

Rapport nr 7059-P
2006-04-10

Närodlat foder till mjölkcor - en kunskapsuppdatering

**Margareta Emanuelson, Christel Cederberg, Jan Bertilsson och
Håkan Rietz**

1 Sammanfattning	5
2 Inledning	7
3 Dagens utfordring	8
3.1 Bakgrundsdata	8
3.2 Inköpt kraftfoder	9
3.2.1 Jordbruksverkets statistisk.....	9
3.2.2 Rapsprodukter	10
3.2.3 Sockerbetsprodukter.....	10
3.2.4 Fettrika produkter	10
3.2.5 Övriga proteinfoder	10
3.2.6 Mineralfoder.....	11
3.2.7 Sammanfattning	11
3.3 Resultat	11
3.3.1 Mjölkcor - total foderåtgång	11
3.3.2. Rekryteringskvigor – total foderåtgång.....	12
3.3.3. Andel närodlad foder idag.....	13
4 Möjligheter att öka andelen närodlad foder	14
4.1 Alternativa foderstater	14
4.1.1 Ekonomiska beräkningar.....	14
4.2 Resultat – andel närodlad	15
4.2.1 Alternativ med mera vallfoder av bättre kvalitet	15
4.2.2 Alternativ med Agrodrank	16
4.2.3 Alternativ med mera trindsäd.....	16
4.2.4 Endast svensk raps	16
4.2.5 Minskad svensk sockerproduktion	17
4.3 Resultat - ekonomi	17
4.3.1 Mer vallfoder av bättre kvalitet.....	17
4.3.2 Mer Agrodrank.....	17
4.3.3 Mera baljväxter	18
4.3.4 Beräkning av foderkostnader vid olika fodersammansättning.....	18
5 Effekter av att använda enbart svenskt eller europeiskt foder	19
5.1 Resultat – produktion och hälsa	19
5.1.1 Enbart svenska råvaror	19
5.1.2 Europeiska råvaror	21
5.2 Ekonomiska effekter av enbart svenska respektive europeiska råvaror	21
5.2.1 Marknadsekonomiska effekter	21
5.2.2 Effekter på gården av enbart svenskt foder	21
5.2.3 Effekter på gården av enbart europeiskt foder	22
6 Miljöeffekter av foderodling	23
6.1 Energianvändning vid transporter	23
6.1.1 Lokala transporter	24
6.1.2 Regionala transporter inom Sverige.....	24
6.1.3 Regionala transporter i Europa.....	25
6.1.4 Globala transporter (mellan kontinenter)	25

6.1.5 Slutsatser	27
6.2 Markanvändning.....	27
6.2.1 Konkurrens om markresursen	28
6.2.2 Degradering av livsstödjande funktioner	29
6.2.3 Degradering av biologisk mångfald	32
6.2.4 Degradering av kulturella värden.....	33
6.2.5 Slutsatser	34
6.3 Risker förknippade med bekämpningsmedel.....	34
6.3.1 Användaren	34
6.3.2 Livsmedel/foder	35
6.3.3 Grund- och ytvatten.....	35
6.3.4 Naturmiljön	36
6.3.5 Beroende av bekämpningsmedel.....	36
6.3.6 Slutsatser	37
6.4 Hållbar produktion av soja och palmolja	37
7 Diskussion.....	39
8 Referenser.....	41

1 Sammanfattning

Genom att samla in uppgifter och statistik från Jordbruksverket, IndividRAM, rådgivare vid Husdjursföreningarna och fodertillverkare har en sammanställning gjorts av dagens foderkonsumtion i den svenska mjölksektorn samt vilka länder som är ursprung för de importerade foderråvarorna. Mjölkkorna och deras rekryteringsdjur beräknas årligen konsumera 3,5 miljoner ton torrsbstans (ts). Av denna totala mängd konsumerat foder odlas 89 – 90 % i Sverige, ca 5 % i övriga Europa (framförallt Tyskland) medan 5 % har sitt ursprung från andra kontinenter (framförallt Sydamerika).

En ökad utfodring med vallfoder av god kvalitet kan ersätta importerat foder och därmed öka andelen svenskodlat till sannolikt lägre eller oförändrade kostnader. En kraftigt ökad användning av Agrodrank (biprodukt vid etanoltillverkning) skulle framförallt reducera användningen av svensk spannmål, men även viss foderimport. En ökad odling och användning av baljväxter skulle kunna öka andelen svenskodlad foderråvara med 2 %-enheter. Vid ett pris på 1,25 kr/kg ärter/åkerbönor skulle foderkostnaden kunna hållas oförändrad. Om all raps som idag konsumeras i mjölksektorn var svenskodlad krävs en produktion motsvarande drygt 200 000 ton rapsmjöl. Det motsvarar en oljeväxtodling om ca 130 000 ha. Biprodukterna från sockerindustrin är betydelsefulla foderprodukter. Om sockerbetsodlingen skulle försvinna från landet och ersättas av import skulle andelen svenskproducerat foder reduceras med 6 %-enheter.

Om endast svenska foderråvaror skulle konsumeras av mjölkkorna innebär det en stor ökning av rapsprodukter och baljväxter vilket kräver en kraftig ökning av odlingen av dessa grödor. Kraftfoderblandningar utan importerade råvaror blir ”svagare” med avseende på energi och protein, och de har sämre protein- och energikvalitet. Detta bedöms leda till en genomsnittlig avkastningsreduktion om ca 500 kg mjölk/ko och år, störst minskning drabbar högvastande besättningar. Foderstater där majsensilage och HP-massa ingår bedöms klara en övergång till svenskodlat foder bättre. Beroende på ursprunglig avkastning och foderstat uppskattas avkastningsminskningen kosta 10 – 19 öre/kg mjölk.

Om foderutbudet skulle begränsas till endast europeiska råvaror finns det bättre förutsättningar att bibehålla kvaliteten i kraftfodret jämfört med om endast svenska råvaror finns att tillgå. Detta beror på de kvalitetsmässigt goda proteinråvarorna potatisprotein och majs glutenmjöl som är biprodukter från europeisk stärkelseproduktion. Mjölkvastningen bedöms kunna bibehållas i detta scenario, men eftersom europeiska proteinråvaror är dyrare än soja bedöms lönsamheten reduceras med 9-12 öre/kg mjölk om endast proteinråvaror med europeiskt ursprung används.

Energianvändningen för fodertransporter i Sverige beräknas till 0,03 – 0,3 MJ/kg foder på lokal nivå och 0,25 – 0,65 MJ/kg foder på regional nivå. Fodertransporter i regionen runt Östersjöområdet beräknas använda 0,35 – 0,65 MJ/kg foder. För interkontinentala transporter från Sydamerika och Sydostasien bedöms energianvändningen vara 3 – 4,2 MJ/kg foder och det är lastfartygen över de stora haven som står för merparten.

Sverige har en god kvalitativ markanvändning i jordbruket och de problem som orsakas av moderna jordbruksmetoder, framförallt förlorad biologisk mångfald, hanteras på ett bra sätt inom EU:s miljöersättningsprogram. När det gäller miljöeffekterna av markanvändning är det en tydlig skillnad mellan problemen i Europa och i Sydamerika/Sydostasien. Den allvarligaste miljöeffekten av markanvändningen i Sydamerika är den markomvandling som nu pågår i en

mycket snabb takt på grund av den kraftiga expansionen av sojaodling. Denna marktransformering sker utan att åtgärder sätts in för att förvalta och bevara den rika biologiska mångfalden i savanner och regnskogar. Vidare förefaller det finnas många negativa sociala och kulturella konsekvenser eftersom ursprungsbefolkningen drabbas hårt i denna snabba process.

När det gäller risker förknippade med bekämpningsmedel finns det fog för att påstå att Sverige internationellt sett har ett relativt gott läge. Viktiga förklaringar till detta är bl a en tuff godkännandeprocess för nya produkter, ett långsiktigt arbete med utbildning om hanterings- och säkerhetsfrågor samt generellt en låg användning p g a relativt lågt tryck av skadegörare. När det gäller riskerna med bekämpningsmedel i Sydamerika, där sojaodlingarna nu expanderar mycket snabbt, ökar kemikalieanvändningen i snabb takt utan att det finns tillräcklig kunskap om vilka konsekvenser detta kan få för människor, djur, vatten och naturmiljön.

Analyserna i denna studie visar att det finns klara miljöfördelar med att använda en mycket stor andel närodlad foder i mjölkproduktion. De ekonomiska beräkningarna visar dock att det kortsiktigt inte är realistiskt att utesluta fodermedel från andra kontinenter till den svenska mjölksektorn. En sådan åtgärd skulle leda till ökade kostnader i mjölkproduktion p g a att de europeiska proteinråvarorna är dyrare och att mjölkavkastningen kan bli svår att upprätthålla särskilt i högavkastande besättningar. Men i ett mer långsiktigt perspektiv bör den svenska mejeribranschen eftersträva närodlad foder till svenska mjölkkor. I en omvärld med ökande energipriser och ökad uppmärksamhet på odlingsmetoder i hela livscykelperspektivet så skulle svensk mjölkproduktion bidra till lokalt, regionalt och globalt miljöarbete genom att prioritera hög andel grovfoder (ensilage, hö, bete, majs) och korta fodertransporter. En intressant utveckling är det arbete som nu sker med certifierad och hållbar produktion av soja och palmolja, som Svensk Mjolk följer med stort intresse.

2 Inledning

Under ett par års tid har Svensk Mjök arbetat med frågeställning ”Närodlat foder” eftersom denna fråga ses som strategiskt långsiktigt viktig för den svenska mjölkproduktionen. Intresset och omsorgen för mjölkornas foder har en lång tradition vilket bl. a. har resulterat i att vissa foderråvaror (t ex kokoskaka och fiskmjöl) inte tillåts i foderproduktionen. Detta har ”reglerats” genom mejeriernas branschgemensamma överenskommelser. Denna strategi innebär att den svenska animalieproduktionen har varit förskonad från många av de foderrelaterade sjukdomar som har drabbat flera europeiska länder under det senaste decenniet.

Under senare år har nya frågor på foderområdet dykt upp vilka framförallt rör miljö och etik. Skall foder transporteras över hela jordklotet? Vad händer med naturen i Sydamerika och Sydostasien när nyodling för foder- och livsmedelsproduktion sker och hur påverkar detta ursprungsbefolkningen?

Med denna rapport redovisar Svensk Mjök det kunskapsunderlag som vi har tagit fram under det senaste året. Först görs en sammanställning av nuläget där vi redogör för hur mycket foder som de svenska mjölkorna konsumerar och varifrån detta foder kommer. För att göra denna sammanställning så korrekt som möjligt har vi undersökt och jämfört olika statistikällor samt inhämtat aktuella uppgifter från fodertillverkare och rådgivare. Vår bedömning är att uppgifterna om mjölkornas foderkonsumtion och fodrets ursprungsland nu är de mest genomarbetade och uppdaterade som finns att tillgå.

Därefter gör vi en analys över vilka möjligheter det finns att på kort sikt (2 – 5 år) öka andelen närodlat foder för den svenska mjölksektorn. Under en relativt kort tidsrymd kan viktiga förändringar ske beträffande tillgången på foderråvara. En kraftigt ökad produktion av förnybara drivmedel (RME och etanol) kommer att generera stora mängder foderbiprodukter. Det nya gårdsstödet och ett eventuellt kommande vallstöd ökar vallens konkurrenskraft i foderstaten.

Sedan redovisas en analys av vilka effekterna blir på kort sikt (2 – 5 år) av en användning av foder med enbart svenskt alternativt europeiskt ursprung, d v s ett scenario där ”fjärrodlat” foder från andra kontinenter inte alls förekommer i mjölkornas foderstater. I en öppen marknadsekonomi med frihandel är detta naturligtvis inget realistiskt alternativ på kort sikt men det är ändå en intressant analys med tanke på stigande oljepriser (dagens internationella transporter är helt fossilbränsleberoende) och ökat fokus på klimatfrågan.

Slutligen presenteras en uppdatering av kunskapsläget om miljöeffekter i samband med foderodling och dessa effekter diskuteras utifrån var fodret till mjölkorna odlas: i Sverige, i Europa eller på andra kontinenter. En kort redogörelse görs också för de internationella initiativ som nu tas för att utveckla ett kvalitetssäkringssystem för produktion och handel av hållbart odlad soja och palmolja.

3 Dagens utfodring

För att bestämma hur stor andel närodlat foder som används till mjölkorna i Sverige har fyra huvudkällor utnyttjats; IndividRAM-statistik från 2002-2003, typfoderstater, som erhållits från rådgivare på husdjursföreningar, Jordbruksverkets (SJV) foderkontroll från 2003 och 2004 samt uppgifter från de största fodertillverkarna.

Foderstater och den totala foderåtgången beräknades från IndividRAM och typfoderstaterna jämfördes. Slutresultaten från dessa två källor blev förhållandevis lika. Mängderna av de olika kraftfoderingsredienserna jämfördes med SJV's statistik och de stämde relativt bra. När de alternativa foderstaterna senare beräknades (se vidare avsnitt 4 nedan) användes därefter enbart typfoderstater som jämförelse. Foderstater beräknades för en mjölkavkastning på 9 000 kg ECM, vilket är genomsnittet för svenska kor i kokontrollen 2004.

3.1 Bakgrundsdata

Basuppgifter hämtades från RAM-statistiken 2002-2003, för konventionella besättningar, baserat på föreningsmedeltal, lista 1 (Ekstorm, 2005). De enskilda fodermedlen hämtades från "totala foderåtgång per ko" (kg ts). Bete och grönmassa slogs ihop till "bete", kokoncentrat och höglaktationsfoder kallades kokoncentrat och slutligen, "övrigt kraftfoder" fördelades som 90 % spannmål och 10 % Betfor®. För de fyra nordligaste länen saknades IndividRAM-statistik. Därför användes uppgifter från Norrmejerier (Byström, 2005) som vägdes ihop med desamma ifrån f d Dala Gävle husdjursförenings område. Beteskonsumtionen, i norrlandslänen uppskattades utifrån en beräknad betesgång på 2,5 månader och en daglig konsumtion på ca 3 kg ts/ko och dag.

Typfoderstaterna för 9 000 kg ECM baseras på uppgifter från husdjursföreningarnas rådgivare från fem olika regioner i Sverige. Samma uppgifter och indelning användes som i Bertilsson, m.fl. (2003). Samtliga foderstater beräknades med hjälp av en modifierad version av Totfoder (Spörndly, 2005). Foderstater med koncentrat respektive färdigfoder beräknades.

Foderstaterna balanserades för en överutfodring av energi på 5-7 % och AAT på 10-14 %, i enlighet med uppgifter från IndividRAM-statistik 2002-2003. Kornas medelvikt sattes till 580 kg (1/3 förstakalvare och 2/3 äldre kor). En foderstat med majsensilage fick representera samtliga majsgräddor i södra Sverige (Lidström, 2005). Antalet foderstater beräknades så att majsåtgången motsvarade den majsareal som fanns 2003-2004, d.v.s. drygt 4 000 ha.

För att slutligen få fram den totala foderåtgången för hela Sverige har beräknad foderåtgång från respektive foderstat multiplicerats med antalet kor för den region som foderstaten representerar. Exempel på foderstater finns i bilagorna 3.1- 3.5.

I beräkningarna användes en vallfoderkvalitet för Götaland och Svealand på 10,6 MJ och för Norrland användes värdet 10,8 MJ. Detta är något över genomsnittet i Sverige för samtliga skördar (se bilaga 3.6) vilket motiveras med att mjölkorna vanligen får det bästa ensilaget och då speciellt ensilage från första skörden.

Beräkningarna baserades på 403 700 mjölkkor, enligt Jordbruksverkets officiella statistik, Husdjur i juni 2004. Antalet kvigor uppskattades till lika många som mjölkorna.

Vi räknade endast foderåtgång för rekryteringskvigor och beräkningarna inkluderar inte mjölknäring/helmjolk. Foderåtgången uppskattades utifrån typfoderstater enligt Bertilsson m

fl (2003) och beräkningarna bygger på att ungdjuren äter kornas koncentrat (se Tabell 3.1 nedan).

Uppdelningen av ingående råvaror i koncentrat respektive färdigfoder baseras på ett genomsnittligt innehåll under 2004 i två vanligt förekommande kraftfoder från Lantmännen (se Tabell 3.1 nedan).

Tabell 3.1 Genomsnittligt råvaruinnehåll (% av foder) i vanligt förekommande koncentrat och färdigfoder i Sverige (Nyemad, 2005)

Råvaror	Koncentrat	Färdigfoder	% svenskt av totala åtgången av resp råvara*
Spannmål	0	50	100
Vetekli	10	5	100
Sockerbetsprodukter inkl. melass	18 (15+3)	11 (8+3)	60
Rapsmjöl	3	3	50
Rapsmjöl Expro	27	12	50
Sojamjöl	16	10	0
Soypass	4	0	0
Agrodrank	9	0	100
Diverse proteinfoder (palmkärnkaka, grönfodermjöl, etc)	6	5	35
Fett	5	2	15
Mineraler**	2	2	60

* Andel svenskt är uppskattat utifrån uppgifter från flera källor (Se vidare i texten)

** Svårt att få klarhet i hur stor andel som är svenskt, se vidare i texten (Nilsson, 2005)

Statistik från Lantmännens samtliga kunder visar att fördelningen mellan färdigfoder och koncentrat (inkl. högmjölkarfoder) i volym räknat ligger på ca 60/40 Nyemad (2005). År 2004 var fördelningen 59/41 och 2003 var det 60/40, men med stora regionala skillnader. Vi delade upp foderstaterna i enlighet med de regionala uppgifterna och hamnade, för hela landet på 35 % koncentrat och 65 % färdigfoder, räknat i volym. Detta förhållande hölls konstant för de olika alternativ som sen testades.

Näringsinnehåll i samtliga använda råvaror framgår av bilaga 3.7. För Agrodrank och ärter har nya beräkningar på EPD-värden använts enligt Udén (2005). Näringsinnehållet i kraftfoderblandningarna finns i bilaga 3.8 och för ensilage i bilaga 3.9.

3.2 Inköpt kraftfoder

3.2.1 Jordbruksverkets statistisk

Den totala försäljningen av kraftfoderblandningar till mjölkkor, som bygger på rapporteringar från alla foderfirmor till Jordbruksverket, minskade mellan 2003 och 2004 från 998,2 tusen ton till 964,7 tusen ton. Jämförelsen mellan de två åren är dock svår att göra eftersom rapporteringsförfarandet har ändrats. Den stora, ospecificerade ”diverseposten” på 143 000 ton år 2003 saknas t ex i 2004-års statistik.

Den första preliminära sammanställningen av den totala foderåtgången avvek till viss del från SJV's statistik. Därför insamlades ytterligare uppgifter från de största fodertillverkarna för de kvantitetsmässigt viktigaste råvarorna. Det finns olika förklaringar till varför det misstämde, vilket framgår nedan. Detta gjorde att vi valde att slutligen använda beräknade volymer till mjölkkor från de egna beräkningarna genom IndividRAM och typfoderstater.

3.2.2 Rapsprodukter

Enligt Jordbruksverkets statistik för 2003 var den totala åtgången av rapsprodukter för 2003 till nötkreatur 155 000 ton. Enbart Karlshamns AB levererade det året 145 000 ton Expromjöl till svensk foderindustri (Herland, 2005). Därutöver importerade Lantmännen i storleksordningen 56 000 ton rapsmjöl från bl.a. Tyskland och Svenska foder 4 000 ton rapsmjöl och 18 000 ton värmebehandlad rapskaka (från Danmark och Tyskland), allt för användning till nötkreatur (Helander, 2005) Under 2004 levererade Karlshamn AB totalt 180 000 ton Expromjöl till foderindustrin i Sverige, Lantmännen importerade ca 40 000 ton från bl.a. Tyskland och Svenska foder importerade ca 22 000 ton rapsprodukter. Karlshamns AB har fr.o.m. 2005 också ökat kapaciteten med 25 % för att svara upp till ökad efterfrågan. Den svenska odlingen ligger idag på 80 000 ha. Det produceras ca 2 500 kg frö per ha, vilket ger ca 1500 kg rapsmjöl/ha. Detta innebär att ca 100 – 120 000 ton rapsmjöl (till allra största delen Expromjöl) är svenskt idag. Uppgifterna från Jordbruksverket för 2004 på totalt 220 000 ton till nötkreatur stämmer bra med uppgifterna från foderfirmorna. Däremot stämmer inte andelen svenska råvaror.

3.2.3 Sockerbetsprodukter

Uppgifterna om totala volymer sockerbetsprodukter, som hade rapporterats till Jordbruksverket inkluderar inte HP-massa som levereras direkt till gården. Därför hamnar våra beräkningar högre på användningen av biprodukter från sockerindustrin. Enligt Lodman (2005) var årsproduktionen 70-90 000 ton ts Betfor® (betfiber plus Betfor®), 65- 70 000 ton ts HP-massa samt 60-65 000 ton melass (motsvarande 45 – 50 000 ton ts melass). Av Betfor® och melass går vardera ca 10 000 ton foder till hästar. Lantmännen köpte dessutom in ca 80 000 ton betfiber (72 000 ton ts), som inte går via Danisco Sugar AB (Helander, 2005) och Svenska Foder inhandlade ca 7 000 ton Betfor®/Betfiber 2003 och 20 000 ton 2004 (Hermansson, 2005). Förbrukningen av sockerbetsprodukter till nötkreatur för 2003 var därmed:

- 60-80 000 ton ts Betfor® (svenskt ursprung)
- 35-40 000 ton ts melass (svenskt ursprung)
- 65 - 70 000 ton ts HP-massa (svenskt ursprung)
- 79 000 ton ts betfiber (förträdesvis tyskt ursprung, import av Lantmännen och Svenska Foder)

Sammanfattningsvis konsumerades ca 150 000 ton ts Betfor®/betfiber, 35 - 40 000 ton ts melass och 65 – 70 000 ton ts HP-massa av Sveriges nötkreatur. Av den totala volymen är 60 % svensk. Alternativt uttryckt: 100 000 ton ts Betfor® plus melass samt 65-70 000 ton ts HP-massa är svenskt och så tillkommer ytterligare 80 000 ton ts importerade betfiberprodukter.

3.2.4 Fettrika produkter

Det har varit svårt att uppskatta hur stor andel av fettets som är svenskt. Enligt SJV´s statistik räknades 60 % som svenskproducerat. Enligt uppgifter från Karlshamns AB (Herland, 2005), är ca 13 % av fettets av svenskt ursprung, ytterligare 13 % är från Europa och resten härrör från utomeuropeiska länder. Vi har utgått från uppgifterna från Karlshamns AB.

3.2.5 Övriga proteinfoder

Andelen ”övrigt proteinfoder” för 2003 var omöjligt att uppskatta. Med utgångspunkt från SJV´s statistik gick det inte att spåra ursprungsland, förutom att palmkärnkaka ingick med 40 - 50 000 ton under 2003. Dessutom ingick troligen lite raps, lite soja etc i denna post. I beräkningarna användes ett näringsinnehåll motsvarande det för palmkärnkaka för denna

produkt. Andelen svenskodlat i SJV´s statistik för 2003 låg på 37 % för diverseposten. Vi använde dock siffran 35 %.

3.2.6 Mineralfoder

Enligt uppgift från Lactamin (Nilsson, 2005) har 60-65 % av råvarorna i mineralfodren svenskt ursprung, medan resten kommer från Europa. Då ingår alltså även kalk etc. Däremot kommer saltet mestadels från Europa och Sydamerika. Kalken kommer, enligt SJV´s statistik till 35 % från Sverige medan uppgifter från Lactamin anger att kalken till 100 % är svensk. Det är dock svårt att veta hur stora andel som är inblandad i mineralfodret och hur stor andel som säljs separat. För mineralfoder användes i beräkningarna en genomsnittlig siffra på 60 % svenskt.

3.2.7 Sammanfattning

En sammanfattning av ursprungsland för använda kraftfoderråvaror till nötkreatur finns i tabellerna 3.2 och 3.3.

Tabell 3.2 Ursprungsland för kraftfoderråvaror till samtliga nötkreatur under 2003.
Råvarorna anges i ton foder utom sockerbetsprodukterna som anges i ton ts

Produkt	Ursprungsland, ton foder*		
	Svenskt	Europeiskt	Utanför Europa
Sojamjöl mm	-	-	125 000
Rapsprodukter	100-120 000	80-120 000	-
Sockerbetsprodukter, ts	150-170 000*	60-80 000	-
Palmkärnkaka mm	-	-	50- 60 000
Mineraler, kalk & salt	14 000	9 000	2 000
Fetter	3 000	3 000	18-20 000

* Kan variera år från år beroende av fördelningen på de olika råvarorna.

Källor: SJV, Lantmännen, Danisco, Svenska Foder, Karlshamns AB & Lactamin

Tabell 3.3 Ursprungsland för kraftfoderråvaror till samtliga nötkreatur under 2004.
Råvarorna anges i ton foder utom sockerbetsprodukterna som anges i ton ts

Produkt	Ursprungsland, ton foder		
	Svenskt	Europeiskt	Utanför Europa
Sojamjöl mm	-	-	133 000
Rapsprodukter	100-120 000	124 - 144 000	-
Sockerbetsprodukter, ts	150-170 000*	60-80 000	-
Palmkärnkaka mm	-	-	70 000
Mineraler, kalk & salt	18 000	10 000	3 000
Fetter	4 000	4 000	22 000

* Kan variera år från år beroende av fördelningen på de olika råvarorna.

Källor: SJV, Lantmännen, Danisco sugar, Svenska Foder, Karlshamns AB & Lactamin

3.3 Resultat

3.3.1 Mjölkcor - total foderåtgång

I Tabell 3.4 redovisas en sammanställning över den årliga beräknade foderåtgången till Sveriges mjölkcor. I första kolumnen anges den åtgång som är framräknad utifrån IndividRAM statistiken (Ekstorm, 2005). I nästa kolumn redovisas resultaten från motsvarande beräkningar utifrån typfoderstater. Rekryteringsdjurens foderförbrukning redovisas i sista kolumnen i Tabell 3.4.

Tabell 3.4 Total foderåtgång per år (ton ts) till Sveriges mjölkkor beräknat från IndividRAM-statistik och typfoderstater samt beräknad foderåtgång till samtliga rekryteringskvigor

Fodermedel	Mjölkcor		Rekryteringskvigor*
	IndividRAM	Typfoderstater	Typfoderstater
Hö, ensilage, bete	1.267 688	1.200 000	618 000
Halm	6 509	25 000	22 300
HP-massa	78 079	68 000	
Sockerbetsprodukter	124 150	180 000	3 800
Majsensilage	15 245	40 000	
Spannmål, inköpt + egen	571 221	600 000	139 000
Rapsprodukter	190 792	180 000	6 400
Vetekli	63 597	55 000	2 100
Soja/soypass	127 194	115 000	4 200
Agrodrank	35 469	26 000	1 900
Palmkärnkaka mm	47 833	44 000	1 300
Fett	29 380	25 000	1 100
Mineraler	25 365	18 000	500
Ärter	12 183	-	
Äkerböna		-	
tot ton ts	2 594 708	2 600 000	800 600

* Exklusive mjölknäring

Av tabellen framgår att den totala foderåtgången för alla Sveriges mjölkcor ligger på ca 2,6 miljoner ton torrs substans (ts) foder. Det är dock troligt att överutfodringen i medeltal för alla kor är något högre än den uppmätta i IndividRAM och i typfoderstaterna (framförallt på grovfoder). Den totala foderåtgången uppskattades därför till ca **2,7 miljoner ton ts**. Vid en jämförelse mellan de två metoderna att beräkna foderåtgången framgår att vallfoderåtgången blev något högre och sockerbetsprodukterna lägre enligt IndividRAM jämfört med resultaten från typfoderstaterna. Majsensilageanvändningen blir inte rättvist beräknad med IndividRAM, p g a för få gårdar som utfodrar med majsensilage ingår. I övrigt är skillnaderna förhållandevis små mellan de två beräkningssätten. I den fortsatta redovisningen anges därför enbart resultat från typfoderstaterna.

Vid en jämförelse mellan den framräknade åtgången av de olika kraftfoderråvarorna i Tabell 3.4 med dem som angetts för samtliga nötkreatur i tabellerna 3.2 och 3.3 ovan kan konstateras att typfoderstat-alternativen räknar på för hög åtgång av sockerbetsprodukter, ca 40 – 50 000 ton ts. Det påverkar dock inte vidare slutsatser, då det framförallt är skillnader mellan system som är intressanta. Därför har foderstaterna inte finjusterats. Det troliga är dock att vallfoder-/spannmålmängderna skulle ha varit motsvarande mängd högre. Det är viktigt att komma ihåg att enligt SJV's statistik används 83 % av allt kraftfoder till mjölkcor och resten till kött djur för produktion av nötkött. Av de 83 % kraftfoder som förbrukas av mjölksektorn går troligen också en del till rekryteringsdjuren.

3.3.2. Rekryteringskvigor – total foderåtgång

I Tabell 3.4 ovan redovisades också hur stor mängd foder som ungefärligen förbrukas av samtliga rekryteringskvigor. Som framgår av tabellen är åtgången av kraftfoderråvaror till rekryteringsdjuren försumbar jämfört med de mängder som går åt till mjölkorna.

3.3.3. Andel närodlat foder idag

Slutsatsen från de två olika beräkningarna av utgångsläget (IndividRAM och typfoderstater) är att foderråvarorna i mjölkornas foderstat under 2004 bestod till 85 – 87 % av svenskodlat foder räknat på mängd total konsumerad torrsubstans (se Tabell 3.5). Sojamjålet utgjorde 4-5 % och palmkärnkakan (inklusive diverse råvaror) utgjorde 2-3 % av den totala konsumtionen. Den andel av mineraler och fett som är importerad utgjorde ca 1 %. Den importerade delen av raps- och sockerbetsprodukterna, från framförallt Tyskland, utgjorde 4-5 respektive 3-4 % av den totala konsumtionen.

Om närodlat foder definieras som europeiskt ursprung, var 92-93 % närodlat. Om även rekryteringskvigorna inkluderas blir andel närodlat som var svenskt 89-90 % och 94-95 % var europeiskt.

Tabell 3.5 Andel foderråvaror i mjölkornas respektive mjölkkor plus rekryteringskvigornas foderstater som under 2004 var odlade i Sverige respektive Europa, i % av ts

	Procent av total ts konsumtion	
	Sverige	Europa
Mjölkkor	85-87 %	92-93 %
Mjölkkor + rekrytering	89-90 %	94-95 %

4 Möjligheter att öka andelen närodlat foder

4.1 Alternativa foderstater

Med utgångspunkt från dagens utfodring, enligt ”typfoderstatsmodellen” i kapitel 3, har alternativa foderstater beräknats för att beskriva några möjligheter att öka andelen närodlat foder. Samtliga grundförutsättningar, som redovisas i kapitel 3 gäller också i de följande beräkningarna och de foderstater som är framräknade enligt 3.1.2 ovan har utgjort utgångsläget. De alternativ, som presenteras nedan har ersatt en del av kraftfodergivorna. De ursprungliga kraftfoderblandningarnas sammansättning (tabell 3.1) har alltså inte ändrats.

I samtliga alternativ har vi endast räknat på effekter för mjölkorna då andelen importerat kraftfoder till rekryteringskvivorna är jämförelsevis låg. De alternativ som har undersökts är följande:

- mera vallfoder av högre kvalitet än genomsnittet i Sverige idag (+1 kg ts med +0,4-0,6 MJ och + 7 g AAT)
- ökad mängd Agrodrank (+ 135 000 ton ts)
- ökad mängd ärter/åkerbönor (+ 140 000 ton ts)
- all raps som används till mjölkkor idag odlas i Sverige
- konsekvenser av att all sockerbetsodling försvinner från Sverige

I samtliga dessa beräkningar förutsätts en oförändrad mjölkavkastning.

Samma underlag som togs fram i 3.2 ovan för att beräkna andelen svenskt och europeiskt i inköpta kraftfoderråvaror har använts i beräkningarna nedan. Foderstater med bättre vallfoder, mer agrodrank samt alternativ med åkerböna finns i bilagorna 4.1 – 4.3. I bilagorna redovisas endast foderstaterna från Västra Götaland som exempel.

4.1.1 Ekonomiska beräkningar

Med utgångspunkt från de alternativa foderstater som har tagits fram enligt ovan har en ekonomisk analys genomförts. Den ekonomiska analysen har gjorts som en jämförelse av det ekonomiska utfallet av foderstaterna mellan ökad andelen närodlat jämfört med ursprungsfoderstaterna. Detta ger en vägledning av de ekonomiska samband som påverkar foderkostnaden vid olika sammansättning av fodermedel. Man bör dock observera att foderstaterna inte är ekonomiskt optimerade, varken de ursprungliga eller de nya med mer närodlat, utan de är sammansatta med utgångspunkt från biologiska normer.

Vilka priser som används är av stor vikt vid denna typ av beräkningar eftersom det sker ett utbyte av olika fodermedel, t ex mer vall av bättre kvalitet i utbyte mot spannmål och koncentrat. Det är prisrelationen mellan de fodermedel som förändras som ger den ekonomiska förändringen. Priset på inköpta fodermedel har satts till marknadspris vintern 04/05. Priset på gräsensilage var 1,30 kr/kg ts respektive 1,00 kr/kg ts för att visa på olika alternativ. Spannmålspriset sattes till 1,00 kr/kg och ärter/åkerböna på 1,25 kr/kg. Prisskillnaden är relaterad till skillnad i avsalupris och tar inte hänsyn till eventuella skillnader i hantering och lagringskostnader. I bilaga 4.4 finns en detaljerad beskrivning av beräkningarna av att använda mera vallfoder. I bilaga 4.5 redovisas de ekonomiska effekterna

av att blanda in ärter/åkerbönor repektive mera agrodrank, dock bara alternativen med koncentrat och spannmål.

Samma underlag som togs fram i 3.2 ovan för att beräkna andel svenskt och europeiskt i inköpta kraftfoderråvaror har använts i beräkningarna nedan.

4.2 Resultat – andel närodlat

Resultaten från samtliga alternativa foderstater finns sammanfattade i tabell 4.1 nedan.

Tabell 4.1 Total foderåtgång (ton ts) till Sveriges mjölkkor beräknat från typfoderstater samt effekter på totala fodervolymer av att blanda in 135 000 ton ts Agrodrank, eller att blanda in ärter/åkerböna (1,5-2 kg/ko/dag) eller att öka vallfodergivan med 1 kg ts/ko och dag (bättre kvalitet +0,4- 0,6 MJ och +7 g AAT)

Fodermedel	Från Typfoderstater			
	Idag	Agrodrank	Ärter och åkerböna	Mera vallfoder
	Differens jämfört med "Idag"			
Hö, ensilage, bete	1.200 000	0	0	125 000
Halm	25 000	0	0	0
HP-massa	68 000	0	0	-5 000
Socketbetsprodukter	180 000	-15 000	-13 000	-25 000
Majsensilage	40 000	0	0	0
Spannmål, inköpt + egen	600 000	-80 000	-70 000	-40 000
Rapsprodukter	180 000	-25 000	-20 000	-20 000
Vetekli	55 000	-8 000	-6 000	-7 000
Soja/soypass	115 000	-15 000	-12 000	-20 000
Agrodrank	26 000	135 000	-2 000	-3 000
Palmkärnkaka mm	44 000	-6 000	-5 000	-5 000
Fett	25 000	-4 000	-3 000	-3 000
Mineraler	18 000	-3 000	-2 000	-2 000
Ärter	-	-	52 000	-
Åkerböna	-	-	88 000	-
Tot ton ts/differens	2 600 000	-20 000	-8 000	-5 000

4.2.1 Alternativ med mera vallfoder av bättre kvalitet

I alternativen med bättre vallfoderkvalitet sattes energin till 11,4 MJ i Norrland och till 11,0 MJ i övriga områden. Resultatet av att använda ett vallfoder av bättre kvalitet blir att konsumtionen av spannmål minskar med ca 40 000 ton. Socketbetsprodukter och raps minskar med 30 000 respektive 20 000 ton ts (se vidare tabell 4.1 ovan). Effekten av att ge 1 kg ts mera vallfoder av bättre kvalitet innebär att andelen svenskt-odlat ökar med ca 2 %-enheter. Andelen europeiskt foder hamnar på ca 94 % (tabell 4.2).

Tabell 4.2 Effekter på andel närodlat (svenskt eller europeiskt) av att öka mängden vallfoder i mjölkornas foderstater med 1 kg ts samt att förbättra kvaliteten med 0,4-0,6 MJ och 7 g AAT

	Procent av total ts konsumtion	
	Sverige	Europa
Mjölkcor, idag	87 %	93 %
Mjölkcor, inkl mer och bättre vallfoder	89-90 %	94%

4.2.2 Alternativ med Agrodrank

Effekterna på andel närodlad av att blanda in mera Agrodrank i mjölkornas foderstater sammanfattas i tabell 4.3 nedan.

Tabell 4.3 Effekter på andel närodlad (svenskt eller europeiskt) av att blanda in ytterligare 135 000 ton ts Agrodrank i mjölkornas foderstater

	Procent av total ts konsumtion	
	Sverige	Europa
Mjölkcor, idag	87 %	93 %
Mjölkcor, inkl Agrodrank	89 %	94 %

I detta alternativ räknade vi med en total volym på 160 000 ton ts Agrodrank, vilket är relativt högt. Det är alltså en ökning med 135 000 ton ts mot vad som konsumeras idag.

Inblandningen av Agrodrank får framförallt en stor effekt på mängden spannmål, som minskar med 80 000 ton ts. För övriga förändringar, se tabell 4.1 ovan. Trots den relativt stora mängden Agrodrank, förbättras således inte andelen svenskt med mer än 2 % -enheter eftersom andelen spannmål (som är svensk-odlad) istället minskar. Andelen europeiskt foder blir i detta alternativ ca 94 %.

4.2.3 Alternativ med mera trindsäd

I detta alternativ räknade vi med en ökad användning av ärter och åkerböna i mjölkornas foderstater på ca 140 000 ton ts (se Tabell 4.1). Detta är en kraftig ökning, som motsvarar en odling på ca 20 000 ha ärter och 35 000 ha åkerböna. Det finns tyvärr inga säkra uppgifter om hur stor andel som används i egna blandningar idag. Det närmaste vi kunde komma är uppgiften från IndividRAM, som angav 12 000 ton ts, vilket troligen är underskattat. Andel närodlad förändras i samma storleksordning som i de tidigare presenterade alternativen vilket framgår av Tabell 4.4 nedan.

Tabell 4.4 Effekter på andel närodlad (svenskt eller europeiskt) av att blanda in 140 000 ton ts ärter och åkerböna i mjölkornas foderstater

	Procent av total ts konsumtion	
	Sverige	Europa
Mjölkcor, idag	87 %	93 %
Mjölkcor, mer ärter och åkerbönor	89 %	94%

4.2.4 Endast svensk raps

Av Tabell 4.5 framgår hur andelen svensk-producerat förändras om all raps som idag konsumeras av mjölkorna också skulle odlas i Sverige. Självförsörjningsgraden skulle då hamna på runt 90 %. Europeanivån förblir oförändrad, eftersom all raps som idag importeras kommer från Europa. Det skulle behöva produceras i storleksordningen 200 000 ton rapsmjöl (färsk vara) vilket motsvarar en odling av oljevaxter om ca 130 000 ha.

Tabell 4.5 Förändringar av andel svenskt om all raps, som idag används till mjölkcor skulle odlas i Sverige

	Procent av total ts konsumtion	
	Sverige	Europa
Mjölkcor, idag	87 %	93 %
Mjölkcor, all raps är svensk	90-91 %	93 %

4.2.5 Minskad svensk sockerproduktion

Biprodukter från sockerindustrin är viktiga i mjölkornas foder. Eftersom sockerbetsodlingen kan förändras i samband med den pågående sockerreformen kan detta få stora effekter för mjölkproduktionen, Vi har här räknat på det mest drastiska scenariot, d.v.s. att all sockerbetsproduktion skulle försvinna från Sverige. Då hamnar andelen närodlat, räknat som svenskt på 81 % medan andelen närodlat, räknat som europeiskt ligger kvar på samma nivå, förutsatt att man fortfarande kan köpa samma biprodukter, som idag används, från andra länder inom Europa (tabell 4.6).

Tabell 4.6 Förändringar av andel svenskt om all sockerbetsodling försvinner från Sverige

	Procent av total ts konsumtion	
	Sverige	Europa
Mjölkkor, idag	87 %	93 %
Mjölkkor, utan svenska sockerbetsprodukter	81 %	93 %

4.3 Resultat - ekonomi

4.3.1 Mer vallfoder av bättre kvalitet

Genom en ökad vallfodergiva av bättre kvalitet kan man få en sänkt foderkostnad. Den sänkta foderkostnaden erhålls genom att vallfodret ersätter en del av kraftfodret (spannmål/koncentrat alternativt färdigfoder). Hur mycket foderkostnaden sjunker beror på prisrelationen mellan fodermedlen. Det blir en något större effekt då ökad vallfodergiva ersätter färdigfoder jämfört med spannmål och koncentrat. I Tabell 4.7 visas ett genomsnittligt ekonomiskt utfall i samtliga foderstater då ensilagepriset sätts till 1,30 kr/kg ts respektive 1,00 kr/kg ts på foderbordet. Kostnadsminskningen blir drygt 200 kr/ko respektive 300 kr/ko och år.

Att förbättra vallfoderkvaliteten med 0,4-0,5 MJ och + 7 g AAT skulle dock kunna innebära ökade kostnader då vallodling och skörd kräver mer resurser. I alternativ 3 framgår att vid en merkostnad på 0,10 kr/kg ts för det bättre ensilage blir det ekonomiska utfallet oförändrat.

Tabell 4.7 Ekonomisk effekt av mer vallfoder av bättre kvalitet

Alternativ	Ensilagepris		Ekonomiskt utfall	
	Medelkvalité	Bättre Kvalité	Kr/ko	kr/kg mjölk
1	1,30 kr/kg ts	1,30 kr/kg ts	-224	-0,02
2	1,00 kr/kg ts	1,00 kr/kg ts	-317	-0,04
3	1,00 kr/kg ts	1,10 kr/kg ts	-12	0,00

4.3.2 Mer Agrodrank

Att räkna på effekterna av att använda Agrodrank tillsammans med spannmål och koncentrat blir inte riktigt rättvisande eftersom den kvalitet som krävs inte är tillgänglig idag. Detta innebär att det inte finns något marknadspris att sätta in i beräkningarna. Exempel på prisnivåer som har nämnts är 1,00-1,20 kr/kg (Murphy, 2005) och då visar beräkningarna att foderkostnaden kan sjunka med 150-200 kr/ko och år jämfört med ursprungsfoderstaterna. Den framtida prisnivån och kostnaderna för att hantera Agrodranken kommer att avgöra hur stor användningen blir.

4.3.3 Mera baljväxter

I foderstater med spannmål och koncentrat kan det vara ett alternativ att ersätta vissa delar med ärter eller åkerböna. I våra exempel har åkerböna använts i Skåne och Götaland medan ärter använts i Svealand och Norrland. Vid en prissättning på 1,25 kr/kg för ärter/åkerböna kommer foderkostnaden i genomsnitt att vara oförändrad, men med variationer mellan de olika foderstatsalternativen. Bäst utfall blir det med åkerbönor i Skåne där foderkostnaden skulle sjunka med knappt 100 kr/ko och år medan åkerbönor i Götaland skulle höja foderkostnaderna med drygt 100 kr/ko och år. Foderstaterna med ärterna ger lägre foderkostnader med ca 50 kr/ko och år. De varierande effekterna beror på vilka andelar av spannmål och koncentrat som ärter/åkerbönor ersätter. Ju större andel av koncentratet som kostar 2,15 kr/kg, som kan ersättas med ärter/åkerböna desto bättre blir det ekonomiskt utfallet.

4.3.4 Beräkning av foderkostnader vid olika fodersammansättning

Att räkna på olika foderstatsalternativ är viktigt för att kunna optimera sin foderstat ekonomiskt. För den enskilda gården är det viktigt att dessa beräkningar görs på gårdsnivå där de ekonomiska och praktiska förutsättningarna för att hantera fodren är kända och att priserna på nuvarande fodermedel är givna. Det ekonomiska utfallet av att komplettera med fler fodermedel varierar mellan olika planeringssituationer och detta måste man ta hänsyn till vid förändringar. (Fler detaljer redovisas i Bilagorna 4.4 och 4.5)

5 Effekter av att använda enbart svenskt eller europeiskt foder

I detta avsnitt har vi försökt att uppskatta de biologiska och ekonomiska effekterna av att använda enbart svenska respektive europeiska råvaror i mjölkornas foderstater. Det skall poängteras att slutsatserna hela tiden gäller för en situation där alla Sveriges mjölkkor utfodras med enbart närodlat foder, här definierat som svenskt eller europeiskt.

Beräkningarna gjordes enbart för mjölkkor eftersom det är relativt enkelt att gå över till närodlat foder till rekryteringsdjuren. Samma grunddata som i beräkningarna i avsnitt 3 användes i detta avsnitt. Typfoderstaten för Västra Götaland (avsnitt 3) fick utgöra typfoderstat för hela Sverige. Överutfodringen av energi (MJ) och protein (AAT) ökades något, till 10 % respektive 15 % och kornas genomsnittliga levande vikt sattes till 600 kg. Därmed anpassades alternativet till ett framtida scenario med ökad andel fullfoder och större kor. Foderåtgången per ”årsko” blev därmed något högre än i avsnitt 3.

Vid beräkningarna har vi antagit en maximal konsumtionsnivå på 3,8 % av kornas levande vikt. Denna parameter var styrande i de fall konsumtionen blev den begränsande faktorn. Avkastningen sänktes i motsvarande grad.

Beräkningar gjordes för avkastningsnivåerna 9 000 kg ECM och 10 500 kg ECM. Dessutom gjorde vi en uppskattning för en foderstat som innehåller majsensilage, ett grovfoder som ökar i landet. Samma ursprungliga kraftfoderblandningar med koncentrat respektive färdigfoder som användes i avsnitt 3 användes här. Beräkningar gjordes därefter för foderstater med kraftfoder baserade på enbart svenska respektive europeiska råvaror. Kraftfoderblandningarna togs fram i samarbete med Lantmännen (Nyemad, 2005). Blandningarnas sammansättning finns i bilaga 5.1 medan näringsinnehållen redovisades i bilaga 3.8 tillsammans med övriga kraftfoderblandningar. Det är viktigt att notera att dessa kraftfoderblandningar är framtagna under de förutsättningar som rådde våren 2005. Några av foderstaterna redovisas i bilagorna 5.2 - 5.5.

5.1 Resultat – produktion och hälsa

5.1.1 Enbart svenska råvaror

I ett helsvenskt kraftfoder utesluts sojabönsprodukter, palmkärnkaka och importerat palmfett och en del av mineralerna (se tabell 5.1). Vidare kan man inte heller använda majs glutenmjöl, men denna råvara är redan idag en marginell produkt eftersom det inte går att garantera dess GMO-frihet.

Tabell 5.1 De viktigaste råvarorna som måste uteslutas om endast närodlat foder används

	Närodlat definierat som		
	Europa	Sverige	Anm.
Sojabönsprodukter	X	X	
Oljepalm-produkter	X	X	
Fett från oljepalm	X	X	
Majsproteinfoder		X	
Potatisprotein		X	
Importdelen av sockerbetsprodukter och raps		X	Idag importeras mellan 50-60%
Importdelen av mineralfoder	X	X	En del salt importeras från Sydamerika

Effekterna av att enbart använda svenska råvaror i kraftfodret innebär en drastisk ökning av rapsprodukter, framförallt värmebehandlat Expromjöl. En inblandningsprocent av rapsprodukter på ca 45 % i koncentrat blir nödvändig, varav 10 % är rapsfrö, som fettkälla. Det obehandlade rapsmjölet måste utgå eftersom det annars blir för mycket lättnedbrytbart protein. Vidare beräknas ärter/åkerböna ingå med ca 10 % i kraftfodren. Se bilaga 5.1.

De svenska kraftfoderalternativen blir ”svagare”, särskilt koncentratet med avseende på energi och protein (bilaga 3.8) och de får sämre protein- och fettkvalitet. När det svenska kraftfodret sattes in i typfoderstaten istället för det som användes i ursprungsalternativet enligt avsnitt 3 blir det problem med konsumtionen vilket blir mest kännbart vid de högre avkastningsnivåerna. Detta innebär att korna vid en given avkastningsnivå måste konsumera mer av dessa ”svagare” kraftfoder för att klara näringsförsörjningen. Den troligaste följd effekten är att avkastningen kommer att sjunka, sett över alla Sveriges mjölkko-besättningar, som en följd av att konsumtionsförmågan på 3,8 % överskrids. Denna slutsats, ligger till grund för de fortsatta beräkningarna. Effekten beror dels på den lägre energikoncentrationen i kraftfodret, dels på att en bra vallfoderkvalitet blir avgörande. De år då näringsinnehållet i vallfodret inte blir som planerat blir det problem att näringsförsörja korna. De högavkastande besättningarna drabbas hårdare än de lågavkastande. Det är vår bedömning att djurhälsan äventyras, dels eftersom risken för energibrist i tidig laktation ökar, dels som en effekt av den ökade ensidigheten i foderstaterna vilket medför en ökad risk för brist på t ex mikromineraler. Av samma orsak äventyras mjölk kvaliteten. En ökad omättnadsgrad i foderfettet kan också inverka negativt på mjölkfettets hållbarhet (Lindberg m fl., 2004). I samtliga fall fås dessutom ett stort fosforöverskott motsvarande en överutfodring på 15 – 20 % jämfört med dagens svenska rekommendation.

Tabell 5.2 Effekter på produktionsresultat av att använda enbart svenska respektive europeiska råvaror till mjölkkor vid olika avkastningsnivåer

Fodermarknad	Avkastningsnivå		
	9 000 kg ECM	10 500 kg ECM	9 000 kg ECM (+majsensilage, HP-massa)
Sverige	- 400 kg ECM Viss mineralbrist	- 600 kg ECM Viss mineralbrist sämre djurhälsa sämre mjölk kvalitet	+0 kg ECM Viss mineralbrist - 0,1 %-enheter fett
Europa (inkl. potatisprotein och majs gluten)	+0 kg ECM -0,1 %-enheter fett	+0 kg ECM -0,1 %-enheter fett	+0 kg ECM -0,1 %-enheter fett

Vi har också räknat på ett alternativ med majsensilage och HP-massa, en foderstat som blir allt vanligare (se tabell 5.2 ovan). Under förutsättning att majsensilaget håller högsta kvalitet är bedömningen att korna orkar konsumera de mängder som behövs för att klara 9 000 kg mjölk. Både majsen och HP-massan bidrar till att stimulera konsumtionen. Däremot kan man räkna med en viss negativ påverkan på mjölkens fetthalt eftersom fett delen i foderstaten kommer att utgöras av uteslutande rapsfett, med stor andel omättat fett (t.ex. Murphy, 2000; Bauman & Griinari, 2001). Det är naturligtvis fortfarande viktigt med en god vallfoderkvalitet.

5.1.2 Europeiska råvaror

Genom att det finns potatisprotein och majs gluten på europamarknaden, kan dessa två råvaror hjälpa upp kvaliteten i de europeiska kraftfoderblandningarna. Vi har därför antagit att det går att framställa kraftfoder som innehåller samma näringsinnehåll och kvalitet som dagens kraftfoderblandningar (se bilagorna 3.8 och 5.1) men till en högre kostnad (se den ekonomiska analysen nedan). Detta gör att det inte blir några konsumtionsbegränsningar och avkastningen bör därmed kunna upprätthållas. Man bör dock vara medveten om att kvantiteten tillgängligt potatisprotein på marknaden kan bli begränsad vid en öka efterfrågan, något vi inte har kalkylerat med. Som fettkälla är man fortfarande hänvisad till rapsfett. Därför har vi räknat med en negativ effekt på mjölkens fetthalt precis som i det svenska alternativet, se tabell 5.2. En viss negativ effekt på proteinhalten kan inte uteslutas, men de positiva effekterna av rapsproteinets förväntas väga upp detta (Emanuelson, 1989). I nyare försök har också visats att rapsproteinets aminosyrasammansättning passar bättre ihop med en vallfoderbaserad foderstat jämfört med sojaproteinets (Shingfield, 2003).

De praktiska konsekvenserna ute på gården måste dock också beaktas t ex då man har fullfoder. Det kan vara problem att hantera potatisprotein som en enskild råvara på gården. Detta är aspekter som inte har tagits med i de ekonomiska beräkningarna nedan.

5.2 Ekonomiska effekter av enbart svenska respektive europeiska råvaror

5.2.1 Marknadsekonomiska effekter

Importerade proteinfodermedel i form av framförallt sojamjöl är en viktig fodervara med stor betydelse för svensk mjölkproduktion. Detta trots att volymerna är relativt låga jämfört med andra fodermedel. Som högkvalitativt proteinfodermedel, som handlas på en världsmarknad blir det riktmärke för andra proteinfodermedel. Sojamjöl är det vanligaste proteinfodermedlet i våra konkurrentländer. Priset på andra proteinfodermedel som raps, ärter och agrodrank påverkas av sojapriset. Att begränsa tillgången på sojamjöl kommer att påverka marknaden för övriga proteinfodermedel negativt. Från olika studier vet vi att kostnadsnivå i Sverige är högre än flera konkurrentländer. Mot denna bakgrund bör utvecklingen gå mot ökad internationell konkurrens och pressade kostnader för insatsvaror för att möta en allt tuffare framtid.

5.2.2 Effekter på gården av enbart svenskt foder

P.g.a. av de ”svagare” foderstaterna med enbart svenska råvaror, kommer avkastningen att minska jämfört med i de traditionella foderstaterna (se Tabell 5.2). Foderstater med majsensilage och HP-massa kan dock bättre kompensera för frånvaron av importerat protein än foderstater med enbart vallfoder.

Priset på foderblandningar med enbart svenska råvaror är redan idag högre än för konventionella blandningar trots att fodret har sämre egenskaper. För att få fram ökade volymer av raps, ärter, åkerböna och Agrodrank kommer det att krävas prisstimulans. Marknaden för proteinfodermedel blir dessutom helt beroende av svenska aktörer. De enskilda foderråvarorna skulle inte få någon konkurrens eftersom de skulle bli ensamma och dominerande på sin marknad - Danisco (sockerbetsbiprodukter), Karlshamns AB (raps), Svensk Lantmännen (baljväxter och Agrodrank). Därför antas foderpriserna öka. I beräkningen nedan är prisökningen satt till 5 % för färdigfoder och 10 % för koncentrat, men det är inte möjligt att idag uppskatta hur stora prisökningar som krävs för att få fram de volymer av svenska proteinfodermedel som skulle krävas (Nyemad, 2005).

Tabell 5.3 Ekonomiska effekter av att använda enbart svenska råvaror, förutsatt att avkastningen sjunker (enligt tabell 5.2) och foderpriserna stiger*

	9 000 kg ECM	10 500 kg ECM	9 000 kg ECM (med majsensilage)
Ekonomiskt netto (kr/kor)	- (900 – 1 300)	- (1 500 – 1 900)	- 900
Ekonomiskt netto (kr/kg mjölk)	- (0,10 – 0,15)	- (0,15 – 0,19)	- 0,10

* Färdigfoder och koncentrat med enbart svenska råvaror kostar 5 % respektive 10 % mer än dagens sortiment

Det ekonomiska nettot beräknas sjunka med 900 - 1 900 kr per ko och år beroende på avkastningsnivå och ursprunglig foderstat. Resultaten är en indikation på de ekonomiska effekter som orsakas av sänkt avkastning och höjda foderpriser. Besättningar med hög avkastning får störst minskning av det ekonomiska nettot.

5.2.3 Effekter på gården av enbart europeiskt foder

Genom att använda europeiska fodermedel kan avkastningen bibehållas. En viss nedgång av mjölkintäkten sker dock sannolikt p.g.a. lägre fetthalter, särskilt i de högavkastande besättningarna. Priser på ett europeiskt kraftfoder med motsvarande egenskaper som dagens fodermedel kommer dock att vara högre bl.a. beroende på att potatisprotein är relativt dyrt. Hur mycket priset skulle öka är svårt att förutsäga (Nyemad, 2005), men de första indikationerna med utgångspunkt från nuvarande marknadssituation är att ett koncentrat med samma egenskaper som dagens foder skulle bli 20 % dyrare och ett färdigfoder 10 % dyrare.

Tabell 5.4 Ekonomiska effekter av att använda enbart europeiska råvaror, förutsatt att avkastningen är oförändrad (förutsättningar enligt tabell 5.2) och foderpriserna stiger*

	9 000 kg ECM	10 500 kg ECM	9 000 kg ECM (med majsensilage)
Ekonomiskt netto (kr/kor)	- (800 – 1 000)	- (1 100 – 1 200)	- 800
Ekonomiskt netto (kr/kg mjölk)	- (0,09 – 0,11)	- (0,11 – 0,12)	- 0,09

* Färdigfoder och koncentrat med enbart europeiska råvaror kostar 10% respektive 20% mer än dagens sortiment

Det ekonomiska nettot beräknas minska med 800-1 200 kr per ko och år beroende på avkastningsnivå och ursprunglig foderstater. Effekterna blir inte lika stora som för det svenska alternativet eftersom avkastningen inte påverkas. De höjda foderpriserna får dock stor effekt, framförallt för de högavkastande besättningarna.

6 Miljöeffekter av foderodling

Mjök kan produceras med olika fodermedel. Valet av foderråvara påverkar framförallt följande miljöeffekter i hela livscykeln av produkten mjök:

- Energianvändning och förbrukning av ändliga energiresurser
- Markanvändning, kvantitet och kvalitet
- Biologisk mångfald
- Utsläpp av toxiska ämnen via användning av bekämpningsmedel

I detta avsnitt redogörs för skillnaden i miljöeffekter mellan olika foderråvaror beroende på om de är närodlade eller fjärodlade. Den geografiska avgränsningen för fodrets ursprung diskuteras för de tre nivåerna:

- 1) Svenskt
 - i*) hemmaodlat på gården;
 - ii*) lokalt odlat (t ex grannen, inom kommunen);
 - iii*) regionalt odlat (t ex Skåne-regionen, Västra Götalandsregionen)
- 2) Europeiskt
 - i*) regionen (t ex Östersjöregionen)
 - ii*) EU alternativt hela Europa
- 3) Globalt
 - i*) andra kontinenter

6.1 Energianvändning vid transporter

Dagens transportsystem av foder är nästan uteslutande fossilbränsle driven och baseras på olja vilket är en ändlig resurs. I samband med förbränningen av fordonsbränsle släpps ett antal skadliga luftemissioner ut. I dag diskuteras mest utsläppen av växthusgasen koldioxid (CO₂), men andra viktiga utsläpp är kväveoxider (NO_x), svaveldioxid (SO₂), kolväten (CH) och partiklar. Utsläppen från transportsektorn bidrar till de ekologiska miljöeffekterna växthuseffekt, övergödning och försurning.

Generellt är det svårt att finna entydiga uppgifter om energianvändning och utsläpp från olika typer av transporter. Därför har Nätverket för transporter och miljö¹ (NTM) bildats i Sverige och detta nätverk tar fram grunddata med enhetliga metoder så att miljöprestanda hos olika transportslag kan jämföras. I bilaga x sammanställs energianvändning och utsläpp för några transportslag som är vanliga för transporter av foder i Sverige i dag enligt de uppgifter som lämnas på NTM:s hemsida. Dessa grunddata bygger på svenska förhållanden.

Med utgångspunkt från grunddata för transporter enligt NTM och de vanligaste förekommande transporterna av foder i olika skalor görs i det följande en beräkning och sammanställning av energianvändningen för olika transporter. Som indikator används ”MJ/kg foder”, d v s hur mycket energi som har använts i transporten av ett kg foder. Eftersom den vanligaste bränslebäraren i transporter är fossil olja är utsläppen av CO₂ proportionell mot energianvändningen (se bilaga 6.1). Utsläpp av andra ämnen varierar, t ex innebär båttransport större utsläpp av SO₂ än transporter på land.

¹ www.ntm.a.se

6.1.1 Lokala transporter

Lokala transporter av foder kan vara handel mellan grannar av spannmål och ärter, eller handel via en lokal Lantmannaförening. För att transportera foder mellan grannar används troligen traktor med släp och i Tabell 6.1 beskrivs energianvändningen för en sådan transport om avståndet är mellan 10 – 50 km och ena sträckan körs med tom last (d v s retursträckan inkluderas). För något längre transporter i det lokala perspektivet används troligen mindre lastbilar användas, i Tabell 6.1 beräknas även ett sådant exempel där regionala lastbilstransporter enligt NTM beräknas för frakter inom en sträcka av 20 – 150 km.

Tabell 6.1 Beräknad energianvändning för lokala transporter

Transportslag	Sträcka, km	MJ/tonkm	Energianvändning för trp, MJ/kg foder
Traktor+10 ton släp	20 – 100 (inkl även retur)	1,52	0,03 – 0,15
Lastbil	20 – 150 (ej retursträcka)	1,87	0,04 – 0,28

Energianvändningen för lokala transporter av foder bedöms vara i intervallet 0,03 – 0,30 MJ/kg foder beroende på sträcka, fordon och returlast.

6.1.2 Regionala transporter inom Sverige

Foderspannmål köps upp vid Lantmännens foderfabriker och fodersäden förbrukas i stor omfattning nära odlingen. Undantaget är Norrland till vilket foderspannmål vanligtvis fraktas per båt från Mälardalen till Holmsund. Även Blekinge och Halland kan under vår och sommar vara underskottsområden men i sådana fall hämtas spannmålen från förhållandevis nära avstånd (t ex Östergötland och Västergötland). Foderspannmål importeras undantagsvis, och om så är fallet sker det t ex från Danmark och Storbritannien med båt (Ericsson, C. 2005, pers medd).

Expro består i dag av ca 50 % svenskt rapsfrö och 50 % tyskt rapsfrö. Rapsfröet transporteras med lastbil från spannmålscentralerna i södra Sverige (t o m Väster- och Östergötland) till Karlshamn och med båt från Mälardalen och Tyskland (Hamburg, Rostock, Rugen-området). Expro-mjölet levereras ut med lastbil till kunderna (foderfabrikerna) upp till ungefär Västerås/Lidköping och Uppsala. Till Norrland (Holmsund) transporteras Expro med båt eller tåg. I Tabell 6.2 beräknas energianvändning för regionala transporter inom Sverige.

Energianvändningen för att transportera foder mellan regioner i Sverige beräknas vara i intervallet 0,25 – 0,60 MJ/kg foder. Variationen beror på sträcka och valt transportslag. Det skall tilläggas att 95 % av SJ:s tågtransporter går på miljövänlig el vilket innebär att förutom att energianvändningen är låg i alternativet med tåg (foder till Holmsund, Norrland) innebär detta transportalternativ även mycket små utsläpp av CO₂, NO_x och SO₂.

Tabell 6.2 Beräkning av energianvändning för regionala transporter inom Sverige

Transportslag	Sträcka, km	MJ/tonkm	Energianvändning för trp, MJ/kg foder
Lastbil			
Lastbil m släp, fjärr	100 – 500	0,65	0,065-0,32
Lastbil, reg, till gård	100	1,87	0,19
S:a lastbil			0,26 – 0,50
Tåg+lastbil			
Vagnslasttåg	1 000	0,15	0,15
Lastbil, reg, till gård	100	1,87	0,19
S:a tåg+lastbil			0,34
Båt+lastbil			
Lastfartyg <2000 ton	1 000	0,43	0,43
Lastbil, reg, till gård	100	1,87	0,19
S:a båt+lastbil			0,62

6.1.3 Regionala transporter i Europa

I stort sett alla foderråvaror som importeras till Sverige transporteras in per båt (Ericsson, C. 2005, pers medd). Undantag är specialprodukter såsom syntetiska aminosyror och potatisprotein som körs på bil, men dessa förekommer i så liten omfattning i nötkreatursfoder att detta bortses från i beräkningarna. Båtarna som transporterar in fodret lastar normal < 2000 ton. Det är framförallt rapsmjöl och betfiber som kommer från Hamburg och Östersjöområdet. Beroende på till vilken foderfabrik i Sverige som dessa råvaror tas in kan sträckorna beräknas till 400 – 1000 km. Tabell 6.3 visar energianvändningen för dessa transporter.

Tabell 6.3 Beräkning av energianvändning för regionala transporter inom Östersjöområdet

Transportslag	Sträcka, km	MJ/tonkm	Energianvändning för trp, MJ/kg foder
Lastfartyg < 2000 ton	400 – 1000	0,43	0,17 – 0,43
Lastbil, reg, till gård	100	1,87	0,19
S:a båt+lastbil			0,36 – 0,65

I nuläget hämtas importen av europeiska foderråvaror nästan uteslutande från Östersjöområdet. Man kan i framtiden tänka sig att import kan ske ifrån Frankrike eller öststatsländerna (t ex Polen, Ungern). En båttransport från Frankrike (Bordeaux) till foderfabrik i södra Sverige motsvarar en sträcka om 2 000 – 2 500 km vilket motsvarar en energianvändning för transporten motsvarande 1 – 1,25 MJ/kg foder, vilket är mer än dubbelt jämfört med att hämta fodret i Östersjöområdet (se Tabell 6.3).

6.1.4 Globala transporter (mellan kontinenter)

Sojamjöl och palmkärnexpeller utgör de volymsmässigt stora foderråvarorna som importeras från andra kontinenter. För transporter över de stora haven används stora lastfartyg som lastar runt 50 000 ton. Dessa fartyg tas inte in i svenska hamnar utan omlastning sker, vanligen i Rotterdam eller Amsterdam, till mindre lastfartyg (< 2000 dwt) som gör den slutliga transporten till foderfabriker i Sverige.

Sojamjöl

Soja importeras som sojamjöl eller som soypass. För soypassen gäller att sojabönan exporteras till Holland eller Norge där den extraheras och mjölet värmebehandlas. Den klart största volymen är dock sojamjöl som extraheras i Brasilien och beräkningarna görs efter denna råvara. Ur transportsynpunkt är det små skillnader mellan sojamjöl och soypass.

I beräkning av energianvändning för sojatransporter är problemet att det är svårt att få en klar bild av logistiken i Brasilien som är ett mycket stort land. Enligt Lantmännen (Kämpe, G. 2003, pers medd) kommer ca 25 % av sojan från södra Brasilien, relativt nära kusten medan 75 % hämtas från Cerrado-områdena i delstaten Mato Grosso som ligger långt in i landet. Det byggs nu hamnar i Amazonfloden där sojan kan transporteras ut men under alla förhållande är det ofta långa sträckor som sojan skall transporteras innan den når en Atlanthamn. Inlands-transporter sker både med järnväg och lastbil. Enligt Flaskerud (2003) transporterades år 2001 60 % av sojan på lastbil, 33 % på järnväg och 7 % med båt. Tabell 6.4 visar en bedömning av energianvändningen för transportererna av sojan från Brasiliens inland (cerrados) till en mjölkgård i Sverige. För tågtransport har diesellok antagits.

Tabell 6.4 Beräkning av energianvändning för transporter av soja från Brasiliens inland

Transportslag	Sträcka, km	MJ/tonkm	Energianvändning för trp, MJ/kg foder
Soja från M. Grosso			
Tågtrp till hamn Santos	1 800	0,23	0,41
Biltrp till hamn Santos	1 800	0,65	1,17
Santos-Rotterdam	10 080	0,22	2,20
Rotterdam-Foderfabr	1 000	0,43	0,43
Lastbil, reg, till gård	100	1,87	0,19
Summa			3,2 – 4*

* beroende på vilken typ av transport som används inom Brasilien

I beräkningarna i Tabell 6.4 ingår inte returtransporter. Enligt Lantmännen transporteras gödsel och kalk på returtransporterna till inlandet dock inte på alla transporter eftersom det inte finns tillräckligt med returgods. Energianvändningen för inlands-transporter i Brasilien är därmed något underskattad.

I Tabell 6.5 redovisas beräkning för transporter av soja som kommer från södra Brasilien (de gamla odlingsområdena).

Tabell 6.5. Beräkning av energianvändning för transporter av soja från södra Brasilien

Transportslag	Sträcka, km	MJ/tonkm	Energianvändning för trp, MJ/kg foder
Soja från sö Brasilien			
Tågtrp till hamn Paranag	500	0,23	0,12
Biltrp till hamn Paranag	500	0,65	0,32
Paranag – Rotterdam	10080	0,22	2,20
Rotterdam - Foderfabr	1 000	0,43	0,43
Lastbil, reg, till gård	100	1,87	0,19
Summa			2,9 – 3,1*

* beroende på vilken typ av transport som används inom Brasilien

Palmkärnexpeller

Palmkärnexpeller importeras från Sydostasien, företrädesvis från Malaysia. Råvaran fraktas på stora lastfartyg (ca 50 000 ton) till Rotterdam för att där lastas om till mindre fartyg som

går till de svenska hamnarna vid foderfabrikerna. Tabell 6.6 visar att energianvändningen för transporter av palmkärnexpeller ligger på drygt 4 MJ/kg foder.

Tabell 6.6 Beräkning av energianvändning för transporter av palmkärnexpeller från Malaysia

Transportslag	Sträcka, km	MJ/tonkm	Energianvändning för trp, MJ/kg foder
Lastbil, till exporthamn	150 - 300	0,65	0,1 – 0,2
Malaysia-Rotterdam	15500	0,22	3,41
Rotterdam-Foderfabr	1 000	0,43	0,43
Lastbil, reg, t gård	100	1,87	0,19
Summa			4,1 – 4,2

Energianvändningen transporten av foderråvaror som importerar från kontinenter på södra halvklotet beräknas vara i intervallet 2,9 – 4,2 MJ/kg foder (sannolikt något i underkant eftersom returtransporter i Brasilien inland inte är inkluderade).

6.1.5 Slutsatser

Att beräkna energianvändning och emissioner vid transporter är svårt och siffrorna skall därför inte ses som alltför exakta. Grunddata för dessa beräkningar är Nätverket för transporter och miljön vilket är de mest genomarbetade svenska data som finns. I praktiken finns det naturligtvis stora variationer; körsätt, hastighet (av stor betydelse för energianvändning i lastfartygen, som är den stora energiposten vid de långväga transportererna), motorers skötsel och prestanda, bränsleval etc. Vägstandarden har också betydelse, i Brasiliens inland sker många transporter på icke-asfalterade vägar med besvärliga förhållanden under regnperioden. Beräkningarna av energianvändning för fodertransporter skall därför ses som en fingervisning om i vilken härad olika energikostnader finns, inte som några exakta värden (Tabell 6.7).

Tabell 6.7 Sammanställning av beräknad energianvändning för fodertransporter i olika närodlade – fjärrodlade nivåer

Nivå för transport	Transportsträcka, km	Energianvändning, MJ/kg foder
Lokala transporter i Sverige	20 – 150	0,03 – 0,30
Regionala transporter i Sverige	100 – 1000	0,25 – 0,60
Regionala transporter i Norra EU	400 – 1000	0,35 – 0,65
Transporter i EU	2 000 – 2500	1 – 1,25
Globala transporter från Sydamerika och Sydostasien	12 000 – 17 000	2,9 – 4,2

6.2 Markanvändning

Metodiken för hur en miljöpåverkansbedömning av människans användning av resursen mark skall utföras är ännu inte färdigutvecklad för livscykelanalyser (inte heller för andra miljöanalysmetoder). Detta beror inte på bristande intresse eller på att man inte arbetat med problemet utan för att det är mycket svårt att enas om en konsistent metodik. Vidare är det mycket svårt att få fram säkra data om markanvändningens miljöeffekter. Inom SETAC:s² forskargrupper har man dock enats om ett antal principer för värdering/bedömning av

² SETAC är en förkortning av Society of Environmental Toxicology and Chemistry och denna organisation har varit en av de viktigaste drivkrafterna för att standardisera LCA-metodiken

markanvändning (Lindeijer et al., 2002). Miljöeffekterna av markanvändning klassificeras i fyra grupper:

- 1) Konkurrens om markresursen
- 2) Degradering av livsstödjande funktioner (speciellt markbördighet)
- 3) Degradering av biologisk mångfald
- 4) Degradering av kulturella värden

I detta avsnitt beskrivs miljöeffekter av markanvändning för foderproduktion enligt ovan beskrivna fyra punkter.

6.2.1 Konkurrens om markresursen

Eftersom mark är en ändlig resurs på jordklotet kan man alltid argumentera att det är viktigt att använda denna resurs så effektivt som möjligt. Ur jordbrukssynpunkt innebär detta att höga skördar är positivt eftersom det kräver lite årlig markanvändning och lämnar mark över för andra konkurrerande ändamål, t ex skog, naturvård etc. I Tabell 6.8 visas rimliga skördenivåer för några jordbruksgrödor som är viktiga foderråvaror i mjölkproduktionen.

Tabell 6.8 Skördenivåer för några foderråvaror

Gröda	Skörd, kg/ha	Kommentar
Slåttervall	5 000	6,5 ton ts/ha i skördat i fält, 25 % lagringsförluster, 5 ton på foderbord
Foderspannmål	5 000	
Ärter	3 250	
Raps	2 580	Medelskörd i Sverige 2002 när hänsyn tagits till mix av höst-och vårraps, 60 % blir mjöl
Soja	2 500	Medelskörd Brasilien, 79 % blir mjöl
Palmkärnexpeller	5 500	Total rimlig skörd i Malyasia av palmolja, palmkärnolja, palmkärnkaka, 13 % av skörden blir palmkärnkaka

För att beräkna den årliga markanvändningen för olika foderråvaror krävs att någon form av fördelning (allokering) av markutnyttjandet görs för de grödor som producerar biprodukter (vid t ex rapsodling produceras ju både olja och mjöl). Vilken metod man väljer för att allokeras kan ha stor betydelse för resultatet. I denna studie har vi allokerat efter massa, d v s alla produkter med ett ekonomiskt värde på en marknad får vara med och dela på markanvändningen; fördelningen görs efter produkternas massa.

I Tabell 6.9 redovisas den årliga markanvändningen för den svenska mjölkproduktion baserad på de grunddata som redovisades i avsnitt 3 om foderkonsumtionen hos landets mjölkkor och rekryteringsdjur.

Tabell 6. 9 Total årlig konsumtion av foder (ton torrsbstans) för den svenska mjölkproduktionen (rekryteringsdjur inkluderade) samt arealbehov för denna foderproduktion

Fodermedel	Ton torrsbstans	Sverige, ha åker	Europa (Östersjöreg) ha åker	Globalt, ha åker
Valfoder(1)	1 885 000	377 000		
Halm (2)	47 000			
HP-Massa	71 500	6 700		
Socketbetsprodukter	180 000	9 400	7 500	
Majsensilage	40 000	4 500		
Spannmål	740 000	172 000		
Rapsprodukter	186 000	47 000	29 000	
Sojamjöl	119 000			54 000
Vetekli	57 000	11 000		
Agrodrank	28 000	5 000		
Palmkärnexpeller mm	45 000			9 200
Fetter	26 000			4 700
Mineraler	18 500			
Totalt	3 445 000	633 000	36 500	68 000
Fördelning, %		86	5	9

- (1) Areal beräknad efter alla förluster och en konsumerad mängd på foderbordet motsvarande 5 ton ts/ha
(2) Areal för halm ingår i spannmålsarealen

För att producera foder Sveriges mjölkkor inklusive deras rekryteringskvigor behövs det idag ca 735 000 ha åker och år. Mjölkinvägningen är drygt 3,2 miljoner ton kg i Sverige och det innebär att i medeltal är resursanvändningen ca 2,2 m² åkermark per år för att producera ett kg mjölk. Av denna markanvändning finns ca 85 % i Sverige, 10 % på andra kontinenter (företrädesvis Sydamerika) och 5 % i Östersjöregionen i norra Europa.

6.2.2 Degradering av livsstödjande funktioner

En av de mest viktiga livsstödjande funktionerna för människan är att det finns en markresurs som håller en sådan kvalitet att det idag, liksom i framtiden, går att odla mat på denna mark. Genom människans markanvändning sker det i dag på många håll en degradering av resursen mark vilket leder till en försämrad markbördighet. Viktiga orsaker till försämrad markbördighet är erosion, markpackning, reducerad mullhalt och förhöjda halter av tungmetaller.

Erosion

Erosion är sannolikt den allvarligaste formen för markförstöring därför att den är irreversibel. Globalt sett är erosion det största hotet mot åkermark. Erosion innebär att markpartiklar borttransporteras med vind eller vatten.

Problemen med erosion är i ett globalt perspektiv förhållandevis små i Sverige och vattenerosion i form av ytavspolning i skånsk åkermark har studerats av bland andra Alström & Bergman Åkerman (1991). Under en treårig mätperiod varierade mängden ytavspolad jord kraftigt men medianvärdet för förluster var 8 kg jord/ha och år. Naturvårdsverket har tidigare uppskattat jordförlusten i Sverige till några tiotal kg per hektar och år. Rännilerosion utelämnas ofta i svenska studier men har uppmätts till i genomsnitt 500 kg/ha och år på 5 % av åkerarealen och därför bör den sammanlagda jordförlusten p g a vattenerosion uppgå till några tiotal kg jord per ha och år (Alström & Bergman Åkerman, 1991). Den skånska undersökningen visade också att vall är en mycket positiv gröda för att förhindra erosion.

Vattenerosion anses vara det mest allvarliga hotet mot Europas åkermark. Årliga förluster av jord i norra Europa bedöms vara i intervallet 0 – 1 ton jord/ha och år (Kirkby et al., 2004). I södra Europa (Spanien, Italien och södra Frankrike) finns områden med väsentlig högre förluster, 5 – 10 ton jord/ha och år.

Erosion är ett allvarligt problem i Sydamerika. Sojaodling med konventionella bearbetningsmetoder kan leda till mycket höga jordförluster - 25 ton jord per hektar och år. Odlingsmetoder som innebär minimal bearbetning (t ex direktsådd) kan få ner förlusterna till 3 ton jord per hektar och år (Klink & Machado, 2005). Att minska erosionsproblemen har varit ett viktigt argument för introduktionen av GMO-soja i Argentina. Genom direktsådd utan någon plöjning och bearbetning eftersom Roundup kan sprutas på sojan, minskar risken för erosion och detta var också en positiv effekt efter GMO-introduktionen i Argentina 1997 (Benbrook 2005).

Erosion i etablerade oljepalmsplantager med 6-9 % marklutning har uppmätts till 7 – 14 ton jord/ha och år i Malaysia. Inga uppgifter har hittats från Indonesien men IOPRI³ anger ökad erosion som en viktig negativ miljökonsekvens av expansion av oljepalm (Blix & Mattsson, 1998).

Markpackning

Packning av matjord och alv är den faktor i Sverige vilken har störst negativ inverkan på markbördigheten. I dag beräknas att packningsskador orsakar skörde-förluster för det svenska jordbruket om ca 10 % (SJV 1999). Speciellt utsatta för packningsskador är jordar i Sydsverige med stor odling av rotfrukter. Så länge nuvarande odlingssystem och maskinutrustning används i Sverige väntas skördereduktionen orsakad av markpackning öka med en procentenhet vart 15:e – 20:e år. I miljö kvalitetsmålet ”Ett rikt odlingslandskap” lyfts markpackning fram som ett allvarligt problem och som ett delmål anges att jordpackning i alven skall upphöra år 2020. Vall i växtföljden bidrar ofta till att motverka de negativa effekterna av markpackning och då i synnerhet betesvallarna där belastningen av tunga maskiner är i det närmaste obefintlig.

Castro et al (1991) anger att i regionen Parana (södra Brasilien) har tunga maskiner i sojaodlingen orsakat allvarlig kompaktering av marken, med försämrad infiltrationsförmåga och ökad erosion som följd.

I oljepalmsplantager har man flera olika typer av markanvändning. Det finns vägar och stigar, besprutade cirklar runt träden, områden där palmbladen läggs och övrig mark. Vägar och stigar utgör ca 60 % av ytan i en plantering och speciellt på de större vägarna sker trafik med tyngre fordon. Dessa ytor utsätts för kompaktering och skrapas för att jämna till efter de intensiva regnen. Besprutade cirklar utgör 15-20 % ytan, här finns mycket litet vegetation vilket gör att det lätt blir jordavrinning (Blix & Mattsson, 1998).

Mullhalter – åkermarkens kolbalans

Uppskattningar av jordens kolbalans är osäkra eftersom dataunderlaget generellt är litet. Olika grödor och odlingsåtgärder har olika effekt på markens kolinnehåll. Vallodling kan öka kolförrådet i marken med 5 – 15 ton per hektar förutsatt att vallen dominerar i växtföljden. Långvarig tillförsel av stallgödsel kan öka kolförrådet med runt 15 ton per hektar i jordar som från början är humusfattiga. I de svenska mineraljordarna (den vanliga åkermarken) bedöms

³ Indonesian Palm Oil Research Institute

en årlig uppbyggnad motsvarande i medeltal 0,3 miljoner ton kol ske. Odling av organogena jordar (d v s mulljordar) leder däremot till att stora mängder kol frigörs från marken och avgår till atmosfären. Förlusten från dessa jordar i Sverige uppskattas till 1 – 1,5 miljoner ton kol per år. Mullhalterna på mineraljordarna i Sverige kan därför ses som relativt stabila idag medan mullhalterna på de organogena jordarna sjunker (SNV 1997). En ökad vallodling på mulljordar skulle vara positivt för att stoppa upp minskningen av kolförrådet på mulljordarna.

De högsta kolförråden (mullhalterna) i marken i Europa finns i norra Europa. En viktig orsak till detta är att markens kolförråd är mera stabila vid lägre temperaturer. Vidare finns det också ett samband mellan stor erosion och förluster av kol (lägre mullhalter). I en sammanställning av kolinnehållet i markens topplager (0-30 cm) visar European Soil Bureau att jordar med stort innehåll av organiskt kol är begränsade i Europa och framförallt finns i norr. Sammanställningen visar också att många jordar i Europa är starkt påverkade av odlingsåtgärder och att det framförallt i södra Europa är viktigt att införa mer uthålliga odlingsmetoder för att bygga upp kolförrådet (Jones et al., 2004).

Castro (1991) har rapporterat om kraftig minskning av mullhalt vid intensiv odling av soja. Praktiserandet av reducerad bearbetning (t ex i samband med GMO-soja) borde här vara en fördel. Det finns nu erfarenheter från Argentina som visar på raka motsatsen. Den reducerade bearbetningen och användningen av GMO-soja har givit upphov till att bekämpningsmedelsanvändningen ökat i sojagrödan (bl.a. p.g.a. tolerans mot Roundup och ensidig sojaodling). Den stora användningen av pesticider förefaller att ha ändrat förutsättningarna för markens mikroorganismer och medför odlingsmarker med dålig omsättning av organiskt material (Branford, 2004). Därmed ändras drastiskt möjligheten för uppbyggnad av mullhalt.

Slutsatser

Erosion, kompaktering (markpackning) och minskning av markens kolförråd (minskad mullhalt) är de viktiga hoten mot resursen "god odlingsmark". Långsiktigt leder framförallt erosion och minskat kolförråd till att marken degraderas – d v s att de för människan livsstödjande funktionerna försämras.

Jorderosion och minskat kolförråd är mycket små problem under dagens svenska odlingsförhållande. För foderproduktionen i Sverige är det endast kompaktering (markpackning) som kan ses som ett problem. Den viktigaste fodergrödan – vall – har oftast positiva effekter vad gäller att minska markpackningsproblemen i en växtföljd, liksom för att bygga upp ett kolförråd i marken.

För fodergrödor odlade i norra Europa är förutsättningarna relativt lika, även om problem med jorderosion kan förefaller vara något större än i Sverige. För södra Europa är risker med jorderosion, såväl som minskning av markens kolförråd, väsentligt större. Här är det av stor betydelse att man använder odlingsmetoder som motverkar dessa hot mot marken.

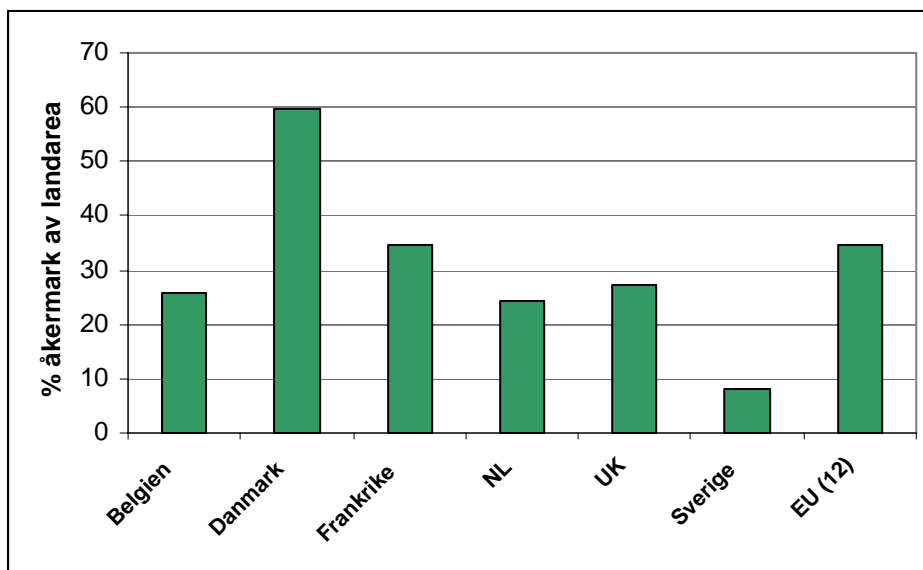
Odling i Sydamerika och Sydostasien innebär ofta stor risk för erosion p g a de kraftiga regnperioderna. Odling av GMO-soja är positivt ur erosionssynpunkt eftersom direktsådd kan tillämpas. Det finns dock nya uppgifter om minskad biologisk aktivitet i fält som behandlas ofta med glyfosat. Sojaodling leder även till markpackning och sänkning av mullhalt. Det går därför inte att säga att nuvarande metoder för sojaodling i Sydamerika långsiktigt bibehåller markbördigheten. Välskötta palmoljeodlingar i Malaysia förefaller ha mindre problem med markbördighet, förutsatt att erosionen kan kontrolleras. Palmolja i Indonesien expanderar nu kraftigt och förefaller ha större problem med markbördighet än i Malaysia.

6.2.3 Degradering av biologisk mångfald

Typen av markanvändning har en avgörande betydelse för den biologiska mångfalden och förändrad markanvändning - d v s mark-transformering – bedöms idag vara det största hotet mot biologisk mångfald på global nivå (Sala et al., 2000).

En betydande andel av artrikedomen i Sverige är knuten till odlingslandskapet med dess olika biotoper. Hälften av de omkring två tusen svenska kärlväxterna hör hemma i jordbruksmiljö. Likaså lever hälften av de 70 svenska däggdjursarterna och en femtedel av de 250 fågelarterna helt eller delvis i jordbrukslandskapet (Bernes, 1994). Under 1900-talet har det skett en utarmning av mångfalden i odlingslandskapet. Viktiga förändringar i markanvändning som har lett till minskad biologisk mångfald är utdikning och torrläggning av sjöar och våtmarker, uppodling av ängs- och hagmarker och borttagandet av odlingshinder (t ex buskar, träd, pilevallar etc). I dag används flera miljöersättnings i LBU för att återställa denna utveckling, t ex genom bidrag till anläggning av våtmarker, ersättningar till betesmark och till bevarandet av småbiotoper.

I ett europeiskt perspektiv har Sverige en förhållandevis låg andel jordbruksmark av den totala landytan (se Figur 6.1). Detta är ett viktigt argument för betydelsen av att bibehålla åkermarken i Sverige för att öka variationen i landskapet som är en viktig grund för biologisk mångfald.



Figur 6.1 Andel åkermark (%) av total landyta i några EU-länder.

I Brasilien expanderar sojaodlingen nu kraftigt i ”Cerrados” ett vidsträckt savannområde som räknas till en av de rikaste savannflororna i hela världen. Där finns mer än 400 trädarter och 4000 – 10000 olika arter av kärlväxter. Många av dess arter används av lokalbefolkningen till mat, medicinalväxter och kulturhantverk. Förlusten av livsmiljöer för djur och växter är det allvarligaste slaget mot den biologiska mångfalden i Cerradområdet. Under de senaste 35 åren har mer än hälften av Cerrados 200 miljoner hektar transformerats från naturlig savann till betesmark och åkermark (Klink & Machado, 2005). Sojaodlingar expanderar också i Amazonas-området där värdefull regnskog finns. Enligt miljöministeriet i Brasilien har jordbruksmarken i Amazonas ökat med 1,1 miljoner hektar från 1970 till idag. Expansion av nya sojaarealer är ledande i denna mark-transformering och står för 70 % av förändringen, följt av majs, ris och kaffeplantager (Bickel & Dros, 2003).

Delstaten Mato Grosso är den största sojaproducerande staten i Brasilien. 1980 odlades här 56 000 ha soja vilket hade ökat till 4,5 miljoner ha under odlingsåret 2002/03, d v s en ökning om faktor 80 på endast 23 år. Den ursprungliga vegetationen i Mato Gross utgörs till ca 55 % av regnskogar och 45 % av Cerrados. Det finns bedömning om att odlingsarealen av soja kan expandera till 40 miljoner hektar i framtiden. Detta skulle naturligtvis innebära en kraftig mark-transformering med mycket stora negativa konsekvenser för den biologiska mångfalden (Bickel & Dros, 2003).

Den brasilianska skogslagen (Codigo Florestal) tillåter olika grad av "laglig avskogning" i Amazonas. När det gäller regnskog skall 80 % av den ursprungliga vegetationen bibehållas i reservat. För Cerrados gäller att 20 % av den ursprungliga vegetationen skall bibehållas. Denna lag, som skall skydda naturliga habitat och därmed den rika biologiska mångfalden, förefaller att efterlevas dåligt. Olaglig avskogning sker och sojaodling tränger in i skyddade indianreservat (Bickel & Dros, 2003). I dag är endast 2,2 % av det stora Cerradoområdet skyddat i reservat (Klink & Machado, 2005).

Introduktionen av GMO-soja har medfört en kraftig expansion av sojaarealerna i Argentina. Under de senaste fem åren har, särskilt i Pampas, en stor förändring av markanvändningen skett. 4,6 miljoner hektar som tidigare användes för ett diversifierat jordbruk (mjölk, frukt, trädgårds- och fruktgrödor) har i dag ställts om till sojaodling (Pengue 2003). Odlingsgränsen expanderar nu och liksom i Argentina tas artrika habitat i anspråk för nyodling. Pengue (2003) varnar för att avskogning och expansion (nyodling) av artrika naturtyper för jordbruksändamål (framförallt soja) leder till stora förluster av biodiversitet och att någon form av reglering måste till. Studier från bl a nordvästra Argentina visar på en ökad avskogning under sent 1990-tal för att skapa mer jordbruksmark (Joensen et al., 2005).

Tropiska regnskogar är mycket artrika och det är denna naturtyp förloras när mark-transformering sker för att plantera oljepalm. I stort sett all låglandsregnskog har avverkats i västra Malaysia medan det i östra delen av landet finns fortfarande denna naturtyp kvar (även om den står under konstant hot). Malaysia kan ändå utmärka sig med att hälften av landets yta utgörs av orörd och skyddad skog. Det mesta av den skyddade och orörda skogen utgörs av höglandsregnskog (Blix & Mattsson, 1998). Henson (1994) redovisar undersökningar som fastställer att röjning av malaysisk regnskog resulterar i färre arter, både djur och växter. Då regnskog omvandlas till oljepalmsplantage sjunker antalet däggdjur från ca 75 till 10 stycken per hektar. Oljepalmsodlingen i Indonesien expanderar kraftigt och de odlade ytorna ökar med 6-7 % årligen. De omfattande skogsbränderna under slutet av 1990-talet gjorde att en miljon hektar regnskog transformerades till annan markanvändning. Skogsbränder är ett billigt sätt att röja mark som används för att plantera skog, oljepalmer eller gummiträd.

6.2.4 Degradering av kulturella värden

Landskapets estetiska värde är ett subjektivt begrepp där människors åsikter går isär om vilken landskapstyp som är att föredra. Det finns dock vetenskapligt stöd för teorin att människor uppskattar variation och aktivitet i landskapet i Sverige (Drake 1991). Vatten är ett uppskattat inslag i landskapet vilket kan bero på att det nästan alltid innebär en variation, och även kan tolkas som aktivitet. Ett exempel på en aktivitet i ett landskap är betande djur.

I Brasilien är den ursprungliga Cerradovegetationen mer varierad än soja. Den största delen av den uppodlade marken upptas av gårdar som är större än 1000 ha. Fälten är stora för att passa lantbruksmaskiner och flygbesprutning (Ratter et al 1997). När marken omvandlas till storskalig sojaodling tvingas småbönder att lämna sina gårdar och många flyttar in i

Amazonas och hugger ner skog för att erövra nya odlingsmark. Indirekt påverkar uppodlingen av Cerrados därför också avskogningen i Amazonas (Fearnside, 2001).

I Argentina har på endast några få år odling av soja trängt undan ett relativt diversifierat jordbruk på Pampas. Mindre lantbruk har slagits ut och sojaodlingar odlas i storskaliga system, ofta i monokultur (Joensen et al, 2005). Denna utveckling har lett till fattigdom och minskad produktion av livsmedel för konsumtion inom Argentina, även detta en kulturell degradering som orsakas av förändrad markanvändning.

6.2.5 Slutsatser

Sverige har en god kvalitativ markanvändning och de problem som förknippas med denna (markpackning, minskad biologisk mångfald) hanteras på ett bra sätt, t ex inom EU:s miljöersättningsprogram. När det gäller miljöeffekterna av markanvändning är det en tydlig skillnad mellan problemen i Europa och i Sydamerika/Sydostasien. Den allvarligaste miljöeffekten av markanvändningen i Sydamerika är den mark-transformering som nu pågår i en mycket snabb takt på grund av den kraftiga expansionen av sojaodling. Denna mark-transformering sker utan att åtgärder sätts in för att förvalta och bevara den rika biologiska mångfalden i savanner och regnskogar. Vidare förefaller det finns många negativa sociala och kulturella konsekvenser eftersom ursprungsbefolkningen drabbas hårt i denna snabba process.

6.3 Risker förknippade med bekämpningsmedel

Att beräkna och värdera vilka miljöeffekter som utsläpp av toxiska ämnen kan leda till är ett mycket svårt problem i miljösystemanalyser. En orsak är att det i dag finns en så stor användning av olika kemikalier och därmed många olika ämnen som riskerar att släppas ut, och kunskapen om enskilda ämnens egenskaper och spridningsvägar är ofta begränsad. Dessutom finns det stora kunskapsluckor då det gäller hur ett enskilt ämne påverkar olika organismer. Eftersom det inte finns några enhetliga metoder för att bedöma riskerna med pesticider i jordbruket görs i detta avsnitt en kort översikt över de risker som är förknippade med användning av bekämpningsmedel; man brukar tala om risker för *i)* användaren, *ii)* livsmedel/foder, *iii)* yt- och grundvatten, *iv)* naturmiljön.

6.3.1 Användaren

I samband med hantering och applikation av bekämpningsmedel finns det risker för användaren (d v s lantbrukaren/lantarbetaren). Kemikalieinspektionen har utvecklat en metod för att bedöma hälso- och miljörisker förknippade med pesticidanvändningen i Sverige vilken används för att mäta hur arbetet inom miljömålet *Giftfri miljö* framskrider. Hälsoriskerna bedöms att ha minskat med ca 60 % från 1988 till 2003 i Sverige⁴. Detta är en effekt av att hantering och utrustning i samband med sprutning har förbättrats samt att produkter som bedöms som mycket hälsofarliga har förbjudits. En viktig del i detta arbete har varit det branschgemensamma projektet Säkert Växtskydd vilket har informerat och utbildat lantbrukare i ett säkrare växtskyddsarbete.

Brasilien har en hög användning av bekämpningsmedel, totalt såväl som per hektar, och årligen rapporteras om mer än 5 000 fall av förgiftningsskador orsakade av bekämpningsmedel. I en undersökning i delstaten Mato Grosso do Sul framkom att insekticider hade störst betydelse, och att speciellt organofosforföreningar (t ex

⁴ www.miljomal.nu

monocrotofos), som används allmänt i sojaodlingar, var en kemikaliegrupp med ansvar för många förgiftningsfall (Recena et al., 2005).

6.3.2 Livsmedel/foder

Rester av bekämpningsmedel hittas rutinmässigt i livsmedel. I det europeiska övervakningsprogrammet där 18 länder ingår hittades pesticidrester i 39 % av 45 000 prover som togs i frukt, grönsaker och spannmål år 2000. I 4,3 % av proven låg halterna över nationella eller EU-harmoniserade gränsvärden. För Sverige överskred 2,3 % av proven halten för gränsvärden. Man skall dock komma ihåg att den nationella provtagningen inte är samma sak som rester i inhemskt producerade livsmedel, ser man till svenskproducerade livsmedel överskreds gränsvärden endast i 0,5 % av proven (Wivstad, 2005).

Det sker ingen kontinuerlig kontroll av rester av bekämpningsmedel i foder, bl a med hänvisning till att man hittar så litet rester i svenska produkter. Utifrån de kontroller som Livsmedelsverket har gjort av svensk spannmål är det rimligt att anta att gränsvärdena i mycket liten omfattning överskrids i svensk fodersäd. Lantmännen tar fortlöpande analyser av bekämpningsmedelsrester i importerat sojamjöl (Murphy, 2005, pers medd).

6.3.3 Grund- och ytvatten

EU:s gränsvärde för rester av växtskyddsmedel i grundvatten är 0,1 µg/l för ett enskilt växtskyddsmedel och 0,5 µg/l för summan av rester av flera växtskyddsmedel⁵. I Sverige har grundvatten analyserats i alltför liten omfattning för att ge en heltäckande bild av förekomsten av rester av växtskyddsmedel. De växtskyddsmedel man oftast har hittat vid analys av grundvatten är atrazin (förbjudet sedan början av 1990-talet) med dess nedbrytningsprodukter. Växtskyddsmedel, som i dag används i jordbruket och som oftast har hittats, är bentazon och fenoxisyror. Vid den senaste övergripande undersökningen fann Livsmedelsverket att av 48 allmänna vatten från grundvattentäkter hade fem påvisbara halter, varav tre hade halter över 0,1 µg/l (Rosling, 2005).

Det finns mycket få undersökningar av läckage av bekämpningsmedel i tropiska jordar (Laabs et al, 2002a). Risken förefaller dock vara mindre än från tempererade områden eftersom pesticider bryts ned mycket snabbare i tropiska jordar p g a de höga temperaturerna. Förmodligen är det också en större avdunstning av pesticider från marken i tropikerna. Försök med lysimetrar i de intensiva odlingsdistrikten i Cerrados, Brasilien visade dock att rester av bl a alachlor, atrazin och trifuralin kunde läcka ner på nära 1 meters djup. Laabs et al (2002a) menar att det behövs långsiktiga läckagestudier och undersökningar av grundvatten i tropikerna för att säkerställa huruvida markläckage av bekämpningsmedel är ett mindre problem i tropikerna jämfört med tempererade länder.

Först under senare år har systematiska provtagningar av rester av bekämpningsmedel i ytvatten inletts i Sverige. Resultat från provtagningar för 2003 visar att det mest är herbicider som hittas i ytvattnet, de mest vanliga funna substanserna i halter > 0,1 µg/l var bentazon och glyfosat (Kreuger et al., 2004). Även regnvatten har analyserats genom prover uttagna på Söderåsen i Skåne. I denna provtagning detekterades 10 olika bekämpningsmedel som inte

⁵ Direktivet om dricksvatten 98/83/EC och ramdirektivet om vatten 2000/60/EG

längre används i Sverige vilket visar på gränsöverskridande transporter. Tre herbicider återfanns i halter högre än 0,1 µg/l. Den totala depositionen var knappt 100 µg/m².

Trots en stor användning av bekämpningsmedel i Sydamerika är det föga undersökt i vilken omfattning bekämpningsmedelsrester sprids till ytvatten. Laabs et al. (2002b) visar dock på fynd av bekämpningsmedelsrester i ytvatten i delstaten Mato Grosso i Brasilien vilka var fem till tio gånger lägre än i temperade områden. Förklaringen till detta var att i det studerade avrinningsområdet i Mato Grosso var andelen odlade grödor inte lika stor som i motsvarande jordbruksområden i USA och Europa samt att det varmare klimatet i tropikerna leder till snabbare nedbrytning av pesticider. I motsats till svenska fynd visade Laabs' undersökningar att rester av insektsmedel i de brasilianska ytvattnen är vanligast, t ex monocrotofos och endosulfan. Halterna var dock genomgående lägre än 0,1 µg/l. Däremot visar samma undersökning på relativt höga halter av bekämpningsmedelsrester i regnvatten. Regnvatten som provtogs i höglandet på Mato Grosso innehöll 0,7 – 2,3 µ/l av pesticidrester, liksom i ytvattnet var det insektsmedel (endosulfan, monocrotofos, profenofos) som var mest förekommande. Dessa halter medförde en årlig deposition motsvarande 400 µg/m².

6.3.4 Naturmiljön

Rester av bekämpningsmedel kommer alltid ut i naturmiljön, antingen genom oavsiktlig vindavdrift eller genom slarv. Detta innebär risker för fåglar, insekter m m och indirekta effekter på ekosystemen (förlorad biodiversitet). Framförallt insektsmedel slår brett och dödar även icke-skadeinsekter. Småfåglar som är beroende av frön och insekter i jordbrukslandskapet har minskat i Sverige under de senaste 10 åren. Effekterna på naturmiljön är sannolikt det område där det finns minst kunskap när det gäller risker med bekämpningsmedel. Förutom att enskilda ämnen kan ha direkt negativa effekter, leder utsläpp av bekämpningsmedel också till att olika kemiska ämnen kan samverka i naturmiljöer med okända konsekvenser som följd.

Kunskapen om effekterna av bekämpningsmedel på naturmiljön är alltså bristfällig i Sverige och andra europeiska länder. Det är rimligt att anta att effekterna dock är väsentlig större i den kraftigt expanderande sojaodlingen i Sydamerika. Dels används mycket bekämpningsmedel i odlingarna, och särskilt när det gäller insektsmedel, är det mycket toxiska ämnen som brukas. Dels breder nya odlingar ut sig i områden med en mycket hög biologisk mångfald och detta borde ställa höga krav på förebyggande åtgärder för att minska risken för förluster av bekämpningsmedel.

6.3.5 Beroende av bekämpningsmedel

Från 1990 - 2003 har beroendet av bekämpningsmedel i svenskt jordbruket ökat vilket framgår av att antalet hektardoser har ökat från ca 3 miljoner till 4,6 miljoner (SCB, 2004). Samma trend återfinns också inom EU. Kemikalieinspektionens analyser av miljöriskerna förknippade med bekämpningsmedel under denna tid är att riskerna har varit konstanta, d v s att det ökade beroendet inte har medfört ökade miljörisker⁶. Miljömålet *Giftfri miljö* säger dock att riskerna skall minska.

I Sydamerika, där jordbruket nu intensifieras mycket snabbt, har användningen av bekämpningsmedel också ökat. Brasilien rankas i dag som världens tredje största marknad för

⁶ www.miljomal.nu

pesticider (Recena et al., 2005). Trots att bekämpningsmedel är en integrerad del av det expanderande jordbruket på de brasilianska savannerna (Cerrados) finns det få studier av hur dessa bekämpningsmedel påverkar miljön.

I Argentina används i dag GMO-soja (Roundup Ready soja, RR-soja) på mer än 95 % av den totala sojaarealen. Det viktigaste argumentet för RR-soja var att den skall minska användning och beroende av bekämpningsmedel men detta förefaller gälla dåligt i praktiken. I USA används i dag mellan 5 – 10 % mer herbicider i RR-soja jämfört med konventionell soja. I Argentina har RR-soja lett till en fördubblad herbicidanvändning jämfört med användningen i konventionella sorter (Benbrook 2002).

6.3.6 Slutsatser

När det gäller risker förknippade med bekämpningsmedel och beroende av dessa kemikalier finns det fog för att påstå att Sverige internationellt sett har ett gott läge. Viktiga förklaringar till detta är bl a en tuff godkännandeprocess för nya produkter, ett långsiktigt arbete med utbildning om hantering- och säkerhetsfrågor samt generellt en låg användning p g a ett relativt lågt tryck av skadegörare. Sverige och Finland är de två länder i EU-15 med lägsta användningen (Wivstad, 2005). Nu harmoniseras processen av godkännande inom EU och det finns också en på behovet av övervakning av bekämpningsmedelsrester i vatten, speciellt med hänsyn till nya vattenskyddsdirektivet.

När det gäller riskerna med bekämpningsmedel i Sydamerika, där sojaodlingarna nu expanderar mycket snabbt, ökar användningen i snabb takt utan att det finns tillräcklig kunskap om vilka konsekvenser detta kan få för människor, djur, vatten och naturmiljön. Introduktionen av GMO-soja har inte lett till minskad användning av herbicider utan utvecklingen har snarare varit motsatt i Argentina beroende på att odlingsystemet har inriktats mot en mycket ensidig sojaodling som är beroende av glyfosat, vilket förefaller att riskera en snabb utveckling av toleranta/resistenta ogräs mot glyfosat. Vidare är användningen av insekticider omfattande i sojaodlingar i Sydamerika och här används i stor omfattning toxiska och långlivade ämnen.

6.4 Hållbar produktion av soja och palmolja

Den snabba sojaexpansionen och de negativa miljöeffekter som har blivit en följd, har lett till ett internationellt initiativ för att ta fram kriterier och ett certifieringssystem för hållbart producerad soja. Under 2005 har kriterier tagits fram för hållbar palmolja och organisation *Roundtable for Sustainable Oil Palm* har bildats. Medlemmar i denna organisation är oljeplantager, processindustri, livsmedelsföretag, banker och miljö- och humanitära organisationer. Motsvarande process har nu startats för soja och ett förslag till kriterier har utarbetats av COOP och Världsnaturfonden i Schweiz (de så kallade "Basel-kriterierna"⁷ för ansvarsfull sojaproduktion). Kriterierna bygger på hållbarhetsprincipen och följande områden ingår:

- 1) Uppföljning av lagkrav (jfr Miljöhusesyner)
- 2) "Technical management" (att odling sker så att markbördighet upprätthålls, erosion undviks, kemisk bekämpning sker enligt integrerade principer, GMO-utsäde inte används, sojabönan hanteras korrekt efter skörd)

⁷ www.ProForest.net

- 3) Miljöskydd (primär vegetation och skogar med högt skyddsvärde om omvandlas till åkermark efter den 31/7 2004 är inte tillåtet att odla, på mark som nyodlats sedan 1994 skall insatser göras för öka den biologiska mångfalden)
- 4) "Social management" (att odlingen inte påverkar ursprungsbefolkningen negativt, lantarbetares förhållande, förbud mot barnarbete mm)
- 5) Kontinuerlig förbättring (odlaren skall göra och uppfylla en plan för hur kraven skall efterlevas och förbättras)

Redan nu testas kriterierna i sojaodlingar i Brasilien och under 2006 kommer det sannolikt att finns certifierade soja enligt dessa hållbarhetskriterier tillgänglig på världsmarknaden.

7 Diskussion

En helt dominerande andel av mjölkornas foder, runt 90 % beräknat på konsumtion av torrrsubstans, odlas idag i Sverige. Förutom vall och foderspannmål, är också biprodukter från socker- och rapsodling de stora produkterna från svensk växtodling i mjölkornas foderstater. Markanvändningen för foderproduktion till mjölkdjuren utgörs till ca 85 % av svenska arealer. Ungefär 635 000 ha åkermark i Sverige behövs årligen för mjölkorna inklusive rekryteringsdjurens foderproduktion vilket utgör knappt 25 % av den svenska åkerarealen. Mjölkproduktionen i landet bidrar således i mycket hög grad till det öppna och varierade odlingslandskapet.

Produktionen av foder som importeras från det europeiska närområdet (framförallt betfiber och rapsprodukter) bedöms idag ske med god miljöhänsyn. Det är också förhållandevis korta transportavstånd eftersom dessa råvaror framförallt hämtas från andra sidan Östersjön. Odling av foderråvaror i Sydamerika och Sydostasien sker idag med otillräcklig miljöhänsyn där framförallt den mycket expansiva uppodlingen av värdefulla ekosystem (savanner, regnskogar) leder till förluster av biologisk mångfald. De stora avstånden mellan dessa odlingsområden och Sverige innebär också långa transporter vilka idag är helt fossilbränsleberoende.

Det finns möjligheter att ytterligare öka andelen svenskodlat foder i mjölkornas foderstater och en ökad produktion av förnybara drivmedel (etanol och RME) är en viktig drivkraft för att detta skall kunna ske. För att detta skall utvecklas positivt är det mycket viktigt att biprodukten från etanolproduktion, Agrodranken, håller en jämn och hög kvalitet, vilket tyvärr inte är fallet i dagens produktion. Det är framförallt andelen fiberbundet kväve som kan variera mellan partier. I bästa fall kan andelen fiberbundet kväve ligga på 10 % men värden upp till 20 % kan förekomma, vilket naturligtvis påverkar proteinvärdet och fiberns smältbarhet negativt. Det är en förutsättning för en ökad användning att man i framtiden kan förbättra processen så att kvaliteten på råvaran motsvarar mjölkornas näringsbehov.

Det finns forskningsresultat som visar att det går utmärkt att utfodra med enbart raps som högvärdig proteinkälla tillsammans med trindsäd och ett vallfoder av god kvalitet (Bertilsson, 2005). Det är till och med så att senare års resultat, bl.a. från Finland, visar att rapsprotein är det bästa komplementet till en vallfoderbaserad foderstat (Shingfield et al., 2003). Det är dock en helt annan sak att helt förlita sig på raps som enda proteinkälla för alla Sveriges mjölkkor. Potentialen finns dock att öka inblandningen ytterligare, utan att riskera mjölkornas hälsa.

Vid en avkastning på ca 2 500 kg frö/ha och en utvinning av rapsmjöl om 1 500 kg rapsmjöl/ha (60 % av fröet) så behövs det motsvarande ca 140 000 ha för att täcka dagens behov av rapsmjöl (ca 186 000 ton ts). Mycket talar för att inblandningen av rapsprodukter i idisslarnas foderstater kommer att öka ännu mer. Även här är utvecklingen av förnybart fordonsbränsle intressant. Enbart för att täcka behovet för en inblandning av 5 % RME i all diesel i Sverige (vilket kommer att möjliggöras lagmässigt under 2006) behövs det en oljeväxtodling runt 200 000 ha. Frågan är hur mycket oljeväxter som går att odla ur växtföljdssynpunkt? Enligt uppgifter från Svensk Raps ligger den maximala gränsen någonstans kring 150 000 – 180 000 ha beroende på prisutvecklingen för raps (Biärsjö pers medd., 2006). I slutändan handlar det naturligtvis också om att priset på foderråvaran måste vara konkurrenskraftigt i förhållande till andra proteinråvaror.

Mängden trindsäd som har räknats fram i exemplen innebär att det behövs en kraftig ökning av odlingen, motsvarande ca 20 000 ha ärter och 35 000 ha åkerböna. Idag odlas ca 30 000 ha totalt av dessa grödor men en del av skörden används till svinfoder. En betydande del ingår i ekologiska kraftfoderblandningar och/eller utfodras direkt på mjölkgårdarna. Det finns inga säkra uppgifter på hur stor andel som används i egna blandningar. Det närmaste vi kan komma är uppgiften från IndividRAM, som angav 12 000 ton ts för 2003, vilket troligen är en underskattning. Åkerbönor har ett bättre näringsvärde än ärter (högre råproteinhalt, lägre stärkelsenivå och lite mer fibrer) och är därmed mera intressant som råvara till mjölkorna. Foderindustrin är också intresserad av att använda mera åkerbönor om råvaran bara fanns att tillgå. Flaskhalsen är alltså att det inte finns tillräckligt med råvara eftersom priset till lantbrukaren inte är högt nog för att stimulera till ökad odlingsareal. Ett miljöstödd för inhemsk proteinodling skulle vara mycket positivt, både för att minska behovet av import men också för att förbättra växtföljderna i spannmålsintensiva områden.

Mer och bättre vallfoder i foderstaten för att minska behovet av inköpt foder är en åtgärd som diskuterats länge. Att praktiskt genomföra en generell höjning av näringsinnehållet till över 11 MJ/kg ts är dock inte helt enkelt. De flesta lantbrukare gör redan idag sitt yttersta för att producera ett vallfoder med högt näringsinnehåll. Genomsnittligt näringsinnehåll i vallfodret för åren 2002-2004 finns sammanställt i bilaga 3.6. Det går det inte att planera för en genomsnittlig förbättring av vallfoderkvaliteten på 0,5 MJ/kg ts. Det kommer alltid att finnas år då det inte går att uppfylla så högt näringsinnehåll och då måste den sämre kvaliteten kompenseras med mera och dyrare kraftfoder, om man vill behålla mjölkavkastningen. Men nya försök visar att kombinationen av ett vallfoder av mycket hög kvalitet och närodlat proteinfoder i form av värmebehandlat rapsmjöl och Agrodrank (av god kvalitet) står sig mycket väl i jämförelse med foderstater med dagens kommersiella kraftfoderblandningar (Bertilsson, 2005).

En faktor som också måste beaktas i sammanhanget men som är svår att värdera är att ett proteinfoder som har odlats och processats inom Sverige löper mindre risk för att vara smittat med t.ex. salmonella jämfört med ett foder tillverkat i andra länder beroende på den betydligt strängare foderlagstiftningen i Sverige (Larsson, 2006).

En ökad vallandel i foderstaten, mer Agrodrank och/eller mera baljväxter är alla exempel på möjliga förändringar som sannolikt kan genomföras utan att riskera avkastningssänkningar. Men med någorlunda rimliga inblandningsprocent innebär dessa förändringar dock endast några %-enheters ytterligare höjning av andelen närodlat i foderstaten. För att bibehålla ekonomin i svensk mjölkproduktion förefaller det, åtminstone på kort sikt, nödvändigt att vi fortsätter att använda "fjärrodlat" proteinfoder. Vi bör dock verka för ökad odling av ärter och åkerbönor samt för att ytterligare förbättra vallfodrets näringsvärde och hygieniska kvalitet. För att förbättra den miljömässigt "svaga länken" i kraftfodret, sojan, är det viktigt att följa utvecklingen i internationella projekt som nu har startat för att utveckla ett miljö- och kvalitetssäkringssystem av palmolja och soja. Om hållbarhetscertifierad soja kunde användas i svenska kraftfoderblandningar skulle det innebära att odlingen av denna proteinråvara sker med väsentligt större miljöhänsyn än vad som är fallet idag.

8 Referenser

- Ahlström K & Bergman Åkerman. 1991. Vattenerosion i sydsvensk jordbruksmark. Licentiatavhandling, Rapporter och Notiser 73. Naturgeografiska institutionen, Lunds Universitet, Lund.
- Bauman, D.E. & Griinari, J.M. 2001. Regulation and nutritional manipulation of milk fat: low-fat milk syndrome. *Livest. Prod.Sci.*, 70, 15-29.
- Benbrook C. 2005. Rust, Resistance, Run Down Soils and Rising Costs – Problems Facing Soybean Producers in Argentina. *Ag BioTech InfoNet*.
www.biotech-info.net/highlights.html#technical_papers
- Bernes C. 1994. Biologisk mångfald i Sverige - en landstudie. Naturvårdsverket, Stockholm
- Bertilsson, J. 2005. Svenskt foder ger miljöfördelar. *Svensk frötidning* nr 5, 14-15.
- Bertilsson, J., Cederberg, C., Emanuelson, M., Jonasson, L., Rosenqvist, H., Salomonsson, M. och Swensson, C. 2003. Närproducerat foder. Möjligheter och konsekvenser av en ökad användning av närproducerat foder. Rapport – Forskning nr 1717-P, Svensk Mjök.
- Blix L & Mattsson B. 1998. Miljöeffekter av jordbrukets markanvändning: Fallstudier av raps, soja och oljepalm. SIK-rapport 650. SIK, Institutet för Livsmedel och Bioteknik, Göteborg.
- Branford S. 2004. Argentina's bitter harvest. *New Scientist*, April 17th, 2004.
- Castro C, Fo, Logan T J. 1991. Liming effects on the stability and erodibility of some brazilian Oxisols. *American Journal of Soil Science Society*, vol 55, 1407-1413.
- Emanuelson, M. 1989. Rapeseed products of double low cultivars to dairy cows. Effects of long-term feeding and studies on rumen metabolism. Doktorsavhandling, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU, rapport 189, 182 sidor.
- Flaskerud G. 2003. Brazil's Soybean – Production and Impact. North Dakota State University Extension Service. www.ext.nodak.edu/extpubs/agecon/market/eb79.pdf
- Joensen L, Semina S, Paul H. 2005. Argentina: A Case Study on the Impact of Genetically Engineered Soya. The Gaia Foundation, London, UK. www.gaiafoundation.org
- Jones R J A, Hiederer R, Rusco E, Loveland P J, & Montanarella L. 2004. The map of organic carbon in topsoils in Europe, Version 1.2, September 2003: Explanation of Special Publication Ispra 2004 No. 72 (S.P.I.04.72). European Soil Bureau Research Report No. 17, EUR 21209 EN, 26 pp. and 1 map in ISO B1 format. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Jordbruksverket. 1999. Miljö kvalitetsmål 9. Ett rikt odlingslandskap. Jordbruksverket, Jönköping.
- Jordbruksverket, 2004. Jordbruksmarkens användning 2004. Sveriges officiella statistik, Statistiska meddelanden.

Jordbruksverket, 2004. Sveriges officiella statistik, Statistiska meddelanden, JO 20 SM 0402, juni 2004.

Jordbruksverkets foderkontroll 2003. Rapport 2004:8, 100 sidor.

Jordbruksverkets foderkontroll 2004. Rapport 2005:11, 106 sidor.

Klink C & Machado R. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conservation Biology* vol 19, s 707-713.

Kirkby M J, Jones R J A, Irvine B, Gobin A, Govers G, Cerdan O, Van Rompaey A J J, Le Bissonnais Y, Daroussin J, King D, Montanarella L, Grimm M, Vieillefont V, Puigdefabregas J, Boer M, Kosmas C, Yassoglou N, Tsara M, Mantel S, Van Lynden G J, Huting J. 2004. Pan-European Soil Erosion Risk Assessment. The PESERA Map, Version 1 October 2003. Explanation of Special Publication Ispra 2004 No. 73 (S.P I. 04.73) European Soil Bureau Research Report No. 16, EUR 21176, 18 pp. and 1 map in ISO B1 format. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Kreuger, J., Törnquist, M. and Kylin, H. 2004. Bekämpningsmedel i vatten och sediment från typområden och åar samt i nederbörd under 2003. *Ekohydrologi* 81. Inst för markvetenskap/Inst för miljöanalys, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.

Laabs V, Amelung A, Zech W. 2002a. Fate of Pesticides in Tropical Soils of Brazil under Field Conditions. *Journal of Environmental Quality*, vol 131, 256-268.

Laabs et al. 2002b. Pesticides in Surface Water, Sediment, and Rainfall of the Northeastern Pantanal Basin, Brazil. *Journal of Environmental Quality*, vol 131, 1636-1648.

Lindberg, E., Andersson, I., Lundén, A., Holm Nielsen, J., Everitt, B., Bertilsson, J. & Gustafsson, A-H. 2004. Orsaker till avvikande lukt och smak i leverantörsmjölk. Rapport nr 7028-P från Svensk Mjölk, Forskning, 99 sidor.

Lindeijer E, Muller-Wenk R, Steen B. 2002. Impact Assessment of Resources and Land Use. In: (Udo de Haes et al, eds) *Life Cycle Assessment: Striving towards Best Practice*. Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC). ISBN 1-880611-54-6.

Murphy, J. 2000. Synthesis of milk fat and opportunities for nutritional manipulation. Milk composition, Occasional publication, no 25 – British Society of Animal Science 2000. Ed. Agnew, R.E., Agnew, K.W & Fearon, A.M., s 201-222.

Roth C H, Meyer B, Frede H-G, Derpsch, R. 1988. Effect on mulch rate and tillage systems on infiltrability and other soil physical properties of an oxisol in Paraná, Brazil. *Soil and Tillage*, vol 11, 81-91.

Rosling D, Erlandsson B, Pihlström T, Ericsson B-G. 2005. Dricksvattnet – en stor undersökning av bekämpningsmedel. www.slv.se/templates/SLF_10764.aspx

Sala, O. E., Stuart Chapin III, F., Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L. F., Jackson, R. B., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D. M., Mooney, H. A., Oesterheld, M., LeRoy Poff, N., Sykes, M. T., Walker, B. H., Walker, M., Wall, D. H. 2000. Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100. *Science* 287: 1770-1774.

SCB, 2005. Statistisk Årsbok för Sverige 2005. Statistiska centralbyrån, Årgång 91.

Shingfield, K.J., Vanhatalo, A. & Huhtanen, P. 2003. Comparison of heat-treated rapeseed expeller and solvent-extracted soya-bean meal as protein supplements for dairy cows given grass silage-based diets. *Animal Sciences*, 77, 305-317.

SNV. 1997. Kol i marken – Konsekvenser av markanvändning i skogs- och jordbruk. Rapport 4782. Naturvårdsverket. Stockholm.

Spörndly, R. 2005. TOTFODER. Excelprogram för beräkningar av totalfoderåtgång. Inst för husdjurens utfodring och vård, SLU. Uppsala.

Wivstad M. 2005. Kemiska bekämpningsmedel I svenskt jordbruk – användning och risker för hälsa och miljö. Rapport från Centrum för Uthålligt lantbruk (CUL), SLU, Uppsala.

Personliga meddelanden

Anderberg Linda, 2005. Hansa Husdjur

Beckman, Börje. 2005. Agro Etanol, Norrköping

Biärsjö, Johan, 2006. Svensk Raps

Byström, Sara. 2005. Norrmejerier

Ekstorm, A-K. 2005. Svensk Mjök

Ericsson, Christer. 2005. Lantmännen

Helander, Margareta. 2005. Lantmännen

Herland, Per-Johan. 2005. Karlshamns AB

Hermansson, Lars. 2005. Svenska Foder

Larsson, Kjell, 2006. Lantmännen

Lidström, E-M. 2005. Skånesemin

Lodman, Christer. 2005. Danisco sugar AB

Murphy, Michael, Lantmännen

Nilsson, Per. 2005. Lactamin, Lantmännen

Nyemad, Christina. 2005. Lantmännen

Persson, Ann-Theres. 2005. Hallands Husdjur.

Udén, Peter. 2005. SLU, Institutionen för Husdjurens Utfodring och Vård

Widebeck, Lena. 2005. Svensk Mjök.