



Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

# Effekten av utevistelse och rörelse på hälta och klövhälsa hos mjölkkor

*Hanna Edberg*



---

Självständigt arbete i veterinärmedicin, 15 hp

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2013: 01

Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Uppsala 2013

---





Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

## **Effekten av utevistelse och rörelse på hälta och klövhälsa hos mjölkkor**

Effect of pasture and movement on lameness and claw health in dairy cows

*Hanna Edberg*

**Handledare:**

Ulf Emanuelson, SLU, Institutionen för kliniska vetenskaper

**Examinator:**

Eva Tydén, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

**Omfattning:** 15 hp

**Kurstitel:** Självständigt arbete i veterinärmedicin

**Kurskod:** EX0700

**Program:** Veterinärprogrammet

**Nivå:** Grund, G2E

**Utgivningsort:** SLU Uppsala

**Utgivningsår:** 2013

**Omslagsbild:** David Nilsson

**Serienamn, delnr:** Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2013: 01  
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, SLU

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

**Nyckelord:** hälta, bete, rörelse, klövhälsa, ko

**Key words:** lameness, grazing, exercise, claw health, cow



## **INNEHÅLLSFÖRTECKNING**

Sammanfattning .....	1
Summary .....	2
Inledning.....	3
Material och Metoder .....	3
Litteraturoversikt .....	4
Klövproblem i Sverige .....	4
Identifiering av hälta .....	4
Utevistelsens och rörelsens betydelse på hälta.....	5
Utevistelsens och rörelsens betydelse på klövhälsa .....	6
Generella effekter .....	6
Påverkan på sulblödningar och klövsulesår .....	6
Påverkan på klövröta och klöveksem.....	7
Diskussion .....	7
Referenslista .....	9

## **SAMMANFATTNING**

I Sverige är det idag krav på att mjölkkor ska få gå på bete under sommaren. Syftet med den här litteraturstudien är att ta reda på hur hälta och klövhälsa påverkas av utevistelse och rörelse hos mjölkkor. Det är intressant att veta då prevalensen av hälta har ökat i Sverige och det orsakar lidande hos djuren. Informationen kommer från artiklar som har sökts fram i olika databaser. Flertalet av studierna visade att utevistelse och rörelse förbättrar hälta och rörelsemönstret, även om det finns studier som inte påvisat någon effekt. Påverkan på klövhälsan skiljer sig mer mellan olika studier. Vissa har sett en förbättring när det gäller sulblödningar och sulsår efter bete, andra efter perioden inne. Mer överensstämmande är studierna när det gäller infektiösa klövsjukdomar som klöveksem och klövröta. De verkar minska eller vara stabila under tiden på betet. Det verkar dock ta en viss tid på betet innan förbättringarna sker.

## **SUMMARY**

In Sweden cows are required to graze on pasture during the summer. The prevalence of lameness has increased in Sweden and it causes distress to the animals. The purpose of this study was to find out how lameness and claw health is affected by pasture and movement of dairy cows. The information comes from articles found in different databases. Most studies show that pasture and exercise improves lameness and locomotion, although one study showed no difference. There are more differences between studies regarding the effect on claw health where some have seen an improvement in sole haemorrhages and sole ulcers after grazing, others after the winter period. More consistent are the studies about infectious claw diseases such as digital dermatitis and heel horn erosion. They seem to decrease or remain stable over time at pasture. However, it seems to take some time before the improvements are visible.

## INLEDNING

Prevalensen av hälta i Sverige är idag ganska låg men ökande (Bergsten C., Sveriges lantbruksuniversitet, pers. medd., 2013). Då hälta är ekonomiskt kostsamt och skapar obehag för korna (Bruijnjs et al., 2012) är det viktigt att försöka hålla prevalensen låg. Korrekt identifiering av hälta är viktigt för att veta hur många kor som är drabbade.

I enlighet med Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2010:15; SJVFS 2012:13) måste kor komma ut på bete under betesperioden. Längden varierar beroende på var i landet gården ligger, från minst 120 dygn med minst 60 dygn sammanhängande i södra Sverige till minst 60 dygn sammanhängande i norra Sverige. Under betesperioden ska mjölkkor vara ute minst sex timmar per dygn. Undantag från detta får ske vid till exempel onormala väderförhållanden eller vid allvarliga insektsangrepp.

Dispens kan sökas om man inte kan följa betesreglerna. De dispenser som godkänns är alltid tidsbegränsade och oftast förenade med villkor. Villkoren brukar vara att korna åtminstone ska få komma ut någon period, ofta en eller två månader (Hultgren A., Statens jordbruksverk, pers. medd., 2013).

*Tabell 1. Antalet företag, kor och dispenser i Sverige, efter information från Hultgren A., Statens jordbruksverk, pers. medd., 2013 och statistik Statens jordbruksverk, 2012*

ÅR	Antal mjölkföretag	Antal mjölkkor	Antal sökta dispenser SJV	Antal godkända dispenser	Antal berörda kor
2010	5619	348 095	15	7	495
2011	5260	346 495	12	6	675
2012	4968	347 969	5	4	300

Utevistelse är något som är viktigt för kornas välmående och djurskydd men hur påverkar det klövhälsa och hälta? Syftet med den här litteraturöversikten är att ta reda på hur utevistelse och rörelse påverkar hälta och klövskador på mjölkkor.

## MATERIAL OCH METODER

Sökningen har gjorts främst i databaserna *Web of Knowledge* och *PubMed*. Sökord som har använts är "pasture OR grazing OR movement AND lameness OR claw disorder\* AND cow\* OR bovine". Artiklar har även hittats genom att läsa referenser från reviewartiklar som kommit upp som sökresultat. Jag har valt att inte gå in på de näringsfysiologiska skillnader som finns på betet jämfört med den installade perioden. Jag har inte heller tagit med alla artiklar som jag hittade i ämnet på grund av den rekommenderade omfattningen av denna litteraturstudie.



## LITTERATURÖVERSIKT

### Klövproblem i Sverige

I Sverige registreras klövhälsa vid klövverkningarna via *Växa Sverige* (tidigare *Svensk Mjölk*). År 2012 registrerades 284 220 klövverkningar varav 60 % var friska klövar. Övriga registreringar fördelades enligt följande: sulblödningar 20 %, klövröta 21 %, klöveksem 12 %, klövsulesår 5 % (Anonym, 2012). Av de sjukdomstillfällen som rapporterats in var 2,1 % för klöv- och bensjukdomar (Anonym, 2012) och kan tillsammans med klövsulesår antas göra korna halta (Bergsten, C., Sveriges lantbruksuniversitet, pers. medd., 2013). Det ger en prevalens av hälta på ca 7-10 % hos de svenska mjölkorna (Bergsten, C., Sveriges lantbruksuniversitet, pers. medd., 2013) men det kan variera på olika gårdar mellan 0-33 % (Manske et al., 2002).

I begreppet klöveksem ingår digital dermatit som är en allvarigare sjukdom, ofta med blödande sår och ömhet. Digital dermatit kan ge hälta. Även klövspaltseksem ingår i begreppet klöveksem, men är en lindrigare form av sjukdom och ger normalt inte någon hälta. Det kan till exempel vara en avläkning från digital dermatit (Bergsten, C., Sveriges lantbruksuniversitet, pers. medd., 2013). Klövröta och klöveksem är båda sjukdomar av bakteriellt ursprung. Sulblödningar och klövsulesår uppkommer istället bland annat på grund av fel foder eller som skador från underlaget (Blowey, 2008).

### Identifiering av hälta

Det finns flera olika system att använda vid kontroll av hälta på kor. Ett system (Manson & Leaver, 1988) är en numerisk skala från ett till fem, med 0,5 stegsintervall. En ko graderad till ett visar en jämn gång och ingen ömhet medan en ko graderad till fem har svårt att gå, väldigt svårt att resa sig och dess beteende påverkas av hältan. Från grad tre räknas korna som kliniskt halta. Ett annat system har även det en skala från ett till fem men med en annan innebörd. Ett innebär normalt rörelsemönster och en jämn rygg. Graderingen fem innebär att kon är väldigt halt och inte kan eller vill bära vikt på minst en av klövarna. Enligt denna skala är kon kliniskt sett halt vid gradering två (Sprecher et al., 1997). Enligt ett tredje system tittar man förutom på en numerisk skala 1-5 även på sex aspekter av en kos kropp och graderar dem på en skala från 0 till 100. Bland annat efter hur mycket huvudet rör sig, från stabilt och jämna rörelser vid 0 till tydliga ryckiga rörelse vid 100. Andra kropps-karakteristiska att titta på är till exempel steglängd och hur symmetriska rörelserna är (Flower & Weary, 2006).

Studier har visat att graderingen inte alltid stämmer när olika personer bedömer samma ko. Winckler & Willen (2001) visade i sin studie att graderingen överensstämde helt i 68 % av fallen och i 30 % av fallen skiljde det en enhet. I en annan studie av O'Callaghan et al. (2003) överensstämde graderingen i 37 % av fallen och de var inom en enhet i 81 % av fallen. O'Callaghan et al. (2003) tittade även på hur graderingen överensstämde om samma person bedömde kon två gånger; i 56 % av fallen stämde graderingen och i 93 % av fallen var de inom en enhet.

## **Utevistelsens och rörelsens betydelse på hälta**

Barker et al. (2010) gick i sin studie igenom hältor och klövhälsa på 205 mjölkgårdar i England och Wales under oktober 2006 till maj 2007. Då sågs ett samband mellan hur länge korna stått installerade och deras frekvens av hältor. Hos de djur som varit installerade i 61 dagar eller mer sedan betesperioden var prevalensen av hältor signifikant högre än för de som varit installerade 0 – 60 dagar efter betets slut.

Liknande resultat fann Haskell et al. (2006) vid en jämförelse av hältor på olika gårdar i Storbritannien. Vissa av gårdarna tillämpade betesdrift medan andra höll korna inne under hela året. Jämförelsen gjordes vintertid när alla hölls inomhus. Studien visade att de kor som var installerade året runt hade högre frekvens av hälta än de som betade på sommaren.

En tredje studie visade på samma resultat, de kor som hölls på bete förbättrade sin gradering av hälta varje vecka medan de kor som var installerade var stabila eller försämrade sin hälta (Hernandez-Mendo et al., 2007). Den studien gjordes under sommaren 2004 på 72 Holsteinkor under fyra veckor. Kornas hälta och rörelsestörningar registrerades enligt systemet utformat av (Flower & Weary, 2006), innan studien och korna delades in i jämförbara grupper. Grupperna slumpades om de skulle vara inne eller gå på bete. Korna på bete hölls ute dygnet runt utom när de togs in och mjölkades. De fick gå längs en jordväg utan vassa föremål eller stenar. De kor som stallades in, gick inne under hela perioden i en lösdrift. Hältan registrerades sedan en gång per vecka. Förutom förbättringen på hälta visade korna på bete även förbättringar att bära vikt på alla fyra ben. De kor som hade högst gradering, dvs. var sämst enligt denna skala, när studien påbörjade visade de största förbättringarna.

En långtidstudie gjordes på 46 mjölkkor som följdes under en hel laktation. Korna delades in i grupper som antingen fick gå i lösdrift inne året om eller gå ute på sommaren och vara i lösdriften under vintern. Klövarna kontrollerades vid ett flertal tillfällen och hälta kontrollerades varannan vecka. Efter kalvning visade korna som gick på bete en förbättring, dvs. sjunkande gradering av hälta. De som gick i lösdriften visade en ökande gradering, och de hade också högre odds för att få klinisk hälta (Olmos et al., 2009).

I en annan studie jämfördes mjölkkor på 40 ekologiska gårdar med kor på 40 konventionella mjölkgårdar under två och ett halvt år. Då visades att alla kor hade mindre hälta på hösten efter betet. Skillnaden var större om korna gått längre tid på betet. Resultatet visade även att de ekologiska gårdarna hade mindre hälta (Rutherford et al., 2009).

Motsatt resultat uppnåddes i en jämförelse mellan 46 kor av rasen Norsk mjölkko och 38 kor av Holstein-Friesian ras i tre olika typer av produktionssystem. En grupp fick foder av lågkoncentrat, en fick foder av högkoncentrat och en tredje grupp åt gräsbaserat genom bete från våren till hösten. Denna studie (Baird et al., 2009) genomfördes under 2 laktationer då man noterade klövsjukdomar och hälta. Resultaten visade ingen skillnad gällande hälta mellan utegående och installerade kor. Man konstaterade även att kor av Holstein-Friesian ras hade färre rörelsestörningar.

## **Utevistelsens och rörelsens betydelse på klövhälsa**

### ***Generella effekter***

En studie gjordes på 65 kor av rasen Svensk röd och vit boskap där man tittade på hur rörelse påverkar kors hälsa. Studien pågick under fyra år med början i juli 1985. En grupp fick 2-3 km motion per dag under sommaren och 400-600 meter per dag under vintern. Den andra gruppen fick endast röra på sig när de vägdes 1 gång per vecka och när deras klövar skulle trimmas. I övrigt hystes korna under samma betingelser. Klövarna graderades vid fyra tillfällen. Studien visade att de kor som fick daglig motion var friskare och behövde färre behandlingar för ickeinfektiösa klöv- och bensjukdomar (Gustafson, 1993).

Detta stöds av resultatet i en studie där korna som gick på bete fick lägre total gradering av klövsjukdomar och skillnaderna var störst under det senare skedet av laktationen (Olmos et al., 2009). Även resultatet i Somers et al. (2003) stödjer detta: den visade en lägre prevalens av infektiösa klövsjukdomar hos de kor som gått på bete.

Motsatt resultat uppnåddes i en studie. Den visade att de kor, oberoende av ras, som gått på bete överlag hade mer klövskador än de som gått inne i lösdrift (Baird et al., 2009).

I en annan studie av Loberg et al. (2004) fick uppbundna mjölkkor en timmes motion 1, 2 eller 7 gånger per vecka medan kontrollgruppen var uppbundna under hela försöket. Försöket pågick under 6 månader mellan november och maj. De kor som fick motion nötte klövarna mer än kontrollgruppen och fick en bättre klövform.

### ***Påverkan på sulblödningar och klövsulesår***

I studien av Gustafson (1993) visades att de kor som motionerats hade fler klövsulesår i motsats till resultatet i en annan studie där de korna som gått på bete hade signifikant färre sulblödningar (Holzhauer et al., 2012).

En annan studie fick olika resultat vid olika tidpunkter. I studien tittade man på 70 franska mjölkgårdar under 1979 och 1980, där bönder och veterinärerna rapporterade in klövsjukdomar. Under 1979 kunde ingen signifikant skillnad påvisas i klövsulesår mellan kor inne och kor på bete medan under sommaren 1980 hade de betande korna signifikant lägre incidens av klövsår. Vidare kom författarna fram till att inhysningens längd är en riskfaktor då incidensen var lägre på gårdar som använde ett halvt-bete-halvt-uppbundet-system jämfört med besättningar som var inne hela tiden (Faye & Lescourret, 1989).

Haufe et al. (2012) gjorde en studie på 35 gårdar med lösdrift. De hade 3 olika underlag i stallen och hälften av korna på varje underlag hade under sommaren tillgång till bete. De tre underlagen var asfaltsbetong, gummigolv och betongspalt. På några av gårdarna hade korna tillgång till en utegård, oavsett om de gick på bete på sommaren eller inte. Korna inspekterades var 6:e månad, före och efter betet. Studien konstaterade att korna hade mer klövsulesår och sulblödningar efter betet jämfört med efter stallperioden men att skillnaderna var små. Vidare

var risken för sulblödningar störst på spaltbetong och minst på asfalten. Ingen skillnad kunde ses avseende klövsulesår för de olika underlagen.

### ***Påverkan på klövröta och klöveksem***

I en studie (Loberg et al., 2004) tenderade kor som fick motion ha mindre klövröta men mer fång än de som inte fick någon motion. Dessa tendenser var inte signifikanta och författarna drog även slutsatsen att de kor som inte motioneras får mer hygienrelaterade klövproblem än fång. Detta stöds av resultatet i en studie som hade signifikant mindre klövröta på de kor som fick gå på bete (Somers et al., 2003).

En studie (Holzhauer et al., 2012) visade att utegående kor hade lägre frekvens av digital dermatit och klövröta än installade kor. Även Olmos et al. (2009) visade signifikanta skillnader för digital dermatit och klövröta efter dag 85 i laktationen. Haufe et al. (2012) kunde också se en förbättring avseende digital dermatit på de kor som fick gå på bete, men de skillnaderna var inte signifikanta. Detta kunde dock inte ses i en annan studie (Somers et al., 2003). Där sågs ingen skillnad mellan de betande och de icke betande korna. En annan undersökning visade att de kor med digital dermatit som gick på bete drabbades lindrigare (Baird et al., 2009).

## **DISKUSSION**

De refererade studierna är alla gjorda i Europa, och de flesta kor som varit med är av rasen Holstein eller Holsteinkorsningar. I de flesta av studierna har korna inne gått på lösdrift eller stått uppbundna, men ibland har de gått på djupströbädd. I studierna har det inte alltid framgått hur länge korna har fått gå ute, ofta har det varit under betesperioden. Det kan jag tänka mig i vissa fall är längre tid än den svenska betesperioden på grund av ett mildare klimat. Den kortaste perioden på bete i studierna är fyra veckor. Med det som bakgrund anser jag att studierna är relevanta för svenska förhållanden.

Då vissa av studierna är gjorda på uppbundna kor medan andra är gjorda på kor på lösdrift kan man egentligen inte jämföra dem rakt av. Men de visar trots det liknande resultat. Några av studierna var långtidsstudier som sträckte sig över hela sommaren men det finns en möjlig felkälla i att det endast var under en begränsad tidsperiod. Frågan är hur korna skulle ha påverkats av att få gå på bete varje sommar under flera år. Vidare framkommer det inte i studierna hur klimatet var just den sommaren korna gick på bete. Om det var det extra varmt och torrt eller regnigare än normalt, så kan resultatet av studien ha påverkats.

Den här litteraturöversiktens syfte var att gå igenom studier och försöka få ett svar på frågan om hur utevistelse och rörelse påverkar klövsador och hälta hos mjölkkor. Genomgången har gett varierande svar. Grundläggande för att se hur hältan påverkas är att hältan hos kor blir korrekt identifierat. Olika studier väljer olika sätt att identifiera hältan. Vissa väljer en publicerad metod medan andra utvecklar en egen. Detta tror jag gör att där en studie anser att ett djur är halt kan en annan anse att djuret inte är det. Människor gör också olika bedömningar, både mellan personer och när samma person bedömer samma djur vid olika tillfällen (O'Callaghan et al., 2003; Winckler & Willen, 2001). Detta försvårar ytterligare för att få fram en korrekt

prevalens av hälta och därmed veta hur en faktor påverkar hältan. Inom en studie försvinner naturligtvis problemet med att man kan använda olika metoder men problemet med att det krävs en mänsklig bedömning kvarstår. Detta förbättras, anser jag, genom att det finns metoder för identifiering av hälta som tar hänsyn till vissa kropps-karaktäristiska (Flower & Weary, 2006). Men då finns ändå problemet med att vissa djur naturligt ser ut och rör sig annorlunda.

Alla utom en av studierna jag tittade på visade en förbättring av hälta hos korna, både vid en kortare betesperiod (Hernandez-Mendo et al., 2007) och vid en längre (Olmos et al., 2009). Orsakerna till förbättringen kan dock diskuteras. Hernandez-Mendo et al. (2007) tittade inte på klövhälsan och kan därför inte säga om förbättringarna berodde på förbättrad klövhälsa eller förbättrat rörelsemönster. Denna slutsats får medhåll från att det kan vara den ökande blodcirkulationen till följd av ökade rörelse som ger bättre klövhälsa (Gustafson, 1993) och därmed mindre hälta. Rörelsen i sig verkar därför vara viktig oavsett om den är på betet eller inte. Haufe et al. (2012) drar utifrån sin studie slutsatsen att det är större risk för hältor och benskador på kor som inte får gå ut, men att det eventuellt går att förbättra genom att förbättra stallmiljön. Troligtvis beror minskningen av hälta på en kombination av ökad rörelse och förbättrad klövhälsa även om det inte är entydigt att utevistelsen förbättrar hälta (Baird et al., 2009).

Det framkom även att de positiva effekterna av utevistelsen höll i sig i ca 2 månader (Barker et al., 2010) varför jag tycker man borde fundera över om korna borde få röra sig mer under stallperioden. Anledningen till att det tog ungefär 2 månader innan man började se mer hälta igen ansåg Barker et al. (2010) berodde på att det tar en viss tid för skadorna att utvecklas sedan klövarna skadats i stallet. Detta stödjer teorin att man genom en förbättring av stallmiljön kan minska hältor hos kor under stallperioden (Haskell et al., 2006).

När det gäller klövsjukdomar är resultatet inte lika tydligt. Olika studier fick olika resultat vad gäller sulblödningar och klövsulsår. Det är intressant att resultatet i två studier visade minskande antal klövsulsår på icke motionerade kor (Gustafson, 1993) respektive efter stallperioden (Haufe et al., 2012). En studie fick olika resultat vid olika tidpunkter (Faye & Lescourret, 1989) och en fjärde studie fick minskande antal sulblödningar under betet (Holzhauer et al., 2012). Haufe et al. (2012) konstaterar att skillnaderna avseende klövhälsan var för små för att man skulle kunna säga att bete främjade klövhälsan. En anledning till skillnaderna mellan studierna skulle kunna vara hur marken där korna går ser ut (Barker et al., 2010). Även om man försöker hålla den fri från vassa stenar kan det tänkas att nya letar sig fram ur jorden och djuren skadar sig. Andra orsaker kan vara hur korna står installerade och betestidens längd. Om sulorna är mjuka efter att djuren har gått inne under stallperioden kan det tänkas ta en tid innan de torkar upp. De blir då hårdare och mer motståndskraftiga mot ojämnheter i marken. Det stöds av Olmos et al. (2009) som såg signifikanta skillnader i klövhälsan först efter en tid på bete och författarna menar att det tar tid för klövarna att återhämta sig från perioden inne. Men i fallet Holzhauer et al. (2012) och Haufe et al. (2012) hade båda studierna lösdrift och betet varade under hela betesperioden.

Färre skillnader fanns i studierna om klövröta. Där visade resultaten att prevalensen minskade på betet (Somers et al., 2003) även om det inte alltid var signifikant (Loberg et al., 2004) och ibland senare in i laktationen efter en tids bete (Olmos et al., 2009). En tänkbar förklaring till det skulle kunna vara att klövarna torkar upp under tiden på betet samt att djuren sprider ut sig på en större yta vilket minskar risken för spridning av bakterier.

Större skillnader var det återigen avseende digital dermatit, där det visade sig sjunka hos utgående djur i några studier (Holzhauer et al., 2012; Baird et al., 2009; Olmos et al., 2009) medan andra inte fick några signifikanta skillnader (Somers et al., 2003). Då digital dermatit främjas av en våt miljö (Blowey, 2008) kan det tänkas bero på hur det ser ut på betet. Ett torrare och mindre lerigt bete borde minska risken för digital dermatit. Sjukdomen har en bakteriell etiologi (Blowey, 2008) varför risken för smittspridning borde sjunka på bete när djuren är mer utspridda.

Sammanfattningsvis, utifrån de artiklar jag har tittat på, verkar utevistelse och rörelse främja kons hälsa och de får mindre hälta samt rörelsestörningar men påverkan på klövsjukdomar är varierande.

## REFERENSLISTA

Anonym (2012), Lägesrapport djurhälsa, Svensk mjölk

Baird, L.G., O'Connell, N.E., McCoy, M.A., Keady, T.W.J. & Kilpatrick, D.J. (2009). Effects of breed and production system on lameness parameters in dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 92(5), 2174-2182.

Barker, Z.E., Leach, K.A., Whay, H.R., Bell, N.J. & Main, D.C.J. (2010). Assessment of lameness prevalence and associated risk factors in dairy herds in England and Wales. *Journal of Dairy Science* 93(3), 932-941.

Blowey, R. W. (2008), *Cattle lameness and hoofcare: an illustrated guide. 2:a upplagan*. Ipswich. Old Pond Publishing Ltd. sid 54, 60-61, 81-84.

Bruijnis, M.R.N., Beerda, B., Hogeveen, H. & Stassen, E.N. (2012). Foot disorders in dairy cattle: impact on cow and dairy farmer. *Animal Welfare* 21, 33-40.

Faye, B. & Lescourret, F. (1989). Environmental-Factors associated with lameness in dairy-cattle.. *Preventive Veterinary Medicine* 7(4), 267-287.

Flower, F.C. & Weary, D.M. (2006). Effect of hoof pathologies on subjective assessments of dairy cow gait. *Journal of Dairy Science* 89(1), 139-146.

Gustafson, G.M. (1993). Effect of daily exercise on the health of tied dairy-cows. *Preventive Veterinary Medicine* 17(3-4), 209-223.

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.

- 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.
- 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.
- Holzhauser, 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.
- Loberg, J., Telezhenko, E., Bergsten, C. & Lidfors, L. (2004). Behaviour and claw health in tied dairy cows with varying access to exercise in an outdoor paddock. *Applied Animal Behaviour Science* 89(1-2), 1-16.
- Manske, T., Hultgren, J. & Bergsten, C. (2002). Prevalence and interrelationships of hoof lesions and lameness in Swedish dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine* 54(3), 247-263.
- Manson, F.J. & Leaver, J.D. (1988). The influence of concentrate amount on locomotion and clinical lameness in dairy-cattle. *Animal Production* 47, 185-190.
- O'Callaghan, K.A., Cripps, P.J., Downham, D.Y. & Murray, R.D. (2003). Subjective and objective assessment of pain and discomfort due to lameness in dairy cattle. *Animal Welfare* 12(4), 605-610.
- Olmos, G., Boyle, L., Hanlon, A., Patton, J., Murphy, J.J. & Mee, J.F. (2009). Hoof disorders, locomotion ability and lying times of cubicle-housed compared to pasture-based dairy cows. *Livestock Science* 125(2-3), 199-207.
- Rutherford, K.M.D., Langford, F.M., Jack, M.C., Sherwood, L., Lawrence, A.B. & Haskell, M.J. (2009). Lameness prevalence and risk factors in organic and non-organic dairy herds in the United Kingdom. *Veterinary Journal* 180(1), 95-105.
- Somers, 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.
- Sprecher, D.J., Hostetler, D.E. & Kaneene, J.B. (1997). A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology* 47(6), 1179-1187.
- Statens jordbruksverk (2010), SJVFS 2010:15
- Statens jordbruksverk (2012), SJVFS 2012:13
- Statens jordbruksverk. Husdjur efter län/riket och djurslag år 1981-2012. [online] (2012-10-30) Tillgänglig:  
<http://statistik.sjv.se/Dialog/varval.asp?ma=JO0103LR1&ti=Husdjur+efter+l%E4n%2Friket+och+djurslag%2E+%C5r+1981%2D2012&path=../Database/Jordbruksverket/Husdjur/&lang=2>. [2013-03-04]

Winckler, C. & Willen, S. (2001). The reliability and repeatability of a lameness scoring system for use as an indicator of welfare in dairy cattle. *Acta Agriculturae Scandinavica Section a-Animal Science* 51, 103-107.