



Sveriges lantbruksuniversitet  
**Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap**

Swedish University of Agricultural Sciences  
**Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science**

## **Närproducerade fodermedel till mjölkkor - Positiva och negativa aspekter på proteinrik fodergröda**



Foto: Cecilia Kronqvist

**Caroline Axegård**

---

**Examensarbete** / SLU, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, **442**

Uppsala 2013

**Degree project** / Swedish University of Agricultural Sciences,  
Department of Animal Nutrition and Management, **442**

Examensarbete, 15 hp

Kandidatarbete

Husdjursvetenskap

Degree project, 15 hp

Bachelor Thesis

Animal Science

---





Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Swedish University of Agricultural Sciences  
Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science  
Department of Animal Nutrition and Management

# Närproducerade fodermedel till mjölkkor - Positiva och negativa aspekter på proteinrik fodergröda

Locally produced feeds for dairy cows – Positive and negative aspects of protein feeds

## Caroline Axegärd

**Handledare:** Cecilia Kronqvist  
Supervisor:

**Ämnesansvarig:** Jan Bertilsson  
Subject responsibility:

**Examinator:** Jan Bertilsson  
Examiner:

**Omfattning:** 15 hp  
Extent:

**Kurstitel:** Kandidatarbete i husdjursvetenskap  
Course title:

**Kurskod:** EX0553  
Course code:

**Program:** Agronomprogrammet - husdjur  
Programme:

**Nivå:** Grund G2E  
Level:

**Utgivningsort:** Uppsala  
Place of publication:

**Utgivningsår:** 2013  
Year of publication:

**Serienamn, delnr:** Examensarbete / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, 442  
Series name, part No:

**On-line publicering:** <http://epsilon.slu.se>  
On-line published:

**Nyckelord:** Närproducerat, mjölkkor, proteinrikt fodermedel, miljö och avkastning  
Key words: Locally feeds, dairy cows, protein feeds, environment and milk yield



## Sammanfattning

Närproducerat foder har varit en viktig fråga den senaste tiden, då alternativet är sojaböner som odlas i Amazonas området och exporteras över hela världen. Sojabönan är en viktig proteinkälla för Sveriges mjölkkor, dock bidrar den till en negativ klimatpåverkan. I Sverige har vi tillgång till några inhemska proteinfodermedel, till exempel åkerböna, ärter, lupin, lusern, raps/rybs samt biprodukterna agrodrank och rapsmjöl/kaka. Dessa grödor och biprodukter kan inte ersätta sojabönan helt idag, då de inte har lika högt proteininnehåll som sojan, samt att de inte kan odlas över hela landet då grödorna behöver olika förutsättningar. Mjölkkavkastningen, djurvälståndet, miljö och ekonomin är viktiga faktorer som kommer påverka lantbrukarens foderval och foderkvalité. En hög mjölkkavkastning ger en bättre ekonomi, men påverkar även kornas hälsa. Vid en mindre mjölkkavkastning minskar den ekonomiska inkomsten, men kornas hälsa förbättras eftersom det inte behöver pressas lika hårt som vid en högre produktion. Kor som enbart får svenskt foder med en lägre råproteinhalt i fodret kommer att producera mindre mängd energikorrigerad mjölk (ECM), dock kan förlusten på grund av en lägre mjölkkavkastning täckas av de lägre foderkostnaderna. Idag är det inte möjligt att skifta helt från sojabönan till ett närproducerat proteinfoder med en bibehållen mjölkkavkastningen, men förhoppningsvis ska det i framtiden vara möjligt att använda enbart närproducerat foder till våra Svenska mjölkkor utan några produktionsförluster.

## Abstract

Locally produced feed has been discussed a lot nowadays because of the cultivation in Amazonas and export of soybean to other countries over the whole world. Soybean products is an important protein feed to dairy cows in Sweden, however, soybean has a negative impact on the environment. Sweden has many protein feeds, for example faba bean, pea, lupine, alfalfa, canola / rapeseed and distiller's grain. These crops cannot replace soybean, because they do not contain as much crude protein as soybean. Also, the crops cannot grow over the whole country because of the need of different pH, soil type, and growing seasons. Milk yield, animal welfare, economics, and environment are important factors that affect the choice of protein feed and protein quality. High milk yield gives a high economic output and affect the cows health negatively. Lower milk yield gives lower income but affect the cows health positively because they do not need to be pushed as hard as high milking dairy cows. Today, it is not possible to change from soybean to homegrown Swedish protein crops with maintained milk yield. However, in the future it can be possible to maintain the high milk yield when using only locally produced feed to our dairy cows.

## Introduktion

Närproducerat foder till mjölkkor är en aktuell fråga idag eftersom råvarorna sojamjöl och palmkärnkaka ofta ingår i kornas kraftfoder, vilket på så vis bidrar till negativa miljökonsekvenser (Liljeholm, et al., 2009). Sojabönan (*Glycine max L.*) innehåller 40% protein medan sojamjölet innehåller 50% protein, jämfört med spannmål som innehåller mellan 10-13% protein (Fodermedelstabeller för idisslare, 2003). Oljepalmens frukt innehåller ett mörkt frö som är oljerikt och ur det utvinns palmkärnolja, och från utvinning av det palmkärnolja blir restprodukt palmkärnkaka (Tengnäs, et al., 2002). Sojan och palmkärnkakan utgör två femtedelar av Sveriges totalimport av fodermedel. En fjärdedel av marken som krävs för att odla fodret till Sveriges djurproduktion ligger i andra länder, och 20% av totala fodret kommer från Sydamerika, framför allt från Brasilien. Varje år avverkas 1,2 miljoner

hektar skog i Amazonasområdet för att kunna odla soja. All avverkning av skogen och plöjning av marken för att odla soja frisätter kol och ökar koldioxidhalten i luften samt bidrar till klimatförändring. Sojan fraktas sedan över till andra delar av världen, till exempel Sverige, vilket i sin tur kräver rikligt med fossilt bränsle (Heimer, 2010). Sojans betydelse är stor då det är ett prisvärt och lätthanterat fodermedel, samt att odlingen av svenska proteinfodermedel är väldigt begränsad (Nilsson, 2011).

Det finns miljöfördelar med att använda ett närproducerat proteinfoder och ensilage från kvävefixerade blandvallar, då det används mindre energi till produktion och frakt. Dock kan detta bidra till övergödning (Wallman et al., 2010). Sveriges åkrar påverkas av att vi importerar soja för att utfodra djuren då soja innehåller kadmium. Eftersom kadmium är en tungmetall så bidrar den med ökad kadmiumhalten i jorden. Åkrarna får tillskott av kadmium då stallgödseln sprids ut och detta leder till att produkterna som odlas och konsumeras sedan får en höjning av kadmium i sig och följden kan bli hälsoproblem för människan (Heimer, 2010). Ekonomin har en viktig betydelse för lantbrukaren och kons hälsan påverkar ekonomin. En bra ko med god hälsa kan ge en högre avkastning

Syftet med denna rapport är att lyfta fram både de positiva och de negativa aspekterna på närproducerat proteinfoder som odlas till mjölkkor i Sverige. Samt att se om det är möjligt att bli självförsörja på proteinfoder. I denna litteraturstudie kommer foder som odlas lokalt och regionalt att räknas som närproducerat foder.

## **Förutsättningar**

### **Vilka svenska proteinfodermedel finns det?**

#### ***Baljväxter/Trindsäd***

##### *Åkerböna*

För tio år sedan odlades 1000 hektar av åkerböna (*Vicia faba L.*) i Sverige (Fogelfors, 2011). 2009 hade odlingen ökat till 8000 hektar. 2012 var den totala skörden för åkerböna 58 200 ton då den totala arealen för ärter och åkerböna var 31 360 hektar. Åkerbönan kan fixerar sitt eget kväve (Jordbruksverket, 2012). Åkerbönan är i behov av markfukt samt lång en vegetationsperiod. Eftersom den kräver lång vegetationsperiod är den svår att odla för fröskörd norr om mälardalen. Baljväxter är i behov av mycket vatten då de är känsliga för torka speciellt under blomning och baljsättning (Fogelfors, 2011).

##### *Ärt*

I Sverige odlades 2009 16 300 hektar ärter (*Pisum sativu L.*) 2012 var den totala skörden för ärter 35 100 ton (Jordbruksverket, 2012). Ärt trivs i jordar med en lägre lerhalt och kan lätt fixera sitt kväve (Fogelfors, 2011). Ärt som odlas längre norrut än mellan sverige får inte en vegetationsperiod på 110-120 dagar vilket krävs för att få mogna frön. Ärt kan skördas som helsädesensilage även om plantan inte går till full mognad (Fogelfors, 2011). Ärtans innehåll av råprotein ligger mellan 20,2 till 26,6 % av torrsubstansen (Wang, et al., 2004) Enligt Vander Pol (2008) så kan ärter ersätta sojabön och majs till 15% av foderintaget för högvastade mjölkkor och vid den nivån så är de ingen effekt på mjölkavkastningen eller foderintag jämfört med enbart sojabönan och majs.

## Lupin

Blå lupin (*Lupinus*) är en bra kvävefixerande baljväxt med ett högt proteininnehåll, samt ett lågt innehåll av alkaloider jämfört med andra Lupinsorter. Den trivs bra i lätta jordar med ett lågt pH och behöver en lång och varm vegetationsperiod, drygt 100-151 dagar. Därför har det varit svårt att få höga skördar även i södra Sverige. Lupin innehåller drygt 35 % protein (Swensson, 2006). Jämför man lupin frö med sojamjöl så ger de lägre foderintag, mjölkavkastning samt proteinhalt i mjölken (Swensson, 2006). I ett försök av May et al. (1993) studerades vit lupin som ett kompletterande proteinfodermedel till mjölkkor. Resultatet blev att för maximalt utnyttjande av lupin så skulle lupin utgöra 75 % av proteinkällan. Kor som utfodras med lupin presterar lika bra som kor som utfodras med hela sojaböner och detta kan beror på att lupin har hög halt av fibrer. För priser och avkastning för trindsäd, se tabell 1.

Tabell 1. Avkastning, avräkning och produktionskostnad för ärtor, åkerböna och lupin. Från Hushållningssällskapet i Kristianstad län, 2005

	<b>Ekologisk ärtor</b>	<b>Ekologisk åkerböna</b>	<b>Ekologisk lupin</b>
<b>Avkastning kg/ha</b>	3160	2500	1800
<b>Avräkningspris kr/kg</b>	1,64	1,54	2,00
<b>Produktionskostnad kr/kg</b>	0,92	1,15	1,54

Hushållningssällskapet i Kristianstad län, 2005

## **Vallväxter**

### *Lusern*

Blålusern (*Medicago sativa L*) kräver en jord med en bra struktur och ett högt pH. När lusern skördas så tas hela växten tillvara, och avkastningen kan bli dryg 10 ton torrs substans per år i södra och norra Götaland (Hallning, 2008). Lusern har en bra kvävefixeringsförmåga och är därför bra i växtföljden (Bengtsson, et al, 2010). I ett försök med helsädesensilage av ärt, korn samt lusernensilage drog Mustafa et al. (2000) slutsatsen att råproteinet för ärtensilage var 6 % högre än för kornensilage och att lusern hade 9% mer råprotein än ärtensilage. Mjölken från de kor som blev utfodrade med ärtensilage hade lägre protein och fetthalt än från kor som utfodrades med lusernensilage, medan det inte var någon större skillnad mellan kornensilage och ärtensilage i protein- och fetthalt i mjölken. Neutral detergent fiber (NDF) var högre i lusernen än i ärtensilage. Att utfodra djuren med enbart blå lusern som grovfoderkälla förbättrade fodereffektiviteten och mjölkavkastningen ökade samt ett ökat upptag av essentiella aminosyror från blodet. Detta kan bero på att de frigörs mer nedbrutet protein i vommen (Broderick, 1995).

## **Oljeväxter/ Biprodukter**

### *Raps och Rybs*

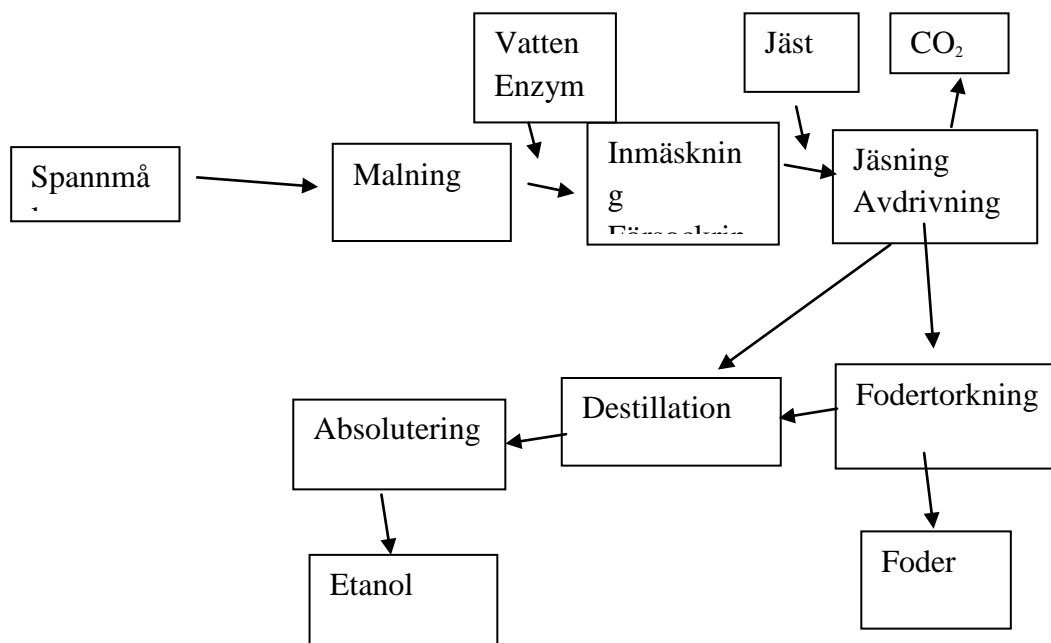
Av rapsen skördades ca 173 500 ton höstraps och det odlades på 56 600 hektar 2011. 2012 var den totala skörden 321 900 ton för raps och rybs (Jordbruksverket, 2012). Höstrapsen kan odlas upp till Södermanland medans vårraps kan högst odlas upp till Mälardalen (Fogelfors, 2011). Båda sorterna av raps behöver tillgång på kväve, fosfor, kalium samt svavel. De trivs i jordar som inte är packskadade (Bengtsson, et al., 2010).

Rybs kan odlas på jordar med ett pH-värde på 5,5-8,0 men är känslig för packade jordar (Fogelfors, 2011). Då korna är i behov av ett vomstabil protein som enkelt kan brytas ner och byggas upp av mikroorganismerna till mikrobprotein i vommen (Broderick, 1995), så kan utfodring med rybs som den enda proteinkällan eller tillsammans med drank vara ett bra alternativ för mjölkkor. Proteinkvalitén är bättre då dessa kombinerades jämfört med enbart rybs eller drank (Mulrooney, et al., 2009).



## Agrodrank

Agrodrank är en biprodukt från etanoltillverkningen. Processen börjar med att spannmålet mals ner till mjöl. Mjölet blandas sedan med vattnen till en massa, och därefter tillsätts enzymerna. Spannmålets stärkelse bryts sedan ner till mäska, vilket är en sockerlösning. Sedan tillsätts jäst som jäser sockret till etanol och koldioxid. För att separera etanolet från mäskan så destilleras den. Tillslut avskiljs vatten helt från den nu alkoholfria mäskan, vilket nu kallas drank. Den torkas sedan och blir till foderpellets, se figur 1 (Lantmännen, 2013a). Blöt agrodrank ligger på drygt 35 % ts medan torrt agrodrank ligger på cirka 92 % ts (Suwaiegh et al., 2002). Torkad drank kan utfodras till mjölkkor och ger samma eller högre mjölkavkastning jämfört med andra tillsatta koncentrat som exempel sojabönan (Nichols et al., 1998; Anderson et al., 2006; Schingoethe, 2008). I studien som Anderson et al. (2006) gjorde visade de att det var en högre mjölkfett och proteinhalt i mjölken från kor som utfodrades med blöt drank jämfört med torr drank. Både blöt och torr agrodrank kan utfodras till mjölkande kor vid 10- 20 % av ts i fodret (Anderson et al., 2006).



Figur1. Lantmännen Agroetanol (2013b).

## Konsekvenser

### Ekonomi

Ekonomi har en viktig betydelse vid valet av fodermedel. En ökad andel vallfoder av bra kvalitet kan ersätta kraftfodret och ge minskade foderkostnader. Ett alternativ är om ensilagepriset ligger på 1,30 kr/kg ts. Då kan kostnadsminskningen bli ca 200 kr/ko och år, då man ökar vallfodret (Emanuelson, et al., 2006). Gräset är en naturlig näringskälla för kon och kan utgöra upp till 100 % av den dagliga dieten för lakterande mjölkkor. Kvaliteten som är baserat på näringsinnehållet då dessa parametrar kan analyseras per kg ts, torrsubstans, omsättbar energi (10,8-11,7 MJ), råprotein (130-160g), AAT (>70g), PBV (10-45g), NDF (450-550g), mineraler, pH, ammoniumkväve samt smörtsyra (Greppa näringen, 2013). Kvaliteten kommer ha betydelse för mjölk avkastningen (Messman et al., 1992).

Sojapriset påverkar priset på andra proteinfodermedel som exempelvis, raps, ärtor och agrodrank. Att ersätta sojabönan kommer öka foderkostnaderna (Emanuelson, et al., 2006). Grödornas näringsinnehåll och dess foderpriset idag finns i tabell 2.

Tabell 2. Foderpriser för spannmål och proteinfodermedel (Johansson, 2013 personligt meddelande). Fraktkostnader tillkommer för ärtor och åkerböna med 0,18 kr/ kg från Lidköping till Örebro. Det finns en stoppavgift på 800 kronor order för korn, vete, expro, raps/dränk och soja. Foderpriserna är från januari 2013c (Lantmännen) samt innehållet från fodertabeller för idisslare (2003).

Gröda	Pris/Kg	Stoppavgift på 800 kr order	Frakt kostnad Kr/Kg Lidköping-Örebro	Råproteinhalt per kg torrsubstans gram	Stärkelse per kg torrsubstans gram
<b>Korn</b>	2,03	Ja	Nej	122	518
<b>Vete</b>	2,34	Ja	Nej	121	644
<b>Expro*</b>	3,28	Ja	Nej	339	6
<b>Rapsmjöl</b>	3,02	Ja	Nej	400	13
<b>Raps/Dränk 60/40</b>	3,70	Ja	Nej	390	16
<b>Soja</b>	4,49	Ja	Nej	510	62
<b>Ärtor</b>	3,30	Nej	0,18	226	550
<b>Åkerböna</b>	3,25	Nej	0,18	273	420

\*Expro är rapsmjöl som har värmebehandlats under tryck och därmed ökar andelen by-passprotein i fodret (Lantmännen, 2013c).

Ett försök med tre olika fullfoderblandningar med olika råproteinhalter genomfördes av Fischer et al. (2000). De tre foderstaterna bestod av raps och majstärkelse i A, B bestod av sojamjöl och majs gluten samt i C var det korn. A, B och C hade 15,3, 16,4 och 12,3% råproteinhalt vardera. Foderstat C gav en högre kväveeffektivitet med mindre utsöndrat kväve i urin och träck men den medförde även ett lägre foderintag och en lägre mjölkavkastning samt mjölkproteinhalt.

I ett försök jämfördes raps, värmebehandlad raps, sojamjöl och sojamjöl med fiskmjöl. Korna hade fritillgång på ensilage och till det fick de tillskott av antingen raps eller sojamjöl samt fiskmjöl. Korna som fick värmebehandlad raps hade högre mjölk- och proteinavkastning utan att det påverkade foderintaget jämfört med sojan (Huhtanen, et al., 2011).

## Effekten av att övergå till 100 procent närproducerat

Att använda agrodrank och raps istället för spannmål och soja i Sverige har både stor och liten inverkan på klimatet. Användning av 160 000 ton torrsbstans av agrodrank till korna gör att andelen spannmål minskar med 80 000 ton torrsbstans. Eftersom spannmålet är svensk råvara så kommer andelen svensk producerat öka med 2 %. Att öka användningen av raps istället för soja, gör att självförsörjningsgraden kan bli 90 % i Sverige. På europainivå däremot skulle det inte ändras utan istället skulle länderna konkurrera ut varandra (Emanuelson, et al., 2006).

## Mjölkkavkastning

En ko som har en mjölkkavkastning på 9000 kg energi korrigerad mjölk (ECM) och som övergår till närproducerat foder kommer få en minskning i mjölkkavkastningen med 5 % medan mjölkens produktionskostnad kommer öka med 0,15 kr/kg mjölk (Bertilsson et al., 2003). Kor som enbart får svenskt foder med lägre råproteinhalt i fodret kommer producera ca 9 % mindre mängd ECM, dock kan förlusten på grund av lägre mjölkkavkastning täckas av lägre foderkostnader. En proteinhalt på 13-13,5 % av fodret är för lågt och kommer minska mjölkkavkastningen. I södra Sverige är det möjligt att ha en högproduktiv mjölkproduktion utan att behöva importera foder (Frank, et al., 2002), eftersom det har ett klimat där det går att odla många olika alternativ till soja.

I en studie från 1996 undersökte Dado och Allen skillnaden på mjölkkavkastningen från ensilerat blå lusern med högt smältbart fiber och lågt smältbart fiber. Mjölkkavkastningen var högre för högt smältbart fiber av blå lusern då värdet var 38,2 kg per dag medan blå lusern med lågt smältbart fiber hade ett värde på 36,3 kg per dag. Foderintaget ökade med 90 % för det med högt smältbart fiber jämfört med det med lågt smältbart fiber.

Om kor utfodras med koncentrat ökar den totala och sanna proteinhalten i mjölken, ökningen kan relateras till högt energiintag. Kor som inte utfodras med koncentrat skiljer sig från kor som utfodras med koncentrat i den totala protein nivån, då kor utan koncentrat intag har ett genomsnitts värde på 2,96% medan kor som utfodras med koncentrat har ett genomsnitts värde på 3,10 % (Bargo et al., 2002).

Kor som utfodras med ärter i tidigt laktationen hade högre 4 % fettkorrigerad mjölkkavkastning samt högre mjölkfettinnehåll jämfört med kor som utfodrades med sojaböner och raps som proteinkälla (Corbett et al., 1995; Petit et al., 1997). Även kor i tidig laktation som utfodrats med extruderade ärter tenderade att ha högt foderintag jämfört med kor som utfodrats med sojaböner (Petit et al., 1997). Kor som utfodrades med 20% råprotein hade en högre mjölkproduktion än kor som utfodrades med 13% råprotein i den tidiga laktationen (Barton et al., 1996).

## Djurhälsa

Målet med fodret är att få ut en hög avkastning från kon och det påverkar vilka fodermedel som används. Dock har de under senare år diskuterats om kons hälsa och välfärd och det är idag viktiga aspekter att ta till vara på (Kumm et al., 2010).

När det blir ett stort proteinöverskott kan det bli högt proteinbalansvärde (PBV) i vommen. När det är balans mellan protein och energi så blir PBV nära noll och kan därmed utnyttja proteinet bättre, och kvävet i träck och urin reduceras (Gustavsson, 2000). De är ingen stor risk för ammoniakförgiftning vid för mycket kväve, dock blir träcken lös samt fruktsamheten

försämrar (Ciszuk, et al, 1982). Hög proteinbalans i vommen kan bero på att det är hög löslighet på proteinet. Kor som utfodrades med 20 % råprotein hade fler dagar mellan kalvning och brunst jämfört med kor som fick 13 % råprotein. (Barton et al., 1996).

Ensilaget har en viktig inverkan på fodret, oftast är mängden råprotein i vallbaljväxter och trindsäd tillräcklig, dock är proteinkvaliteten för dålig. Detta beror på att proteinet i dessa växter är mycket lösligt, vilket i sin tur gör att korna har svårare att utnyttja det proteinet (Karlsson, 2002)

## **Miljö**

Kväveläckage beror på olika faktorer så som gödning, val av gröda, tidpunkt och jordbearbetning. Det är mindre utlakning i lerjordarna i Mellansverige än i de lättjordarna så som i sydvästra Sverige (Bertilsson et al., 2004).

Agrodrank, vall och raps, ärter och bra klöverensilage har olika påverkan på miljön. Det positiva med klöver i vallen är att den kan ersätta en del av mineralgödselkvävet och därmed bidra till lägre utsläpp av växthusgaser eftersom vallen då kan kvävefixera. Raps bidrar till övergödning både från foderodlingen samt från gödseln för spridning. Foderodlingen kan även öka kväveförlusterna, då ärter och klövervallar lämnar efter sig kväverika rester och ökar då kväveläckaget. Grödan är i sig själv kväverik och därmed har gödseln mer kväve i sig än gödsel från kor på övriga foderstater (Wallman, et al., 2012). Detta kan vara en effekt av att man vill ha en hög råproteinhalt för att kunna kompensera för en sämre proteinkvalitet. Ett av miljömålen är att N- utlakningen ska minska med 10 000 ton kväve då övergödningen kan minska. 70 % av minskningen ska ske i Skåne, Halland och Blekinge. I dessa län bör minskningen i kväve utlakning vara runt 10 kg kväve per hektar medan minskning av läckage i Västergötland och Östergötland ligger på 3-6 kg kväve per hektar (Bertilsson et al., 2004).

Markanvändningen beror på fodersorter, Wallman et al. (2012) gjorde en studie med olika foderstater. Utgångsläget, agrodrank, bra vall, HP-massa och majs, och ärter, raps samt klöverensilage. Utgångsläget bestod av gräsensilage, spannmål, betfor samt koncentratet unik 52. Slutsatsen drog att för att odla ärter behövs ca 10 % mer mark än för utgångsläget. Detta kan bero på att trindsäd generellt ger en låg skörd vilket därmed ökar arealbehovet och att ärter ersätter koncentratet i fodret. De foderstater som sänker klimatpåverkan är raps, ärter, blandvallsfodret. Raps, ärter och klöverfodret hade låg energi användning men hög transportenergianvändning, detta kan bero på växterna är kvävefixerade vilket gör det möjligt att ha låga givror av handelsgödsel för foderodlingen (Wallman, et al., 2010).

För att producera svenskt foder i Sverige till mjölkkor och rekryterings kvigor behövs det idag drygt 735 000 ha åker/år. De behövs 2,2 m<sup>2</sup> åkermark/år för att få fram ett kg mjölk och det behövs odlas 130 000 hektar oljeväxter för att få fram 200 000 ton rapsmjöl (Emanulson, et al., 2006).

## **Diskussion**

Om mjölkpriset är högt för lantbrukaren är det lönsamt att ge mer koncentrat till kon för att kunna höja avkastningen, medan ett lägre mjölkpris får motsatt effekt. Om det är låga kostnader för bete och grovfoder jämfört med koncentratpriset väljer lantbrukaren det billigaste alternativet. Hade det varit tvärtom så väljs högre koncentratandel (Kumm et al., 2010). Detta kommer ha en viktig påverkan på om lantbrukaren väljer att importera eller odla sitt eget foder.

Priset på råvaran har en viktig betydelse. I tabell 2 varierar både priset och innehållet på grödorna, då sojan är den dyraste men den har mest råprotein. Rapsmjöl som inte har lika mycket råprotein som sojan, kostar däremot mycket mindre. Åkerbönan har hälften av råproteinet jämfört med sojaböna men har däremot mycket mer stärkelse än sojabönan. Dock är den dyrare än rapsmjölet. Stärkelsehalten har betydelse då den ger bra med energi till kon, dock kan för mycket stärkelse ger mer hull och fett på korna samt påverka vommiljön negativt då de blir surare. Det är svårt att jämföra olika grödor med varandra för att de har olika näringsinnehåll samt bättre och sämre kvalitet. Dessa aspekter bör också tas in när grödor ska väljas till mjölkorna.

Grödorna som har tagits upp tidigare har haft samma eller olika vegetationsperiod. Åkerbönan och vårraps kan inte odlas längre norrut än Mälardalen. Lupin behöver lång och varm vegetationsperiod. Grödorna behöver även olika pH i jorden samt olika lersorter (Fogelfors, 2011). Detta kan bli ett problem då Sverige är avlångt land med olika jordar, pH och vegetationsperioder med olika temperatur. För en lantbrukare i Skåne är det enklare att variera sina grödor då de har en vegetationsperiod på 210-220 dagar medan Tornedalen har 130-140 dagar (Fogelfors, 2011). Dock har de flera soltimmar per dag i Tornedalen än i Skåne, där har de istället en längre period av sol men med färre soltimmar per dag.

På lång sikt kommer det vara möjligt att odla närproducerat, dock kan det vara svårt att på kort sikt bara använda sig av närproducerat då det inte kan ersätta sojan helt ännu (Emanuelson et al., 2006) dessutom odlar vi inte tillräckligt för att försörja alla sveriges djur med närproducerat. Om vi ska låta korna producera 9000 kilo mjölk kan det bli svårt med de proteinfodermedel vi har idag, men vill vi istället att korna ska producera runt 7000 kilo mjölk så har vi fodermedel som kan ersätta sojan. Är det då inte bättre att ha fler kor i en besättning och låta kon producera drygt 7000 kilo mjölk. Det positiva med den situationen är att kornas hälsas blir bättre och det är även positivt ur miljösynpunkt då det kommer bli mer kött per ko och behövs färre dikor. Det negativa är att det blir dyrare eftersom det behövs fler platser till korna samt att kunna mjölka fler kor. Om mjölkpriset kommer vara så lågt som det är idag kan det bli ohållbart att låta korna mjölka mindre då lantbrukaren behöver varje öre som den kan få.

Lusern är medtagen i denna studie för att jag tror att det kommer behövas användas mer i framtiden, då lusern innehåller rikligt med protein. I försöket som Mustafa et al. (2000) gjorde studerades skillnaden mellan ärtensilage, kornensilage och lusernensilage. Lusernensilaget gav högre protein och fetthalt i mjölken än ärtensilaget. Detta är positivt då mejerierna ger mer betalt ju mer protein och fett det är i mjölken.

I försöket av May et al. (1993) gjordes det ett försök att ta in lupin i foderstaten, då slutsatsen blev att 75 % av proteinfodret kunde bestå av lupin och resten sojaböna. Det kan vara något att börja med. Att inte enbart fokusera på att få bort sojabönan från marknaden utan fasa ut den stegvis. Då kan ett alternativ vara att ta bort hälften av sojabönan och ersätta det med svenskt odlat, till exempel lupin eller raps. Ett annat alternativ är att kombinera olika proteinkällor för att få en mer stabil proteinförsörjning. I försöket med Mulrooney et al. (2009) kombinerades rybs och drank. De kom då fram till att proteinkvalitén blev bättre om dessa råvaror kombineras jämfört med enbart rybs eller drank. Det går även att kombinera arter med lupin eller rapsmjöl för att få fram en stabil proteinkälla till korna.

Ur ett europeiskt perspektiv så är de väldigt liten andel av åkermarken i Sveriges som används av den totala marken. Detta har en stor betydelse för att bibehålla marken i Sverige samt

variation i landskapet som i sin tur har en stor betydelse för den biologiska mångfalden (Emanuelson et al., 2006). Till sist, om konsumenterna bör köpa svenskt för att vara solidariska och bidra till Sveriges öppna landskap, så bör ju även mjölkproducenterna eftersträva att ha närodlat fodermedel till våra mjölkkor av samma skäl.

## Referenser

- Anderson, J. L., Schingoethe, D. J., & Kalscheur, K.F. & Hippen, A. 2006. Evolution of dried and wet distillers grains include at two concentrations in the diets of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* 89, 3133-3142.
- Bargo, F., Muller, IL.D., Delahoy, J.E. & Cassidy, T.W. 2002. Milk response to concentrate supplementation of high producing dairy cows grazing at two pasture allowances. *Journal of Dairy Science* 85, 1777-1792.
- Barton, B.A., Rosario, H.A., Anderson, G.W., Grindle, B.P. & Carroll, D.J. 1996. Effects of dietary crude protein, breed, parity, and health status on the fertility of dairy cows. *Journal of Dairy science* 79, 2225-2236.
- Bengtsson, J. & Jönsson, E. & Neselius, T. & Olsson, L. (2010). Vilka är möjligheterna att klara sig utan importerade proteinfodermedel till gris. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för husdjurens utfodring och vård (Projektarbete 2010).
- Bertilsson, J., Cederberg, C. & Emanuelson, M. 2004. 100 % ekofoder – vilka konsekvenser innebär det för utfodring, miljö och näringspolitik. Stockholm: Svensk mjölk (Rapport, 2004:7033).
- Bertilsson, J., Cederberg, C., Emanuelson, M., Jonasson, L., Rosenqvist, H., Salomsson, M. & Swensson, C. 2003. Närproducerat foder – möjligheter och konsekvenser av en ökad användning av närproducerat foder till mjölkkor. Stockholm: Svensk mjölk (Rapport, 2003: 7017).
- Broderick, G.A. 1995. Desirable characteristics of forage legumes for improving utilization in ruminants. *Journal Animal Science* 73, 2760-2773.
- Ciszuk, P. 1994. Fodermedlens användning och utnyttjande. In: *Djurhållning i ekologiskt lantbruk*. Jordbruksverket (SJV).
- Corbett, R.R., Okine, E.K. & Goonewardene, L.A. 1995. Effects of feeding peas to high-producing dairy cows. *Can. Journal Animal Science Short communication*
- Dado, R.G. & Allen, M.S. Enhanced intake and production of cows offered ensiled alfalfa with higher neutral detergent fiber digestibility. *Journal of Dairy Science* 79, 418-428.
- Emanuelson, M., Cederberg, C., Bertilsson, B. & Rietz H. 2006. Närodlat foder till mjölkkor – en kunskapsuppdatering. Stockholm: Svensk mjölk (Rapport, 2006:7059).
- Fogelfors, H. 2011. Grödor. In: *Växt produktion i jordbruket*, 118-314. Natur och Kultur/ LTs förlag, Lettland.
- Frank, B. & Swensson, C. 2002. Relationship between content of crude protein in rations for dairy cows and milk yield, concentration of urea in milk and ammonia emissions. *Journal of Dairy Science* 85, 1829-1838.

Greppa näringen. Maj 2013.

<http://www.greppa.nu/uppslagsboken/naringistallet/mjolkproduktion/ammoniakavgang/fakta/grovfoderkvalitet.4.1c0ae76117773233f7800010583.html>

Gustafsson, G. 2000. Ammoniak i djurstallar och gödsellager. Jordbrukskonferensen 2000. Uppsala 6-7 november.

Halling, M.A. 2012. Blåluser. In: Vallväxter till slätter och bete samt grönfoderväxter 24-26. Sveriges lantbruksuniversitet.

Heimer, A. 2010. Användning av soja i Sverige. In: Soja som foder och livsmedel i Sverige – konsekvenser lokalt och globalt, 1-5. Naturskyddsföreningen.

Huhtanen.P., Hetta. M. & Swensson, C. 2011. Evaluation of canola meal as a protein supplement for dairy cows: A review and a meta-analysis. Can. Journal of Animal Science 91, 529-543.

Karlsson, M. (2002). 100% Ekologiskt foder till ekologiska kor. Sveriges lantbruksuniversitet. Institution för jordbruks biosystem och teknologi (Examensarbete 2002:57).

Johansson, N. April 2013. Personligt meddelande. Foderrådgivare, Växa.

Latmännen. April 2013a.

<http://www.agroetanol.se/Global/Foder/Produktblad%20A%2090%201211.pdf>

Lantmännen. Maj 2013b. <http://www.agroetanol.se/bioraff/>

Lantmännen. Maj 2013c. <http://www.lantmannenlantbruk.se/>

Liljeholm, M., Bertilsson, J. & Strid, I. 2009. Närproducerat foder till svenska mjölkkor – miljöpåverkan från djur. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. (Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Rapportserie 2009:273) Tillgänglig: [pub.epsilon.slu.se/4037/1/Rapport\\_273\\_miljöpåverkan\\_från\\_djur.pdf](http://pub.epsilon.slu.se/4037/1/Rapport_273_miljöpåverkan_från_djur.pdf) (2013-03-14)

Löfvendahl, S., Heningsson, I. & Larsson, I. 2005. Ekonomisk utvärdering av konventionella och ekologiska odlingsformer, baserat på resultat från försöksprojektet ”miljövänliga och uthålliga odling former” inom Skåne län 2003-2005. Hushållningssällskapet Kristianstad.

May, M.G., Otterby, D.E., Linn, J.G. & Hansen, W.P. 1993. Lupins (*Lupinus albus*) as a protein supplement for lactating Holstein dairy cows. Journal of Dairy Science 76, 2682-2691.

Messman, M.A., Weiss, W.P., Henderlong, P.R. & Shockey, W.L. 1992. valuation of pearl millet and field peas triticale silages for midlactation dairy cows. Journal of Dairy Science 75, 2769-2775.



- Mulrooney, C.N., Schingoethe, D.J., Kalscheur, K.F. & Hippen, A.R. 2009. Canola meal replacing distillers grains with soluble for lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* 92, 5669-5676.
- Mustafa, A.F., Christensen, D.A. & McKinnon, J.J. 2000. Effect of pea, barley, and alfalfa silage on ruminal nutrient degradability and performance of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 83, 2859-2865.
- Nichols, J.R., Schingoethe, D.J., Maiga, H.A., Brouk, M.J. & Piepenbrink, M.S. 1998. Evaluation of corn distillers grains and ruminally protected lysine and methionine for lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* 81, 482-491.
- Nilsson, R. (2011). *Mjölföretag i Skåne och Halland- Management, produktion och ekonomi*. Sveriges lantbruksuniversitet. Institution för husdjurens utfodring och vård (Examensarbete 2011:336).
- Petit, H.V., Rioux, R. & Ouellet, D.R. 1997. Milk production and intake of lactating cows fed raw or extruded peas. *Journal of Dairy Science* 80, 3377-3385.
- SCB. 2012. Sveriges Centralbyrå Jordbruksverket. *Jordbruksstatistisk årsbok 2012 med data om livsmedel*.
- Schingoethe, D. J. 2001. Using distillers grain in the dairy ration. In: *Proc. Natl. Corn Growers Association Ethanol Coproducts Workshop*, 10-17. Lincoln NE. Natl. Corn Growers Assoc., St. Louis, MO
- Spörndly, R. 2003. *Fodertabeller för idisslare, 2003*. SLU, Institutionen för utfodring och vård, rapport 257, Uppsala.
- Spörndly, E. & Kumm, K.I. 2010. Lönar det sig med mer ensilage och bete till korna – ekonomiska beräkningar på gårdsnivå. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. (Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Rapportserie 2010:275) Tillgänglig: [pub.epsilon.slu.se/5103/1/sporndly\\_e\\_et\\_al\\_100823.pdf](http://pub.epsilon.slu.se/5103/1/sporndly_e_et_al_100823.pdf)
- Swensson, C. 2006. *Proteinfodermedel i ekologiskt mjölkproduktion*. Stockholm: Svensk Mjök (Rapport, 2006:7056).
- Tengnäs, B. & Swedén, E. 2002. *Palmoljan var kommer den från och vart tar det vägen*. En redovisning för WWF Sverige.
- Vander Pol, M., Hristov, A.N., Zaman, S. & Delano, N. 2008. Peas can replace soyabean meal and corn grain in dairy cow diets. *Journal of Dairy Science* 91, 698-703.
- Wallman, M., Cederberg, C., Florén, B. & Strid, I. 2010. *Livscykelanalys av närproducerade foderstater för mjölkkor*. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet . (Institution för energi och teknik, Rapportserie 2010:019)
- Wang, N. & Daun, J.K. 2004. Effect of variety and crude protein content on nutrients and certain antinutrients in field peas (*Pisum sativum*). *Journal of the Science of Food and Agriculture* 84, 1021-1029.

I denna serie publiceras examensarbeten (motsvarande 15, 30, 45 eller 60 högskolepoäng) vid Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionens examensarbeten finns publicerade på SLUs hemsida [www.slu.se](http://www.slu.se).

In this series Degree projects (corresponding 15, 30, 45 or 60 credits) at the Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences, are published. The department's degree projects are published on the SLU website [www.slu.se](http://www.slu.se).

Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och  
husdjursvetenskap  
Institutionen för husdjurens utfodring och vård  
Box 7024  
750 07 Uppsala  
Tel. 018/67 10 00  
Hemsida: [www.slu.se/husdjur-utfodring-varld](http://www.slu.se/husdjur-utfodring-varld)

*Swedish University of Agricultural Sciences  
Faculty of Veterinary Medicine and Animal  
Science  
Department of Animal Nutrition and Management  
PO Box 7024  
SE-750 07 Uppsala  
Phone +46 (0) 18 67 10 00  
Homepage: [www.slu.se/animal-nutrition-management](http://www.slu.se/animal-nutrition-management)*