biomassa. Denna potential kan realiseras över tiden med ansatser att återföra mark från träda, ta tillvara övergiven mark samt effektivisera betesmetoder och djurproduktion. Idag produceras det bioenergi på motsvarande 3 % av all åkermark, eller c:a 45 Mha. Med en potential på närmare 900 Mha så finns det mycket stora expansionsmöjligheter.



Dagens biodrivmedel

FRÅN ÅKERMARKEN FINNS det fem huvudsakliga källor till biodrivmedel; energiskog, spannmål (stärkelse), socker, oljeväxter samt restavfall som halm och blast. De olika råvarorna kan användas på olika sätt för att ta tillvara energiinnehållet på bästa sätt, både ur ett tekniskt och ekonomiskt perspektiv.

Det finns fyra metoder som är tekniskt användbara i dagsläget och dessa är jäsning, rötning, förestring samt hydrering. Förgasning är inte utvecklat i industriell skala ännu men påvisar i sina tidiga försök lovande resultat. Nya tekniska innovationer inom framställning av bioenergi utgår på ett eller annat sätt från dessa grundprinciper. De biodrivmedel som idag produceras eller kan antas produceras i en överskådlig framtid baserat på råvara från åkermark är etanol, dimetyleter (DME), metan (biogas), rapsmetylester (RME) som är en fettsyrametylester (FAME) samt hydrerade vegetabiliska oljor (HVO).

Biogas produceras idag främst på restprodukter och avfall och än så länge inte i större volymer baserat på råvara från åkermark. DME förs ofta fram som ett av de stora framtidshoppen och produceras antingen med svartlut från massatillverkning eller med direkt skogsråvara, och till det sistnämnda hör även energiskog från åkermark. Denna teknik ligger ett antal år fram i tiden innan den är möjlig i stor skala men tycks ha goda förutsättningar för en effektiv produktion.

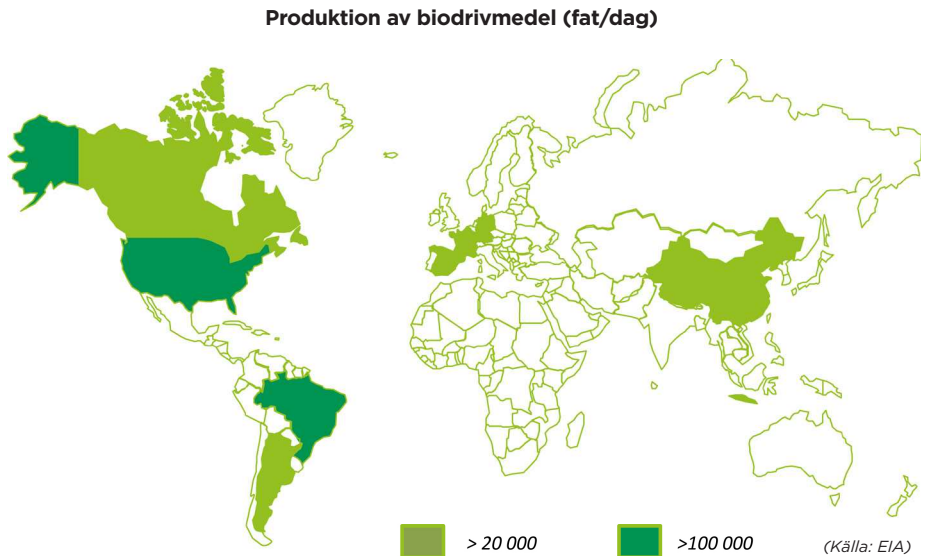
Åkerbaserade råvaror behöver inte nödvändigtvis användas för att enbart producera biodrivmedel utan kan också nyttjas för andra energiändamål. Utgångspunkten i denna rapport är dock att den

största utmaningen ligger i att lösa transportproblematiken, både ur miljö- och drivmedelsperspektiv. Drivmedel till transporter av olika slag har vissa krav för att fungera väl; transporterbarhet, enkelhet i hantering och universell teknik. Biodrivmedel är en naturlig och effektiv lösning som uppfyller samtliga dessa krav. Den största nyttan ur såväl miljö som ekonomiskt perspektiv torde vara att omvandla biomassan till drivmedel för att ersätta fossila bränslen och detta får en allt större betydelse ju närmare peak oil vi kommer.

Allt fler länder löser en ökande andel av sina övriga energibehov på annat sätt än med fossila bränslen och i Sverige används dessa till mindre än 1 % av vår elproduktion. Vattenkraft, kärnkraft, biomassa samt vind och sol producerar nästan all vår el idag och vårt stora behov är att snarast möjligt hitta en lösning för våra transporter där vår sårbarhet mot en minskad tillgång på olja är uppenbar, och detta i relativ närtid.

På global basis produceras det idag biodrivmedel främst i form av etanol och biodiesel, biogas är i sammanhanget en mindre produkt. Etanol görs i USA huvudsakligen på majs och på övriga större marknader nästan uteslutande från socker eller vete. Etanolen stod för knappt 80 % av alla biodrivmedel 2011 och resten utgjordes huvudsakligen av FAME.

Energiskog används oftast som råvara för värme och elproduktion, företrädesvis odlade i närhet av värmeverk pga. transportkostnader för voluminös råvara. Att använda energiskog för drivmedelsproduktion befinner sig i sin linda rent tekniskt och då främst som etanol genom jäsningsprocesser. Andra processer som kan bli aktuella för en-



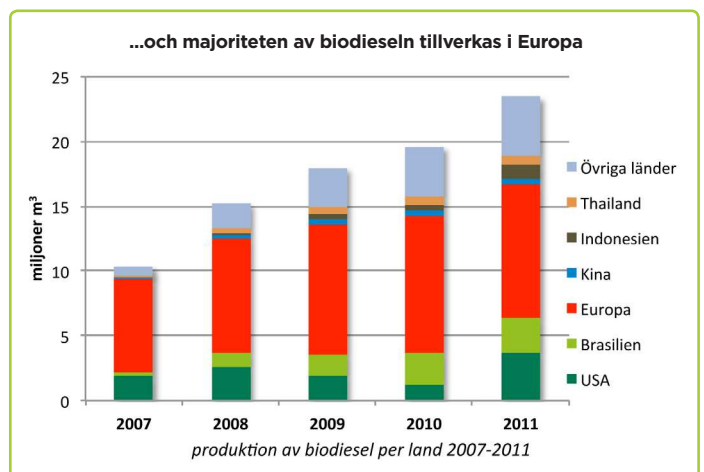
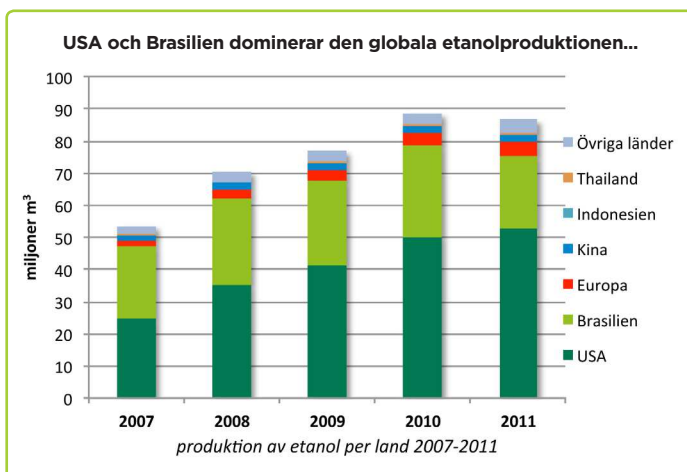
ergiskogen är DME eller biodiesel via Fischer-Tropsch metoder.

Det förs en inte helt samstämmig diskussion om framtida produktion av biodrivmedel som baseras på skogsråvara eller avfall. Anledningen till att de alternativa råvarorna inte används i någon större kommersiell skala idag är att dessa biodrivmedel ännu inte kan konkurrera ekonomiskt med de grödbaserade. Skälen till detta är att produktionstekniken för att omvandla de ofta långa och komplicerade kolkedjorna i avfall och skogsråvara fortfarande är dyr samt att vissa av råvarorna inte finns så koncentrerat eller i så lätthanterlig form som exempelvis vete eller rapsfrö. Stärkelse, socker och vegetabiliska oljor som finns i jordbruksgrödorna har fördelen att de enkelt kan produceras och finns i koncentrerad form samt att växten genom fotosyntesen redan vidareförädlad kolkedjorna till ämnen som är enkla och billiga att omvandla till användbara biodrivmedel.

Vem gör vad?

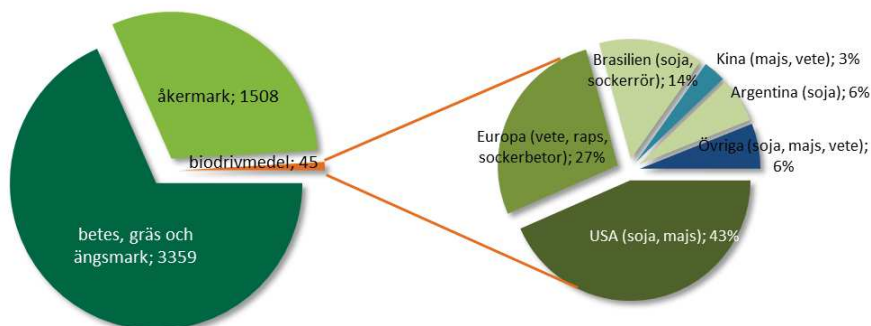
2011 producerades det biodrivmedel globalt motsvarande 110 miljoner m³. Av denna volym producerades 13 % i Europa och 0,4 % i Sverige. Störst produktion mätt i volym sker i Nordamerika där USA på egen hand står för 51 % av den totala världspröduktionen. På andra plats kommer Sydamerika där man som kontinent står för 27 % av världspröduktionen av biodrivmedel, med Brasilien som dominerande aktör med 23 % av världens biodrivmedel. I Europa är det Tyskland och Frankrike som står för de största volymerna.

Vårt att notera är att Sverige producerade 2011 enligt EIA 10 gånger mer biodrivmedel än hela Afrika sammantaget. Afrika har därmed en särställning som en kontinent där produktionen ännu inte inlett i någon större skala men där denna produktion kan bidra till en framväxande ny marknad och många välbehövliga synergier med annan jordbruksproduktion. >>



(Källa: EIA)

Produktion av biodrivmedel 2011 (Mha)



(Källa: EIA)

2004 användes ca 1 % av världens totala åkermark till produktion av biobränslen, något som ökade till drygt 2 % 2010 och som väntas uppgå till 3 % under 2013. Att gå från dagens ca 45 Mha för produktion av biobränslen till den fulla potentialen om ca 950 Mha skulle innebära en ökning med drygt 20 gånger dagens volym, allt annat lika.

I Sverige tillverkas runt 260 000 m³ etanol samt ca 150 000 m³ rapsmetylater (RME). För detta används drygt 100 000 ha för odling av vete samt en mindre areal för rapsodling. Vi importerar även en betydande mängd raps, främst från Danmark, för just RME produktion.

Olika typer av biodrivmedel produceras i olika länder och etanol produceras främst i USA och Brasilien medan majoriteten av biodieseln tillverkas i Europa.

Produktionen av biodrivmedel sker på några få koncentrerade platser där USA och Brasilien utmärker sig med stora volymer. Trots dessa stora volymer så används idag endast knappt 3 % av den tillgängliga åkermarken, ca 45 Mha, till biodrivmedel. I Europa ligger Sverige över snittet av såväl produktion som konsumtion av biodrivmedel och vi har en kombination av två hu-

vudsakliga produkter på marknaden idag, etanol och RME.

Produktion av biodrivmedel ger mer än bara drivmedel

Vid framställning av biodrivmedel erhåller man likt många andra produktionsprocesser bi- eller restprodukter. I fallet etanol från vete är restprodukten drank, ett fiberrikt proteinextrakt som med fördel kan användas som foder till djur. Drygt 2,6 kg vete blir en liter etanol, samma som vid framställning av dryckessprit, och 0,8 drank.

I motsats till vad man kanske intuitivt kan tro så kan produktionen av biodrivmedel frigöra annan åkermark som ett resultat av de restprodukter man skapar. För varje hektar som man odlar vete till etanolframställning så kan man minska exempelvis sojaproduktionen med en signifikant andel, i detta fall 0,6 ha tack vare att dranken ersätter sojamjöl som foder. Denna frigjorda yta, som inte behöver odlas med soja då man använder drank istället, kan då exempelvis användas för mer produktion av vete till etanol vilket i sin tur ger nya restprodukter osv. I fallet vete

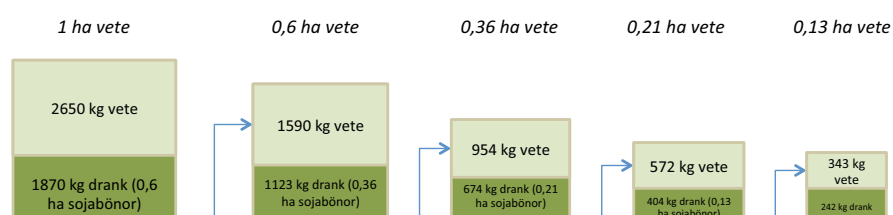
och drank så ger det en tillgänglig yta om 1,4 ha extra för varje ha som odlas med vete. Multiplikatoreffekten är sålunda 2,4. Alltså: om vi odlar en hektar vete i Sverige för att göra etanol så kan vi ersätta 1,4 ha sojaproduktion i exempelvis Brasilien. Dessa 1,4 ha kan då användas till biodrivmedelsproduktion utan att påverka övrig produktion på den globala åkermarken.

Etanol från majs kräver 2,6 kg majs per liter färdigt drivmedel, i det närmaste samma råvaruåtgång som för vete. Vid denna produktion erhålls, beroende på vald process, olja, foder till fågeluppfödning samt foder till nötkreatur. I motsvarande mån som för vete som används till etanol så skapas här biprodukter som kan användas som djurfoder och därmed ersätter odling av andra råvaror. Majsfoder motsvarande ca 0,5 ha sojabönor erhålls för varje hektar majs som används till biodrivmedel vilket ger en multiplikatoreffekt på 1,9.

Från etanol baserat på sockerrör får man en biprodukt som kallas bagasse, som i sig inte ersätter några specifika odlade grödor men det ger två användningsområden: biomassa för värme och elproduktion samt lignocellulosa vilket i sin tur kan användas till antingen produktion av pappersmassa eller till produktion av biodrivmedel med helt andra processer som utvinnet energi ur cellulosa. Att producera biodrivmedel från lignocellulosa görs idag i test- och utvecklingsmiljö med målsättningen att leverera industriella volymer inom 3-5 år. Multiplikatoreffekten uppskattas i detta fall till blygsamma 1,5.

Etanolproduktion baserat på sockerbetor ger en restprodukt, en drank, som inte lämpar sig direkt som foder men som kan användas som gödsel eller för att pro-

Nettoeffekter av produktion av etanol från 1 ha vete - biprodukterna mer än fördubblar ytan



ducera biogas. Nettoeffekten är därmed inte kopplad till minskad användning av åkermark utan till en direkt energinytta.

Vid produktion av RME erhåller man precis som för etanol från spannmål restprodukter som kan användas som foder, i detta fall i formen av en oljekaka, en rapskaka, som lämpar sig främst till att utfordra nötkreatur, dvs. vid kött- och mjölkproduktion. Nettoeffekten är hela 0,7 ha per odlad ha majs. Multiplikatoreffekten för raps med rapskaka som biprodukt blir därmed 2,9.

Restprodukter som erhålls från olika sorters biodrivmedelsproduktion innebär att effektiviteten ökar och denna effektivitetsökning resulterar i besparingar i nyttjande av annan mark. Det leder till att man kan frigöra ytterligare mark och på så sätt få en effekt på >1 för varje hektar som odlas med biodrivmedel. Dessa nyttoeffekter kan antingen överföras i minskad användning av åkermark för andra grödor vilket möjliggör ökad produktion av biodrivmedel, eller i ökad energiproduktion direkt från restprodukterna. I de slutliga beräkningarna av den globala potentialen har inga sådana multiplikatoreffekter tagits med då det är svårt att tillförlitligt bedöma hur stor avsättning det finns för alla de restprodukter som uppstår. Detta kommer bland annat att variera beroende på vilken sorts råvara som används till vilken typ av biodrivmedel. Resonemanget kring restprodukter påvisar dock att dels kan produktionen av biodrivmedel öka omedelbart utan negativa landeffekter, dels så är potentialen troligen betydligt större än vad som beräknas med en enkel analys av direkt avkastning per hektar.

Det viktiga med denna analys är att visa på att det finns positiva landeffekter av en ökad produktion av biodrivmedel

från åkermark och att produktionen därför kan ökas avsevärt utan en negativ påverkan på exempelvis marktillgång eller livsmedelspriser. De mer detaljerade analyser av samtliga biodrivmedel och dessa tekniska, ekonomiska och ekologiska effekter som gjorts så här långt av olika forskningsinstitut är oftast oerhört teoretiska och har sällan med marknads-effekter och praktiska förväntade resultat.

Går det att göra bättre?

Produktion av drivmedel baserat på råvara från åkermark kan precis som övrig produktion i jordbruket effektiviseras och därmed generera ökad avkastning. Dessa förbättringspotentialer är dock begränsade för vissa drivmedelstyper och framför allt för vissa steg i produktionen. Förbättringspotentialen som anges är en sammanvägning av de analyser som gjorts både nationellt och internationellt, med en restriktiv tolkning av vad som är praktiskt möjligt snarare än teoretiskt framräkningsbart.

När det gäller etanol så har exempelvis processen att utvinna sprit ur grödor förfinats över flera tusen år och ligger idag på en hög effektivitetsnivå. Här kan man möjligen se en ökning i utfall från råvaran med ett par procent. Bedömningen är likartad när det gäller etanol från sockerrör och sockerbetor där förbättringen främst ligger i att byta ut äldre teknik mot modernare metoder och system. Ytterligare potential i själva framställningen bedöms som låg med en möjlig effektivisering om 10 % över tid. Detsamma gäller flera av dagens mer etablerade produkter, typ RME/FAME där man kan se en över tid ökad avkastning på upp till c:a 10 %. Här har man än så

länge inte gått hela vägen med specialgrödor för specifika produktionsändamål och GMO lagstiftning samt opinionsbilden påverkar möjligheter till detta i framtiden. En ökad effektivitet i volym av biodrivmedel från åkermark kommer troligen främst att komma från nya teknologier och produkter, typ DME som uppvisar högre energirelaterade effektivitetstal per hektar än dagens produktion av etanol och biodiesel. Vid fortsatta beräkningar utgår vi från att dagens produktionsvolym för etanol och biodiesel



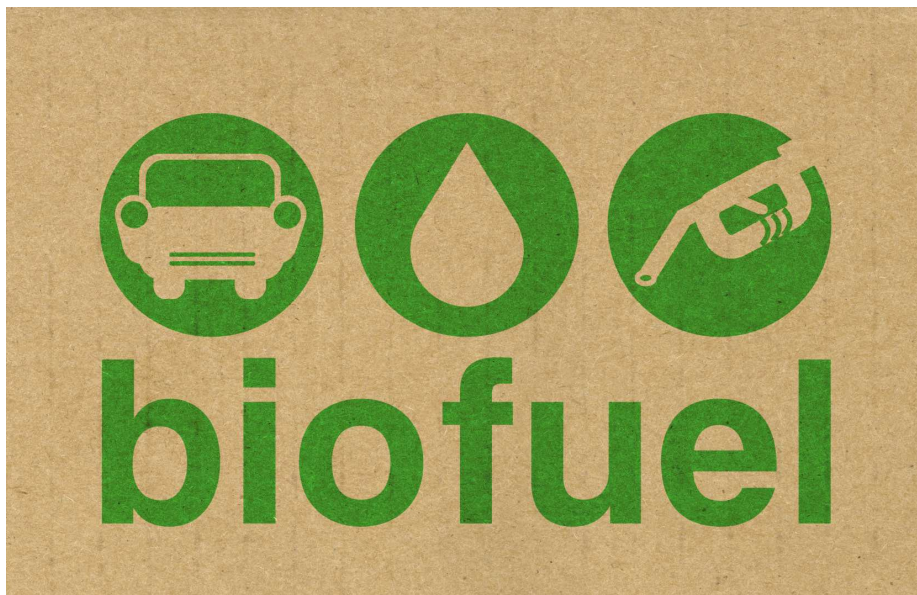
Sverige producerade
2011 enligt EIA
10 gånger mer
biodrivmedel än
hela Afrika
sammantaget

kan ökas med 10 % med samma användning av åkermark som idag, som ett resultat av riktade insatser och stegvisa förbättringar.

En orsak till att förbättringspotentialen inte är lika stor för bioenergi grödor som för livsmedelsproduktionen globalt är att biodrivmedel idag produceras främst i länder med redan hög effektivitet i sitt jordbruk. ■

Biprodukter från biodrivmedelsproduktionen

Produkt	Biprodukt	Biprodukten ersätter
DME från salix	aska	gödsel
Etanol från vete	drank	sojaprotein (foder)
Etanol från majs	drank	sojaprotein (foder)
Etanol från sockerrör	bagasse	energi grödor
Etanol från sockerbetor	pulpa	gödsel/biogas
Etanol från salix	hemicellulosa, lignin, aska	gödsel/biogas
Biogas (97% metan) från sockerbetor	rötrest	gödsel
Biogas (97% metan) från vete	rötrest	gödsel
Biogas (97% metan) från majs	rötrest	gödsel
RME från raps	rapsmjöl/glycerol	oljekaka/foder



Hur mycket biodrivmedel kan vi producera?

Energi kan enligt grundläggande fysikaliska principer inte skapas, endast omvandlas. Detta är en central del i konverteringen från biomassa till drivmedel och annan energi. När det gäller bioenergi från åkermark så är det marktillgång, rätt odlad råvara och fotosyntesen som är huvudkomponenter. Efter odling av biomassa vidtar förädling och förvandling till önskat resultat, något som i sig förbrukar energi och därmed påverkar den slutliga produktens resultat ur ett livscykelperspektiv. Hur mycket vi slutligen kan producera beror också till stor del på vilka biodrivmedel vi väljer att tillverka.

Hur mycket energi kan vi få från vår åkermark?

DAGENS GLOBALA PRODUKTION av biodrivmedel utgörs i princip av etanol, FAME och biogas. På utvecklingsstadiet finns också DME samt HVO. Etanol görs av spannmål eller socker och FAME av olika oljor, i Sverige oftast RME. I andra länder används även palmolja och andra oljebaserade råvaror för att göra FAME. De olika produkterna har helt olika förutsättningar vad gäller energiinnehåll, verkningsgrad, biprodukter och nettoenergi.

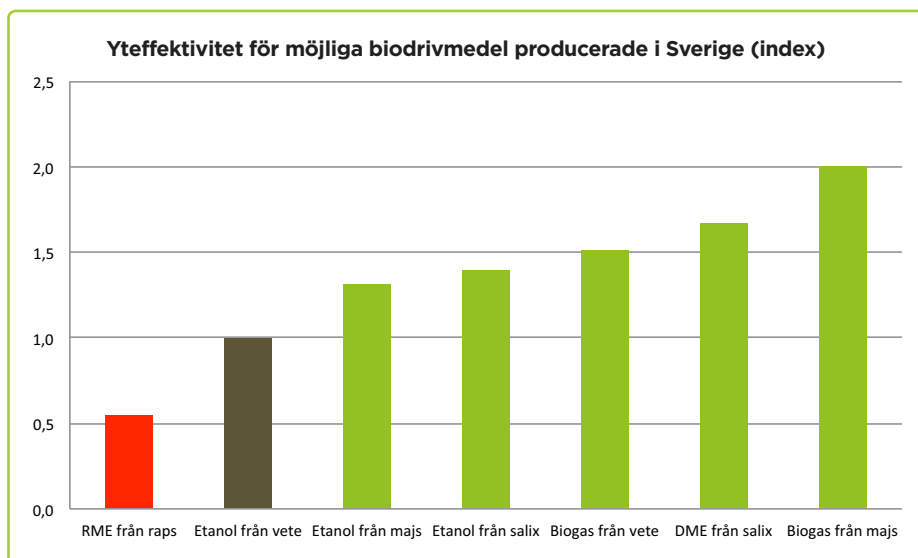
Baserat på en tillgång på åkermark i Sverige om 800 000 ha (dagens 100 000 ha för etanol samt 700 000 ha ny möjlig odlingsbar åkermark) kan en volym om motsvarande 1,9 miljoner m³ bensin produceras om vi väljer att göra etanol från vete. Motsvarande beräkning på global basis ger en total produktion från

950 miljoner ha om motsvarande 2,3 miljarder m³ bensin, dvs. drygt 1 100 gånger mer än vad som kan produceras i Sverige.

Det finns ett antal olika hänsyn att ta kring val av produktion av biodrivmedel och den sammanlagda framtida potentialen skall ses utifrån en förmodad kombination av flera produktionslag. De olika biodrivmedlen ger förutom olika miljöpåverkan också tillgång till olika restprodukter samt kräver inte minst olika insatser i form av energi, gödning, teknik och investeringar.

Att direkt jämföra olika biodrivmedel med varandra blir oftast en tämligen komplex sammanställning och det finns inget entydigt svar på vad som är "bäst". Svaret beror huvudsakligen på ur vilket perspektiv man mäter de olika drivmedlens effektivitet, exempelvis koldioxidpåverkan, energinetto eller markåtgång. Bland de mest framstående forskarna i världen har man ännu inte enats om vilken väg man förordar och olika mångåriga forskningsinsatser resulterar i en variation av svar och sällan en direkt rekommendation. I slutändan är de ekonomiska och kommersiella aspekterna som avgör, inte de teoretiska beräkningarna.

Om man utgår från yt-perspektivet som det viktigaste, främst baserat på den allmänna debatten om konkurrens om mark till framför allt matproduktion, så framträder en blandad bild med olika effektivitet beroende på hur respektive råvara processas. FAME har relativt sett en låg effektivitet per hektar i och med att man använder främst raps med låga hektarskördar och det åtgår även mer raps per liter färdigt drivmedel än exempelvis vete eller majs per liter etanol. Etanol visar stora skillnader beroende på råvara och normvärdet 1,0



är i diagrammet dagens svenska produktion av etanol från vete eftersom det utgör majoriteten av volymen som idag produceras i Sverige. Sockerbetor produceras i Sverige nästan uteslutande i de sydligaste länen pga odlingsförutsättningar och sockerrör har vi inte alls på våra breddgrader.

Nya produkter som DME påvisar en effektivitet per hektar som är högre än dagens etanolproduktion, och får man tekniken på plats så finns här en betydande potential framöver. Även etanol från andra grödor än dagens vete innebär från ett arealperspektiv en ökad produktionspotential.

Om man rensar bort de grödor som inte lämpar sig för storskalig produktion i Sverige så kvarstår i princip 7 olika kombinationer med rimliga produktionsmöjligheter. Vi kan baserat på denna sammanställning konkludera att det finns möjlighet att väsentligen öka mängden biodrivmedel om en kombination av rätt produkter produceras fullt ut. På global basis kommer utvecklingen troligen att se olika ut beroende på land och politiska drivkrafter. Olika grödor och produktionstekniker lämpar sig helt enkelt varierande bra beroende på var man geografiskt befinner sig.

För svensk del har vi idag etanol som redan blandas in i drivmedel på ett effektivt och klimatsmart sätt. Det kan därmed antas att så kommer att ske även i fortsättningen. Utöver etanol och RME så är det DME som har den största potentialen, i såväl produktion som hanteringsssyfte, att bli ett drivmedel för bredare användning. Biogas dras fortfarande med betydande hanteringsproblem om man vill täcka en större geografisk yta och har även ett högt energibehov vid framställning.

Det är inte DME-tekniken i sig som är mer effektiv än dagens produktion av biodrivmedel, utan man kan använda hela grödan och mindre avancerade kolkedjor som därmed finns i större mängd per hektar för dessa grödor. Detta måste dock även ses ur ett ekonomiskt- samt ett tidsperspektiv där vi fortfarande är många år från en välutbyggd DME-produktion och distribution.

Den sammanlagda bedömningen är att vi i Sverige på sikt kan öka volymen biodrivmedel med en kombination av etanol, RME, DME och biogas till att

motsvara 50 % mer än vad dagens produkter och tekniker klarar utifrån motsvarande odlingsbara ytor. Så varför en kombination av olika drivmedel och inte bara fokusera på DME och biogas? Svaret kan delas upp i tre delar:

1. Nuvarande fordonsflotta: DME kräver nya alternativt kraftigt modifierade dieselmotorer och fungerar över huvud taget inte för de fordon som idag använder bensin. Detsamma gäller biogas som inte kan köras i vare sig dagens bensin- eller dieselmotorer utan stora anpassningar.

2. Infrastruktur: idag finns det redan en rimligt väl utbyggd infrastruktur för både etanol och biodiesel som dessutom framgångsrikt blandas in i den vanliga bensinen och dieseln för att förbättra miljöprestandan. Att bygga upp motsvarande infrastruktur för biogas och DME kommer att ta många år och kosta betydande belopp. En sådan utbyggnad är oundviklig över tid men det samhällsekonomiskt mest ansvarsfulla alternativet är att på bästa sätt nyttja de investeringar som redan är gjorda och framöver komplettera med DME och biogas.

3. Tiden: vare sig DME eller biogas från socker eller annan åker-råvara är klara för storskalig implementation trots att behovet finns redan idag. Det kommer sålunda ta en avsevärd tid innan detta är utbyggt både geografisk och volymmässigt och den tiden har vi ur många perspektiv inte.

På samma sätt som att åkermarken är en nyckelresurs i ett framtida transportsystem och behöver samverka med andra produktionsströmmar så kan man konstatera att etanol och RME är nyckelprodukter i att ta oss från ett nästan totalt oljeberoende till en framtid baserad på enbart förnyelsebara drivmedel.

Om vi kan producera motsvarande 1,9 miljoner m³ bensin med dagens etanol och RME produkter så kan vi alltså med en palett av biodrivmedel öka denna volym till motsvarande ca 2,9 miljoner m³ bensin ekvivalenter i Sverige. Globalt kan på samma sätt 3,3 miljarder m³ bensinekvivalenter produceras.

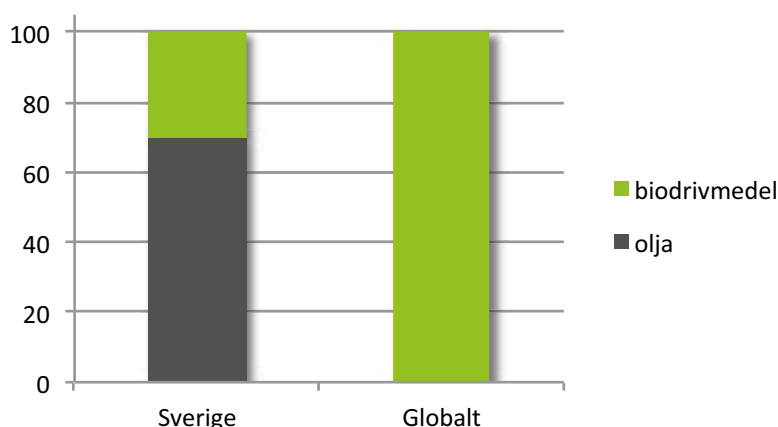
Hur mycket oljebaserade drivmedel kan vi ersätta?

Det är tydligt att det finns en omfattande potential för produktion av biodrivmedel från åkermarken, både inom Sverige men framför allt på global basis.

Det framtida behovet av drivmedel är svår att estimeras så en jämförelse är endast meningsfull att göra gentemot den nuvarande konsumtionen. Tre stora krafter påverkar huvudsakligen framtida konsumtion; population, förbättrad motorteknik samt flödesvolym av varor och människor. Populationen är den som enklast låter sig beräknas medan de två andra är ett resultat av politiska beslut och tekniska innovationer.

Den svenska konsumtionen av >>

Potential för biodrivmedel (% av nuvarande bensin- och dieselkonsumtion)





Etanol och RME är nyckelprodukter i att ta oss från ett nästan totalt oljeberoende till en framtid baserad på enbart förnyelsebara drivmedel

drivmedel i form av bensin och diesel uppgick 2012 till 9,1 miljoner m³. Med en potentiell produktion av biodrivmedel motsvarande c:a 2,9 miljoner m³ så medför det att nästan en tredjedel av den svenska konsumtionen av drivmedel kan komma från vår åkermark i framtiden. Det innebär att åkermarken har en mycket viktig roll att spela i en framtida utveckling av ett hållbart och långsiktigt transportsystem. Denna potential är baserad på idag känd teknik vilket gör att andelen biodrivmedel från åkermarken kan komma att öka ytterligare i takt med nya tekniska framsteg.

På global basis är potentialen ännu större. De 3,3 miljarder m³ bensinekvivalenter som kan åstadkommas om vi kan frigöra drygt 900 Mha att användas för effektiv biodrivmedelsproduktion skulle räcka till för att i princip täcka hela dagens behov av diesel och bensin till transportsektorn. 2010 förbrukades det totalt 2,7 miljarder m³ bensin eller diesel i världen enligt EIA. Därmed kan det mesta av nuvarande förbrukning av fossila bränslen i transportsektorn ersättas med biodrivmedel från åkermark, och detta utan att äventyra tillgången till mat för hela den globala befolkningen. ■



Från nuläge till full potential – hur långt är det?

Att det fysiskt finns förutsättningar för en betydande produktion av biobränslen från åkermark innebär inte per automatik att denna produktion kommer att förverkligas. En framtida stark tillväxt inom bioenergi, och främst biodrivmedel från åkermark, är beroende av politiska beslut och långsiktiga spelregler. Potentialen finns för en omfattande svensk produktion av drivmedel, frågan är hur detta kan åstadkommas givet alla de utmaningar vi står inför.

Utgångspunkt

UTIFRÅN SÅVÄL resursbegränsningar (tillgång på fossila drivmedel) som lagstiftning och miljöskäl ökar behoven i mycket snabb takt att producera hållbara och förnybara drivmedel till transportsektorn, för både privat och kommersiell användning. Transportsektorn använder globalt idag mer än 95 % oljebaserade drivmedel och står därmed i en särställning vad gäller ett direkt beroende av fortsatt tillgång till olja.

Trots en ökning av befolkningen med 125 % mellan 1961 och 2011 med endast 10 % mer jordbruksmark i produktion sjönk det reala priset på livsmedel signifikant under samma period. Sedan 1900 har priset sjunkit med nästan 70 %. Detta innebär att vi lever i en marknad där vi allt effektivare producerar allt mer på samma ytor och vi kan på ett bra sätt klara av att producera annat på åkermarken som finns tillgänglig framåt i tiden utan att vi riskerar förutsättningarna för att

mätta världens befolkning.

Biodrivmedel är ett av de mest effektiva sätten att lösa drivmedelsproblematiken samtidigt som klimat, miljö och ekonomi får välbehövlig hjälp. Åkermarken utgör en nyckelresurs i ett framtida system som behöver ha en lång tidshorisont och tydliga spelregler.

Åkermarken utgör inte enbart en möjlighet att överbygga från dagens oljeberoende till en lösning där exempelvis skogen är den centrala källan till energi utan här återfinns stora möjligheter, och för den delen behov av, att samexistera mot ett gemensamt mål under en mycket lång tid. Biodrivmedel från åkermark är här för att stanna.

Huvudsakliga utmaningar att adressera

Biodrivmedel är än så länge en nischprodukt, inte främst för att potentialen saknas utan för att rätt fokus och resurser inte har satsats på detta historiskt.

Tillsammans med otydlighet i regelverk, kortsiktiga och sena beslut från politiker och övriga beslutsfattare samt motstridiga intressen mellan olika länder så har en situation uppstått där vi saknar en tydlig målbild och strategi kring vad vi vill åstadkomma för svensk del. Läger vi sedan till EU, vars regelverk vi måste förhålla oss till, så framträder en bild där rent affärsmässiga och logiska beslut inte alltid har företräde.

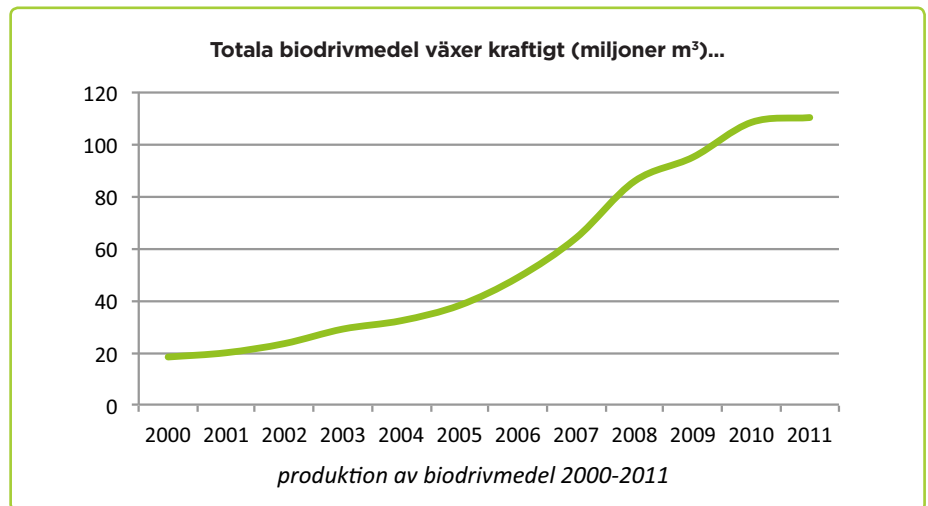
Vi kan dessvärre inte ta saken i egna händer och utveckla en helt egen och isolerad lösning i Sverige, dels verkar vi på en global marknad för de råvaror som är aktuella, dels är vi beroende av att internationellt erkända tekniska lösningar, främst gällande fordon och maskiner, kommer på plats. Helt enkelt, vi behöver ha tillgång till en framtida fordonsflotta huvudsakligen tillverkad i andra länder som fungerar med de bränslen och lösningar som etableras på bred front i Sverige.

Det föreligger tre primära frågeställningar som var och en mycket kraftigt påverkar framväxten av en biodrivmedelsindustri i Sverige som kan säkra vår förmåga till hållbara transporter och industriell kapacitet i en framtid utan tillgång till billig olja:

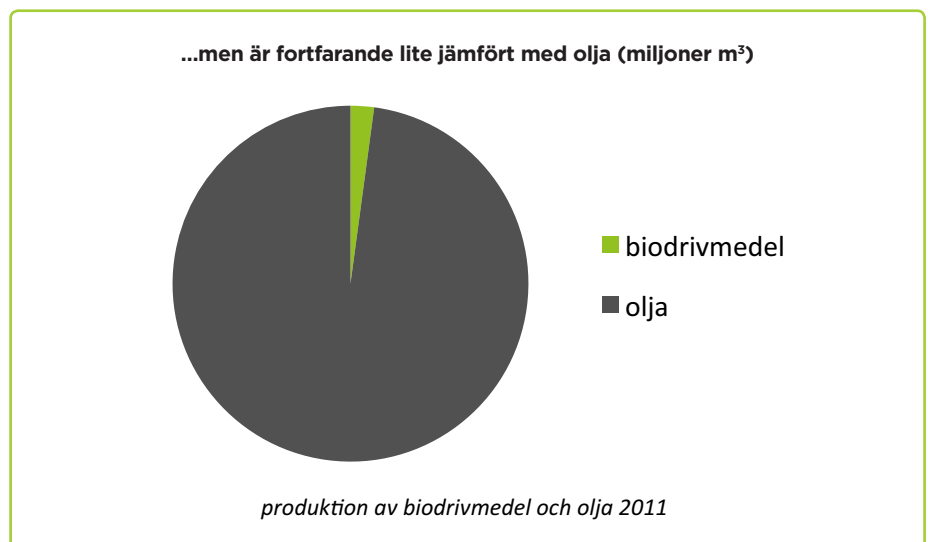
1. *Ofullständig debatt baserad på tyckanden snarare än fakta*
2. *Avsaknad av nödvändiga regler och ramverk*
3. *Historiska priser och framtida tillgång på fossila drivmedel*

Ofullständig debatt

Det råder en uppfattning hos många beslutsfattare och allmänheten att om produktion av biomassa skall ske i stor skala från åkermark så kommer detta att medföra att livsmedelsproduktionen, såväl nationellt som inom EU och globalt, kommer att påverkas negativt och rent av leda till brist på mat och kraftigt stigande matpriser. Det sker enligt förhärskande teorier på så sätt att när mark tas i anspråk i exempelvis Sverige för att producera biodrivmedel så flyttas produktionen av det som tidigare odlades på denna mark till annan plats. Ofta påstås detta innebära att arealer i andra länder, eller till och med andra regioner, tas i anspråk och på så sätt skjuter undan



(Källa: EIA)



(Källa: EIA)

lokal produktion och i en förlängning till och med höjer priset på mat för de som bor på de ytor som antas påverkas.

Detta koncept kallas för iLUC – indirect Land Use Change – och förs ofta fram i debatten kring just biodrivmedel, som om biodrivmedel påverkar landförändringar på ett alldeles eget sätt. dLUC – direct Land Use Change – är den direkta förändring av växtodlingsrelaterade utsläpp av växthusgaser som sker, från det som tidigare odlades på den aktuella marken till det som nu odlas. Det kan i vissa fall innebära avskogning, ianspråktagande av kolrika marker m.m. men i många fall handlar det om att man tar mark ur träda eller återanvänder övergiven jordbruksmark. Som vi visat tidigare så sker det dessutom snarare en positiv landeffekt av alla de restprodukter som biodrivmedelsproduktionen skapar. Exemplet etanol ger en positiv landeffekt på mellan 0,9 och 1,4 ha som sparas >>



Biodrivmedel är ett av de mest effektiva sätten att lösa drivmedelsproblematiken samtidigt som klimat, miljö och ekonomi får välbehövlig hjälp



Biodrivmedel från åkermark är här för att stanna

när en hektar används för att producera råvaran till bränslet.

Vi ser redan idag hur kostnader för livsmedel och råvara för energiframställning konvergerar vilket är högst naturligt i en global marknad. Priset för samtliga grödor som har en alternativ användning inom exempelvis bioenergi kommer över tid att sättas till energivärdet i respektive gröda. Så har exempelvis skett med majs som är den storskaliga grödan i USA:s etanolproduktion. Fluktuationer över tid sker då investeringar i produktionsanläggningar tar lång tid men det finns mycket tydliga priskonvergenser mellan flera ledande råvaror. Det samma gäller för sockerrör i Brasilien, där råvaran kan användas för produktion av socker eller etanol, allt beroende på hur priserna på dessa produkter faller ut. Trenden är tydlig, råvaror kommer allt mer att säljas efter sitt alternativa värde och vissa spannmål är redan där idag.

Mark prissätts efter marginalnytta, dvs. det pris marknaden är villig att betala för marken beroende på vad man avser använda den till. Detta påverkar sedan många år priset på livsmedel, ett naturligt resultat av en fri marknad. Att producera biodrivmedel på åkermark förändrar inte detta förhållande men ger ytterligare en komponent som påverkar lägsta nivån dessa varor kommer att handlas efter.

Debatten måste bli mer nyanserad och biodrivmedel måste ses som vilken

annan produktion som helst, en produktion med stor potential i många länder som kan skapa arbetstillfällen, bättre bytesbalans genom lägre importkostnader för drivmedel och understödja en allmän effektivisering av jordbruket. Utan en balanserad debatt där diskussionen baseras på fakta riskerar man att särintressen blockerar en nödvändig utveckling mot en fossil oberoende fordonsflotta. Även i de högre politiska skikten finns en målsättning om ett oberoende av fossila bränslen, man saknar dock en praktisk handlingsplan och tror att marknaden löser detta av sig själv.

Regler och ramverk

Utifrån en bild av att livsmedelsproduktionen hämmas och marknaden påverkas negativt följer att politiker i många länder är restriktiva till att använda statliga styrmedel som skatter, bidrag, regelverk eller investeringar för att uppmuntra denna utbyggnad av en viktig del av ett hållbart transportsystem. En av många negativa effekter som tveksamhet eller återhållsamhet från stat och kommun medför är att det privata näringslivet inte satsar på detta område i samma utsträckning som man skulle ha gjort om rena marknadsförutsättningar med tydliga och långsiktiga spelregler funnits.

För att uppnå önskade effekter och beslut behöver man påvisa de många fördelarna med en inhemsk omfattande produktion av biodrivmedel, både från åkermark och från andra källor.

Regelverk som behövs etableras måste vara långsiktiga, helst med minst 15-20 års horisont och därmed baseras på blocköverskridande överenskommelser med långsiktigt gemensamma och ambitiösa mål. Regelverken måste också vara teknikneutrala och rimliga i förhållande till det som avses åstadkommas. Och inte minst måste regelverken underbygga den övergång vi behöver göra från det nästan totala oljeberoende vi idag har för transporter till en framtid där vi själva styr över vår infrastruktur, vår industri och vårt samhälle.

Man behöver inte gå längre än till de senaste årens tämligen förvirrande definitioner av miljöbilar för att se vad kortsiktiga regler och styrmedel leder till. Staten har tillsammans med kommuner och myndigheter ett mycket stort

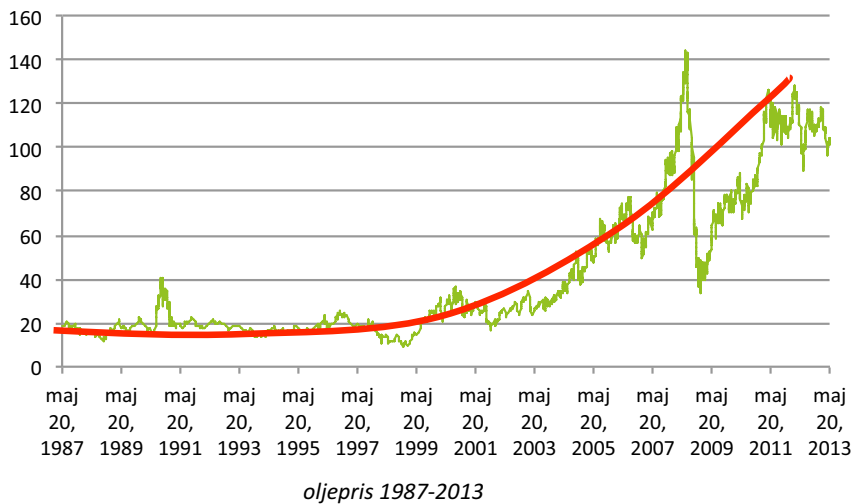
ansvar, och en möjlighet, att säkerställa att vi skapar rätt förutsättningar för att bygga ut en fungerande infrastruktur (produktion, distribution och försäljning av biodrivmedel). Detta behöver ske med en kombination av ambitiösa och tydliga politiska mål, regelverk, incitament och investeringar. Den rent industriella produktionen kommer att hanteras av näringslivet om det finns förutsättningar att skapa långsiktigt lönsamma affärer med god överblickbarhet.

Oljan - lite väl billig

Det kan te sig en smula ironiskt att det som är ett problem med oljan idag, är att den varit för billigt historiskt. Med ett lågt oljepris, långa perioder runt 20 dollar per fat har vi kunnat bygga upp ett enormt välstånd i många länder genom att ersätta mankraft med maskiner och höja vår materiella konsumtion mångfalt. Det låga oljepriset har blivit normen, vilket lett till att nödvändiga energieffektiviseringar och framtagande av alternativ saknat ekonomisk bärkraft. I takt med att oljepriset stiger och numera stadigt återfinns sig över 100-dollarstrecket så ser förutsättningarna helt annorlunda ut. Dessvärre har vare sig beslutsfattare eller näringsliv positionerat sig väl eller förbättrat sig på denna nya verklighet. Ett antal analyser av bland annat IMF pekar på ett oljepris som ligger ett par hundra procent över dagens nivåer inom 10-20 år varvid produktion av biodrivmedel minst



Oljeprisets utveckling (\$/fat)



(Källa: EIA)

sagt kommer att vara en lönsam verksamhet. Det går dock inte att vänta tills detta sker då implementationstiden är lång och den då rådande oljebristen kommer att försvara investeringar, utbyggnad och produktion.

Oljan har dessutom blivit sinnebilden för hur enkelt det är att skapa, distribuera samt nyttja energi för våra transporter. Framtidens transportenergi lär kräva mer av alla parter, från producent till konsument, men så länge som oljan fortfarande finns rimligt tillgänglig så krävs det stor vilja för att substituera det vi vet fungerar mycket enkelt och bra mot något vi ännu så länge inte har implementerat i bred skala, även om det fungerar lika väl i fullskalig lösning.

En fråga som på senare år kommit att dominera debatten är klimateffekter av fossila bränslen. Fokus har dessvärre ofta varit effektiviseringar och minskningar i användandet av olja och sällan har konkreta initiativ tagits för att lösa det långsiktiga problemet med transporter och energi. Biodrivmedel har setts som en udda fågel och de satsningar som gjorts historiskt har ofta en touch av "greenwashing" eller motvillig satsning för att efterfölja internationella överenskommelser.

Vi har alltså sett väldigt få långtgående och substantiella ambitioner som lett till konkreta resultat vad gäller utfasning av oljeberoendet. Två positiva exempel som är värda att lyfta fram är emellertid den

stora användningen av etanol för transporter i Brasilien samt det svenska bytet av olja till biobränslen för produktion av värme sedan 1970-talet och som i dag i princip är fullbordat med stor framgång. Dessa framgångsexempel visar att det går att ställa om från fossilt till förnybart med positiva ekonomiska och miljömässiga resultat som följd.

Hur ser möjligheterna ut?

Med en möjlig global produktion av biodrivmedel motsvarande dagens oljekonsumtion så finns alla förutsättningar att också få till stånd en bransch och en marknad som klarar av att producera, förädla och försälja dessa produkter som vi gemensamt så väl behöver. Vi kan i Sverige bygga upp en industri och expandera dagens bransch till att bli ledande inom teknik, produktion, system och distribution och likt Norge på sikt tjäna de stora pengarna på att sälja teknik snarare än att sälja produkten. Dessutom kan vi fasa ut en tredjedel av dagens oljekonsumtion och bara det i sig understryker vikten av att ta tillvara dessa möjligheter.

Förutom att det finns realekonomiska anledningar såsom att förbättra bytesbalansen och skapa nya arbetstillfällen så finns det även stora vinster för såväl miljö som klimat av en omställning till långsiktigt hållbar energi och drivmedelsproduktion från bland annat vår åkermark som en av flera viktiga resurser.

I korthet kan möjligheterna sammanfattas med:

- *Security of supply, dvs. säkrad tillgång till drivmedel över tid. Detta är extra viktigt givet oljans ändliga tillgång och redan passerade produktionstopp (peak-oil)*
- *Väsentligt förbättrad bytesbalans då oljeimporten minskar/upphör*
- *En ny framväxande industri med många nya arbetstillfällen, främst på landsbygden*
- *Kompetensuppbyggnad för framtida export av teknik, utrustning och koncept*
- *Positiva klimat- och miljöeffekter* ■



Summering och konklusioner

Biodrivmedel från åkermark är inte svaret på alla frågor kring vårt framtida energi- eller drivmedelsbehov. Dessa biobränslen har dock möjligheten att vara en bärande del i en total systemlösning med en mängd olika förnyelsebara alternativ som tillsammans skapar en hållbar energi- och transportekonomi framöver. Både på svensk och global nivå finns mycket goda förutsättningar att använda betydande arealer för produktion av biodrivmedel, samtidigt som de framtida behoven av mat tillgodoses fullt ut. Vi kan. Om vi vill.

Biodrivmedel från åkermark - en sammanfattning

1. Befintlig åkermark kan användas mer effektivt än idag och den räcker till för att producera mat till en framtida befolkning om 10 miljarder människor
2. Det finns stora arealer möjliga för framtida produktion av biodrivmedel
3. Biodrivmedel innebär inte per automatik högre priser på mat eller undanträngd produktion
4. Sverige har goda förutsättningar att markant höja produktionen av biodrivmedel vilket ger intäkter, arbetstillfällen, förbättrad bytesbalans, export av teknik m.m.
5. Biodrivmedel från åkermark är en av flera viktiga komponenter i ett framtida transportsystem och kan snabbare än andra delar bidra till en omställning till en fossilfri och biobaserad samhällsekonomi
6. Biodrivmedel från åkermark är här för att stanna

Vad kan åstadkommas?

PRODUKTIONEN AV BIOMASSA från åkermark kan med rätt prioriteringar och omställning av mark främst från träda och obrukat skick samt förändrade betesvanor hjälpa oss att ersätta en tredjedel av vårt nuvarande oljebehov till transporter. Med en samverkan med biodrivmedel från huvudsakligen skogen och havet (cellulosa samt alger) kan vi åstadkomma det som politikerna kallar en fossiloberoende fordonsflotta. Biodrivmedel fungerar utmärkt i hybridlösningar med samverkan med el och en elektrifiering av delar av transportsektorn är en av många komponenter i en framtida lösning. Med rätt prioriteringar har vi möjlighet att vara oberoende från fossila drivmedel om drygt 20 år, men då måste dessa satsningar inledas tämligen omgående.

Två saker styr hur snabbt detta kan ske; politiska beslut, främst avseende tydliga och långsiktiga mål och spelregler som möjliggör utbyggnad av en fungerande infrastruktur samt tillgången på kapital. Att ersätta dagens omfattande volymer av olja kommer att kräva mycket stora investeringar och därtill tid. Detta gör det extra angeläget att inleda arbetet snarast för att i alla fall kunna möta upp delar av den förväntade minskningen av tillgång på olja vi kan förutse kommer ske.

Hur ser viljan ut?

I princip kan man dela upp vad vi vill i tre delar; den politiska nivån, allmänhetens

intresse samt industrins målbild.

När det gäller den politiska nivån så är det dags att omsätta de långsiktiga planer man har presenterat under många år i verklig handling. Viljan här är dock svår att bedöma då man så här långt inte har agerat efter sina värderingar genom att säkerställa långsiktighet och trovärdighet gentemot övriga aktörer.

Allmänheten tycks ha ett större intresse för dessa frågor än vad politikerna visar upp, drivet huvudsakligen av ett stort miljö- och klimatfokus. Detta kan rätt utnyttjas för att skynda på utvecklingen, men då behövs som nämnts ovan långsiktighet och trovärdighet från det politiska skiktet så att gemene man vet vad man har att förhålla sig till. Med rätt incitament och styrmedel kan en relativt snabb omställning ske.

Industrin har definitivt ett starkt intresse, både som producent av biodrivmedel (affärsmöjligheter) och för att säkra sin övriga produktion med hjälp av ett oljeoberoende transportsystem (security of supply). Man kommer dock inte att leda utvecklingen med mindre än att man får långsiktiga mål och spelregler inklusive skatter, subventioner, incitament och infrastruktursatsningar.

Hur påverkar detta mig?

Som privatperson kommer framtidens tillgång på drivmedel via ett väl fungerande energisystem att vara en av huvudkomponenterna i den ekonomiska

utvecklingen och därmed den personliga vardagen. Med en betydande svensk produktion av biodrivmedel, till stor del från åkermark, så säkras våra förutsättningar att leva och verka i ett geografiskt utspritt Sverige vilket möjliggör en fortsatt samhällsstruktur som idag.

För den som äger åkermark eller annan mark som kan tas i bruk för att producera biodrivmedel så finns det affärsmöjligheter som blir allt mer uppenbara för varje dollar som oljan stiger i pris och inte minst för varje fat den minskar i tillgång. Den som vill vara delaktig i denna framtidsbransch bör ha en lång horisont och en väl genomtänkt strategi då det tar tid att bygga upp och implementera nya drivmedel i volym.

För den som besitter rätt kompetens finns många möjligheter till intressanta arbeten och utmaningar i en bransch som har framtiden för sig. Nyckeln till framgång är som i de flesta andra fall kunskap.

För företag finns det stora möjligheter till framtida affärer i bioenergisektorn, i hela kedjan från maskiner och teknik till produktion på åkermarken, förädling, distribution och försäljning. Beroende på tillgång på kapital och kompetens samt tidshorisont för nuvarande verksamhet och framtida investeringar kan en rad mycket lönsamma affärer åstadkommas. För den som tror på potentialen finns ypperliga förutsättningar för framtida goda affärer.

Vi kan. Om vi vill. ■

Källor: Better Cotton Initiative, BP - British Petroleum, Chalmers, Energimyndigheten, European Climate Foundation, European Commission, Eurostat, f3 - The Swedish knowledge centre for renewable transportation fuels, FN - Förenta Nationerna, ECOFYS, ECOPAR, EIA - Energy Information Administration, FAO - Food and Agricultural Organisation (FN), Foresight, Gapminder, German Advisory Council on Global Change (WBGU), Global utmaning, Helsingfors Tekniska Högskola, IEA - International Energy Agency, IFPRI - International Food Policy Research Institute, IVL Svenska Miljöinstitutet, IWMI - International Water Management Institute, JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Jordbruksverket, KSLA - Kungliga Skogs och Lantbruksakademien, KVA - Kungliga Vetenskapsakademien, Livsmedelsverket, LRF - Lantbrukarnas riksförbund, LTH - Linköpings Tekniska Högskola, LTU - Lunds Tekniska Universitet, Lunds Universitet, Nature, Naturskyddsföreningen, Nordisk Etanol och Biogas AB, OECD, REN 21, SCB - Statistiska Centralbyrån, SEI - Stockholm Environment Institut, SERO - Sveriges Energiföreningars Riksorganisation, SIDA, SIWI - Stockholm International Water Institute, SLU - Sveriges Lantbruksuniversitet, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, SPBI - Svenska Petroleum och Biodrivmedelsinstitutet, Svenskt Gastekniskt Center, Statens Folkhälsoinstitut, Svebio, Svenska Golförbundet, Sveriges Bryggerier, Systembolaget, Zukunftsstiftung Landwirtschaft (Foundation on Future Farming), UNEP - United Nations Environment Programme, Unicef, USDA - US Department of Agriculture, USGA - US Golf Association, Vägverket, Världsbanken, Värmeforsk, WBGU - Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen, WHO - World Health Organisation, WWF - World Wide Fund for nature



Martin Eriksson,
Seniorkonsult på Macklean

Martin är civilekonom med examen inom finansiering/redovisning. Han har en bred erfarenhet från affärsutveckling, strategiarbete och har även arbetat i ledande positioner som CFO, COO och CEO. Han ansvarar för Mackleans erbjudande inom omvärldsbevakning och för företag och organisationer inom bioenergi.

