

# Ekonomiska konsekvenser av krav på bete för mjölkcor



*Uppsala  
2015*

*Karin Alvåsen, AgrDr, Institutionen för kliniska vetenskaper, SLU, Uppsala*

*Med stor hjälp från arbetsgruppen bestående av:*

*Jan Hultgren, docent, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, SLU, Skara*

*Helena Hansson, docent, Institutionen för ekonomi, SLU, Uppsala*

*Margareta Steen, docent, bitr. föreståndare, Nationellt centrum för djurvälstånd, SLU, Uppsala*

*Ulf Emanuelson, professor, Institutionen för kliniska vetenskaper, SLU, Uppsala*

*Helena Röcklinsberg, docent, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, SLU, Uppsala*

*Lotta Berg, professor, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, SLU, Uppsala*

*Birgitta Staaf Larsson, kvalificerad handläggare vid Nationellt centrum för djurvälstånd och doktorand vid Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi, SLU, Uppsala*

*Mats Sjöquist, föreståndare, Nationellt centrum för djurvälstånd, SLU, Uppsala*

***Stort tack till Svenska Djurskyddsföreningen som finansierat studien***

# Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	2
Inledning .....	2
Tidigare litteraturgenomgångar och beräkningar .....	3
Utegång och bete.....	4
Anledningar att reglera betesdriften .....	5
Typer av nyttor och kostnader förknippade med betesdrift .....	5
Djurvälfärd och djurskydd.....	6
Nyttor och kostnader på företagsnivå .....	7
Arbetsinsats .....	7
Djurbeteende .....	7
Djurhälsa .....	8
Hull .....	9
Fertilitet (fruktsamhet) .....	10
Mjölkvastning .....	10
Dödlighet.....	10
Ekonomi .....	11
Nyttor och kostnader på samhällsnivå .....	13
Miljö och naturvård .....	13
Antibiotikaresistens .....	13
Djurskydd .....	14
Mervärden för konsumenter .....	14
Slutsatser.....	15
Referenser.....	16
Bilaga 1. Urval av vetenskaplig litteratur om bete till mjölkkor .....	20
Fullständiga referenser till Bilaga 1.....	28

## Sammanfattning

I denna rapport om ekonomiska konsekvenser av krav på bete för mjölkkor har ett antal vetenskapliga studier granskats och effekten av betesdrift diskuterats utifrån dess nytta och kostnader både på företags- och samhällsnivå. Några viktiga slutsatser är:

- Djurvälstånd omfattar inte endast djurens hälsa, utan även djurens känslor och uppfattning av sin situation och djurets möjligheter till att leva ett naturligt liv. Bete ger korna möjlighet till att kunna bete sig naturligt och få utlopp för sina naturliga behov.
- Den vetenskapliga litteraturen visar att det finns positiva djurvälstånds- och djurhälsoeffekter av att ge kor tillgång till bete under sommaren.
- Det är inte berättigat att bortse från de samhällsekonomiska och etiska värden som ett betestvång har, bara för att dessa värden är svåra att skatta.
- Betesdriften ger upphov till externa effekter som ofta förbises trots att de är av stor betydelse.
- Det finns mer än monetära vinster, på kort och lång sikt för djuret, den enskilde mjölkföretagaren och för samhället av att hålla kor på bete.

## Inledning

I Sverige infördes 1988 lagkrav på att vuxna nötkreatur som hålls för mjölkproduktion ska vistas på bete sommartid (10 § djurskyddsförordningen). Sverige är hittills det enda land i världen som har ett sådant krav vilket omfattar alla vuxna nötkreatur. En liknande bestämmelse om tillgång till bete sommartid infördes 2006 i Finland, men där omfattas endast vuxna nötkreatur som hålls uppboundna resten av året. Världorganisationen för djurhälsa (OIE) utarbetar sedan 1968 riktlinjer för hälsa hos landlevande djur, vilket inkluderar djurvälstånd (World Organisation for Animal Health, 2015). Riktlinjerna omfattar inte krav på bete, men OIE nämner fördelar med bete och motion: ”Where access to an outdoor area, including pasture, is possible, there may be additional benefits to dairy cattle from the opportunity to graze and exercise, especially a decreased risk of lameness.” (p. 1 f, Article 7.11.5 Terrestrial Animal Health Code).

Sedan den svenska beteslagstiftningens tillkomst har djurhållningen utvecklats, liksom medborgarnas medvetenhet om och syn på djurvälstånd och djurskydd. Under perioden 1988 till 2013 ökade den genomsnittliga mjölkbesättningsstorleken från 19 till 81 kor (Statistiska Centralbyrån, 1989, 2014). Lösdrifter med liggbås har kommit att bli det dominerande inhysningssystemet och kokomfort är numera ett självklart ledord i utvecklingen av stallar för mjölkkor. Samtidigt har intresset för djurvälstånd och djurskydd ökat hos medborgarna, vilket har betydelse för lönsamheten i mjölkbranschen då det kan påverka människors köpvanor (Beck-Friis, 2015; MacGregor et al. 2011).

För närvarande pågår en svensk offentlig debatt om beteskravet, dess konsekvenser för lantbruket och samhället i stort. Den svenska mjölksektorns bristande lönsamhet beskrivs i flera rapporter (t.ex. Konkurrenskraftsutredningen) och röster har höjts för kraftfulla politiska åtgärder, däribland lättnader vad gäller beteskravet. LRF Mjolk driver frågan om att införa miljö- och djurvälståndssättningar till mjölkföretagen (LRF, 2015). LRF Mjolk har även framfört att reglerna för betet bör moderniseras och förenklas. Bland annat utreds om djurskyddslagstiftningen ska ändras så att den kortast tillåtna betestiden blir två månader för alla kor. LRF öppnar även upp för att möjliggöra undantag från bete när god djurvälstånd kan säkerställas på annat sätt (Jonsson & Borgström, 2015). Organisationen Sveriges Mjölkbönder vill gå ännu längre och vill se att beteskravet tas bort helt (Sveriges Mjölkbönder, 2015). Det finns därför anledning att granska det vetenskapliga underlaget för ett fortsatt, reducerat eller avskaffat beteskrav för mjölkkor.

Syftet med denna rapport är att tydligare lyfta fram viktiga faktorer, som i vissa fall omnämnts och i andra fall förbisett, i hittills gjorda beräkningar av betesbestämmelsernas ekonomiska konsekvenser av ett eventuellt sänkt eller borttaget beteskrav. Ett urval av vetenskapliga rapporter om bete till mjölkkor redovisas i Bilaga 1.

### **Tidigare litteraturgenomgångar och beräkningar**

Europeiska livsmedelssäkerhetsmyndigheten (EFSA) är en viktig aktör när det gäller sammanställning av aktuell forskning om djurhälsa och djurvälstånd. Efter en grundlig genomgång av tillgänglig vetenskaplig litteratur och en serie riskbedömningar av olika aspekter på djurvälstånd rekommenderade EFSA att mjölkkor och kvigor, när så är möjligt, ska ges tillgång till väl underhållet bete eller andra lämpliga utomhusförhållanden, åtminstone sommartid eller vid torrt väder (EFSA, 2009a).

Jordbruksverket publicerade 2014 en rapport om betesbestämmelsernas effekter på lönsamheten i mjölkföretagen (Törnquist et al. 2014). Beräkningar gjordes utifrån tre olika typgårdar där korna hölls på stall året om, rastbete (bete enligt lagstiftningens krav) respektive produktionsbete (mer bete än vad lagstiftningen kräver). Enligt rapporten minskar rastbete lönsamheten med 200-500 kronor per ko och år och produktionsbete med 1000-1200 kronor per ko och år. Rapporten ger vid handen att det framför allt är en lägre mjölkavkastning och högre kostnader för drivningsgator som leder till en sämre lönsamhet för besättningar med betesdrift. Författarna gjorde ett försök att ta hänsyn till och inkludera vissa positiva djurhälsoeffekter som betet kan bidra med, men påpekade samtidigt avsaknaden av lämpliga studier vilket gjorde det svårt att belägga och beräkna vinsterna med betesdriften. Därtill tillades att viktig forskning förbigåtts, vilket medför att lönsamhetsberäkningarna bör betraktas som ofullständiga och delvis otillförlitliga.

Ekesbo (2015) redovisade en omfattande litteraturgenomgång av hälsoeffekter av betesdrift och deras ekonomiska konsekvenser, där produktionsbete visade sig leda till avsevärt lägre kostnader. Författaren refererade dock i vissa fall till äldre forskning utförd i små uppbundna besättningar som kan misstänkas vara mindre representativa för dagens förhållanden.

## Utegång och bete

I Sverige är det endast 7,5 % av landarealen som är jordbruksmark och 1,1 % av arealen som är betesmark (Statistiska Centralbyrån, 2015), vilket är en liten andel jämfört med andra länders. Enligt den gällande svenska djurskyddsförordningen ska mjölkkor hållas på bete sommartid minst 6 timmar per dygn under 2 till 4 månader beroende på region. Beteslagstiftningen förändrades 2012 från kravet på en lång sammanhängande period till att tillåta kortare uppdelade perioder av bete (Tabell 1). Betet ska ha ett växttäckte på minst 80 % av arealen, dock föreligger inga krav på betets kvalitet eller dess sammansättning. Det senare innebär att det bete som olika gårdar erbjuder sina kor skiljer sig väsentligt. Vanligtvis talar man om två olika betesstrategier: produktionsbete eller rastbete. Produktionsbete innebär att korna betar i sådan utsträckning att energibehovet till största delen tillgodoses. Rastbete (kan även kallas motionsbete) ger korna motion och utevistelse, men täcker inget av kornas energibehov utan de utfodras inomhus.

Mjölkande kor hålls oftast på vallar, nära stallet och mjölkningsanläggningen. En rad faktorer påverkar betets kvalitet, t.ex. jordmån, underhåll (putsning, bevattning, gödning), klimat och väder samt vilken del av sommarperioden (för-, hög- eller sensommar) det är. Utöver dessa faktorer påverkas även betesdriften av vilken betesstrategi som används, betestilldelningen, när på dygnet korna har tillgång till betet, betets avstånd från stallet samt beläggningsgrad. I allmänhet är det svårt att jämföra olika forskningsstudier på grund av att många parametrar skiljer sig mellan studierna, liksom att tolka resultaten då det i många fall är omöjligt att få en ordentlig uppfattning om de förhållanden som studerats.

Tabell 1. Minsta tid som vuxna mjölkkor ska komma ut på bete och ha tillgång till betesmarken under minst 6 timmar per dygn enligt gällande djurskyddsbestämmelser

Län	Minsta totala tid korna ska ha tillgång till bete	Minsta tid inom viss period	Minsta sammanhängande betesperiod
Blekinge, Skåne och Halland	120 dygn under perioden 1 april–31 oktober	60 dygn under perioden 15 maj-15 september	60 dygn
Stockholm, Uppsala, Södermanland, Östergötland, Jönköping, Kronoberg, Kalmar, Gotland, Västra Götaland, Värmland, Örebro och Västmanland	90 dygn under perioden 1 april–31 oktober	60 dygn under perioden 15 maj-15 september	60 dygn
Dalarna, Gävleborg, Västernorrland, Jämtland, Västerbotten och Norrbotten	60 dygn under perioden 1 maj–1 oktober	30 dygn under perioden 1 juni-31 augusti	30 dygn

## **Anledningar att reglera betesdriften**

Varför behöver betesdriften överhuvudtaget regleras? Det finns i huvudsak två anledningar till det. Den första anledningen hänger samman med uppfattningen om att betet kan anses nödvändigt för att säkerställa att en acceptabel nivå för mjölkornas välfärd uppnås. Argumentet för denna reglering är då att betet utgör en viktig förutsättning för att djuren ska må bra, vilket kan uttryckas i termer av att de har rätt till bete, och att denna rättighet inte får inskränkas. Den andra anledningen är att det kan behövas en reglering av betesdriften, om betet, eller avsaknad av bete, påverkar en tredje parts upplevda välmående (välfärd), oberoende av djurens välfärd.

För att förklara det senare alternativet kan ett begrepp ur nationalekonomin användas, nämligen *externa effekter*. Utgångspunkten är att transaktioner på en marknad, t.ex. köp av mjölk, påverkar de företag som framställer produkten (mjölkproducenter och mejeriföretag) och de konsumenter som konsumerar produkten. Verksamheten inom företagen kan också tänkas påverka en tredje part (någon som väljer att inte alls konsumera mjölk) och på det sättet ge upphov till externa effekter. Externa effekter kan vara både positiva som negativa, och de kan upplevas av alla, dvs. även av dem som inte konsumerar det som produceras. Ett vanligt exempel på negativa externa effekter är miljöföroreningar och ett exempel på en positiv extern effekt är företagarens forsknings- och utbildningsverksamhet. Mjölkproduktion leder till negativa miljöeffekter exempelvis genom att växthusgaser frisätts från djur och maskiner. Dessa leder till att en tredje part i ekonomin påverkas, utan att denne nödvändigtvis har ut något av själva transaktionerna kring mjölken. På motsvarande sätt kan inskränkt betesdrift vara en negativ extern effekt om människor i samhället upplever att de mår dåligt av att korna inte får beta, även om de alltså själva inte konsumerar mjölkprodukter som resultat av att de inte tycker att djurhållningen är tillräckligt bra.

Betesdrift ger upphov till positiva externa effekter som genom ökad djurvälfärd, friskare djur med påföljande minskad användning av antibiotika, ett öppnare landskap och bevarande av biologisk mångfald. Detta är något som alla i ekonomin kan uppleva som bra, dvs. även de som inte konsumerar mjölk. Som en följd av att beakta de externa effekterna av betesdrift måste utgångspunkten i en ekonomisk analys vara att om det inte kan garanteras att den fria marknaden ger en effektiv lösning med tillräcklig betesdrift så måste en reglering till. Det innebär att marknaden behöver regleras för att säkerställa att djur hålls utomhus under tillräckligt lång tid och på tillräckligt bra bete.

## **Typer av nyttor<sup>1</sup> och kostnader förknippade med betesdrift**

För att förstå betets konsekvenser går det att tänka i termer av *nytta* och *kostnad*. Om det accepteras att betet har externa effekter, på det sätt som beskrivs i stycket ovan, går det att förstå att betet har nyttor och kostnader på olika nivåer, dels på företagsnivå och dels på samhällsnivå.

Mjölkföretagaren kan dra nytta av betesdrift i termer av ökande efterfrågan på mjölkprodukter, givet att konsumenterna är beredda att betala mer för mjölkprodukterna när djuren får beta. Mjölkföretagaren kan också få nytta av betesdriften i termer av minskande eller uteblivna kostnader. Dessa kan t.ex. vara att djuren håller sig friskare, som i sin tur leder till sänkta veterinärkostnader. Betet kan också förknippas med ökade kostnader, som ett ökat arbetsbehov eller minskad mjölkproduktion.

---

<sup>1</sup> Översättning från engelskans benefits.

Innebär betesdriften positiva externa effekter så ger betesmöjligheten också nytta på samhällsnivå. På samhällsnivå ingår människors värderingar av ökad djurvälstånd (betet tillfredsställer kons naturliga beteende) och djurskydd, bibehållit öppet kulturlandskap, bidrag till bevarande av biologisk mångfald och med friskare djur som leder till ett minskat behov av antibiotikaanvändning. På motsvarande sätt innebär minskad eller slopad betesdrift en onyttig för, eller kostnad på samhällsnivå i termer av försämrade djurvälstånd, ett mer igenvuxet landskap, en ökad risk för försämrade biologisk mångfald och en större risk för antibiotikaresistens, i fall inomhushållningen leder till ökad antibiotikabehandling för svårare sjuklighet (givet att djur som hålls på bete är friskare).

### **Djurvälstånd och djurskydd**

Djurvälstånd är termen som används för att beskriva hur djuren mår, medan djurskydd beskriver vad människor gör eller bör göra för att ge djuren en acceptabel djurvälstånd (Keeling et al. 2010). Djurvälstånd brukar beskrivas utifrån tre perspektiv: ett som handlar om djurens biologiska funktion, ett som beskriver deras känslor och upplevelser av sin situation och ett som baseras på deras möjligheter att leva ett naturligt liv (Fraser, 2003, 2006). Lantbrukare och veterinärer fokuserar oftast på djurens biologiska funktion, t.ex. djurens hälsa. Det råder en stor samstämmighet om betydelsen av hälsoaspekter för djurvälstånden. Forskare har i allt högre grad ägnat intresse åt djurens känslorepertoar och betonar betydelsen av negativa känslor som smärta, rädsla och hunger. På senare tid har mer subtila känslor som tristess och frustration uppmärksammas, samt även djurens möjlighet att uppleva positiva känslor. Flera anser att möjligheterna för djur att leva ett naturligt liv bör tillmätas stor betydelse. Ett naturligt liv omfattar djurs möjlighet att uttrycka naturliga beteenden, leva liv som de är anpassade för och utvecklas på ett sätt som anses normalt för djurslaget (Fraser och Weary, 2004). De tre synsätten överlappar ofta varandra (Lund, 2006). Exempelvis kan en mjölkko som inte finner skugga en varm sommardag (naturligt beteende) känna sig obekvämt varm (känsla) och drabbas av hälsostörningar till följd av överhettning (biologisk funktion). Det finns också situationer där olika synsätt resulterar i olika bedömningar av djurvälstånd (Lund, 2006). En sjuk ko (biologisk funktion) på bete kan i många fall röra sig fritt (naturligt beteende), medan graden av obehag och smärta (känsla) kan variera beroende på vilken sjukdom kon har. Experter kan därför komma till olika slutsatser om ett djurs välstånd och djurskydd i ett djurhållningssystem, beroende på vilket synsätt på välstånd som ligger till grund för bedömningen.

Trots utrymme för olika tolkningar av djurvälståndsbegreppet råder genom senare års forskning en relativt stor vetenskaplig samsyn avseende kriterierna för bedömning av djurvälstånd. Storbritanniens Farm Animal Welfare Council (1979) anger fem ”friheter” vilka beskriver vad som inkluderas i god djurvälstånd och EU-projektet Welfare Quality® (2009) beskriver tolv kriterier för god djurvälstånd. Båda dessa kriterielistor inkluderar såväl hälsa, djurs upplevelser som naturligt beteende. Det kan anses osannolikt att ett djur har god djurvälstånd om inte alla kriterierna är uppfyllda (Keeling, 2005).

Grundläggande djurskydd regleras genom lagstiftning, vilken anger den lägsta tillåtna nivån för upprätthållandet av en acceptabel djurvälstånd. I Sverige och i flera andra länder går den nationella djurskyddslagstiftningen utöver EU-bestämmelserna (World Animal Protection, 2015). Djurskyddslagen (1988:534) och djurskyddsförordningen (1988:539) anger ramarna för

djurskyddet och Jordbruksverket (tidigare även Djurskyddsmyndigheten) föreskriver om mer detaljerade regler. Bete till mjölkkor regleras i 10 § djurskyddsförordningen och i 2 kap. 25-30 § Jordbruksverkets föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2010:15) om djurhållning inom lantbruket m.m.

Sverige har ett starkt djurskydd jämfört med många andra länder, men ligger inte i den absoluta toppen. World Animal Protection (2015) betygsatte 50 länder (varav 16 europeiska) med avseende på djurskydd. För varje land bedömdes 15 indikatorer var för sig och summerades till ett betyg i sju steg (från högst A till lägst G). Indikatorerna omfattade landets erkännande av djurskydd som något viktigt, ledningsstrukturer och ledningssystem för djurskydd, djurskyddsnormer, tillhandahållande av utbildning om djurskydd i grundskolan och för veterinärstudenter, samt kommunikation med olika intressentgrupper. Sverige erhöll i likhet med Danmark, Tyskland och Nederländerna betyget B, medan Österrike, Storbritannien och Schweiz gavs högsta betyg A.

## **Nyttor och kostnader på företagsnivå**

### **Arbetsinsats**

Betesdriften innebär en del ändrade rutiner och ökade arbetsmoment för mjölkföretagaren så som att underhålla hagar, driva kor mellan bete och stall, m.m., men betesdrift leder även till en minskning av andra arbetsmoment som t.ex. rengöring, ströning och utfodring inomhus. Arbetstiden kommer därför att påverkas av faktorer som avståndet mellan bete och stall, mjölkningssystem, betesstrategi och inhysningssystem. En dansk studie visade att betesdriften ger en tidsförlust på 10 minuter per dag vid 8 timmars bete och en tidsvinst på 45 minuter per dag vid 16 timmars bete per dag jämfört med att hålla korna inomhus (Mikkelsen och Thøgersen, 2005). Gustafsson (2009) undersökte tidsåtgången på 30 svenska gårdar och såg att i mindre besättningar minskade arbetsåtgången med mellan 20-25% under betesperioden medan besättningar med över 300 kor ökade sin arbetstid under betesperioden. Betesperiodens längd hade dock obetydlig påverkan på arbetsbehovet i de större besättningarna. Det är inte möjligt att exakt uppskatta den tid som sparas eller ökar vid betesdrift, då variationen mellan olika gårdar är stor vad gäller arrondering, användning av vallhund eller inte, m.m. Det är dock troligt att större besättningar, som behöver mer betesmark, även får längre drivningsgator och att detta leder till en ökad tidsåtgång då de t.ex. ska hämta in kor som inte kommer självmant till mjölkning. För en del gårdar är betet å andra sidan en viktig resurs under försommaren när ensilaget börjar ta slut och då man inte önskar öppna en ny silo med därigenom riskerat foderspill.

### **Djurbeteende**

Naturligt beteende är ett beteende som djuret är starkt motiverat till att utföra och som när det utförs ger djuret en funktionell återkoppling (Algers, 1990). Djur som hindras från att utföra sina beteenden blir ofta stressade och frustrerade och kan utveckla stereotypier. Enligt svensk djurskyddslag ska djur kunna bete sig naturligt och få utlopp för sina naturliga behov (Djurskyddslagen 1988:534). Att beta är det naturliga sättet för nötkreatur att skaffa sig föda. I en sammanställning av Rutter (2010) dras slutsatsen att kor behöver hållas på bete under delar av året då det är naturligt för kor att beta gräs och då det ökar deras mentala välbefinnande. Burow et al. (2013) redovisar att fler dagliga timmar på bete leder till ett bättre välfärdsindex för kor.



Studier av om korna föredrar att vara inomhus eller ute på bete under sommaren har gett skiftande resultat, mot bakgrund av variationer i väderlek och beteskvalitet m.m. Charlton et al. (2011) visade att kor delvis föredrog att stanna inne och äta fullfoder istället för att beta, det gällde framförallt de högavkastande korna vid regnigt väder. I en studie från Kanada visade det sig att kor vid varmt och fuktigt väder föredrog att stanna på stall dagtid och vara ute på bete nattetid (Legrand et al. 2009). Utifrån dessa och liknande studier är det dock svårt att dra några säkra slutsatser om vad ett betestvång betyder, eftersom resultaten beror på vad som erbjuds korna (t.ex. beteskvalitet och avstånd till betet), deras laktationsstadium samt tillfälliga väderförhållanden. Tydligt är dock att det finns fördelar med att erbjuda korna valfrihet, dvs. tillgång till bete med möjlighet att söka skydd för stark sol eller kraftig nederbörd.

EFSA (2009b) utförde en riskbedömning av beteendeproblem, rädsla och smärta i olika djurhållningssystem för mjölkkor och kom fram till att betesdrift uppvisade de lägsta riskerna vad gällde inhysningsfaktorer. För kor som hålls på bete var de högsta riskerna för beteendeproblem förknippade med olämplig temperatur och luftfuktighet, avsaknad av hanteringsutrymmen och problem med mjölkningsavdelningen och samlingsfållan. Kor helt utan tillgång till bete (s.k. *zero-grazing*) betraktades som en riskfaktor med stor potentiell inverkan på kornas beteende, rädsla och smärta, men till följd av att denna praxis är relativt ovanlig i Europa erhöll faktorn ett lågt riskvärde.

## Djurhälsa

Ett stort antal studier visar att kornas hälsoläge förbättras av att de hålls på bete under delar av året. Enligt riskbedömningar utförda av EFSA (2009c,d,e) ökar risken för hälta, klövproblem, spen tramp, mastit (juverinflammation), metrit (livmoderinflammation), kalvningssvårigheter, ketos (metabolisk störning), kvarbliven efterbörd och olika bakteriella infektioner om korna inte får tillgång till bete. Ekonomiska beräkningar av kostnader för hälsoeffekter tar regelmässigt inte hänsyn till externa effekter av detta slag. I det följande redogörs för ett antal av de vanligaste hälsorelaterade faktorerna.

### *Klöv- och ben problem*

Att hålla kor på bete innebär positiva effekter på klöv- och benhälsan då korna erbjuds en större yta att röra sig på och även ett mjukare underlag. Bergman et al. (2014) visade att besättningar med betesdrift i USA hade lägre förekomst av hasskador jämfört med besättningar utan tillgång till betesdrift. Även Rutherford (2008) visade att hasskador var mer frekventa på våren (före bete) jämfört med på hösten (efter bete) och att en längre period på betet var förknippat med lägre prevalens av dessa skador. I ett flertal studier visar det sig att betesdrift är associerad med lägre prevalens av hälta, skador och svullnader (Rutherford, 2008; Hernandez-Mendo, 2007; Haskell, 2006). Enligt en svensk studie av Bergsten et al. (2015) har inte betesperiodens totala längd och antal betestimmar per dag så stor effekt på förekomsten av klövproblem. Författarna påpekar att även då betet har positiva effekter på klövhälsan så är en god stallmiljö och skötsel under stallperioden ännu viktigare för att hålla klövarna friska. Studien visade också att förekomsten av klövdermatit (hudinflammation) minskade när korna gavs tillgång till betet under hela dygnet jämfört med endast dagtid och att en hög betesbeläggning (över 10 ko-timmar per dag per hektar) ökade förekomsten av både klövdermatit och klövsulesår.

Utöver den individuella kons nedsatta välmående och välfärd så uppskattas den genomsnittliga kostnaden för ett klövsulesår till 1000 kronor. Beräkningen tog hänsyn till minskad mjölkavkastning, att det i vissa fall behövdes en akutverkning samt extra arbetstid. Vid mycket allvarliga klövsulesår krävdes veterinärbehandling och då ökade kostnaden till 4600 kronor per fall. En genomsnittlig veterinärbehandling av klöv- och bensjukdom uppgår till 2700 kronor, en siffra som dock inte inkluderar de indirekta kostnaderna av t.ex. försämrad fertilitet (fruktsamhet), ökad risk för utslagning (slakt), ökad risk för självdöd/avlivning samt ökad risk för andra sjukdomar och risk för återfall (Engelbrekts, 2014).

### *Mastit (juverinflammation)*

Washburn (2002) rapporterade en lägre förekomst av mastiter i besättningar med betesdrift jämfört med besättningar utan betesdrift. Mastitincidensen har även visat sig vara lägre hos kor som haft tillgång till bete nattetid jämfört med dem som endast hålls installerade (Barkema, 1999). Frelich (2011) visade att celltalen i mjölk var högre i besättningar utan betesdrift och variationen i celltalen mellan besättningar var större än säsongsvariationen inom en och samma besättning. Shock (2014) menar att celltalsökningen som kan uppstå på sommaren beror på värmen och är inte kopplat till betet i sig, vilket innebär att det inte går att förvänta sig att celltalstoppen uteblir sommartid även om korna hålls på stall istället för på bete, då temperaturökningen likväl kvarstår. Här behövs ytterligare studier.

Kostnaden för ett mastitfall har beräknas till 3000 kronor vilket inkluderar kostnader för veterinärbehandling och läkemedel, sänkt mjölkavkastning och extra arbete. Beräkningen tar dock inte hänsyn till en minskad avkastning under återstoden av laktationen, en ökad risk för andra sjukdomar och en ökad utslagningsrisk. En höjning av tankcelltalet med 1000 celler/ml beräknas kosta 8 kronor per ko om tankcelltalet överstiger 150 000 celler/ml (Engelbrekts, 2014).

### *Reproduktionsstörningar*

Olmos (2009) visade på en lägre förekomst av reproduktionsstörningar för besättningar med betesdrift och Bruun et al. (2002) beskrev att förekomsten av metrit (livmoderinflammation) var lägre i besättningar med betesdrift jämfört med besättningar utan bete. Den minskade förekomsten som rapporterats i vissa studier kan bero på att betet medför att kalvningarna blir lättare eftersom kon är i bättre kondition (Bruun et al. 2002). Lägre förekomst av reproduktionsstörningar medför att korna har lättare att komma igång i produktion efter kalvning och att hon snabbare kan bli dräktig, något som förkortar kalvningsintervallet. Vilket i sig kan innebära uteblivna kostnader.

### **Hull**

Några studier rapporterade att korna förlorar i kroppsvikt och tappar hull under sommaren (Fontaneli et al. 2005; Washburn et al. 2002). Det kan vara kopplat till betets kvalitet men kan också vara relaterat till utomhustemperaturen och möjlighet till skugga, vilket i sin tur kan

påverka det totala födointaget. Sämre hull kan medföra en lägre slaktintäkt på grund av sämre köttklassning.

### **Fertilitet (fruktsamhet)**

Sankar och Archunan (2012) menade att det finns säsongsmässiga effekter när det gäller kors brunstbeteende. Brunstcykeln är något kortare under sommaren och antalet upphopp (då korna rider på varandra) är generellt färre. Roelofs et al. (2010) menade att brunstlängd och brunstintensitet avtar på grund av den högre temperaturen sommartid. Palmer et al. (2012) har studerat kor i olika system och visade att kor på bete visar tydligare brunst genom att göra fler upphopp än kor som är på lösdrift inomhus. Palmer et al. (2012) menar att underlaget har stor inverkan på hur kor visar sin brunst där större ytor och halkfritt underlag stimulerar brunstvisningen.

Missade semineringsstillfällen leder till att kalvningsintervallet blir längre (för kvigor att inkalvningsåldern blir senarelagd). Engelbrekts (2014) uppskattar ett förlängt kalvningsintervall till ca 400 kronor per månad och förlängd inkalvningsålder till ca 500 kronor per månad.

### **Mjölkavkastning**

Kornas produktion påverkas i hög grad av deras hälsoläge, dag i laktationsperioden och utfodring. Rapporterad mjölkavkastningsnivå varierar mycket mellan olika studier, vilket är föga förvånande då beteskvaliteten och andra förutsättningar varierar kraftigt. Utifrån det urval av studier som granskats (Bilaga 1) rapporterade vissa forskare att avkastningen avtar med 1-5 kg per ko och dag (Hernando-Mendez, 2007; Fontanelli, 2005), andra att mjölkavkastningen förblir opåverkad (Navarro, 2013) och en studie från Finland visade på en ökad mjölkavkastning för kor på bete (Sairinen, 2006). Spörndly och Kumm (2010) undersökte lönsamheten i att utfodra kor med olika andelar grovfoder och de observerade då en avtagande avkastning när betesandelen i foderstaten ökade.

### **Dödlighet**

Kor som självdör eller avlivas på gården har sannolikt haft en nedsatt välfärd under en tid innan de dör. Både danska och svenska studier visar att dödlighetsrisken sjunker i besättningar där korna ges mer tillgång till bete (Thomsen et al. 2006; Burow et al. 2011; Alvåsen et al. 2014). De danska studierna visade att dödlighetsrisken var lägre i besättningar med betesdrift jämfört med besättningar där korna hölls på stall under sommaren, dessutom att flera betestimmar sänkte dödlighetsrisken (Burow et al. 2013). Den svenska studien undersökte skillnaderna mellan besättningar med hög eller låg årlig dödlighet och fann då att besättningar med låg dödlighet i större utsträckning höll korna på produktionsbete istället för på rastbete (Alvåsen et al. 2014). Självdöda eller avlivade kor skickas till destruktion och enligt Engelbrekts (2014) beräknas kostnaden för en självdöd eller avlivad ko till 7560 kronor, vilket utgörs av den uteblivna slaktintäkten samt kadaverhämtningen. Utöver detta kostar även den ofrivilliga utslagningen då en kalvningsfärdig kviga behöver rekryteras. Totalt kostar därmed en självdöd eller avlivad mjölkko ca 12 000 kronor (Engelbrekts, 2014). Burow et al. (2011) visade att dödlighetsrisken

ökar 1,3 gånger i en besättning med traditionellt mjölkningssystem (grop) utan betesdrift och att dödligheten ökar 2,2 gånger i en besättning med automatiskt mjölkningssystem utan betesdrift jämfört med samma system med betesdrift. Utifrån dessa siffror uppskattas att i en besättning med 100 kor med en årlig dödlighet på 5 % undviks 1,7 kadaverkor ( $1,33 \times 5 = 6,7$  kor) om det är en lösdriftsbesättning med mjölkningssystem, och i en besättning med automatiskt mjölkningssystem så undviks att 5,9 kor ( $2,17 \times 5 = 10,9$  kor) självdör eller avlivas genom att hålla korna på bete sommartid.

I tabell 2 ges exempel på effekter av bete vilka har redovisats i olika vetenskapliga studier.

*Tabell 2. Exempel på effekter av bete till mjölkkor redovisade i olika vetenskapliga studier (X=resultatet har redovisats i vetenskaplig litteratur som återfinns i Bilaga 1)*

	EFFEKT AV BETE	
	Minskad	Ökad
<b>CELLTAL I MJÖLK</b>	X	
<b>DIGITAL DERMATIT</b> (Klöveksem)	X	X
<b>DÖDLIGHET</b>	X	
<b>HASSKADOR</b>	X	
<b>HULL</b>	X	
<b>KLÖV- OCH BEN PROBLEM</b>	X	
<b>MASTIT</b> (Juverinflammation)	X	
<b>METABOLISK STRESS</b>		X
<b>MJÖLKAVKASTNING</b>	X	X
<b>REPRODUKTIONSSTÖRNINGAR</b>	X	
<b>DJURVÄLFÄRD</b>		X

## Ekonomi

Mjölkföretagets täckningsbidrag (TB) påverkas sannolikt av om korna hålls på bete under sommaren eller om de hålls inomhus året om. Genom att använda en täckningsbidragskalkyl går det att få en uppfattning om vilka faktorer som påverkar gårdens lönsamhet. I detta fall har främst valts att resonera kring kostnaderna direkt förknippade med mjölkproduktionen och att fokusera på posterna under intäkter och särkostnader 1 (TB 1; tabell 3) och hur de skulle kunna komma att påverkas av ett borttaget beteskrav.

Det är utifrån litteraturen som granskats i denna genomgång (Bilaga 1) svårt att uppskatta hur intäkten från levererad mjölk påverkas av att inte hålla korna på bete. Det är troligt att djurhållare som är positiva till betesdrift utnyttjar betet på ett effektivare sätt än de som är negativt inställda

till betesdrift. Dock kan en viss avkastningsökning antas om korna endast hålls inne och utfodras med färdigt foder på foderbord, till skillnad från att behöva röra sig mer för att beta. Det kan därför antas att intäkten för ”Levererad mjölk” ökar något vid borttaget beteskrav.

Utifrån den vetenskapliga litteratur som inkluderats i denna studie (Bilaga 1) kan vi anta att intäkten för ”Slakt, utslagskor” minskar något eftersom vissa studier rapporterar en lägre kroppsvikt för kor som betat under sommaren. Det är dock en minskad dödlighet/utslagsrisk för betande kor, vilket torde uppväga den eventuella förlusten något.

Vad gäller särkostnader så ökar kostnaderna för grovfoder om korna hålls på stall jämfört med på produktionsbete. Då korna vistas mer tid på stall ökar även behovet för rengöring och strö. Kostnadsposten för ”Veterinär, medicin” kan även antas att öka, då forskningen tyder på att djurhälsan kommer att försämrats om korna inte ges tillgång till att vistas på bete.

*Tabell 3. Ett mjölkföretags täckningsbidrag (TB<sup>1</sup>) påverkas av företagets intäkts- och särkostnadsposter (modifierad från Agriwise, 2015)*

<b>Intäkter</b>	<b>Särkostnader 1</b>	<b>Särkostnader 2</b>	<b>Särkostnader 3</b>
Levererad mjölk	Kalvfärdig kviga	Underhåll,	Avskrivning och
Sålda livkalvar	Mjölknäring	byggnader,	ränta
Slakt, utslagskor	Grovfoder	utrustning etc.	Arbete
Nationellt stöd	Kraftfoder	Ränta djurkapital	
	Mineralfoder	Ränta rörelsekapital	
	Bete		
	Strömedel		
	Semin- och kontrollavgift		
	Veterinär, medicin		
	Rådgiving		
	El		
	Djurförsäkring		
	Diverse kostnader		

<sup>1</sup> TB 1 = Intäkter – Särkostnader 1; TB 2 = Intäkter – Särkostnader 1 och 2; TB 3 = Intäkter – Särkostnader 1, 2 och 3.

De vanligaste anledningarna till att lantbrukare avyttrar sina kor (som i de flesta fall skickas till slakt) är nedsatt fruktsamhet och juversjukdom (Växa Sverige, 2015). Om korna blir sjukare och får sämre fertilitet är risken stor att deras livslängd blir kortare vilket då innebär en högre kostnad

för mjölkföretaget, då det leder till en ökad rekrytering. Kostnaden för kors uppfödning löper i regel under två års tid vilket innebär att det först efter att kon har kalvat och börjar producera mjölk som hon ger inkomst. Break-even nås efter ca 2,5 laktationer och därefter börjar kon bli lönsam som producent. Kortare livslängd på svenska korna kommer att påverka mjölkföretagets ekonomi negativt.

## Nyttor och kostnader på samhällsnivå

### Miljö och naturvård

Betande djur är viktiga för av en produktiv landsbygd och ett levande landskap. Hållandet av betande djur är i sannolikt det enklaste och produktivaste sättet för oss människor att producera livsmedel från svårtillgängliga gräsmarker. Kor är effektiva och miljövänliga natur- och landskapsvårdare och betande djur håller landskapet öppet och främjar naturens mångfald. Sverige har i dagsläget 16 miljökvalitetsmål där vissa är förenade med betesdrift och de blir svåra att uppnå utan betande djur. För att uppnå miljökvalitetsmålet ”Ett rikt odlingslandskap” står det uttryckligen att den biologiska mångfalden och kulturmiljöerna är beroende av ett fortsatt jordbruk och att betande djur är en förutsättning för att bevara artrika betesmarker (Naturvårdsverket, 2012).

Flera fåglar som är beroende av jordbrukslandskap har minskat senaste decennierna. Det finns flera anledningar till att fågelbestånden reducerats, bl.a. beror det på den nedläggning av lantbruksgårdar som skett men även på intensifieringen av jordbruket (Wretenberg et al. 2006; Pärt och Wretenberg, 2007). Det är tydligt att många arter påverkas positivt av närvaro av betande djur, t.ex. visade Arlt (2007) att stenskvättorna (*Oenanthe oenanthe*) lyckades bäst med sina häckningar på betesvallar och gårdsmiljöer, medan häckningsframgången var dålig på åkrar och ensilagevallar. Det finns en stor risk att miljöförändringar och effekter på ekosystemtjänster inte värderas på ett tillfredställande sätt i t.ex. konsekvensanalyser och kostnadsnyttoanalyser (Naturvårdsverket, 2009).

### Antibiotikaresistens

I Sverige är antibiotikaanvändningen till mjölkkor synnerligen låg i ett internationellt perspektiv. All antibiotika för veterinärmedicinskt bruk är receptbelagt och ca 80% av den antibiotika som används är smalspektrigt penicillin (Persson och Mörk, 2012). Antibiotika ges för att behandla bakteriella infektioner och i vissa fall för att förebygga infektioner. I många andra länder används antibiotika för att öka djurens tillväxt, något som förbjöds i Sverige 1986 och inom EU år 2006 (Wierup, 2001). Resistent bakterier är ovanligt bland svenska kor, dock upptäcktes 2012 för första gången Meticillinresistent *Staphylococcus aureus* (MRSA; Unnerstad et al. 2013). Genom att hålla djuren friska kan antibiotikaanvändningen minskas, något som är nödvändigt för att motverka resistensutveckling. OIE har tagit fram en lista på antimikrobiella preparat som är viktiga inom veterinärmedicinen. De rekommenderar väldigt restriktiv användning av de antibiotika som är kritiskt viktiga för både djur och humanhälsa. Enligt Statens Jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2013:42) om läkemedel och läkemedelsanvändning får behandling med kinoloner och högre generationers cefalosporiner endast inledas när en mikrobiologisk undersökning och resistensbestämning visar att det saknas andra verksamma

alternativ. Världshälsoorganisationen (WHO) bedömer att användningen av fluorokinoloner och tredje och fjärde generationens cefalosporiner till djur negativt påverkar möjligheten att effektivt behandla sjuka människor. Vidare anser WHO att antibiotikaresistens är ett av de tre största hoten mot människors hälsa.

Några publicerade studier har utvärderat samhällskostnaden av antibiotikaresistens i infektioner orsakade av *E. coli*, *K. pneumoniae* och MRSA (ECDC och EMEA, 2009; Höjgård et al. 2015; Smith et al. 2005). Kostnaderna som rapporterats varierar mellan ca 50 till 450 000 kronor extra per patient och sjukdomsperiod (ECDC och EMEA, 2009; Foster, 2010; Ramanan et al. 2007; Smith et al. 2005). Flera studier har påtalat att även de högsta rapporterade siffrorna är kraftigt underestimerade och att antibiotikaresistensen, utöver de monetära kostnaderna, kommer få förödande konsekvenser då flera typer av operationer och behandlingar inte längre kommer att kunna utföras (Vaarten, 2012; Smith och Coast 2013a,b). I en litteraturgenomgång genomförd av WHO (2014) rapporterades att patienter med infektioner orsakade av antibiotikaresistenta bakterier generellt hade en ökad risk för att deras sjukdomstillstånd skulle förvärras eller leda till döden, patienterna krävde även mer sjukvårdsresurser än de med samma bakterie utan resistensutveckling. Då flera av de tillgängliga studierna inte redovisade sina beräkningar tillräckligt specifikt var slutsatsen att det inte var möjligt att uppskatta effekten på samhället eller de ekonomiska konsekvenserna av antibiotikaresistens som omöjliggör en effektiv behandling av sjuka patienter (WHO, 2014).

Enligt det som framgår av den här redovisade forsknings sammanställningen ger betesdrift en god djurhälsa vilket bidrar till en låg antibiotikaförbrukning som i förlängningen bör ha stor betydelse för framtida human- och veterinärmedicinsk sjukvård, inte bara i Sverige.

## **Djurskydd**

En enkätundersökning bland EU-medborgare, publicerad av EU-kommissionen (2009) visade att Sverige tillsammans med Danmark, Italien, Liechtenstein och Portugal var de EU-länder där man oroade sig mest för välfärden hos lantbruksdjur. I en nyligen publicerad enkätundersökning bland 1007 svenskar (Beck-Friis, 2015) ansåg 57% att det är mycket viktigt att djur i svensk livsmedelsproduktion får vistas utomhus, 57% svarade att de definitivt skulle vara beredda att betala lite mer för animaliska livsmedel givet att de hade svenskt ursprung och djuren hade behandlats bättre än i andra länder och 43% sade sig i mycket hög utsträckning prioritera svenska varor när de handlar animaliska livsmedel.

## **Mervärden för konsumenter**

I ett nyhetsbrev från Jordbruksverket (2015) omtalas svenska mervärden varmed avses att den svenska mjölkproduktionen i flera avseenden har strängare lagkrav och bestämmelser än vad som förekommer i många andra länder, samt att de svenska miljö kvalitetsmålen också bidrar till mervärden genom höga målsättningar vilka inkluderar jordbruket. Enligt samma nyhetsbrev produceras svensk mjölk med mervärden inom bland annat djurskydd, djurhälsa, smittskydd, miljö och klimat. Mervärden skapas dock inte bara genom lagstiftning eller nationella miljömål, utan även genom privata standarder (t.ex. certifieringar såsom KRAV eller djuromsorgsprogram) och genom initiativ från näringen. Om man ska kunna tala om ”svenska mervärden” i stort krävs dock att de förknippas med svensk djurhållning generellt, inte endast av smalare frivilliga program som endast omfattar en liten premiumproduktion.

Mervärden skapas av allt som i medborgarnas ögon ger svenska varor eller tjänster ett högre värde än utländska motsvarigheter. I första hand tänker man på konsumenternas vilja att betala mer för animaliska livsmedel, men mervärden kan också gälla andra animaliska produkter (skinn eller kemisk-tekniska produkter), möjligheter till rekreation, eller energi från biogasförbränning av gödsel.

Även om medborgare ofta säger sig vara villiga att betala extra för god djurvälstånd när de handlar animaliska livsmedel väger ofta också sådant som prissättning, livsmedelssäkerhet, utgångsdatum, smak och näringsvärde tyngre (Weatherell et al. 2003; Grunert et al. 2004; Lagerkvist, 2013). Påstådd vilja att betala extra för god djurvälstånd återspeglas ibland inte i konsumtionsmönstren (Webster, 2001). Det har dock visat sig att radikala förbättringar av djurvälstånd hos lantbrukets djur kan uppnås med endast marginella prisökningar på varor (Webster, 2001).

## **Slutsatser**

Att hålla kor på bete medför såväl nyttor som kostnader. Kor som får beta ges möjlighet att kunna bete sig naturligt och får också en bättre hälsa. Mjölkföretagets ekonomi påverkas positivt av de minskade eller uteblivna kostnaderna, vilka är resultatet av framför allt en bättre djurhälsa. Kornas bete påverkar även samhället positivt genom sina effekter på miljö, landsbygdsutveckling, antibiotikaanvändning och konsumtionsmönster.

Det är svårt att dra säkra slutsatser om de ekonomiska konsekvenserna av ett förändrat beteskrav, då det i flera avseenden saknas relevant vetenskaplig litteratur om betets effekter. I forskningsresultaten föreligger stora skillnader i utfall emellan olika länder och även vad avser olika gårdars förhållanden. Dock framgår det tydligt att betesdriften medför betydande positiva effekter på såväl gårds- som samhällsnivå. Av den genomgångna forskningen kan man utläsa att ett gott djurskydd och en god djurvälstånd bidrar till en bättre djurhälsa, vilket i sin tur är kopplad till mindre behov av antibiotika. Att minska användningen av antibiotika är viktig för att förhindra utvecklingen av antibiotikaresistens, vilket är ett allvarligt hot mot såväl människors som djurs hälsa.

Att värdera de samhällsekonomiska och etiska värden av ett betestvång är svårt men det innebär inte att de är berättigat att bortse ifrån dem. Dessa värden skulle kunna skattas med hjälp av mer omfattande beräkningar, expertbedömningar och enkäter till olika intressentgrupper.

I denna rapport har vi försökt belysa att det finns mer än rent monetära vinster på både kort och lång sikt för djuret, den enskilde mjölkföretagaren och för samhället.



## Referenser

- Algers, B., 1990. Naturligt beteende – ett naturligt begrepp? Svensk Veterinärtidning 42, nr 12, 517-519.
- Arlt, D. 2007. Habitat selection: Demography and Individual Decisions. PhD Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- Beck-Friis, J., 2015. Svenska konsumenter vill ha bra djurvälstånd. Svensk Veterinärtidning 67(11), 23-27.
- ECDC och EMEA. 2009. The bacterial challenge: time to react. Ecdc/emea joint technical report. European Centre for Disease Prevention and Control. doc. ref. EMEA/576176/2009; ISBN 978-92-9193-193-4: doi10.2900/2518.
- Ekesbo, I., 2015. Sommarbete för mjölkkor – hälsotillstånd, fertilitet, mjölkavkastning, ekonomi. Svensk Veterinärtidning 67(8-9), 11-18.
- Engelbrekts, E., 2014. Kostnader för hälsostörningar hos mjölkkor. Beräkningsunderlag till Hälsopaket Mjolk och Signaler Djurvälstånd – djurhälsokostnader. Växa Sverige.
- EU-kommissionen, 2010. Special Eurobarometer 354, Food-related risks. Report. Tillgänglig på: [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/eb\\_special\\_359\\_340\\_en.htm](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/eb_special_359_340_en.htm).
- European Food Safety Authority, 2009a. Scientific Opinion on the overall effects of farming systems on dairy cow welfare and disease. Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Animal Welfare. EFSA, Parma, Italien. Rapport. Tillgänglig på: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1143>.
- European Food Safety Authority, 2009b. Scientific opinion on welfare of dairy cows in relation to behaviour, fear and pain based on a risk assessment with special reference to the impact of housing, feeding, management and genetic selection. Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Animal Welfare. EFSA, Parma, Italien. Rapport. Tillgänglig på: <http://www.efsa.europa.eu/de/efsajournal/pub/1139>.
- European Food Safety Authority, 2009c. Scientific opinion on welfare of dairy cows in relation to leg and locomotion problems based on a risk assessment with special reference to the impact of housing, feeding, management and genetic selection. EFSA, Parma, Italien. Rapport. Tillgänglig på: <http://www.efsa.europa.eu/de/efsajournal/pub/1142>.
- European Food Safety Authority, 2009d. Scientific opinion on welfare of dairy cows in relation to metabolic and reproductive problems based on a risk assessment with special reference to the impact of housing, feeding, management and genetic selection. EFSA, Parma, Italien. Rapport. Tillgänglig på: <http://www.efsa.europa.eu/de/efsajournal/pub/1140>.
- European Food Safety Authority, 2009e. Scientific opinion on welfare of dairy cows in relation to udder problems based on a risk assessment with special reference to the impact of housing, feeding, management and genetic selection. EFSA, Parma, Italien. Rapport. Tillgänglig på: <http://www.efsa.europa.eu/de/efsajournal/pub/1141>.
- Farm Animal Welfare Council, 1979. Press statement. Tillgänglig på: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121007104210/http://www.fawc.org.uk/pdf/vefreedoms1979.pdf>.
- Foster, S.D., 2010. The economic burden of antibiotic resistance – evidence from three recent studies. 2010 annual conference on antimicrobial resistance, Bethesda.
- Fraser, D., 2003. Assessing animal welfare at the farm and group level: The interplay of science and values. Animal Welfare 12, 433-443.

- Fraser, D., 2006. Animal welfare assurance programs in food production: A framework for assessing the options. *Animal Welfare* 15, 93-104.
- Fraser, D., Weary, D.M., 2004. Applied animal behavior and animal welfare. I: J.J. Bolhuis och Giraldeau (red.). *The behavior of animals: Mechanisms, function and evolution*. Blackwell, Oxford, s. 345-366.
- Grunert, K.G., Bredahl, L., Brunsø, K., 2004. Consumer perception of meat quality and implications for product development in the meat sector: A review. *Meat Science* 66, 259-272.
- Gustafsson, M., 2009. Arbetstid i mjölkproduktionen. Institutet för jordbruks- och miljöteknik (JTI), Uppsala.
- Höjgård, S., Aspevall, O., Bengtsson, B., Hæggman, S., Lindberg, M., Mieziewska, K., Nilsson, S., Ericsson Unnerstad, H., Viske, D., Wahlström, H., 2015. Preventing Introduction of Livestock Associated MRSA in a Pig Population – Benefits, Costs, and Knowledge Gaps from the Swedish Perspective. *PLoS ONE* 10(4): e0122875.
- Jonsson, H. & Borgström, P., 2015. Bete är bra, men lagstiftningen dålig. Tillgänglig på: <http://www.lantbruk.com/debatt/bete-ar-bra-men-lagstiftningen-dalig> [2015-09-30]
- Jordbruksverket, 2015. På tal om jordbruk – fördjupning om aktuella frågor, juli 2015. Nyhetsbrev. Tillgänglig på: <http://www.jordbruksverket.se/arnesomraden/handel/allmantomhandelsochjordbrukspolitiki/patalomjordbruk.4.6b0af7e81284865248a80002531.html?start=20150701-00000000-AM&end=20150731-235959999-PM>.
- Keeling, L.J., 2005. Happy and healthy: animal welfare as an integral part of sustainable agriculture. *Ambio* 34, 316-319.
- Keeling, L., Hultgren, J., Algers, B., Röcklinsberg, H., 2010. Mycket ryms inom det vi kallar djurskydd. *Svensk Veterinärtidning* 62(14), 13-16.
- Lagerkvist, C.J., 2013. Consumer preferences for food labelling attributes: Comparing direct ranking and best-worst scaling for measurement of attribute importance, preference intensity and attribute dominance. *Food Quality and Preference* 29, 77-88.
- LRF. 2015. Åtgärder som krävs från politikerna. <http://www.lrf.se/politikochpaverkan/skriv-pa-for-mjolken/atgarder-som-kravs-fran-politikerna/> [2015-10-02]
- Lund, V., 2006. Natural living – a precondition for animal welfare in organic farming. *Livestock Science* 100, 71-83.
- MacGregor, M., Leonardsson, H. and Bruckmeier, K. 2011. Swedish Consumers' Views on Farm Animal Welfare, Gothenburg University <http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/nationellt-centrum-for-djurvalfard/rapporter/>
- Mikkelsen, M. och Thøgersen, R., 2005. Afgræsning contra staldfodring. *Produktionsøkonomi Kvæg*. Århus.
- Naturvårdsverket, 2009. Monetära schablonvärden för miljöförändringar. Rapport 6322.
- Persson, Y. och Mörk, M., 2012. Svensk Mjölks kommunikation i antibiotikafrågor. *Forskning special nr 17*. Stockholm, Sverige.
- Pärt, T. och Wretenberg, J. 2007. Finns det hopp för fåglarna i odlingslandskapet? *Vår fågelvärld* 66(2), 6-13.
- Ramanan, L., Malani, A., Howard, D. och Smith, D., 2007. eds. Executive summary. In: 3 *Extending the cure: policy responses to the growing threat of antibiotic resistance*. Resources for the Future, 2007:6.



- Wierup, M., 2001 The Swedish experience of the 1986 year ban of antimicrobial growth promoters, with special reference to animal health, disease prevention, productivity, and usage of antimicrobials. *Microbial Drug Resistance*, 7(2), 183-190.
- World Animal Protection, 2015. Tillgänglig på: <http://api.worldanimalprotection.org> [2015-09-14]
- World Organisation for Animal Health, 2013. OIE list of antimicrobial agents of veterinary importance. [www.oie.int/doc/ged/D9840.PDF](http://www.oie.int/doc/ged/D9840.PDF) [2015-10-07].
- World Organization for Animal Health, 2015. Terrestrial Animal Health Code. Chapter 7.11. Animal welfare and dairy cattle production systems. Tillgänglig på: [http://www.oie.int/index.php?id=169&L=0&htmfile=chapitre\\_aw\\_dairy\\_cattle.htm](http://www.oie.int/index.php?id=169&L=0&htmfile=chapitre_aw_dairy_cattle.htm).
- Wretenberg, J., Lindström, Å., Svensson, S., Thierfelder, T. and Pärt, T., 2006. Population trends of farmland birds in Sweden and England: similar trends but different patterns of agricultural intensification.

## Bilaga 1. Urval av vetenskaplig litteratur om bete till mjölkkor

Referens	Syfte	Land	År för utförande	Antal kor och/eller besättningar	Studieupplägg	Resultat	Effekten av bete
Alvåsen (2014)	Identifiera skillnader mellan besättningar med en hög eller en låg dödlighet	SE	2012	60 besättningar med hög dödlighet, 85 besättningar med låg dödlighet	Enkätstudie	Produktionsbete är mer förekommande i besättningar med låg årlig dödlighet. Besättningar med en hög dödlighet använder i större utsträckning rastbeten.	+ Produktionsbete förknippat med besättningar med en låg årlig dödlighet
Barkema (1999)	Riskfaktorer för klinisk mastit	NL		274 besättningar	Databas och enkät	Kor som inte hade tillgång till bete natttid visade ökad risk för mastit	+ Minskad mastit-förekomst
Bergman (2014)	Identifiera skillnader mellan ekologiska och konventionella besättningar samt mellan olika management program	US	2009-2011	Ekologiska=192 Konventionella med bete=36 Konventionella utan bete=64	Intervju (enkät), djurbedömningar	Ingen skillnad i juverhälsoklass. Större andel ekologiska uppfyllde kontrollprogrammets krav för att minimera hasskador. Andelen kor med hasskador var lägst i ekologiska besättningar (15,1%) jämfört med konventionella med bete (21,8%) och utan bete (30,5%)	+ Mindre hasskador
Bergsten (2015)	Hypotes att klövproblem påverkas av tid på bete	SE	2011	17600 kor 174 besättningar	Telefonintervjuer om betesrutiner, data från kokontrollen	Betesperiodens längd och antal dagliga timmar med tillgång till bete var inte signifikant i en analys där klövanmärkningar (0/1) jämfördes. Identifierade riskfaktorer var golvmaterial, ras, laktationsstadiet, paritet och anmärkning eller inte vid vårverkningen.	Högre betesbeläggning ökade risken för dermatit och klövsulesår. Dermatitrisken var lägre där korna betade dygnet runt jämfört med endast dagtid.
Burow (2014)	Längd och underlag på drivningsgatan till bete	DK	2009	36 besättningar 2000 kor		Drivningsgata på upp till 700 m påverkade inte prevalensen av hälta i besättningen. Preparerad	

						drivningsgata minskade hältrisken.	
Burow (2013)	Testa hypotesen om kors välfärd är bättre om de får vara på bete sommartid	DK	2010	41 besättningar 1868 kor vinter 1893 kor sommar	Välfärdsindex WQ protokoll	Bättre välfärdsindex under sommaren. Hull och träck var sämre på sommaren. Fler timmar dagligen på bete gav en förbättrad välfärd	+ Bättre välfärdsindex
Burow (2011)	Undersöka om dödligheten påverkas av om kor hålls på stall året om eller på bete	DK	2008	391 besättningar	Data från danska kokontrollen (DCD), kompletterades med en enkät om betesrutiner	Dödlighetsrat=4,8 i betande besättningar och 6,0 i besättningar utan betesdrift. Mer tid på bete minskade dödligheten.	+ Minskad dödlighet
Bruun (2002)	Metrit i danska besättningar	DK	1992-1993	2144 besättningar n=102060 kor	Observationsstudie Data från (DCD)	Metritförekomsten var lägre i besättningar med bete jämfört med besättningar utan betesdrift eller besättningar där endast sinkor betade.	+ Lägre förekomst av metrit
Chapinal (2010)	Om mjölkavkastningen minskar för kor som är ute på nattbete	CA		n=50 kor	Fältförsök	Ingen skillnad i mjölkavkastning och liggtid hos de som hölls på stall dygnet runt jämfört med gruppen på bete nattid	
Chapinal (2011)	Hur ätbeteendet påverkas av att hålla kor ute på bete natttid	CA	2007	n=20 kor	Fältförsök	Korna kompenserade det minskade födointaget natttid med att äta mer under dagen. Mer konkurrens vid foderbordet i betesgruppen.	
Charlton (2011)	Om kor föredrar att vara på bete eller fullfoder (TMR) på stall	UK	2009	36	Fältförsök Cross-over design	Halta kor (>1.5) spenderade mer tid inomhus. Högavkastande kor (>26.9kg/d) spenderade mer tid inomhus jämfört med lågavkastande (≤26.9 kg/d).	- Valde att vara inne, men visade delvis preferens för betet
Coombe (2013)	Effekten av tillskottsutfodring på bete på klöv och ben	AU	2010-2011	n=160	Fältförsök	Påverkas inte negativt av att utfodras med kraftfoder på betong foderbord jämfört med i samband med mjölkning	
deVries (2014)	Identifiera stall och management faktorer	NL	2009	179 besättningar	Tvärsnitt	Minskad prevalens av hälta, skador och svullnader för kor	+

	associerade med olika välfärdsindikatorer					på bete jämfört med kor på stall.	Minskade benproblem
Fontaneli (2005)	Produktionsnivå och metaboliska responser hos kor på bete jämfört med på stall	US	1998	40 kor	Fältstudie	Kor på stall producerade 19% mer mjölk än de som hölls på bete. Trots detta skulle det löna sig med bete. Författarna uttryckte viss oro över att korna förlorade så mycket kroppsvikt på bete.	- Lägre avkastning Tappat hull + mjölk minus foder oförändrat
Frelich (2011)	Betets effekt på juverhälsa	CZ	2004-2008	n=12788 kor från 26 besättningar		Lägre celltal (SCC) i besättningar med betesdrift sommartid (P < 0.001). Celltalet var högre under vintern än under sommaren (P < 0.01). Variationen mellan besättningar var större än säsongsvariation inom besättningar.	+ Lägre celltal
Frelich (2009)	Fettsyrasammansättning i low-input besättningar	CZ		3 besättningar, 346 kor med avkastning < 7000 kg		Indikation på att mjölkfettsprofilen påverkades positivt av bete	+ Mjölksammansättning
Haufe (2012)	Hur golvunderlag och tillgång till bete påverkar klövhälsa för kor i lösdriftssystem	CH	2007	35 besättning 10 kor per besättning bedömdes vid 3 tillfällen, n=339 kor	Djurbedömningar	Separation vita linjen var något lägre i besättningar med betesdrift. DD var lägre vid tillgång till bete. Klövsulesår och klövröta påverkades inte av betesdriften.	+ Minskad förekomst av DD
Haskell (2006)	Hur betesdrift påverkar prevalens av halta och benproblem jämfört med att hållas på stall året om	UK	2000-2003	37 kommersiella besättningar	Enkät och gårdsbesök	Fler halta kor och högre frekvens av hassvullnader i besättningar utan bete jämfört med besättningar med betesdrift. Resultaten indikerar att hålla kor på stall potentiellt har en förödande effekt på klöv- och benhälsan.	+ Bättre klöv- och benhälsa
Hernandez-Mendo (2007)	Om kor efter 4 veckors betesperiod förbättrar sin gång och ändrar ligg beteende	CA	2004	72 kor (4 kor x 18 grupper)	Fältförsök	Mjölkkavkastningen avtog med 1.7 kg ± 0.16 för grupperna på bete och med 0.7 ± 0.16 kg/vecka för de på stall.	+ Bättre rörelse -

						Gången blev sämre för de på stall men förbättrades för de på bete (0.22enheter/vecka). Steglängd och viktfordelning blev bättre för alla klövar på bete. Korna spenderade mindre tid till att ligga ner på betet (10.9 vs 12.3h). Kor på bete förlorade även mer vikt och gav mindre mjölk	Minskad avkastning
Higashiyama (2013)	Undersöka skillnader mellan kortisolnivåer i urinet och resningsbeteende mellan kor som hålls på stall jämfört med på bete under sommaren	JP	2008-2009	n=16 kor		När temperatur-fuktighets index (THI) är över 72 ökade kortisolnivåerna i urin hos lakterande kor på bete, men inte för kor på stall. Sommarbete kan leda till fysiologisk stress. Författarna påpekar att detta inte innebär att sommarbete inte är viktigt för mjölkkor. De påtalar att man istället kan tänka på kornas välbefinnande genom att låta de beta nattetid eller genom att erbjuda skugga på betet.	- Värmestress
Holzhauser (2012)	Att undersöka effekten av bete på klövproblem hos kvigor och unga kor	NL	2008-2010	10 besättningar x 40 djur (20 i åldern 2mån-1år, 20 i åldern 1-2år) Dessa individer följdes i 2 års tid. n=2731	5 besättningar med betesdrift och 5 besättningar utan bete	DD observerades mer sällan hos djur som haft tillgång till bete än hos installerade djur. Starkast effekt sågs under betessäsongen. Betesdriften var även associerad med lägre förekomst av klövröta, lidrigt klöveksem och sulblödning, igen framförallt under betessäsongen	+ Bättre klövar
Holzhauser (2006)	Fastställa prevalens och identifiera riskfaktorer för DD	NL	2002-2003	22454 kor från 383 besättningar (20 klövverkare)	CS	Ökad risk för DD om betes tiden var >8h/dag jämfört med <8h eller inget bete	- Ökad risk för DD vid bete



Legrand (2009)	Undersöka om kor föredrar att vara på bete eller installade	CA	2007	25 kor delades in i 5 olika behandlingar	Fältförsök	Korna spenderade i medel 13±0,6h /dag på bete. Låg ner mer om de kunde gå in och ut som de ville. Föredrog nattbete, vid högt THI ville de vara inne dagtid	+ Föredrog att vara ute på bete
Navarro (2013)	Skillnader i halta kors beteende beroende på om de hålls på bete eller installade	CL	2009	20 herds n=198 + 190		Ingen skillnad i tid stående, eller mjölkningsavkastning vid provmjölkning mellan installade och betande kor. De installade korna hade fler liggperioder. Halta kor låg ner 1.75h längre på bete.	± Ingen skillnad i avkastning Längre liggperioder på bete
O'Driscoll (2015)	Effekt av betestillgång på liggbeteende och rörelse	IE	2014	96 kor	Fältförsök 8 behandlingar, 2 eller 6 veckor + olika betestillgång	En låg betestillgång = längre men färre liggperioder, betade nattetid mellan kl. 01-03. Bäst rygglinje hos kor med god betestillgång. Dock sågs ingen effekt av betestillgång på klövhälsan. Studien hade dock en kort observationsperiod, vilket kan göra det svårt att se effekterna av betet.	
Olmos (2009)	Undersöka om det föreligger fysiologiska skillnader mellan kor på bete efter kalvning jämfört med kor som hålls på stall året om	IE	2006-2008	n=46	Fältförsök 2 grupper varav 1 på bete efter kalvning och den andra gruppen installad hela tiden	Kor på bete hade lägre kroppstemperatur och lägre incidens av reproduktionsstörningar. Sämre vomfyllnad och högre potential för metabolisk stress. Ingen skillnad i akutfasproteiner, kortisol eller vita blodkroppar.	+ Mindre reproduktionsstörningar - Ökad risk för metabolisk stress
Palmer (2012)	Undersöka skillnader i brunstbeteende för kor som hålls på stall jämfört med kor som hålls på bete	IE	2008	n=46	Fältförsök. 23 kor installade och 23 kor som hölls på bete	Resultaten visar minskad frekvens av vissa sexuella beteenden (rida på andra och lukta) när kor hålls på stall.	+ Visar fler sexuella beteenden vid brunst på bete
Palacio (2015)	Effekter av mjölkors beteende och fysiologi när de erbjudas flyttbar skugga på betet	CA	2013	24 kor i 2 behandlingar	8 veckors fältförsök 2 behandlingar	Kor med tillgång till skugga ägnade mindre tid vid vattenkaret (6,42 gånger mindre) och låg ner upp till	± Ingen skillnad i mjölkavkastning

						1,75 gånger mer samt betade 1,5 gånger så länge. Ingen skillnad i temperatur eller avkastning.	
Piccand (2011)	Vilken ras lämpar sig bäst för betesbaserad produktion, fokus på avkastning, reproduktion och hälsoegenskaper	CH	2007-2009	15 besättningar 134 kor N=259 laktationer	Observationsstudie	Mer robusta raser producerade mindre mjölk men är lämpade för betesbaserade system eftersom de har bra reproduktiv förmåga.	
Rutherford (2008)	Prevalens av hasskador och riskfaktorer associerade med hasskador I konventionella och ekologiska besättningar	UK		80 besättningar (40 konventionella, 40 ekologiska)	Enkätbaserad intervju och gårdsbesök	Inom konventionella besättningar var längden av betesperioden signifikant där längre tid på bete innebär mindre förekomst av hasskador. Högre förekomst av hasskador under våren jämfört med hösten.	+ Mindre hasskador
Rutter (2010)	Betespreferenser hos ko och får: konsekvenser för produktion, miljö och djurvälstånd	CA			Litteraturgenomgång	Att betande djur selekterar. Bete är ett naturligt beteende (five freedoms/fem friheter) och kan höja deras mjölkproduktion.	+ Kor behöver få beta
Sairanen (2006)	Vilka effekter som deltidsbete eller utfodring inomhus har på mjölkavkastningen	FI	2003 och 2005	8 förstakalvare och 26 äldre kor	Fältförsök	Kor som betade 12 h nattetid ökade sitt grovfoderintag och sin mjölkproduktion. Kor som var ute 6 h dagtid observerades ingen skillnad i avkastning jämfört med kor som utfodrades med ensilage inomhus. Studien visade att bete på natten kan öka avkastningen och samtidigt sänka behovet av tillskottsutfodring med protein (koncentrat)	+ Ökad avkastning vid 12 h bete nattetid
Sepulveda-Varas (2014)	Liggbeteende och hälsostatus efter kalvning hos betande mjölkkor	CL	2012	n= 274 (47 första kalvare och 227 multipara) från 6		Första kalvare ökade deras liggtid först tre veckor efter kalvning. De äldre korna låg	Liggtiden på bete ökar efter

				kommersiella besättningar		generellt ner längre tid än första kalvarna och ändrade inte sitt beteende efter kalvning. Sjukdom ökade ligg tiden Ligg tiden på bete var kortare än resultat från ligg tider på stall.	kalvning för första kalvare.
Somers (2003)	Prevalens av klövproblem hos kor som exponeras för olika golvtyper med eller utan tillgång till bete	NL	1999-2000	3078 kor från 49 besättningar under betesperioden, 3190 kor från 47 besättningar under installning	Tvårsnitt	Kor utan tillgång till bete hade en högre risk för de flesta klövproblem under sommarsäsongen.	+ Bättre klöv hälsa
Soriano (2001)	Jämföra prestation och intäkt minus foderkostnad för kor i olika system	US	1997	n=54	6 veckors studieperiod, 3 behandlingar: TMR, Bete dag eller bete natt 8h	Mjölkkavkastningen högre för kor med endast fullfoder (inget bete). Ingen skillnad i mjölkfett. Mjölakens torrs substans utan fettandelen var högre hos kor på fullfoder diet. Ingen skillnad i kroppsvikt. Intäkterna (mjölk minus foder) var ca 18,6% högre för kor som betade under dagen och 7,5% högre för kor som betade under natten jämfört med installade kor på fullfoder.	+ Lönsamt att erbjuda ett bete av hög kvalitet
Thomsen (2007)	Risikfaktorer för "loser cow state"	DK	2001-2002	39 besättningar 5097 kor	DCD, gårdsbesök, intervju	Kor i besättningar med mjuka liggbås och tillgång till bete hade lägre odds för att hamna i "loser cow state" jämfört med kor i besättningar med hårda liggbås utan tillgång till bete. Kor som bedömdes på betet hade lägre odds ratio (0,26) för "loser cow state" stadiet än kor som bedömdes på stall	+ Minskar risken att bli en "loser cow"

Thomsen (2006)	Risikfaktorer för kodödlighet i mjölkbesättningar	DK	2000-2001	6839 besättningar	Tvärsnitt	Lägre dödlighet i besättningar med betesdrift sommartid (OR 0,78).	+ Minskad dödlighetsrisk
Veling (2002)	Risikfaktorer för Salmonella enterica	NL	1999	47 case herds and 47 controls	Fall-kontrollstudie Enkät och träckprover, samt obduktioner	Tillgång till bete dag och natt (inne endast vid mjölkning) under sommaren minskade risken för förekomst av Tryphimurium infektion.	+ Minskad risk för salmonella
Washburn (2002)	Undersöka skillnader i reproduktion, juverhälsa och BCS hos kor på stall jämfört med kor på bete	US	1995-1998	36 kor på stall, 36 på bete	Fältförsök	Kor på bete hade lägre incidens av klinisk mastit och sämre hull än kor installade i lösdriftssystem.	+ Mindre mastit - Tappade hull
Wells (1999)	Identifiera risikfaktorer på besättningsnivå associerade med hög incidens av DD	US	1996	79% av de amerikanska besättningarna med över 30 ko-år från 20 stater	Tvärsnitt	Hög incidens av digital dermatit kan förhindras i 69% av besättningarna om alla erbjöd daglig tillgång till bete.	+ Minskad DD
White (2002)	Jämföra bete mot uppstallning	US	1995-1998	N= 504	Fältförsök	Kor på bete producerade 11,1 % mindre mjölk. Det var tydliga rasskillnader. Mjölk minus foder var högre för kor på stall. Faktorer som skötsel av djur, gödsel, utfodring och utslagning var ekonomiskt fördelaktiga för kor på bete.	- Minskad avkastning

## Fullständiga referenser till Bilaga 1

- Alvåsen, K., Roth, a., Jansson Mörk, M., Hallén Sandgren, C., Thomsen, P. T., & Emanuelson, U. (2014). Farm characteristics related to on-farm cow mortality in dairy herds: a questionnaire study. *Animal*, 8(10), 1735–1742. <http://doi.org/10.1017/S1751731114001633>
- Barkema, H. W., Schukken, Y. H., & Lam, T. J. G. M. (1999). Management Practices Associated with the Incidence Rate of Clinical Mastitis. *Journal of Dairy Science*, 82(8), 1643–1654. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(99\)75393-2](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75393-2)
- Bergman, M. a, Richert, R. M., Cicconi-Hogan, K. M., Gamroth, M. J., Schukken, Y. H., Stiglbauer, K. E., & Ruegg, P. L. (2014). Comparison of selected animal observations and management practices used to assess welfare of calves and adult dairy cows on organic and conventional dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 97(7), 4269–4280. <http://doi.org/10.3168/jds.2013-7766>
- Bergsten, C., Carlsson, J., & Mörk, M. J. (2015). Influence of grazing management on claw disorders in Swedish freestall dairies with mandatory grazing. *Journal of Dairy Science*, 98(9), 6151–6162. <http://doi.org/10.3168/jds.2014-9237>
- Bruun, J., Ersboll, a. K., & Alban, L. (2002). Risk factors for metritis in Danish dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 54(2), 179–190. [http://doi.org/10.1016/S0167-5877\(02\)00026-0](http://doi.org/10.1016/S0167-5877(02)00026-0)
- Burow, E., Rousing, T., Thomsen, P. T., Otten, N. D., & Sørensen, J. T. (2013). Effect of grazing on the cow welfare of dairy herds evaluated by a multidimensional welfare index. *Animal : An International Journal of Animal Bioscience*, 7(5), 834–42. <http://doi.org/10.1017/S1751731112002297>
- Burow, E., Thomsen, P. T., Rousing, T., & Sørensen, J. T. (2014). Track way distance and cover as risk factors for lameness in Danish dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 113(4), 625–628. <http://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2013.11.018>
- Burow, E., Thomsen, P. T., Sørensen, J. T., & Rousing, T. (2011). The effect of grazing on cow mortality in Danish dairy herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 100(3-4), 237–241. <http://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2011.04.001>
- Chapinal, N., Goldhawk, C., de Passillé, a. M., von Keyserlingk, M. a G., Weary, D. M., & Rushen, J. (2010). Overnight access to pasture does not reduce milk production or feed intake in dairy cattle. *Livestock Science*, 129(1-3), 104–110. <http://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.01.011>
- Chapinal, N., Weary, D. M., Rushen, J., de Passillé, a. M., & von Keyserlingk, M. a G. (2011). Effects of temporal restriction in availability of the total mixed ration on feeding and competitive behavior in lactating dairy cows. *Livestock Science*, 137(1-3), 282–286. <http://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.11.006>
- Charlton, G. L., Rutter, S. M., East, M., & Sinclair, L. a. (2011). Effects of providing total mixed rations indoors and on pasture on the behavior of lactating dairy cattle and their preference to be indoors or on pasture. *Journal of Dairy Science*, 94(8), 3875–3884. <http://doi.org/10.3168/jds.2011-4172>
- Coombe, J. E., Pyman, M. F., Mansell, P. D., Auldist, M. J., Anderson, G. a., Wales, W. J., ... Fisher, A. D. (2013). The effects on claw health of supplement feeding grazing dairy cows on feed pads. *Veterinary Journal*, 198(3), 672–677. <http://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.09.060>

- De Vries, M. (2014). Housing and management factors associated with indicators of dairy cattle welfare. *Preprint PVM*, 118(1), 80–92. <http://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2014.11.016>
- Fontaneli, R. S., Sollenberger, L. E., Littell, R. C., & Staples, C. R. (2005). Performance of lactating dairy cows managed on pasture-based or in freestall barn-feeding systems. *Journal of Dairy Science*, 88(3), 1264–1276. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72793-4](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72793-4)
- Frelich, J., & Šlachta, M. (2011). Impact of seasonal grazing on udder health of cows, *Acta univ. agri. Brun (LIX 1)*, 53-58.
- Frelich, J., Šlachta, M., Hanuš, O., Špička, J., & Samková, E. (2009). Fatty acid composition of cow milk fat produced on low-input mountain farms. *Czech Journal of Animal Science*, 54(12), 532–539.
- Haskell, M. J., Rennie, L. J., Howell, V. a, Bell, M. J., & Lawrence, a B. (2006). Housing system, milk production, and zero-grazing effects on lameness and leg injury in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 89(11), 4259–4266. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72472-9](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72472-9)
- Haufe, H. C., Gygax, L., Wechsler, B., Stauffacher, M., & Friedli, K. (2012). Influence of floor surface and access to pasture on claw health in dairy cows kept in cubicle housing systems. *Preventive Veterinary Medicine*, 105(1-2), 85–92. <http://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.01.016>
- Hernandez-Mendo, O., von Keyserlingk, M. a G., Veira, D. M., & Weary, D. M. (2007). Effects of pasture on lameness in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 90(3), 1209–1214. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(07\)71608-9](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(07)71608-9)
- Higashiyama, Y., Higashiyama, M., Ikeda, K., Komatsu, T., & Fukasawa, M. (2013). Welfare of lactating Holstein cows under outdoor grazing and indoor housing in relation to temperature and humidity in summer in Japan. *Livestock Science*, 155(1), 86–91. <http://doi.org/10.1016/j.livsci.2013.02.025>
- Holzhauer, M., Brummelman, B., Frankena, K., & Lam, T. J. G. M. (2012). A longitudinal study into the effect of grazing on claw disorders in female calves and young dairy cows. *Veterinary Journal*, 193(3), 633–638. <http://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.06.044>
- Holzhauer, M., Hardenberg, C., Bartels, C. J. M., & Frankena, K. (2006). Herd- and cow-level prevalence of digital dermatitis in the Netherlands and associated risk factors. *Journal of Dairy Science*, 89(2), 580–588. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72121-X](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72121-X)
- Legrand, a L., von Keyserlingk, M. a G., & Weary, D. M. (2009). Preference and usage of pasture versus free-stall housing by lactating dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 92(8), 3651–3658. <http://doi.org/10.3168/jds.2008-1733>
- Navarro, G., Green, L. E., & Tadich, N. (2013). Effect of lameness and lesion specific causes of lameness on time budgets of dairy cows at pasture and when housed. *Veterinary Journal*, 197(3), 788–793. <http://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.05.012>
- O'Driscoll, K., Lewis, E., & Kennedy, E. (2015). Effect of feed allowance at pasture on lying behaviour and locomotory ability of dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 166, 25–34. <http://doi.org/10.1016/j.applanim.2015.02.008>
- Olmos, G., Mee, J. F., Hanlon, a, Patton, J., Murphy, J. J., & Boyle, L. (2009). TMR system compared to a pasture-based system, 467–476.
- Palacio, S., Bergeron, R., Lachance, S., & Vasseur, E. (2015). The effects of providing portable shade at pasture on dairy cow behavior and physiology. *Journal of Dairy Science*, (1986), 1–9. <http://doi.org/10.3168/jds.2014-8932>

- Palmer, M. A., Olmos, G., Boyle, L. A., & Mee, J. F. (2012). A comparison of the estrous behavior of Holstein-Friesian cows when cubicle-housed and at pasture. *THE*, 77(2), 382–388. <http://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2011.08.010>
- Piccand, V., Cutullic, E., Schori, F., Weilenmann, S., & Thomet, P. (2011). Which cow for pasture-based production systems?: production, reproduction and health. *Recherche Agronomique Suisse*, (6), 252–257.
- Rutherford, K. M. D., Langford, F. M., Jack, M. C., Sherwood, L., Lawrence, a B., & Haskell, M. J. (2008). Hock injury prevalence and associated risk factors on organic and nonorganic dairy farms in the United Kingdom. *Journal of Dairy Science*, 91(6), 2265–2274. <http://doi.org/10.3168/jds.2007-0847>
- Rutter, S. M. (2010). Review: Grazing preferences in sheep and cattle: Implications for production, the environment and animal welfare. *Canadian Journal of Animal Science*, 90(3), 285–293. <http://doi.org/10.4141/CJAS09119>
- Sairanen, A., & Hakosalo, J. (2006). Comparison of part-time grazing and indoor silage feeding on milk production, *Agricultural Food Science* 15(4), 280–292.
- Sepúlveda-Varas, P., Weary, D. M., & von Keyserlingk, M. a. G. (2014). Lying behavior and postpartum health status in grazing dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 97(10), 6334–6343. <http://doi.org/10.3168/jds.2014-8357>
- Somers, J. G. C. J., Frankena, K., Noordhuizen-Stassen, E. N., & Metz, J. H. M. (2003). Prevalence of claw disorders in Dutch dairy cows exposed to several floor systems. *Journal of Dairy Science*, 86(6), 2082–2093. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73797-7](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73797-7)
- Soriano, F. D., Polan, C. E., & Miller, C. N. (2001). Supplementing pasture to lactating Holsteins fed a total mixed ration diet. *Journal of Dairy Science*, 84(11), 2460–2468. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)74696-6](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74696-6)
- Thomsen, P. T., Kjeldsen, a M., Sørensen, J. T., Houe, H., & Ersbøll, a K. (2006). Herd-level risk factors for the mortality of cows in Danish dairy herds. *The Veterinary Record*, 158(18), 622–626. <http://doi.org/10.1136/vr.158.18.622>
- Thomsen, P. T., Østergaard, S., Sørensen, J. T., & Houe, H. (2007). Loser cows in Danish dairy herds: Definition, prevalence and consequences. *Preventive Veterinary Medicine*, 79(2-4), 116–135. <http://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2006.11.011>
- Veling, J., Wilpshaar, H., & Frankena, K. (2002). Risk factors for clinical Salmonella enterica subsp . enterica serovar Typhimurium infection on Dutch dairy farms. *Preventive Veterinary Medicine*, 54, 157–168.
- Washburn, S. P., White, S. L., Green Jr., J. T., & Benson, G. a. (2002). Reproduction, mastitis, and body condition of seasonally calved Holstein and Jersey cows in confinement or pasture systems 2. *J Dairy Sci*, 85(1), 105–111. <http://doi.org/2002-020>
- Wells, S. J., Garber, L. P., & Wagner, B. a. (1999). Papillomatous digital dermatitis and associated risk factors in US dairy herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 38(1), 11–24. [http://doi.org/10.1016/S0167-5877\(98\)00132-9](http://doi.org/10.1016/S0167-5877(98)00132-9)
- White, S. L., Benson, G. A., Washburn, S. P., & Green, J. T. (2002). Milk Production and Economic Measures in Confinement or Pasture Systems Using Seasonally Calved Holstein and Jersey Cows. *Journal of Dairy Science*, 85(1), 95–104. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74057-5](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74057-5)