

## Projektplan

### **Hur bygga för bäst ekonomi i mjölkproduktionen?**

Investeringsnivå för byggnader och utrustning – hur påverkas byggnads- foder- och arbetskostnader samt djurhälsa?

#### **Bakgrund**

För att förbättra ekonomin i mjölkproduktionen måste det kontinuerligt sökas nya vägar. Ett sådant exempel är "2,50 projektet" från Svensk Mjök där analyser görs. Med jämna intervall på cirka 20 år utpekade byggnadskostnaden som en helt avgörande faktor för ekonomin i mjölkproduktionen. Byggnadsteknikerna förväntas då tala om för mjölkproducenten hur hon/han ska bygga billigt. Sedan tidigt 60-tal har därför enkla "billiga" byggnadslösningar som till exempel kall lösdrift och oisolerade stallar med djupströ utvecklats. I fackpressen förekommer också "hemma hos" reportage som redovisar mycket låga byggnadskostnader per koplats. Dessa byggnadskostnader är naturligtvis mycket lägre än den beräknade enligt SJV:s kostnadsdata. Vid nybyggnation utsätts mjölkföretaget oftast för betydande likviditetsproblem. Idag kräver vidare bankerna låga investeringar per koplats och korta avskrivningstider, 5 år har nämnts; för att bevilja krediter. Det finns därför incitament till att minska utläggerna i samband med bygget som till exempel att bygga med billigare material, slopa isolering, enkel grovfoderhantering (rundbalar), ensilagelimpa eller traktorutgödsling. Ibland försöker man också pressa ned priset på ytor inne i stallen. Resultatet av dessa förbilligande åtgärder innebär både sämre funktioner för till exempel kottrafik, utfodring och utgödsling och att arbete per ko och år ökar markant. Studerar man totalkalkylen för mjölkproduktion finner man dock att byggnads- och inventariestkostnaderna endast står för 9 % av totalkostnaden.

Fodret utgör den dominerande kostnadsposten. Svensk Mjök (Rietz, 2003) anger att foderkostnaden belöper sig på cirka 10 000 kr per ko och år vilket är 36 % av driftskostnaden exklusive byggnadskostnaderna. SLA (Nelson, 2001) fann att foderkostnaden utgjorde cirka 13 000 kr eller 44 % av totalkostnaden inklusive byggnadskostnaderna i 8 studerade besättningar. **Frågan blir då hur byggnaden och utrustning påverkar kostnaden uttryckt i öre per kg producerad mjök.** Det är funktionerna i stallen som har det största inflytandet på total- ekonomin, inte en besparing på 1500 kr per koplats i investering. Dessutom kan en lägre mekaniseringsgrad kompenseras med fler arbetstimmar vilket inte redovisas i "normalkalkylen". Det sedvanliga sättet att redovisa mjölkalkylen med TB 2 som ska täcka byggnadskostnader är med andra ord felaktigt eftersom byggnaden och utrustning påverkar kostnaderna före TB1.

I dag bedöms sålunda endast investeringskostnaden för byggnaden (klimatskärm, grund och golv samt installationer) i investeringskalkylen. Andra indirekta investeringskostnader som har uppkommit på grund av skillnader i byggnadsfunktionen tas inte hänsyn till. Ska en korrekt bedömning i en investeringssituation kunna genomföras måste dock samtliga byggnadsrelaterade kostnader inkluderas.

För att undvika felinvestering och därmed fördyrning bör således mjölkproducenterna dela upp investeringskostnaderna i:

- byggnadsskalet
- installationer och utrustning
- byggnadsfunktioner
- arbetsbehov

Totalbilden av investeringen måste fokuseras på funktionen och ta hänsyn till driftskostnader, ersättning för eget arbete, foderkostnader, produktion och produktivitet samt kostnader för byggnadsunderhåll. Att bygga billigt skall leda till en lägsta total kostnad för att producera mjölk och inte enbart till en låg investeringskostnad för själva byggnaden.

Beräkningsmodeller för att uppskatta investeringskostnader har utvecklats tidigare (Pereira et al., 2003 och 2005). Inte helt oväntat visar dessa modeller att enkla lösningar är billigare, se Tabell 1. Modellerna har dock en stor brist: de tar varken hänsyn till drift- eller till arbetskostnaderna. Till exempel är investeringskostnader betydligt lägre vid manuell traktorskrapning än då automatiska skrapor används (Tabell 1). Dessutom är arbetsbehovet och därmed också arbetskostnaderna betydligt högre vid manuell traktorskrapning än vid automatisk skrapning eller spaltgolv. En annan faktor som är svårt att värdera i pengar är att man måste trivas med sin investering och att den ger god arbetssäkerhet (Wagner et al. 2001).

Tabell 1. Investeringskostnader (i miljoner kronor) för tre stalltyper med 200 liggbås, efter Pereira et al. 2005.

Planlösning	Traktor skrapning	Automatisk skrapning	Spaltgolv
2 liggbåsrader	1,49	1,71	2,26
4 liggbåsrader	1,58	1,74	2,29
6 liggbåsrader	1,40	1,64	1,87

O'Callaghan et al., (2005) visar att arbetsbehovet för mjölkning (inklusive fösning av kor, förberedelse av mjölkningsanläggning, mjölkningstid, diskning/rengöring) uppgår till nästan 4 timmar per dag, eller 33 % av det totala dagliga arbetsbehovet. I en studie genomförd vid JTI fann man att arbetstiden i en AMS-besättning på 55 mjölkande kor kunde vara upp till 2,5 timmar kortare än på en gård med mjölkning i tandemgrop (Gustafsson, M. 2005). Denna tidsbesparing kan användas för att minska arbetskostnader och utnyttjas till annat arbete. Det var framförallt arbete relaterat till mjölkningen som minskade vid AMS. Man fann inga skillnader mellan de olika mjölkningssystemen när arbeten rörande djurhälsa, planering, ungdjur och övrigt studerades. Andra faktorer såsom planlösning, inhysnings- och utfodringssystem påverkade arbetet i större utsträckning än typen av mjölkningssystem (Gustafsson, M. 2005).

Val av planlösning och storlek påverkar åtminstone tre faktorer som har inflytande på djurens produktionsnivå och kostnader: den yttre miljön, verksamhetens effektivitet samt de totala kostnaderna. Inverkan från miljön på djurens hälsa och produktionsförmåga är betydande (Hill et al., 1973; Harmon et al., 1992; Longenbach et al., 1999; Miller et al., 2000). Verksamhetens effektivitet ökar generellt när mer avancerad eller modernare utrustning används.

### Målsättning

Målsättningen är att ge mjölkproducenten bättre beslutsunderlag vid ny-, till- eller ombyggnad genom att redovisa sammanhang mellan kostnader för olika nivåer av byggnads- och teknikinvestering och resulterande kostnader för arbete, foder, och djurhälsa. Dessa kunskaper syftar till att det säkraste underlaget för att välja det alternativ som för det aktuella företaget blir mest fördelaktigt. Resultaten skall medverka till att modern svensk mjölkproduktion ska kunna erhålla den bästa tänkbara långsiktiga produktionsekonomin.

### Genomförande

JBT genomförde den 7 november 2005 en workshop, där 11 forskare deltog, var och en specialist inom sitt område, för att diskutera hur utfodring, djurhälsa och ekonomi påverkas av val av investeringsnivå, byggnadstyp samt mekaniserings- och automatiseringsgrad. Under workshopen bestämdes att några av deltagarna skulle ingå i en styrgrupp som kommer att knytas till projektet som denna ansökan åsyftar. Denna styrgrupp ska ge fackkunskap och medverka till samordning inom projektet samt befrämja användningen av resultat och inom andra mjölkekonomi-relaterade projekt.

Styrgruppen kommer att ha följande medlemmar:

Namn	Organisation	Kompetens/specialist på
Torkel Ekman	Svensk Mjolk	Djur- och juverhälsa
Mats Pehrsson	Svensk Mjolk	Ekonomi och modellering
Rolf Spörndly	SLU, HUV	Utfodring
Christer Bergsten	SLU, HMM	Klövhälsa
Mats Gustafsson	JTI	Arbetsbehov

### Kalkylprogram BATEM<sup>1</sup> och indata

För att kunna göra de ekonomiska beräkningarna med återkopplingar till olika indata och villkor behövs ett beräkningsprogram (arbetsnamn *BATEM*. Akronymen står för Bygg, Arbete, Teknik Ekonomi i Mjölproduktion). Detta beräkningsprogram kommer att göras i Excel. Fördelen med Excel är att det finns som standardvara på andra datorer och BATEM kan därför lätt installeras och användas.

På kostnadssidan kommer bland annat följande faktorer att ingå:

- Årlig kostnad (anpassad avskrivningstid + utföranderelaterat underhåll) för byggnadsskal (fördelat på grund och överbyggnad, serviceavdelning)
- Årlig kostnad för installationer och utrustning (anpassad avskrivning, funktionsrelaterat underhåll och service samt ränta)
- Foderkostnad (foderåtgång, överutfodring, foderspill och andra faktorer)
- Kostnader för el och vatten
- Arbetskostnader (arbetsåtgång) (tim/ko och år)- helst uppdelade i mjölkning, utfodring, hygien, kontroll och övrigt
- Kostnader för sjukdomar, rekrytering, semin och kokontroll

På intäktssidan ska mjölk- och köttintäkt kvantifieras med kända kopplingar till olika byggnadsutformningar och tekniska lösningar. BATEM kommer också att innehålla

---

<sup>1</sup> BATEM (arbetsnamn) står för Bygg, Arbete, Teknik och Ekonomi i Mjölproduktion.

återkopplingar mellan valda tekniska alternativ och rörliga kostnader. Till exempel påverkar mekaniserings- respektive automatiseringsgrad arbetsbehovet och strömförbrukning vidare påverkar utfodringssystem arbetsbehovet, foderkostnaden och indirekt djurhälsan.

Beräkningsprogrammet ska vara konstruerat på ett sådant sätt att de olika indata och algoritmer för återkopplingsberäkningar lätt kan uppdateras. Gränssnittet mot användaren ska vara tilltalande och pedagogiskt så att den lätt kan användas av rådgivare och mjölkproducenter. Själva programmet med all data och algoritmer ska vara osynliga för användaren och endast kunna ändras eller uppdateras av personal vid JBT. Resultaten av beräkningsmodellen kommer att uttryckas i nyckeltal som till exempel öre per liter producerad mjölk eller kronor per ko och år. Med beräkningsprogrammet ska man också enkelt kunna utföra en känslighetsanalys, det vill säga kunna undersöka vilka parametrar som har en stor inverkan på resultatet. Beräkningarna kan göras i absoluta tal, men för ett beslutsunderlag är även relativa skillnader till stor nytta varför dessa också kommer att redovisas.

Valbara förutsättningar och inparametrar till det beräkningsprogrammet kan vara:

- Besättnings storlek, avkastningsnivå, djurhälsostatus
- Typ och storlek på byggnad, planlösning
- Mekaniseringsgrad (Utgödsling, utfodring, mjölkning)
- El och vattenförbrukning
- Geografiskt läge
- Timkostnad för arbete

SJV hade fram till 2003 ansvaret för kalkylprogrammet "Kostnadsdata". Detta program uppdaterades årligen genom att byggnadsspecialister på ett antal länsstyrelser medverkade. Det är planerat att JBT kommer att ta över ansvaret från SJV för "Kostnadsdata" från och med våren eller senhösten 2006. Arbetet finansieras av bland annat Länsförsäkringar. Det finansierade arbetet gäller enbart en uppdatering av indata till den befintliga kalkylen. "Kostnadsdata" har i många avseenden mycket schabloniserade uppdelning av kostnader, till exempel väggar och inredning och är baserad på ett isolerat stall för 100 kor. I KOSTALLPLAN visas några exempel på kostnadsberäkningar gjorda med "Kostnadsdata". Inom byggnadsindustrin finns datoriserade beräkningsprogram som LexCon-BidCon från Consultec (anonym, 2006a) i Skellefteå och "Sektionsfakta" från Wiksells i Växjö (anonym, 2006b). Dessa är inte anpassade till de konstruktioner och detaljer som används för djurstallar, men det finns möjlighet att lägga in sådana med egna material och priser. Byggnadskostnaden kan delas upp i följande delar:

- grund och markarbeten
- klimatskärm
- utgödslingssystem och gödsel förvaring
- Stallinredning och utrustning för mjölkning
- el installationer
- kraft- och grovfoder (lager samt utfodringssystem)
- vatten och ventilation

Inom detta projekt måste därför Kostnadsdata utvecklas för nya och större typer av stallar för att JBT vid kostnadsberäkningen ska kunna dela upp investeringskostnaden med hänsyn till avskrivningstid och underhållsbehov. Projektet vill också kunna visa var i byggnaden som man på ett signifikant sätt kan se skillnader mellan olika system och utföranden. Kostnader för underhåll av såväl byggnadsskal som installationer ska också tas fram. Uppdelning av

kostnaderna mellan olika delar (speciellt byggnadsskal och installationer) är också viktigt för att kunna fastställa alternativvärdet vid förhandlingar om lån och beräkning av eget kapital efter en investering. För mjölkningssystem och utrustning finns tämligen aktuella uppgifter från företag och lantbrukare i till exempel Sällvik & Sällvik (2002). Även LRF-konsult har gjort en efterkalkyl.

#### Aktuell arbetsåtgång vid olika mekaniserings- och automatiseringsgrad

Data på arbetsbehov i mjölkproduktion finns att tillgå i Databok för driftsplanering (Anonym, 1996). Dessa data grundar sig på Ekelund (1983) och Elinder & Falk (1983). Dessa data är inte relevanta för dagens situation dels på grund av att de inte tar hänsyn till dagens mekanisering och dels för att de inte gäller för besättningar större än 100 kor. Mer aktuella data finns att tillgå via SLA:s analysgrupp (Nelson 2001) som från ett begränsat antal analysgårdar med självrapportering redovisar arbetstimmar per ko och år. Dessa uppgifter har dock en sådan detaljering att man inte kan utskilja inflytande av mekaniseringsgrad. För olika fodersystem för blandning och tilldelning av grovfoder finns enklare studier gjorda (Johansson, 2003, Elvertsson, 2004). Mats Gustafsson (2005) har dock nyligen undersökt skillnaden i arbetsbehov mellan konventionella mjölkningssystem och AMS. För konventionell mjölkning i lösdriftsstallar har JBT studerat tidsåtgången för mjölkningsarbetet i besättningar med mellan 50 och 250 kor (Mårtensson, 1995 och Jakobsson, 2000). Internationellt görs mycket få nya studier av arbetsförbrukningen i lantbruket, med ett undantag för Arbetseffektivitetsföreningen i Finland samt att chefkonsulent Susanne Pejstrup vid Dansk Landbrugsrådgivning-Byggeri og Teknik nyligen startat ett sådant projekt (Pejstrup, 2003). Mats Karlsson (Hallands Husdjur) har tillsammans med Pejstrup initierat ett projekt i Sverige där arbetsbehovet i mjölkproduktion kartläggs. Projektet har fått ett mycket bra bemötande i Sverige, flera hushållningssällskap deltar nu och Mats Pehrsson (SvenskMjolk) är projektkoordinator. Även om JBT kan få tillgång till värdefull information från de ovannämnda projekten måste kompletterande arbetstidsstudier genomföras på ett antal typgårdar. Gårdarna väljs ut i samråd med SvenskMjolk och JTI. På dessa typgårdar kommer arbetstidsstudierna att genomföras, dels i form av självrapportering dels genom egna tidsstudier. För självrapporteringen kommer vi att använda oss av 16 gårdar. För de mera detaljerade tidsstudierna kommer vi att använda oss av 8 gårdar, Tabell 2. Dessa typgårdar representerar olika besättningsstorlekar, tekniknivå för mjölkning, utfodring och utgödsling, geografiskt läge, isolerade eller oisolerade stall. I ett långtidsförsök i Lelystad, Holland, jämförs två gårdar med olika investeringsnivåer high-tech gården respektive low-tech gården (anonym, 2005). Syftet med den holländska undersökningen är att utröna vilken tekniknivå som ger bäst utbyte mellan kostnader och intäkter, high-tech eller low-tech. JBT har sedan tidigare mycket goda kontakter med de holländska forskarna i Lelystad och kommer att kontakta dem för utbyte av resultat och erfarenheter.

Tabell 2. Beskrivning av typgårdar.

Typgård	Nivå på utfodring och utgödsling	Mjölkning	Antal mjölkande kor	Frostfri/oisolerad
1	hög	AMS	100	Frostfri
2	låg	AMS	100	Oisolerad
3	hög	AMS	200	Frostfri
4	låg	AMS	200	Oisolerad
5	hög	Konventionell	200	Frostfri
6	låg	Konventionell	200	Oisolerad
7	hög	Konventionell	400	Frostfri
8	låg	Konventionell	400	Oisolerad

### Årlig kostnad för el och vatten

Det finns såväl schabloner som faktiska underökningsresultat angående både vatten och elförbrukning vid olika stallutformning, mjölkningssystem och utrustning (Ehrlemark & Svensson, 1982; Rasmussen & Pedersen, 2004). JBT driver för närvarande ett projekt (Torsten Hörndahl) där elförbrukningen på olika gårdar ska kartläggas. Data från detta projekt kan användas, men inom vissa områden behövs extra insatser för att kartlägga speciella behov till exempel energiåtgång för frostsäkring av utgödsling och vatten.

### Djurhälsa

Beräkningsprogrammet kommer att vara utformat på ett sådant sätt att effekterna av vald investeringsnivån på djurhälsa beräknas utifrån en förväntad incidens frekvens (P) för en sjukdom samt kostnaden för denna sjukdom. P-värdet för olika sjukdomar kommer att bestämmas utifrån relevant litteratur och genom samråd med Torkel Ekman (Svensk Mjolk) och Christer Bergsten (SLU, HMM).

### Utfodring

Foderkostnaderna är högre vintertid i oisolerade byggnader (om det råder minusgrader i stallet) jämfört med isolerade byggnader eftersom fodrets smältbarhet sjunker med cirka 0,15% per grad vid sjunkande temperatur. Detta måste kompenseras med mer foder för att bibehålla samma mjölkproduktion när temperaturen sjunker. Beräkningsprogrammet kommer att ta hänsyn till den varierande foderkostnaden i oisolerade byggnader.

Arbetsbehovet vid utfodringen är till en stor del beroende av mekaniseringsgrad (det vill säga investeringsbehov). Ett utfodringssystem med självgående datoriserad utfodringsvagn kräver betydligt mindre arbete jämförd med ett system baserad på traktor och fodervagn, även om den initiala investeringen är högre för ett sofistikerat utfodringssystem. Även om enklare fodersystem har ett högre arbetsbehov kan dessa ha vissa fördelar. Fullfodersystem leder till bättre vommiljö eftersom korna inte har ett koncentrerat kraftfoderintag, samtidigt leder fullfodersystem till sämre foderstyrning. Expert inom detta område är Rolf Spörndly (SLU, HUV).

## **Tidsplan för projektet**

### **Personalbehov**

Projektet kommer att startas den 1 juli 2006 och beräknas pågå under två år. Fältarbete och utveckling av beräkningsprogram kommer att pågå i 1,5 år. För avrapportering beräknas 0,5 månader. Projektet kommer att drivas som ett nätverk det vill säga de olika delarna kommer att genomföras delvis parallellt eftersom de i sin tur är kopplade till andra projekt. Tyngdpunkten kommer att ligga på utveckling av kalkylark, arbetstidsstudier och komplettering av byggnadskostnader, Tabell 3. Medel söks för totalt 342,5 dagar.

Tabell 3. Arbetsbehov i dagar uppdelad i de olika projektdelar.

År Månad	2006		2007				2008		Tot
	07-09	10-12	01-03	04-06	07-09	10-12	01-03	04-06	
Projekt ledning	6	6	4	4	4	4	6	6	40
Kalkylark	20	20	20	20	20	10	5		115
Arbetsstudsstudier	15	15	15	15	15	15			90
Byggnadskostnader komplettering	10	10	10	10	10	10	5		65
El- och vattenförbrukning			5	2,5	5	2,5	2,5		17,5
Rapportering				5				10	15
<b>Totalt</b>									<b>342,5</b>

I Tabell 4 framgår det vilka personer som kommer att vara anställda inom projektet och tidsåtgång för respektive arbetsinsats.

Tabell 4. Arbetsbehov i dagar för personer anställda inom projektet.

Namn	Position	Arb-tid dagar 06/07	Arb-tid dagar 07/08	Ansvar - kompetens
Krister Sällvik	Professor	20	20	Projektledare, arbetsåtgång, byggnadskostnader
Huibert Oostra	Forskare	145	75	Bitr. projektledare, beräkningsprogram, arbetstidstudier, mekanisering, mjölkning, utgödsling
Christer Nilsson	Professor	10	10	Byggnadskostnader
Torsten Hörndahl	Univ. adj.	7,5	10	El- och vattenförbrukning
Pehr Johansson	Konsult	10	5	Byggnadskostnader
Lennart Bengtsson	Univ.adj	5	5	Byggnadskostnader
Anders Ehrlemark	Adj. professor	15	5	Beräkningsprogram, byggnadskostnader
<b>Totalt</b>		<b>212,5</b>	<b>130</b>	

### Arbetsbehov styrgrupp

Styrgruppen kommer att träffas tre gånger under projektets gång. Därutöver kommer vi att besöka de enskilda styrgruppsmedlemmar 2-4 gånger.

Namn	antal dagar
Torkel Ekman	6
Mats Pehrsson	6
Rolf Spörndly	6
Christer Bergsten	6

### Relevans för näringen

Projektet tar ett grepp över tre prioriterade delar i forskningsprogrammet för mjölk, inom foder och lönsam utfodring, inom djurhållning avseende helhetslösningar och inom

mjölkproduktionens ekonomi för att skapa kostnadseffektiva system för mjölkproduktion speciellt med avseende på samspelet djur, arbete, byggnad och teknik.

Projektet avser främst ge kostnadsmedvetande för mjölkproducenterna i Sverige så att de bättre kan värdera olika alternativ för byggnaden (isolerat, - icke isolerat) men även för olika nivåer av teknik och dess inflytande på arbetsförbrukningen.

Projektet har ett **stort nyhetsvärde** då det hittills inte gjorts någon analys av hur byggnadens stallsystemet påverkar produktion och produktivitet vid olika kombination och se detta i perspektiv av hela produktionskalkylen när investering i ny byggnad eller teknik övervägs.

### **Resultatförmedlingsplan**

Resultaten från projektet kommer i första hand att förmedlas till primärproducenter och rådgivare men även till andra målgrupper med anknytning till näringen. Detta kommer huvudsakligen att ske genom att resultaten kommer att:

integreras i Produktionskostnad mjölk (Svensk Mjölk)

integreras i KOSTALLPLAN tillsammans med övriga kostnadsberäkningar.

JBT har från hösten 2004 tillsatt en ”pressombudsman” som har till ansvar att förse press och annan massmedia med intressant information från vårt verksamhetsfält. Fackpressen (Land, ATL, Husdjur och Nötkött) kommer därför kontinuerligt att informeras om frågeställningarna och resultaten i projektet.

Presentationer vid JBT:s Alnarps mjölkdag våren 2007

Presentation vid byggkonferens på Alnarp (arrangör JBT + SLU-omvärld) hösten 2007

Medverkan vid Svensk Mjölks Ekonomidag(ar)

Inom utbildningen på lantmästar- och agronomprogrammen kommer studenterna få tillgång till resultaten och hur dom via webben kan gå in på KOSTALLPLAN.

Resultaten kommer också att delges den internationella forskarvärden genom publicering i internationella vetenskapliga tidskrifter (exempelvis Journal of Dairy Science, Computers and Electronics in Agriculture) samt presentationer på nationella och internationella seminarier och konferenser (ECPLF2007, EurAgEng2008).

### **Personal och kompetens**

Engagerad personal och arbetstid för dessa redovisas nedan.

Projektledare är professor Krister Sällvik som har 40-årig erfarenhet av stallbyggnader och ansvarig för ”KOSTALLPLAN” där även övriga medarbetare medverkat. Huvudansvarig kommer forskare AgrD Huibert Oostra att vara. Han har stor erfarenhet av datoriserade system (The Observer, Noldus) för insamling, bearbetning och utvärdering av arbets- och andra data samt studier av mekanisering och automatisering i mjölkostallar.

AgrD Anders Ehrlemark har stor erfarenhet av beräknings- och simuleringsprogram (Anibal resp VDIM) samt erfarenhet som byggnadsrådgivare.

Professor Christer Nilsson är ansvarig för JBT:s övertagande och uppdatering av SJV:s kostnadsdata. Projektledare för förnyelse av kostnadsdata kommer att bli universitetsadjunkt Lennart Bengtsson som under 15 år undervisat i beräkning av byggnadskostnader för blivande byggnadsagronomer.



## Referenser

- Ehrlemark, A. & Svensson, L. 1982. Energi för jordbrukets byggnader. SLU. Aktuellt 308. Uppsala
- Elinder, M. & Falk, C. 1983. Arbets- och maskindata inom jordbruket. Konsulentavdelningen/teknik. SLU, Institutionen för arbetsmetodik och teknik, maskindata 6. Uppsala.
- Elvertsson, L. 2004. Tidsstudie i grovfoderhantering. Examensarbete i Lantmästarprogrammet, Alnarp
- Gustafsson, M. 2005. Arbetstidsstudier i konventionella och frivilliga mjölkningssystem. JTI-rapport. Lantbruk & Industri. 332.
- Harmon, R. J., Clark, T., Ramesh, T., Crist, W. L., Langlois, B. E., Akers, K. & Smith, B. 1992. Environmental pathogen numbers in pasture and bedding of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 75:256 (Sammanfattning).
- Hill, D. L., Moeller, N. J., Jungblut, D. H., Parmelee, C. E. & Albright, J. L. 1973. The effect of two different housing systems upon milk production, milk quality, health and behavior of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 56:688 (Sammanfattning).
- Jakobsson, J. 2000. Tids- och arbetsstudier i stora mjölkningsstallar. SLU, Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi, JBT, Examensarbete 3. Alnarp.
- Johansson, A. 2003. Kan man spara tid vid blandning och utfodring av blandfoder? . Examensarbete i Lantmästarprogrammet, Alnarp
- Jordbruksverket, 2003. Jordbruksverket/Länsstyrelserna, Kostnadsdata 2003, Version 7.1 030501.
- Longenbach, J. I., Heinrichs, A. J. & Graves, R. E. 1999. Feed bunk length requirements for Holstein dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 82:99-109.
- Miller, A. R. E., Erdman, R. A., Douglass, L. W. & Dahl, G. E. 2000. Effects of photoperiodic manipulation during the dry period of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 83:962-967.
- Mårtensson, B-G. 1995. Mjölkningstallars kapacitet – teori och praktiska studier. SLU, Institutionen lantbruksteknik, Rapport 232. Uppsala.
- Nelson, B-O. 2001. Analys av kostnaderna i mjölkproduktion. SLA:s analysgrupp. Alnarps Mjölkdag.
- O’Callaghan, E. O., O’Brien, B. O., Gleeson, D. & O’Donovan, K. 2005. Milking facilities and optimising labour use. *International dairy topics*. Vol 4: 11-14.
- Pejstrup, S. 2003. Tidsregistrering på studielandbrug. [www.lr.dk](http://www.lr.dk).
- Pereira, J. M., Alvarez, C. J. & Barrasa, M. 2003. Prediction of dairy housing construction costs. *J. Dairy Sc.* 86:3536-3541.
- Pereira, J. M., Alvarez, C. J. & Bueno, J. 2005 Prediction of dairy cattle housing costs with different cleaning systems. *Transactions of the ASAE*, Vol. 48:307-314.
- Rasmussen, J. B. & Pedersen, J. 2004. El- og vandforbrug ved malkning. Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret-Byggeri og Teknik, FarmTest-Kvaeg nr 17. Århus.
- Rietz, H. 2003. Mjölkekonomi 2003. Sammanställning av ekonomin i svensk mjölkproduktion. Svensk Mjolk, Hållsta.
- Sällvik, K. & Sällvik, A. 2002. Comparison of the costs to milk cows in automatic and manual systems. NJF-Seminar Hamar 11 – 13 feb 2002. 6 pp.
- Wagner, A., Palmer, R. W., Bewley, J. & Jackson-Smith, D. B. 2001. Producer satisfaction, efficiency, and investment cost factors of different milking systems. *J. Dairy Sci.* 84:1890-1898.

Övriga referenser

Anonym, 1996.

Databok för driftsplanering. Speciella skrifter. Sveriges Lantbruksuniversitet.

Anonym, 2005.

<http://www.pv.wur.nl/index.asp?praktijkcentra/waiboerhoeve/index.asp>

Anonym,

2006a.

[http://www.consultec.se/produkter/produkter\\_detalj.asp?Link=Produkter&Hilite=0&ID=58&Post=LexCon+-+BidCon+Viewer&StrKat=](http://www.consultec.se/produkter/produkter_detalj.asp?Link=Produkter&Hilite=0&ID=58&Post=LexCon+-+BidCon+Viewer&StrKat=)

Anonym, 2006b

<http://www.wikells.se/>

Ekelund, K. 1983 opublicerat material från LBT