

---

---

**nytt**från institutionen för  
norrländsk jordbruksvetenskap**husdjur**nr 1 2007

---

---

# Livscykelanalys av mjölkproduktion i norra Sverige

Lars Ericson, Christel Cederberg\*, Anna Flysjö\*\*



Foto: Torbjörn Pettersson



Foto: Stig Brodin

Mjölkproduktionen står för nära 80 procent av jordbrukets intäkter i norra Sverige. Därför är det viktigt att produktionen är miljövänlig och effektiv. För att undersöka resursanvändning och miljöpåverkan i mjölkproduktionen i norra Sverige har en livscykelanalys, LCA, gjorts av produktionen på sexton konventionella och sju ekologiska mjölkgårdar i Jämtlands, Västernorrlands, Västerbottens och Norrbottens län.

Studien har finansierats av Regional Jordbruksforskning för norra Sverige, Stiftelsen Lantbruksforskning samt KULM-medel via länsstyrelserna i de fyra nordligaste länen.

Resultaten visar att det stora beroendet av inköpt kraftfoder har stor betydelse. En ökad användning av lokalt producerat foder skulle minska energianvändningen i mjölkens livscykel. Det skulle också öka markanvändningen i norra Sverige, vilket är positivt för den biologiska mångfalden och för andelen öppet landskap. Användningen av bekämpningsmedel i produktionen totalt skulle också kunna minska, eftersom bekämpningsbehovet är litet i det norrländska jordbruket.

En fullständig rapport finns på [www.sik.se/archive/pdf-filer-katalog/sr761.pdf](http://www.sik.se/archive/pdf-filer-katalog/sr761.pdf)

\* Svensk Mjök

\*\* Institutet för livsmedel och bioteknik, SIK

### Vad är en livscykelanalys?

I en livscykelanalys följer man en produkt ända från tillverkningen av insatsvaror, via själva produktionen, till färdig vara. För att kunna göra jämförelser i resursanvändning och miljöpåverkan använder man sig av en gemensam beräkningsbas; i denna undersökning har vi valt 1 kg ECM (energikorrigerad mjölk) vid gårdsgrinden. Alla resurser som går in i systemet, samt de förluster som uppstår, identifieras och kvantifieras och man gör en bedömning av hur de olika faktorerna påverkar miljön. Målet är att kunna identifiera de mest miljöpåverkande delarna i livscykeln, för att kunna sätta in åtgärder i rätt del av systemet. Flödena i systemet för mjölkproduktion visas schematiskt i figur 1.

### Hur gick studien till?

Data om årlig resursanvändning samlades in med hjälp av Länsstyrelsens personal vid besök på 23 gårdar i de fyra nordligaste länen. Insamlingen gjordes under 2006 och avsåg förhållandena 2005. Uppgifter samlades också in om bland annat djurhållning, betesstrategi och stallgödselhantering. Utifrån dessa data modellberäknades utsläppen av t ex växthusgaser. Produktion och användning av bekämpningsmedel finns med, men metodiken att bedöma påverkan kopplad till toxicitet är dåligt utvecklad, varför någon miljöpåverkansbedömning inte gjorts för det. Produktion av maskiner och byggnader ingår inte heller.

I en livscykelanalys fördelas miljöpåverkan och resursbehov på produkter och biprodukter. I denna studie har vi valt att göra fördelningen efter produkternas ekonomiska värde. Det gör att 90% av miljöpåverkan fördelats till mjölk och 10% till kött.

I samband med insamling av LCA-data upprättades en växtnärbalans för varje gård. I växtnärbalansen relateras alla flöden av växtnäring i foder, gödsel etc till gårdens totala åkerareal. Det är en viktig skillnad jämfört med livscykelanalysen, där det är produktens miljöpåverkan som beskrivs och där arealen är en resurs för att producera t ex mjölk. En växtnärbalans kan ge intressant information som komplement till livscykelanalysen, eftersom arealintensiteten har betydelse för de lokala miljöeffekterna, som t ex övergödning. En sammanfattning av de beräknade växtnärbalanserna finns i tabell 1.

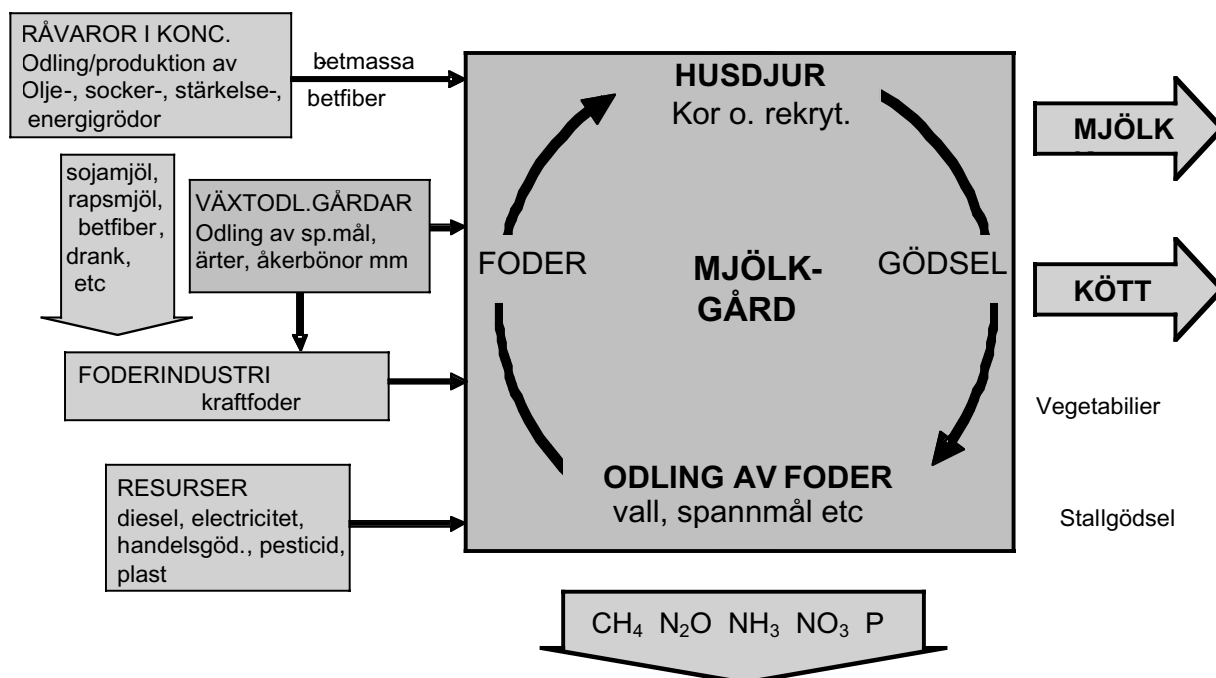
### Fakta om gårdarna

I tabell 2 redovisas en del basdata från de gårdar som deltog i studien. Gårdarnas förbrukning av hemmaproducerat foder uppskattades indirekt via förbrukning av t ex handelsgödsel och diesel samt uppgifter om odlingens omfattning. Mängden förbrukat inköpt foder baserades på gårdarnas bokföring. Det var i huvudsak färdigfoder som köptes, både på de konventionella och de ekologiska gårdarna.

Stallgödselhanteringen har betydelse för utsläppen av kväve. På de undersökta gårdarna dominerade flytgödsel. Betesperiodens längd inverkar också, eftersom utsläppen av ammoniak och lustgas påverkas av om gödseln hamnar på bete eller i stallet. När det gäller mjölkvinsten vistades de på bete i större omfattning på de ekologiska gårdarna, men det var inga skillnader i betestid för ungdjuren.

Bekämpningsmedel användes i mycket liten omfattning på gårdarna. Merparten av bekämpnings-

Figur 1. Ett flödesdiagram för mjölkproduktion.



**Tabell 1.** Sammanfattning av växtnäringsbalanser, medeltal av samtliga gårdar inom respektive grupp.

	Konventionella gårdar (16 st)			Ekologiska gårdar (7 st)		
<b>Tillförsel, kg/ha</b>	<b>Kväve</b>	<b>Fosfor</b>	<b>Kalium</b>	<b>Kväve</b>	<b>Fosfor</b>	<b>Kalium</b>
Handelsgödsel	53	1,4	6	0	0	0
Foder	62	11,1	18,3	28	4,7	8,8
Kvävefixering	27	-	-	42	-	-
Kvävedeposition	3	-	-	3	-	-
Övrigt	2	0,3	0,8	2	0,1	0,7
<b>Totalt tillfört</b>	<b>147</b>	<b>12,8</b>	<b>25,1</b>	<b>75</b>	<b>5</b>	<b>9,5</b>
<b>Bortförsel, kg/ha</b>						
Mjölk	26	5	8	18	3,5	5,6
Kött	5	1,4	0,3	4	1	0,2
Vegetabilier	1	0,1	0,9	1	0,1	0,7
Stallgödsel	1	-	-	0	-	-
<b>Totalt bortfört</b>	<b>33</b>	<b>6,7</b>	<b>9,8</b>	<b>23</b>	<b>4,5</b>	<b>6,4</b>
<b>Överskott, kg/ha</b>	<b>114</b>	<b>6,1</b>	<b>15,3</b>	<b>52</b>	<b>0,5</b>	<b>3</b>

medlen i produktionen härstammar istället från inköpt kraftfoder. Även i den ekologiska produktionen kommer en del bekämpningsmedel in i livscykeln den vägen, eftersom det då undersökningen gjordes var tillåtet att använda en del konventionellt producerat foder.

### Energianvändning

Det fossila resursuttaget är lägre i den ekologiska produktionen, vilket till största delen förklaras av frånvaron av handelsgödsel. Energianvändningen i produktionen redovisas i tabell 3. Att posten "Övrig energi" kan vara negativ beror bl a på att energiåtervinning av ensilageplast räknats in här. Elanvändningen skiljer inte mellan systemen, men nivån är 50 % högre än i en liknande studie i sydvästra Sverige. En del av förklaringen finns säkert

i längre stallperiod och olika mekaniseringsgrad, men en fördjupad studie av orsakerna bakom den höga förbrukningen vore angelägen.

### Markanvändning

Markanvändningen för att producera ett kilo mjölk var ca 30 % högre på de ekologiska gårdarna jämfört med de konventionella. Dels är arealen per ko på gården större, och trots att de ekologiska gårdarna köpte mindre mängder kraftfoder blir arealen från inköpt foder lika stor. Det beror på lägre avkastning per hektar på den areal som producerar råvaror för ekologiskt foder, men också på att det ingår fler biprodukter i det konventionella fodret.

Generellt är markanvändningen betydligt högre i norra än i södra Sverige. En viktig orsak är klimatet,

**Tabell 2.** Urval av basdata från gårdarna i studien, medeltal (min-max inom parentes).

	Konventionella	Ekologiska
Mjölkkor, st/gård	49 (22-104)	35 (22-59)
Åkermark, ha/gård	98 (55-160)	81 (39-156)
Naturbete, ha/gård	3 (0-11)	8 (0-50)
Djurtäthet, de/ha	0,69 (0,39-1,05)	0,60 (0,36-0,76)
Mjölk, kg ECM/ha och år	5 084 (2 926-7 538)	3 689 (2 180-4 923)
Mjölk, kg ECM/ko och år	9 456 (7 650-10 500)	8 661 (5 618-10 075)
Lev. mjölk, kg ECM/ ko och år	9 045 (7 207-10 500)	7 745 (5 772-8 928)

**Tabell 3.** Energianvändning på gårdarna (MJ per kg ECM), medelvärde

	Konventionella	Ekologiska
Fossil energi	2,87	2,16
Elektricitet	0,92	1,01
Övrig energi	-0,11	-0,12
<b>Totalt</b>	<b>3,7</b>	<b>3,0</b>

som i viss mån begränsar avkastningen per hektar. En annan orsak är att stödsystemet gynnar en stor vallareal per djur i norr.

### Övriga insatsvaror

Användningen av fosfor och kalium är högre på de konventionella gårdarna, vilket förklaras av deras större inköp av eget handelsgödsel, men också av foder gödsel med handelsgödsel.

När det gäller pesticider är användningen i den konventionella produktionen i denna studie lägre jämfört med studier som gjorts söderöver. För den ekologiska produktionen är förhållandet det motsatta. Inköpet av kraftfoder, där en viss andel är konventionellt producerad, är förmodligen förklaringen. I södra Sverige finns större möjligheter för den ekologiske producenten att själv odla de fodermedel som behövs.

### Klimatpåverkan

Produktionens bidrag till utsläpp av gaser som påverkar klimatet har beräknats. Klimatgaserna består av koldioxid, som i huvudsak härrör från energianvändningen, samt av metan och lustgas från handelsgödsel och stallgödsel och dessutom metan från kon själv. Någon skillnad i totala utsläpp mellan de olika produktionssystemen kan inte ses. Utsläppen ligger också totalt sett på samma nivå som i andra studier av mjölkproduktion i Sverige och internationellt. Den relativt höga energianvändningen, som genererar koldioxid, kompenseras av att produktionen av mjölk per ko är hög på gårdarna i denna studie, vilket leder till lägre utsläpp av metan.

### Övergödning

Resultaten från växtnärbalanserna i denna undersökning visar på betydligt större överskott av kväve, fosfor och kalium på de konventionella gårdarna (tabell 1). Detta stämmer väl med de resultat som vi fick i det sk Öjebynprojektet, där ekologisk och konventionell mjölkproduktion jämfördes på samma gård.

Överskottet av växtnäring på de konventionella gårdarna visar på att det skulle kunna finnas en större risk för förluster i den produktionen. Det finns dock

inga tillförlitliga studier som visar på skillnader i förluster mellan konventionellt och ekologiskt odlad mark. Vi har därför räknat med samma förlust per hektar för varje gröda, oavsett system. Den större markanvändningen per kg ECM i det ekologiska systemet leder därför automatiskt till en högre växtnärbalansförlust per kg producerad ekologisk mjölk. Långsiktigt kommer dock t ex fosfor att ackumuleras på de konventionella gårdarna, vilket leder till ökad förlustrisk.

### Vad kan göras bättre?

En viktig skillnad mellan mjölkproduktion i norra Sverige och den i söder är att mycket mer foder köps in till gården i norr (tabell 4). Det är en av de viktigaste förklaringarna till varför energitågningen för att producera ett kg mjölk är högre i norr. Färdigfoder är också mycket vanligare i norr, då spannmålsodlingen är liten. Ett bra utnyttjande av det egna grovfodret samt en ökad spannmålsodling skulle öka andelen hemmaproducerat foder, vilket i sin tur minskar energianvändningen. Odling av ettåriga grödor skulle också vara ett värdefullt tillskott i växtföljden och ge möjlighet till en bättre stallgödselhantering, samtidigt som uppföringen av vissa ogräs skulle minska. Ett övergripande mål för utvecklingen av mjölkproduktionen i norr bör därför vara att öka den lokala produktionen av foder.

**Tabell 4.** Inköpt kraftfoder till gårdar i olika system, kg per ko + rekr. och år, medeltal från denna studie och från en motsvarande gjord i sydvästra Sverige.

	Konventionella	Ekologiska
Norra Sverige	3 800	2 080
Sydvästra Sverige	2 600	1 420

Utsläppen av ammoniak från produktionen kan förväntas ge relativt små effekter på miljön i regionen. Det beror bl a på att andelen åkermark är liten. Bidraget från jordbruket påverkar därför miljön endast i mindre grad. Det är dock viktigt att påpeka att förluster av växtnäring från gården innebär ett dåligt resursutnyttjande och att det därför är angeläget att ta vara på den växtnäring som cirkulerar i produktionen.

Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap arbetar med jordbruksforskning i norra Sverige. Institutionens centrum ligger i Umeå (Västerbotten). Forskningsstationer finns i Norrbotten, Jämtland samt Västernorrland.

Författarna kan kontaktas för eventuella frågor (Lars Ericson 090-786 87 20, Christel Cederberg 0708-71 03 74). Skrifterna distribueras bl a via Norrmejerier och Milko och finns även på [www.njv.slu.se/pub/](http://www.njv.slu.se/pub/)

Redaktör: Gun Bernes

Ansvarig utgivare: Ulla Bång

SLU  
Box 4097  
904 03 Umeå

ISSN 1651-0801