



Renen – En framtida mjölkproducent?

The reindeer – A future milk producer?



Foto: Sanna Linder

av

Alexandra Sveen

**Institutionen för husdjurens utfodring och vård
Sveriges lantbruksuniversitet**

***Department of Animal Nutrition and Management
Swedish University of Agricultural Sciences***

**Examensarbete 375
15 hp G2E-nivå**

***Degree project 375
15 credit G2E-level
Uppsala 2012***



Renen – En framtida mjölkproducent?

The reindeer – A future milk producer?

av

Alexandra Sveen

Handledare/ Supervisor: Birgitta Åhman

Examinator/ Examiner: Anna Skarin

Nyckelord/ Key words: Laktation, Oxytocin, Mjölproduktion, Rangifer tarandus, Ren/ *Lactation, Oxytocin, Milk production, Rangifer tarandus, Reindeer*

Detta arbete har genomförts inom ramen för kursen EX0553, Kandidatarbete i Husdjursvetenskap – C15. Kursen består i huvudsak av en handledd litteraturgenomgång som leder fram till ett examensarbete inom huvudområdet husdjursvetenskap. I kursen ingår undervisning i att söka och värdera vetenskaplig litteratur samt i muntlig och skriftlig presentation.

**Institutionen för husdjurens utfodring och vård
Sveriges lantbruksuniversitet**

**Examensarbete 375
15 hp G2E-nivå
Kurskod EX0553**

***Department of Animal Nutrition and Management
Swedish University of Agricultural Sciences***

***Degree project 375
15 credit G2E-level
Course code EX0553
Uppsala 2012***

Sammanfattning

Syftet med denna litteraturstudie var att undersöka förutsättningarna för mjölkproduktion från renar (*Rangifer tarandus*) som en del av den moderna renskötseln. Frågeställningar som inkluderades i litteraturstudien var renmjölakens sammansättning, hur mycket en vaja kunde producera, hur mjölkproduktionen påverkades av faktorer som mjölkningssystem, mjölkningssmiljö och oxytocininjektioner, mjölkproduktionens koppling till nutrition, kalvens betydelse, problem som kan tänkas uppstå och om renen som ett framtida mjölkproduktionsdjur skulle vara ekonomiskt hållbart. Mjökning av renar har tidigare förekommit ganska allmänt inom samisk renskötsel men det upphörde under 1900-talet på grund av bland annat att sjukdomar spreds när renarna hölls på mindre ytor. Faktorer som är centrala inom mjölkproduktionen hos renar är den totala mjölkavkastningen under laktationen och mjölknedsläppsgraden. Mjölkavkastningen hos vajor varierar mellan individer och påverkas bland annat av separation från kalven, injektioner av oxytocin och mjölkningssmiljön. Renmjölken har en hög fett- och proteinhalt men en låg laktoshalt. Under laktationen ökar koncentrationen av fett och protein medan laktos sjunker. Mjölakens fettsyrasammansättning domineras av palmitinsyra, myristinsyra och oljesyra, dock varierar sammansättningen med fodrets kvalitet och komposition, samt med säsong. Problem i ett modernt mjölkningssystem kan vara korta mjölknedsläpp och svårt stimulerad nedsläppningsreflex. Under 1900-talets slut etablerades intresset för mjölkning av ren som en nischproduktion. Dock krävs det en smart marknadsföring för att få ett ekonomiskt godtagbart pris för mejeriprodukterna med fokus på ekologisk produktion, exklusivitet och användning av naturliga betesmarker. Den stora variationen mellan individer i mjölkavkastning och nedsläpp tyder på att det finns en stor potential att förbättra mjölkproduktionen genom avelsarbete. Det finns bra förutsättningar för att introducera vajor som mjölkproduktionsdjur som komplement i renskötseln. Dock finns det ett behov av ett avelsprogram för att hantera problem som en svårt stimulerad mjölknedsläppsreflex och de varierande individuella skillnaderna i mjölkavkastning.

Abstract

The aim of this literature study was to analyze the conditions for milk production with reindeer (*Rangifer tarandus*) as part of the modern reindeer herding. Questions included in this literature study were focused on the composition of reindeer milk, how much a reindeer cow could produce, how the milk production was affected by factors such as milking systems, milking environment and oxytocin injections, the milk production in relation to nutrition, the significance of the calf, problems that might occur connected to milking, and if the reindeer as a future dairy animals would be financially sustainable. Milking of reindeer has previously been practiced rather generally within Saami reindeer herding but ended during the 1900s because of, among others, that diseases spread when the reindeer were held in smaller areas. Factors that play a central role in the milk production in reindeer are the total milk yield during the lactation and the degree of milk ejection. Milk yield in reindeer does vary between individuals and is affected by the females separation from the calf, injections of oxytocin and the milking environment. The reindeer milk has a high content of fat and protein but is low in lactose. During lactation, the concentration of fat and protein increases while lactose decreases. That fatty acid composition of reindeer milk is dominated by palmitic acid, myristic acid and oleic acid, however, the composition vary depending on the feed quality and composition but also with the season of the year. Problems in a modern milking system with reindeers could be short milk ejections and difficulty to stimulated the milk let-down reflex. During the end of 1900's the interest in milking reindeer as a niche production was

established. However, this requires a clever marketing in order to get an economically acceptable price for dairy products with a focus on organic production, exclusivity and the use of natural pastures. The great variations between individual females in milk yield and milk ejection suggests that there is a great potential to improve milk production through breeding. There are good prospects to introduce reindeer as dairy animals, as a complement to the reindeer husbandry. However, there is a need for a breeding program for dealing with problems as a difficult stimulated milk let-down reflex and the variety of individual differences in milk yield.

Introduktion

Renen (*Rangifer tarandus*) är ett semidomesticerat, flocklevande hjortdjur som är anpassat till ett arktiskt eller subarktiskt klimat (Skjenneberg & Slagvold, 1968). Renen är, som övriga hjortdjur, idisslare och lever huvudsakligen i områden med tundra, öppna barrskogar och högfjäll där marken är snötäckt 8-9 månader om året (Skogland, 1992). Antalet renar i Sverige varierar men har det senaste decenniet legat mellan 225,000 och 280,000 (Sametinget, 2012). I Sverige finns det inga vilda renar, utan endast tamren och dessa betar fritt på naturbeten (Utsi, 2007). I dagsläget finns det omkring 4600 renägare), varav majoriteten är lokaliserade i Norrbotten (Sametinget, 2012). Renarna migrerar efter säsong och rennäringen är därför beroende av stora betesarealer. När renarna flyttas mellan de olika betesmarkerna sker det efter bestämda vandringsleder (Svenska Samernas Riksförbund, 2012). Renskötseln främst är inriktad på köttproduktion, och i vissa fall även turism, och har fortfarande en central roll i den samiska kulturen (Sametinget, 2012). I Skandinavien kalvar den största delen av hondjuren (vajorna) från mitten fram till slutet av maj. Att kalvningen sker koncentrerat i maj maximerar tillväxtp perioden för kalvarna under den korta sommaren (Skjenneberg & Slagvold, 1968). Kalven är fram till cirka 40 dagars ålder nästan helt beroende av mjölken näringsämnen för tillväxt och underhåll (White & Luick, 1984; Parker et al., 1990). Under kalvens första levnadsveckor, när både beteskvaliteten och betestillgången är låg, är inte heller vommen tillräcklig utvecklad för att kunna bearbeta betet effektivt. Därför är vajas mjölk väsentlig till dess att vommen är färdigutvecklad och det blivit mer bete (Gjøstein et al., 2004a). Förutom att vajan måste ha tillräckligt med kroppsreserver i laktationens början är ett gott vår- och sommarbete väsentligt för att vajan ska kunna producera tillräckligt med mjölk för kalvens tillväxt, samtidigt som vajas egna energibehov måste täckas (Gerhart et al., 1997a). Renens laktationscykel börjar när kalven föds på våren och upphör normalt på hösten vid brunsten (Eloranta et al., 1990). Renmjölken är mycket näringsrik och har en hög fett- och proteinhalt (Gjøstein et al., 2004a; Holand et al., 2002a). Mjolkning av renar har tidigare förekommit ganska allmänt inom samisk renskötsel sedan århundraden tillbaka men under 1900-talet upphörde mjölkproduktionen för att helt övergå till köttproduktion (Holand et al., 2002b). Ett förnyat intresse för att utveckla mjölkproduktionen hos renar har uppstått på senare tid och bygger på en medvetenhet om den kraftigt växande marknaden för nischprodukter, där marknadspotentialen för mejeriprodukterna finns inom turism och gourmémarknad (Holand et al., 2002a; Gjøstein et al., 2004b).

Syftet med denna litteraturstudie är att undersöka förutsättningarna för mjölkproduktion som del av den moderna renskötseln. För att göra detta har följande frågeställningar valts ut:

- 1) Hur ser renmjölkens sammansättning ut?
- 2) Hur mycket mjölk kan en vaja producera?
- 3) Vilka faktorer påverkar mängd och sammansättning på mjölken?
- 4) Hur är mjölkproduktionen kopplad till nutritionen?
- 5) Hur stor betydelse har renkalven för mjölknedsläppet?

6) Vilka problem kan uppstå i samband med mjölkproduktion?

7) Renens möjligheter som ett framtida mjölkproduktionsdjur, är det ekonomiskt och praktiskt hållbart?

Litteraturgenomgång

Renmjölkningens historia

Renskötseln har sitt ursprung i norra delen av eurasiska kontinenten. Renskötseln präglades av små multifunktionella hjordar där mjölkningen var en viktig del av produktionssystemet. Hållning av renar som mjölkdjur utvecklades på taigan i Östra Sibirien och spred sig därefter till rensköttande folkgrupper i närliggande områden. Den mest intensiva formen av renmjölkning utvecklades dock längst gränsområdet Kina, Mongoliet och Ryssland. Det ansågs som en kvinnosyssla att mjölka renarna, vilket gjordes upp till tre gånger per dag. Renarna från taigan, som i större utsträckning användes som mjölkdjur skiljde sig utseendemässigt och var mindre än dem som levde på tundran. Rensköttarna valde ut de bästa djuren för att få en högre mjölkavkastning och när nya mjölkdjur skulle väljas ut så lades stor vikt på vajans juver och på hälsa och beteende. Renmjölken ansågs vara ett nyttigt tillskott till sommarkosten, där barnen drack mjölken färsk och de vuxna ofta konsumerade den i te eller som ost (Holand et al., 2002b).

Mjölkning av renar utvecklades också hos den västligaste etniska gruppen, samerna. Inom samisk renskötsel har renar mjölkats i över 500 år och fram till 1900-talets början men mjölkningen upphörde i stort sett helt under mitten av 1900-talet (Holand et al., 2002b). Hos vissa grupper av rensköttande samer var mjölkning av vajorna vanligt. Renarna hölls i små hjordar i intensiva system för hushållsförsörjning och vajorna mjölkades från slutet av juni till slutet av september eller början av oktober. Hjordarna hölls under noggrann uppsikt, vilket innebar att rensköttarna hade bättre kontroll över sina djur än i de extensiva systemen, där man fokuserade på köttproduktion. Eftersom djuren hölls på små ytor tillsammans gav det en förutsättning för spridning av sjukdomar (Lantto, 2011) som renpest (Lundgren, 1898), keratit (hornhinneinflammation) och klövröta (klövspaltsflegmon) (Bergman, 1909). På grund av mjölkningen blev kalvarna undernärda vilket gjorde att de blev mottagliga för dessa sjukdomar som ledde till att kalvarna blev svagare, vilket kan ha lett till att en större andel än normalt slogs ut. Detta ledde till sist att rensköttarna slutade med mjölkningen för att helt övergå till det mer extensiva hållningssystemen där köttproduktion låg i fokus. I de extensiva systemen var hjordarna större och rörde sig över större ytor, vilket minskade smittorisken för sjukdomar och därmed gjorde att kalvarna fick tillräckligt med näring och blev starkare och en större andel överlevde (Lantto, 2011).

Mjölkproduktion hos renar

Fyra försök med mjölkning av renar (Gjøstein et al., 2004a; 2004b; 2005; Holland et al., 2002a) har använts i denna litteraturstudie. Nedan följer en kort presentation av varje försök med syfte, metoder och förutsättningar.

Gjøstein et al. (2004a) studie varade i två år (2001 och 2002) och involverade fem respektive sex vajor. Innan försökets början hade vajan fått gå tillsammans med kalven i tre respektive två veckor. Djuren hölls i ett hägn på 0,4 ha och hade fri tillgång till hö och kraftfoder. Alla vajor var vana vid maskinmjölkning. Innan varje mjölkning separerades kalven från vajan och separationslängden var kort i laktationens början och förlängdes ju äldre kalven blev. I maj var separationslängden 3 timmar, sedan 4 timmar i juni, 6 timmar i juli-augusti och slutligen 8

timmar i september-oktober. Studiens syfte var att studera hur mjölkens sammansättning och avkastning förändrades under laktationen. Mjolkproduktionen mättes två gånger i veckan, innan varje mjölkning injicerades vajan intramuskulärt med oxytocin, och utifrån detta uppskattades en genomsnittlig daglig mjölkproduktion.

Gjøstein et al. (2004b) genomförde en studie som involverade nio vajor med kalvar, och innan försökets början hade vaja och kalv fått gå tre veckor tillsammans. Djuren vistades i ett hägn på 0,4 ha och hade fri tillgång till hö och kraftfoder. Ingen av djuren hade tidigare erfarenhet av maskinmjölkning. Studiens syfte var att undersöka effekten som två olika stimuli hade på mjölknedsläppet hos vajor. Försöket delades in i två experiment där mjölkning skedde en gång per dag och kalvarna separerades från vajan under sex timmar innan mjölkning.

Experiment 1: Fem vajor hade under hela mjölkningen en icke-fysisk kontakt med kalven, det vill säga att de kunde se, dofta och höra varandra. Fyra vajor (en kontrollgrupp) mjölkades utan någon kontakt med kalven. Innan mjölkning stimulerades samtliga vajors juver genom att spenar och juver tvättades med en våt trasa och därefter mjölka två strålar från varje spene. Denna stimulering varade ungefär en minut.

Experiment 2: Precis innan mjölkning fick kalven dia en kort period (2 sekunder) och ingen stimulering av juver gjordes. I kontrollgruppen mjölkades vajorna utan att kalven fick dia.

Den tredje studien (Gjøstein et al. 2005) involverade 32 vajor. Vajorna delades in i tre grupper och varje grupp hade ett eget hägn på 15 ha med skogsbete där ris och undervegetation hade rensats bort. Samtliga vajor handmjölkades. Studiens syfte var att undersöka hur mjölkavkastningen skiljer sig mellan grupperna och hur kalvarnas beteende påverkas.

Grupp 1: 20 vajor vars kalvar utrustades med ett dihind, en ”kjevle” (fig. 3), innan mjölkning. I försökets början kjevlades kalven åtta timmar innan mjölkning och i slutet av augusti hade tiden utökats till 14 timmar innan mjölkning. Vajorna mjölkades varannan dag.

Grupp 2: Sex vajor vars kalvar separerades från vajan innan mjölkning. I försökets början separerades kalven åtta timmar innan mjölkning och i slutet av augusti hade tiden utökats till 14 timmar innan mjölkning. Vajorna mjölkades varannan dag.

Grupp 3: Sex vajor vars kalvar separerades permanent från vajan från sju veckors ålder och vajorna därefter mjölkades två gånger per dag.

Gemensamt för alla vajor var att alla injicerades intramuskulärt med oxytocin en gång i veckan efter mjölkningen för att få ut residualmjölken och på så sätt uppskatta den totala mjölkavkastningen per dag. Kalvar som separerades permanent från vajorna hölls kvar i ”barnhagar” med men hade ingen kontakt med vajorna.

Den sista studien (Holand et al. 2002a) involverade 16 vajor. Djuren vistades i ett hägn och hade tillgång till bete och fri tillgång till kraftfoder. Studiens syfte var att undersöka om vajans juver klarade långvarig mjölkning med mjölkmaskin, registrera mjölkavkastningen hos vajor som utsätts för regelbunden och långvarig maskinmjölkning och om det blev några förändringar i mjölkens sammansättning under en tre månaders experimentperiod. Försöket delades in i fyra grupper och samtliga maskinmjölkades.

Grupp 1: Kontrollgrupp; fyra vajor med kalvar som mjölkades en gång i veckan efter sex timmars separation från kalven.

Grupp 2: Fyra vajor som mjölkades en gång per dag och var permanent separerade från sina kalvar.

Grupp 3: Fyra som vajor mjölkades två gånger per dag och var permanent separerade från sina kalvar. Innan varje mjölkning injicerades vajan intramuskulärt med oxytocin.

Grupp 4: Fyra vajor med kalvar som mjölkades en gång per dag efter sex timmars separation från kalven.

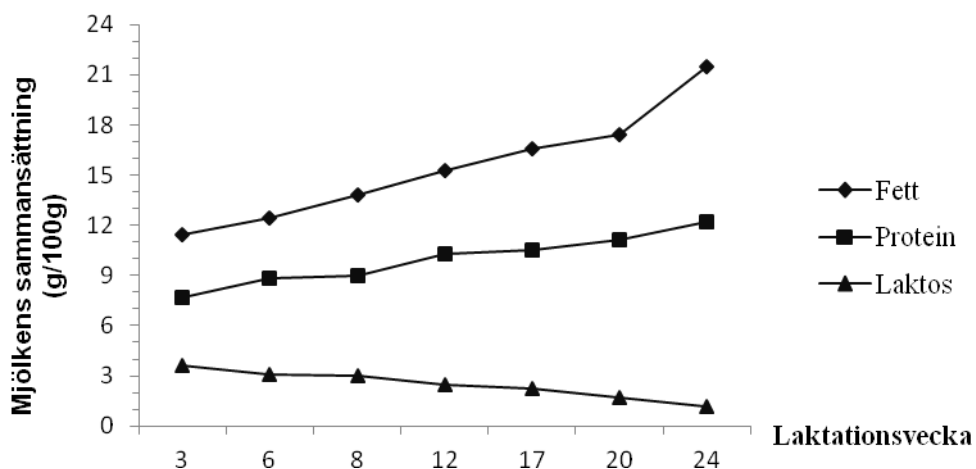
Kalvarna från grupp 2 och 3 var avvanda innan mjölkningen påbörjades och utfodrades med mjölkersättning.

Försöken ovan visade att mjölkproduktionen hos renar är individuell och att det var en stor variation mellan individer i mjölkavkastning och nedsläpp, vilket tyder på att det finns en stor potential att förbättra mjölkproduktionen genom avelsarbete (Gjøstein et al., 2005). Laktationskurvan hos renar är asymmetrisk då mjölkproduktionen börjar efter förlossningen, därefter når den en topp, och minskar sedan gradvis. (Gjøstein et al., 2004a). Mjölkproduktionen är som högst tre till fyra veckor in i laktationen och minskar sedan till cirka 10 % av laktationstoppen (Holand et al., 2002b). Laktationen hos renar varar cirka 24-26 veckor (Gjøstein et al., 2004a). Den totala mängden mjölk som erhålls per laktation varierar kraftigt på grund av yttre omständigheter och individuella skillnader mellan vajorna (Gjøstein et al., 2004a; Holand et al., 2002a), vilket jag återkommer till nedan.

Mjölakens sammansättning

Renens mjölk är mycket näringsrik och redan i början av laktationen koncentrerad. Den fortsätter att bli mer koncentrerad ju längre in i laktationen vajan kommer (fig. 1). Mjölken har ett lågt innehåll av vatten och därmed ett högt innehåll av torrs substans (20-30%). Mjölken har en hög fett- och proteinhalt men däremot ett lågt innehåll av laktos. Mjölakens innehåll av mineraler är måttligt hög (cirka 1-1,5 %) (Gjøstein et al., 2004a; Holand et al., 2002a). Att halten av laktos är låg är kopplat till den låga vattenhalten då laktos är en osmotisk aktiv komponent vars funktion är att reglera vattenhalten i mjölken. Under laktationen ökar halterna av fett och protein, medan laktos signifikant minskar. Fettinnehållet nästan dubblas från laktationskurvas topp (vecka 3) till laktationens slut. Bruttoenergin minskar även signifikant i mjölken genom laktationskurvan, från 8000 kJ/dag vid laktationstoppen till 3350 kJ/dag vid laktationens slut. (Gjøstein et al., 2004a).

Mjölakens fettsyrasammansättning domineras av palmitinsyra, myristinsyra och oljesyra. Dock varierar sammansättningen med fodrets kvalitet och komposition. Försök (Eloranta et al., 1990) har visat att om vajorna får fri tillgång till bete under våren, utan koncentrat, domineras mjölken av palmitinsyra (32 %), oljesyra (29 %) och myristinsyra (16 %). Vajor som utfodras med koncentrat under våren har däremot en fettsyrasammansättning som domineras av oljesyra (32 %), palmitinsyra (30 %) och myristinsyra (14 %). Mjölakens sammansättning av den höga protein- och fetthalten samt den låga laktoshalten är väsentlig för att möta både energibehovet och tillväxten hos kalven (Holand et al., 2002b).



Figur 1. Mjölakens sammansättning (g/100g) av fett, protein och laktos under olika stadier av laktationen hos ren (*Rangifer tarandus*). Värden från Gjøstein (2004a).

Hormonell reglering och mjölknedsläpp

Det finns flera viktiga hormoner som spelar in under mjölkproduktionen hos däggdjur. De fyra viktigaste är progesteron, kortisol, prolaktin och östrogen. Under dräktigheten är halten av progesteron och östrogen högt, medan halten av prolaktin är relativt låg. Kolesterolhalten är låg under dräktigheten då kolesterol blockerar östrogen samt att det konkurrerar med progesteron om cellreceptorer. Först efter förlossningen, när både halten av progesteron och östrogen sjunker, blir plasmakoncentrationen av kolesterol förhöjd. Den förhöjda kortisolhalten är väsentligt för att prolaktin ska ha optimal effekt i att initiera laktationen då kortisol inducerar tillväxt hos de epiteliala cellerna (Sjaastad et al., 2010).

Hos det lakterande hondjuret produceras och lagras mjölken i juvrets alveoler, som omges av myoepitelceller. Mjölknedsläppet är en neuroendokrin reflex som vid stimulans i form av lukt, syn, ljud eller känsel frisätter utsöndring av hormonet oxytocin från hypofysens baklob som leder till mjölknedsläpp. Vanligtvis måste flera stimuli kombineras med varandra för att få ett fullständigt mjölknedsläpp. Oxytocin har tre primära effekter på juvret: 1) Det ökar alveoltrycket, 2) minskar motståndet i mjölkutförsångarna, samt 3) minskar motståndet i spenkanalerna. När oxytocin inducerar kontraktion hos alveolernas omgivande myoepitelceller pressas mjölken ut i mjölkutförsångarna och vidare till de utvidgade spenkanalerna, vilket möjliggör dining av kalven eller manuell mjölkning (Sjaastad et al., 2010). Det mest effektiva stimulit är kalvens diande eftersom det är det naturliga sättet att stimulera spenen (Lidfors, 1994). Försök har visat att kalvens naturliga sätt att dia även innehåller tre faser, 1) förstimulering, 2) mjölkintag, och 3) efterstimulering. För att få ett sådant effektivt mjölknedsläpp som möjligt vid manuell stimulering är det därmed viktigt att återskapa dessa tre faser (Lidfors, 1994).

Mjölkningsystem

Som tidigare nämnts beskriver Gjøstein et al. (2005) studie tre olika typer av tänkbara mjölkningsystem, 1) Kalvar med kjevla, 2) tidvis separering, och 3) permanent separering från och med att kalven blivit sju veckor. Försöket visade att när kalven avvandes och separerades permanent från vajan, som i dagens konventionella mjölkningsystem med kor, gav den högsta mjölkavkastningen eftersom det tillåter att all producerad mjölk från och med laktationstoppen kunde utnyttjas. I gruppen som utsattes för tidvis separering mellan vaja och kalv visades det att separeringen gav en negativ effekt på vajornas mjölkavkastning eftersom vajorna i denna grupp uppvisade den lägsta mjölkavkastningen. Det visades även att tillvänjningen till mjölkningsprocessen, och därmed förbättring av mjölknedsläppet, tog längre tid för vajorna i denna grupp. Den tidvisa separeringen fungerade även sämre i enlighet med djurväl-färden jämfört med mjölkningssystemet där kalven kjevlades (Gjøstein et al., 2005).

I de gamla traditionella systemen användes handmjölkning (mjölkmaskiner fanns inte) men studier (Gjøstein et al., 2004a; Holand et al., 2002a) har visat att maskinmjölkning är fullt möjligt att använda på vajor. Maskinmjölkning är, när man använder djur som är vana och tränade för det, en tillförlitlig och arbetsbesparande metod för att kunna bedöma mjölkproduktion (Gjøstein et al., 2004a). Holand et al. (2002a; 2002b) visade att juverhälsan hos vajor inte påverkas negativt under en längre period (3 månader i försöket) av maskinmjölkning. Vakuumtrycket som användes var 25 kPa, vilket är lägre än det tryck som används för getter (40 kPa) och får (38 kPa) (Billon et al., 1999). Ett lågt vakuumtryck bör användas till vajor under mjölkning för att undvika juverskador då väggarna i juvret är tunna (Holand et al., 2002a). Det somatiska celltalet stabiliserades strax under $150,000 \text{ ml}^{-1}$, och det skiljde sig inte signifikant från kontrollgruppen som inte maskinmjölkades under perioden.

Det morfologiska utseendet hos juvret ändrades inte heller under testperioden, därför kan det anses att vajornas juverhälsa inte påverkades negativt av långvarig maskinmjölkning (Holand et al., 2002b).

Variation i mjölkavkastning

Renars mjölkavkastning kan variera mellan individer beroende på olika förutsättningar (Holand et al., 2002b; Gjøstein et al., 2004a; Eloranta et al., 1990). Mjölkavkastningen skiljer sig mellan separering (tidvis eller permanent) från kalv om vajan injiceras med oxytocin innan mjölkning. De studier (Gjøstein et al., 2004a; Holand et al., 2002) som uppvisar skillnader i mjölkavkastning mellan olika metoder redovisas i figur 2.

Holand et al. (2002a) visade att vajorna i grupp 3, som injicerades med oxytocin innan mjölkning och mjölkades två gånger per dag, hade en markant högre mjölkavkastning än vajorna i de övriga grupperna. Grupp 3 hade vid laktationstoppen en genomsnittlig mjölkavkastning på 450 g mjölk/dag. Grupp 2, som inte injicerades med oxytocin och mjölkades en gång per dag, hade en genomsnittlig mjölkavkastning på 120 g mjölk/dag. Syftet med oxytocininjektioner innan mjölkning var att få en fullständig tömning av juvret, vilket förklarar avkastningsskillnaden mellan grupp 3 och 2. Grupp 1 och 4, som hade tidvis separering från kalvarna 6 h innan mjölkning, uppvisade de lägsta mjölkavkastningarna på 50 g/dag respektive 35 g/dag genom hela laktationen. Gruppernas mjölkavkastning redovisas i tabell 1. Studien visade tydligt att de vajor som blev injicerade med oxytocin innan mjölkning hade betydligt mindre andel residualmjölk kvar i juvret efter mjölkning, och att tidvis separering från kalven hade en mer negativ effekt på mjölknedsläppet än permanent separering.

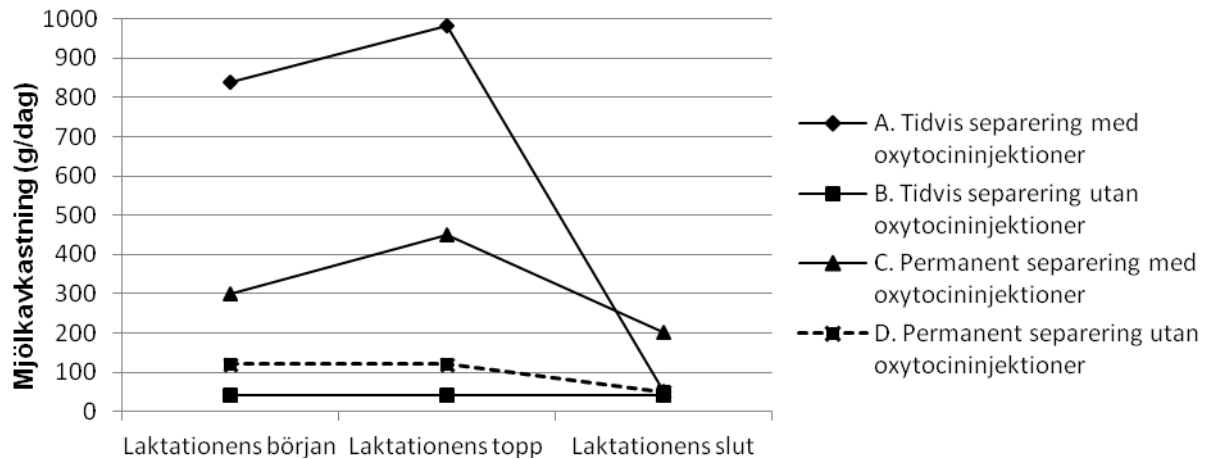
Tabell 1. Mjölproduktion för fyra grupper av vajor under laktationens början, topp och slut (g/dag) från Holand et al. (2002a), Grupp 1 mjölkades en gång per vecka efter sex timmars separation från kalven, Grupp 2 mjölkades en gång per dag och var permanent separerade från kalven, Grupp 3 mjölkades (efter injicering av oxytocin) två gånger per dag och var permanent separerade från kalven, Grupp 4 mjölkades en gång per dag efter sex timmars separation från kalven

Grupp	Laktationens början	Laktationens topp	Laktationens slut
1	50	50	50
2	120	120	50
3	300	450	200
4	35	35	35

I Gjøstein et al. (2004a) studie varierade den dagliga mjölkavkastningen från 500 g/dag till 1500 g/dag, vilket gav en genomsnittlig mjölkavkastning på 983g/dag, under laktationstoppen. Denna avkastning är betydligt högre än i andra försök (Holand et al., 2002a; 2002b). Dock minskade mjölkavkastningen från laktationens topp till slut med 95 %, vilket är en mer markant minskning än i de andra försöken (Gjøstein et al., 2004a).

Hur pass van vajan är vid mjölkning, maskin- som handmjölkning, har också visats påverka mjölkavkastningen. Gjøstein et al. (2005) studie visade att mjölknedsläppet var bättre hos vajor som kände igen sig i mjölkningssituationen och därmed var beredda på att bli mjölkade. Försöket varade från mitten av juni till slutet av augusti. Vajorna i försöket var indelade i de tre olika grupperingarna i mjölkningssystem som nämndes i föregående stycke. Tillvänjningen tog tid och berodde inte endast på hur många gånger vajorna mjölkats. För samtliga grupper minskade andelen residualmjölk under laktationens gång och vid

mjölkningens säsongens början, som var vid mitten av juni, var andelen residualmjölk runt 40-50% som sedan minskade till runt 10-15% i slutet av augusti. Detta visar att anpassning och träning är viktiga faktorer för att få ett effektivt mjölknedsläpp hos vajan. Tillvänjningen till mjölkning bör därför påbörjas så tidigt som möjligt i laktationen för att säkerställa ett gott mjölknedsläpp (Gjøstein et al., 2005).



Figur 2. Skillnader i mjölkaavkastningen mellan vajor som har tidvis separering (ett antal timmar före mjölkning) och permanent separering från kalven, samt med och utan injektioner av oxytocin. A) Värden är från Gjøstein et al. (2004a), B) värden är ett medeltal från grupp 1 och grupp 4 från tabell 1 (Holand et al., 2002a), C) värden är från grupp 3 från tabell 1 (Holand et al., 2002a), D) värden är från grupp 2 från tabell 1 (Holand et al., 2002a).

Kalven och dess betydelse för mjölkproduktion

Vid laktationens början diar kalven omkring 60 gånger per dag vilket totalt motsvarar cirka en timme (Holand et al., 2002b), vid redan två månaders ålder diar kalven bara runt 10 minuter per dag och vid fyra månaders ålder har dningstiden sjunkit till endast 5 minuter per dag. Eftersom betessäsongen är kort är kalvens tidiga avvänjning en viktig faktor för att vajan ska kunna bättra på sin kroppscondition tillräckligt inför brunsten på hösten (vajor i dålig condition har en senare ägglossning och blir inte dräktiga i samma utsträckning som vajor i god condition). Gjøstein et al. (2005) studie tyder på att kalvens närvaro under de första veckorna efter kalvning är avgörande för att få mjölkproduktionen till en effektiv nivå. Genom att hålla kalvarna under hela vajans laktationsperiod möjliggörs även en produktionskombination mellan mjölk från vajorna och kött från kalvarna, som i den traditionella mjölkproduktionen (Gjøstein et al., 2005).

Som tidigare nämnt beskriver Gjøstein et al. (2005) två olika system gällande relationen mellan vajan och kalven i ett mjölkningssystem. Antingen får kalven gå kvar med vajan under hela laktationen eller så separeras vaja och kalv permanent. I de system där kalven hålls kvar med vajan under laktationen får mjölkproducenterna hantera problemet att kalven diar och därmed "stjäl" för mycket mjölk från mjölkproduktionen (Holand et al., 2002b). Man vill att kalven ska få dia men med en begränsad tillgång. Detta problem kan lösas med antingen tillfällig separering (Gjøstein et al., 2005) eller med ett så kallat ett dihind, som effektivt förhindrar att kalven diar. Det finns flera olika varianter på dihind, "kjevle" och juverövertäckning för att nämna några (Holand et al., 2002b). En "kjevle" är en vals som förhindrar att kalven diar och också den mer vanliga metoden (fig. 3). Valsen placeras vertikalt genom kalvens mun, så att ändarna sticker ut genom mungiporna. I valsens ändpunkter fästs två remmar som möts bakom kalvens nacke. Dihindret påminner om ett

vanligt betsel, och möjliggör för kalven att kunna beta effektivt men på grund av valsen kan den inte skapa ett vakuum i munnen och därmed inte dia (Gjøstein et al., 2005). I Gjøstein et al. (2005) studie visades det att kjevlade kalvar var mycket lugna och uppvisade i stort sett normalt beteende medan de kalvar som separerades tidvis från modern blev rastlösa och vokaliserade. Även vajorna reagerade negativt på separeringen som i sin tur leder till ett sämre mjölknedsläpp. Vajorna med kjevlade kalvar vande sig även fortare vid mjölkkningsprocessen.

Juverövertäckning var en metod som traditionellt användes av flera folkgrupper, bland annat av samer. Metoden går ut på att täcka över juvret med en blandning av lera och avföring (Holand et al., 2002b). När denna blandning stelnade kunde inte kalvarna längre dia effektivt. Vid mjölkningen tog renskötarna också fördel av det synkroniserade aktivitetsmönstret hos djuren och vid slutet av en lång viloperiod leddes vajorna direkt in i fällor, där kalvarna inte tilläts dia förrän vajorna hade blivit mjölkade.



Figur 3. Schematisk bild över en kjevle (dihinder)

Mjölkproduktion kopplad till nutrition

Under vintern förbrukar renen sina kroppsreserver på grund av det näringsmässiga underskottet (Sametinget, 2012). Renarnas, med undantag för de högartiska raserna, kroppsweight består till 3-10 % av fett. Fettreserverna må vara små men renen är beroende av både fettreserverna och vinterbetet för att överleva vintern. Det finns även en skillnad i fettlagring mellan ålder och reproduktion, exempelvis har äldre vajor mindre fettreserver än yngre vajor, dräktiga vajor har mer fettreserver än de som inte är dräktiga och vajor med kalv har mindre fettreserver än de som inte haft en kalv under sommaren (Tyler, 1992). Hos vajor som har kalvar fördelas moderns näringsämnen från fodret under laktationen så att hon kan fördela sina begränsade resurser mellan mjölkproduktionen till kalven och påfyllning av sina egna kroppsreserver som blivit uttömda under vintern (Chan-McLeod et al., 1994). Jämfört med vajor som saknar kalvar har vajor med kalvar svårare att lagra fett eftersom mycket energi går åt att producera mjölk vilket ger mindre energi till att bygga upp kroppsreserverna (Tyler, 1992). Under vintern äter renen ofta stor andel lav som har lågt kväveinnehåll, vilket i kombination med ett reducerat foderintag kan resultera i en starkt negativ kvävebalans. För dräktiga vajor är den negativa kvävebalansen extra krävande eftersom de måste ta från sina egna vävnader för att kunna producera aminosyror till det växande fostret och för att syntetisera mjölkproteiner senare på våren (Pösö, 2005). Under laktationen främjar en serie av metaboliska anpassningar mobiliseringen av fettreserverna för mjölkproduktionen och avsättning av fett och protein påverkas starkt av energiintaget och vajans kondition (Chan-McLeod et al., 1994).

Problem vid mjölkning av renar

Viktiga problem som skulle kunna uppstå i ett modern mjölkningssystem för renar är en svårstimulerad mjölknedsläppsreflex hos vajorna och korta mjölknedsläpp där endast en liten del av juvret töms (Gjøstein et al., 2004b).

Som tidigare nämnts är vajornas mjölknedsläppsreflex svårstimulerad vid frånvaro av kalven. Skillnader i mjölknedsläpp mellan vajor som har en icke-fysisk kontakt och tidvis separering från sin kalv ger dock inte någon signifikant skillnad. Att det inte är någon skillnad mellan metoderna indikerar på att en icke-fysisk kontakt med kalven inte ger ett tillräckligt starkt stimuli för mjölknedsläpp med fullständig uttömning av juvret. Det visar på att mjölknedsläppet hos vajan är mer lättstimulerat vid permanent separering än när kalven får gå kvar i systemet (Gjøstein et al., 2004b). Den tidvisa separeringen ger lägre mjölkavkastning och en längre tillvänjningstid för förbättrat mjölknedsläpp (Gjøstein et al., 2005) vilket är negativt för mjölkproduktionen. Mjölksäsongen för vajor är kort, endast fyra till fem månader, (Gjøstein et al., 2004a) och det är betydelsefullt att komma igång med en effektiv driftsplan så tidigt som möjligt. Jämfört med kjevling ses den tidvisa separeringen som ett mindre effektivt system. En anledning till att tidvis separering fungerar sämre i praktiken beror på att halterna av mjölkhormonet prolaktin minskar varje gång kalven separeras från vajan (Gjøstein et al., 2005).

Laktationell infertilitet beror på att vajan har fått en förlängd laktation (laktation som fortsätter in i november), vilket minimerar sannolikheten för dräktighet under kommande brunst. Studier av Gerhart (1997a; 1997b) visade att den viktigaste faktorn som orsakade förlängd laktation var otillräckligt med näringsämnen under laktationens tidigare stadium, dock kan det även bero på en utdragen dining av kalven. Kalvens utdragna diande förlänger vajans laktation och försenar den normala follikelutvecklingen och ägglossningen genom att inhibera sekretion av proteinhormonet gonadotropin. Sannolikheten för dräktighet hos vajor påverkas därför av vajans laktationsstatus, som i sin tur påverkas av kroppskonditionen (Gerhart et al., 1997a).

Ekonomiskt hållbart

Under 1990-talet uppstod ett förnyat intresse för att etablera renmjölkning som en nischprodukt i Fennoskandia (Holand et al., 2002b). Eftersom mjölken blir mer koncentrerad på fett och protein under laktationens gång så påverkar det mjölkens användning. Mjölken som fås under laktationens senare del lämpar sig bra för ostproduktion och smörtillverkning, vilket är just de produkter som främst skulle kunna vara av intresse för nischproduktionen. Potentialen i den exklusiva nischproduktionen ligger förmodligen inom turismen och möjligtvis även inom gourmetmarknaden, då det finns en del av marknaden som är beredd att betala för dessa exklusiva mejeriprodukter och därmed för arbetskostnaderna.

Diskussion

Syftet med denna litteraturstudie var att undersöka förutsättningarna för mjölkproduktion som del av den moderna renskötseln. Jag har fokuserat på olika mjölkningmetoder, kalvarnas betydelse och hur mjölkavkastningen varierar beroende på olika faktorer. Information från vetenskapliga artiklar och böcker inom området har används till detta syfte.

Mjölkningssystem

Kalvarna har i studier (Gjøstein et al., 2004a; 2005; Holand et al., 2002a) där mjölkning gjorts alltid fått gå kvar några veckor tillsammans med modern och fått gå fritt innan mjölkningssäsongen startat. Kalvar som skulle separeras permanent fick generellt gå längre ihop med modern och därefter flyttas till en "barnhage". Man kan tänka sig att ett likande system kan användas i en modern mjölkänläggning. Förmodligen kan det bli väldigt likt dagens system för mjölkkor, där kalven separeras permanent tidigt från modern. Man kan tänka sig att tjurkalvarna antingen hålls i ett separat inhägnat betesområde eller att de får gå

fritt på bete med resterande djur i hjorden till hösten för att därefter slaktas. Kvikkalvarna skulle kunna användas för självrekrytering av nya mjölkdjur. Under vinterperioden när vajorna inte ger någon mjölk kan de släppas för att sedan samlas in i ett hägn någon vecka innan kalvning. Om de är i ett hägn under perioden vår till höst när vajorna är i laktation kan de sedan samlas in till stallarna (där mjölkningmaskinen är) när det är dags för mjölkning. Under vintern kan det vara lägligt att lägga ut hö för att se till att vajorna får all näring de behöver och under laktationen kan det nog också vara lämpligt att ge extra foder, utöver betet, speciellt eftersom man vill att vajorna ska få en högre mjölkavkastning.

Kalvarnas välfärd

Med hänsyn till djurvälståndet och kalvarnas välbefinnande verkar kjevling vara den bästa metoden jämfört med separation från vajan (både den tidvisa och permanenta), dock visade flera studier (Gjøstein et al., 2005; Holand et al., 2002a; 2002b) att permanent separation gav en högre totalproduktion av mjölk eftersom all producerad mjölk från och med laktationstoppen kan utnyttjas efter separation. Med kjevle får kalven möjlighet att vara med modern under hela uppväxten, även under mjölkningen. Med kalven fritt närvarande under mjölkningen har vajorna ett effektivare mjölknedsläpp och en mindre andel residualmjölk kvar i juvret, men eftersom kalven får dia från vajan under uppväxten blir andelen mjölk till humankonsumtion mindre (Gjøstein et al., 2005). Med kjevle blir även kalvarna mer vana vid människor på grund av den ständiga kontakten vid varje mjölkningstillfälle, vilket är positivt ur rekryteringssynpunkt.

Laktationell infertilitet

Laktationell infertilitet, det vill säga att vajan blir infertil som en effekt av långvarig laktation och en mindre andel kroppsfett, borde inte vara något som berör framtida moderna mjölkkanläggningar. Dock så orsakades det även av en förlängd laktation och i en mjölkningsanläggning är det högst önskvärt att vajorna kan mjölkas så länge som möjligt innan de går in i sin, det är därmed rimligt att förlänga vajornas laktation för att få en högre totalavkastning av mjölken. För att undvika att det blir problem med en minskad sannolikhet för dräktighet hos vajorna bör foderstaten anpassas till detta.

Ekonomisk synpunkt

Kostnader som kan uppstå i samband med mjölkning av ren är, utöver arbetskostnader, kostnader för foder, byggnation av mjölkningsstallar, byggnation av hagar eller hägn, inköp av mjölkmaskiner och kyltankar för mjölken. Om mjölkning av ren skulle etablera sig och vara ekonomiskt hållbart skulle det i framtiden kanske kunna utvecklas en mjölkrobot för vajor, då det i dagsläget endast finns mjölkmaskiner. Om det skulle vara ekonomiskt lönsamt att hålla renar för mjölkproduktion är därför dels en fråga om kostnader och efterfrågan hos marknaden, men även en fråga om vajornas förutsättningar (Gjøstein et al., 2005). Ett ekonomiskt godtagbart pris för mejeriprodukterna kräver en smart marknadsföring med fokus på ekologisk produktion, exklusivitet och användning av naturliga betesmarker för att kunna ta sig in på den internationella marknaden. Eftersom en andel av marknaden verkar vara beredd att betala för exklusiva produkter betalar de även för en del av kostnaderna i samband med produktionen (Holand et al., 2002b). Eftersom vajor generellt har en låg mjölkavkastning ger det högre kostnader per liter mjölk och vaja, varför mejeriprodukterna behöver säljas till ett högre pris för att det ska bli ekonomiskt hållbart. Men genom att använda naturbetesmarker skulle utgifter för foder kunna minskas. Viktiga förutsättningar som sätts på vajorna är ett tillfredsställande mjölknedsläpp och den totala mjölkproduktionen per laktation (Gjøstein et al., 2005). Faktorer som kan göra det problematiskt är att mjölkningssäsongen

hos renar endast är runt fem till sex månader. Fastän renmjölk har en hög torrsubstanshalt (Gjøstein et al., 2004a) krävs det relativt många djur för att kunna producera en viss mängd, speciellt vid en kombinerad produktion där mjölken ska delas mellan humankonsumtionen och kalven. Utmaningen skulle där ligga i att utveckla ett system där det är möjligt att arbeta med ett relativt stort antal djur, samtidigt som djurens välbefinnande inte får äventyras (Gjøstein et al., 2005). I flera studier (Gjøstein et al., 2004a; 2004b; 2005; Holand et al., 2002a) har intramuskulära injektioner av oxytocin används för att få en mindre andel residualmjölk kvar i juvret efter mjölkning vilket har gett mycket positiva resultat, dock är det i forskningssyfte och skulle förmodligen inte användas i kommersiell produktion. Därför krävs det ett framtida fokus på bättre mjölknedsläpp hos vajorna.

Framtida avelsarbete

Den stora variationen mellan individer i mjölkavkastning och nedsläpp tyder på att det finns en stor potential att förbättra mjölkproduktionen genom avelsarbete. I dagsläget har avelsarbete anpassad till mjölkproduktion inte förekommit i någon större utsträckning, men den stora variationen mellan individer i mjölkavkastning och nedsläpp tyder på att det finns en stor potential att förbättra mjölkproduktionen genom avelsarbete (Gjøstein et al., 2005). För att kunna få bra framtida mjölkdjur måste en stor vikt läggas på det framtida avelsarbetet (Gjøstein et al., 2005). Eftersom renen fortfarande är ett semidomesticerat djur behövs det läggas vikt på anpassning till människan. Samtidigt som det är önskvärt att hålla mastitfrekvensen låg, en god juverhälsa (Holand et al., 2002a) och ett mer lättstimulerat mjölknedsläpp (Gjøstein et al., 2004b).

Mejeriprodukter

Eftersom det ännu inte finns någon etablerad mjölkproducent av renmjölk så finns det givetvis inte några mejeriprodukter från ren på marknaden. Det finns inga uppgifter om kostnader eller intäkter för mejeriprodukter från ren, men det är tänkbart att det ligger på ungefär samma kostnad som mejeriprodukter från älg (älgmjölk är relativt lik renmjölk i sammansättning) (Älgens hus, 2012). Flera produkter produceras från älgmjölk, bland annat vit- och blåmögelost samt fetaost. Hos älgens hus kostar cirka 50 gram fetaost gjord på älgmjölk mellan 134-179 kr (Älgens hus, 2012). Men man kan tänka sig att renmjölk skulle kunna användas till mejeriprodukter som glass, grädde, crème fraiche, smör, yoghurt och olika ostsorser.

Slutsats

Det finns bra förutsättningar för att introducera vajor som mjölkproduktionsdjur som komplement i renskötseln. Dock finns det ett behov av ett avelsprogram för att hantera problem som en svårt stimulerad mjölknedsläppsreflex och de varierande individuella skillnaderna i mjölkavkastning. Om det är ekonomiskt hållbart kan det bara spekuleras över eftersom det inte finns några uppgifter över kostnader för produktionen av mejeriprodukter eller intäkter från försäljning.

Litteraturförteckning

- Bergman, A. M. 1909. Om klöfröta och andra med progressiv nekros förlöpande sjukdomar hos ren. Stockholm: Kungliga Medicinalstyrelsen.
- Billion, P., Rønningen, O., Sangiorgi, F., Schuiling, E. 1999. Quantitative requirements of milking installations for small ruminant: a survey in different countries. In: Barillet, F., Zervas, N.P. (Eds.), *Milking and Milk Production of Dairy Sheep and Goats*. EEAP Publication No. 95: 209–213.
- Chan-McLeod, A.C.A., White, R.G., Holleman, D.F. 1994. Effects of protein and energy intake, body condition, and season on nutrient partitioning and milk production in caribou and reindeer. *Canadian Journal of Zoology* 72: 938-947
- Eloranta, E., Nieminen, M., Soppela, P. 1990. Reindeer milk. *Rangifer Special Issue No 4*: 47–48.
- Espmark, Y. 1971. Mother-Young Relationship and Ontogeny of Behavior in Reindeer (*Rangifer tarandus* L.). *Zeitschrift fuer Tierpsychologie* 29: 42-81.
- Gerhart, K.L., White, R.G., Cameron, R.D., Russell, D.E., Van De Wetering, D. 1997a. Pregnancy rate as an indicator of nutritional status in Rangifer: implications of lactational infertility. *Rangifer* 17: 21-24.
- Gerhart, K.L., Russell, D. E., Van De Wetering, D., White, R. G., Cameron, R. D. 1997b. Pregnancy of adult caribou (*Rangifer tarandus*): evidence for lactational infertility. *Journal of Zoology* 242: 17–30.
- Gjøstein, H., Maristuen, K., Odegaard, O., Opdal, A., Holand, O. 2005. Challenges for establishing a modern reindeer dairy. *Rangifer Report* 10: 59-68.
- Gjøstein, H., Holand, Ø., Weladji, R. B. 2004a. Milk production and composition in reindeer (*Rangifer tarandus*): effect of lactational stage. *Comparative Biochemistry and Physiology – Part A: Molecular & Integrative Physiology* 137: 649–656.
- Gjøstein, H., Holand, Ø., Bolstad, T., Hove, K., Weladji, R. B. 2004b. Effect of calf stimulation on milk ejection in reindeer (*Rangifer tarandus*). *Rangifer Report* 24: 3–6.
- Holand, Ø., Aikiob, P., Gjøsteina, H., Nieminenb, M., Hovea, K., White, R. G. 2002a. Modern reindeer dairy farming—the influence of different milking regimes on udder health, milk yield and composition. *Small Ruminant Research* 44: 65–73.
- Holand, Ø., Gjøstein, H., Aikio, P., Nieminen, M., White, R.G. 2002b. Traditional reindeer milking and prospects of developing reindeer farming as a niche based production. *Encyclopedia of Dairy Science* 3: 637-643.
- Karlsson, A.-M., Constenius, T. 2005. *Rennäringen i Sverige*, 5 ed. Statens jordbruksverk: Jönköping.
- Lantto, P. 2011. The establishment of a scientific field: The history of reindeer husbandry research in Sweden 1900-1970. *Rangifer* 31: 91-109.
- Lundgren, J. 1898. Renpesten i Lappland. Rapport till Kongl. Medicinalstyrelsen. Forts. *Svensk Veterinärtidskrift* 3: 1-12.
- Parker, K. L., White, R. G., Gillingham, M. P., Holleman, D. F. 1990. Comparison of energy metabolism in relation to daily activity and milk consumption by caribou and muskox neonates. *Canadian Journal of Zoology* 68: 106-114.
- Pösö, A.R. 2005. Seasonal changes in reindeer physiology. *Rangifer* 25: 31-38.
- Sametinget. April 2012. *Rennäringen i Sverige*.
<http://www.sametinget.se/1126>
- Sjaastad, Ø.V., Sand, O., Hove, K. 2010. *Physiology of Domestic Animals*. 2nd edition. 231-743. Oslo: Scandinavian Veterinary Press.
- Skjenneberg, S., Slagsvold, L. 1968. *Reindriften og dens naturgrunnlag*. 35–50. Universitetsforlaget: Oslo/Bergen/Tromsø.
- Skogland, T. 1992. Reinens atferd. Ottar Rein. 195, 38–39. Tromsø Museum, Universitetet: Tromsø.

- Svenska Samernas Riksförbund (SSR). April 2012. Rennäring.
http://www.sapmi.se/nar_1_0.html
- Tyler, N. 1992. Fettlesever hos rein. Ottar Rein. 195, 26–31. Tromsø Museum, Universitetet: Tromsø.
- Utsi, P. M. 2007. Traditionell kunskap och sedvänjor inom den samiska kulturen - relaterat till bevarande och hållbart nyttjande av biologisk mångfald. Sametinget 37-52.
- Lidfors, L. M. 1994. Suckling behaviour in beef and dairy cattle. In: Proceedings of the International Symposium on Prospects for Future Dairying: A Challenge for Science and Industry, pp. 387-393.
- White, R. G., Luick, J. R. 1984. Plasticity and constraints in the lactational strategy of reindeer and caribou. Symposia of the Zoological Society of London 51: 215-232.
- Älgens hus. April 2012. Ostfakta. <http://itadventure.se/elk.house/ost/index.htm>

Nr	Titel och författare	År
366	Peas as feed for dairy cows 30 hp A1E-nivå David Galméus	2012
367	Can increased activity recorded with help of activity monitoring sensor indicate an upcoming calving? Kan ökad aktivitet registrerad med hjälp av aktivitetsmätare indikera en kommande kalvning? 30 hp A1E-nivå Hanna Persson	2012
368	Tillskott av linfrö till kors foderstat - påverkan på näringstillförseln och mjölkens fettsyrasammansättning hos 5 sydsvenska mjölkbesättningar The addition of linseed to cows diet – the impact on nutrition, and milk fatty acid composition in 5 southern Swedish dairy herds 30 hp A2E-nivå Angelica Eriksson	2012
369	Hästens behov av vitamin A, D och E i foderstaten The requirement of vitamins A, D and E in equine feed 15 hp G2E-nivå Caroline Robersson	2012
370	The effect of social rank on milking and feeding behaviour in automatic milking system for diary cows 30 hp A2E-nivå Tina Danielsson	2012
371	Stallmiljöns inverkan på förekomst av gödselkontaminerade slaktsvin Barn environments impact on the presence of manure contaminated pigs 30 hp A2E-nivå Anna Karlsson	2012
372	Raps som fodermedel till slaktkycklingar Rapeseed meal and rapeseed in broiler diets 30 hp A2E-nivå Åsa Karlsson	2012
373	Hur kan kalvningsförflamning förebyggas? How to prevent milk fever? 15 hp G2E-nivå Ida Hansson	2012
374	Effect of botanically diverse pastures on the milk fatty acid profiles in New Zealand dairy cows 30 hp A2E-level Gunilla Ström	2012

I denna serie publiceras examensarbeten (motsvarande 15, 30, 45 eller 60 högskolepoäng) vid Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet. En förteckning över senast utgivna arbeten i denna serie återfinns sist i häftet. Dessa, samt tidigare arbeten, kan i mån av tillgång erhållas från institutionen.

In this series Degree projects (corresponding 15, 30, 45 or 60 credits) at the Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences, are published. Earlier numbers are listed at the end of this report and may be obtained from the department as long as supplies last.