

Ergonomi i svensk mjölkproduktion

– Tekniska lösningar och rekommendationer som kan minska fysisk belastning vid mjölkning

Helena Ländin



Ergonomi i svensk mjölkproduktion – Tekniska lösningar och rekommendationer som kan minska fysisk belastning vid mjölkning

Ergonomics in Swedish dairy farms – technical solutions and recommendations which may decrease physical strain during milking

Helena Ländin

Handledare: Christina Lunner Kolstrup, SLU, Institutionen för Arbetsvetenskap, Ekonomi och Miljöpsykologi

Examinator: Stefan Pinzke, SLU, Institutionen för Arbetsvetenskap, Ekonomi och Miljöpsykologi

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Examensarbete inom lantbruksteknologi

Kurskod: EX0744

Program/utbildning: Lantmästare - kandidatprogram

Omslagsbild: Helena Ländin

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2013

Serietitel: nr: Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: belastning, mjölkning, mjölkproduktion, ergonomi, mjölkgårdar, belastningsorsaker, mjölkningssystem, arbetsmiljö, teknik



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

**Fakulteten för landskapsplanering,
trädgårds- och jordbruksvetenskap**

FÖRORD

Lantmästare - kandidatprogram är en treårig universitetsutbildning vilken omfattar 180 högskolepoäng (hp). En av de obligatoriska delarna i utbildningen är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Arbetet kan exempelvis ha formen av ett mindre försök som utvärderas, eller en sammanställning av litteratur, vilken analyseras. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 10 veckors heltidsstudier (15 hp).

Idén till studien kom från en arbetskamrat som berättade att hon trivdes väldigt bra med att mjölka kor, men förklarade att hon så småningom var tvungen att hitta ett annat jobb, eftersom hon annars skulle hinna slitas ut långt före pension.

Jag har själv arbetat på en stor mjölkgård och har alltid varit intresserad av arbetsmiljö och ergonomi i mjölkostallar.

Bilder och figurer i detta examensarbete som inte tagits eller ritats av författaren, har publicerats med tillåtelse från DeLaval.

Alnarp, maj 2013

Helena Ländin
(Student)

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	4
SUMMARY	5
INLEDNING	6
BAKGRUND	6
MÅL	7
SYFTE	7
AVGRÄNSNING	7
MATERIAL OCH METOD	8
<i>Litteraturgranskning och urval</i>	8
LITTERATURÖVERSIKT	9
BESKRIVNING AV MJÖLKNINGSSYSTEMEN	9
<i>Mjölkning på båspall</i>	9
<i>Mjölkning i särskild mjölkningsavdelning</i>	11
<i>Tandemstall</i>	12
<i>Fiskbensstall</i>	13
<i>Parallellstall</i>	13
<i>Karusellmjölkning</i>	14
<i>Mjölkning med AMS</i>	16
FYSISKA OCH PSYKISKA BELASTNINGSRISKER	17
<i>Risker och orsaker för uppkomst av belastningsbesvär</i>	17
<i>Belastningsbesvär i mjölkproduktionen</i>	18
<i>Den psykosociala arbetsmiljön i mjölkproduktionen</i>	21
BELASTNING OCH BESVÄR I RELATION TILL OLIKA MJÖLKNINGSSYSTEM	22
<i>Belastning vid mjölkning</i>	22
<i>Belastning och besvär på de nedre extremiteterna</i>	23
<i>Höft- och knäbesvär</i>	24
<i>Belastning på de övre extremiteterna</i>	24
<i>Belastning och besvär på hand/handleder</i>	25
TEKNISKA LÖSNINGAR OCH REKOMMENDATIONER FÖR ATT MINSKA FYSISK BELASTNING VID MJÖLKNING	26
TEKNISKA LÖSNINGAR FÖR MJÖLKNING PÅ BÅSPALL	26
<i>Mjölkning med räls</i>	26
<i>Mjölkpall</i>	27
<i>Anslutningskrantar</i>	28
<i>Belysning</i>	28
<i>Mjölkvagn</i>	28
<i>Mjölkarbälte</i>	29
TEKNISKA LÖSNINGAR FÖR SÄRSKILDA MJÖLKNINGSAVDELNINGAR	29
<i>Rekommendationer för utformning av mjölkningsavdelning</i>	29
<i>Golv i mjölkgruppar</i>	30
<i>Rekommendationer för trappa</i>	30
<i>Övriga förbättringar</i>	30
<i>Avlastararm</i>	31
<i>Lättviktsorgan</i>	31
<i>Fjärdedelsmjölkning</i>	32

<i>Automatisk tvättkopp</i>	33
<i>AMS</i>	33
<i>Arbetsrutiner</i>	33
DISKUSSION	34
MATERIAL OCH METOD	34
JÄMFÖRELSER MELLAN MJÖLKNINGSSYSTEMEN	34
BELASTNINGSRISKER OCH ÅTGÄRDER.....	35
<i>Belastning och tekniska lösningar</i>	35
<i>Andra faktorer som påverkar fysisk belastning</i>	36
<i>Åtgärder för att minimera monotont arbete</i>	38
<i>Hur belastning på överkroppen kan minskas</i>	38
KONSEKVENSER FÖR FRAMTIDEN	39
SLUTSATSER.....	39
REFERENSLISTA	42

SAMMANFATTNING

Svensk mjölkproduktion har under de senaste decennierna genomgått stora strukturförändringar. Det totala antalet mjölkgårdar har minskat, samtidigt som antalet större mjölkgårdar ökat. Antalet stora mjölkbesättningar förväntas dessutom fortsätta öka. Mjölkgårdar har under de senaste decennierna blivit mer tekniskt utrustade, men trots detta upplever lantbrukare och anställda besvär i rörelseorganen. Forskning visar att mjölkningsarbetet är en av de mest betungande arbetsuppgifterna i mjölkproduktionen. Ämnet är intressant att studera eftersom det finns behov att förbättra arbetsmiljön för lantbrukare och anställda på mjölkgårdar, i de fall automatiskt mjölkningssystem inte känns som ett självklart alternativ.

Syftet med detta examensarbete är att studera hur tekniska lösningar och rekommendationer kan leda till en hållbar framtid för lantbrukare och anställda som vill ha ett långt yrkesliv inom mjölkproduktion. Detta arbete har genomförts som en litteraturstudie där material främst samlats in från databaser. Materialet har sedan sammanställts och resultaten från litteraturstudien har analyserats.

Resultaten från litteraturstudien visade att mjölkare som mjölkar på båspall oftare arbetar med böjd rygg än mjölkare som arbetar i särskilda mjölkningsavdelningar. Mjölkare i särskilda mjölkningsavdelningar arbetar däremot mer monotont och riskerar i högre grad utsättas för statisk belastning än de som mjölkar på båspall. Mjölkning i särskilda mjölkningsavdelningar kan öka risken att utveckla besvär i skuldror, axlar, händer, handleder och nacke medan mjölkning på båspall kan ge ökad risk för besvär i nedre delen av ryggen, höfter och knän. Karusellmjölkning innebär minst vila för händerna, och innebär hög negativ påverkan på handlederna. AMS-system ersätter mjölkarens arbetsuppgifter, men kan skapa stress för lantbrukare och anställda på grund av ständig jour med övervakningen av systemet.

Det finns flera tekniska lösningar inom mjölkproduktionen som visar sig minska fysisk belastning, men framtida utveckling behövs för att möta upp framtidens förväntade ökning av stora mjölkbesättningar. Det är viktigt att mjölkgårdar kan bli attraktiva arbetsplatser med god arbetsmiljö, eftersom konsekvenser för framtiden annars kan innebära svårigheter med rekrytering av personal. Detta skulle möjligen kunna leda till att lantbrukare väljer att avveckla sin mjölkproduktion, om de står vid ett vägval där de tvekar att investera i automatiskt mjölkningssystem men måste expandera för att få företaget att överleva.

Framtida forskning bör fokusera på mer ergonomiskt designade mjölkningsanläggningar som är anpassade efter mjölkares individuella fysiska förutsättningar. Fokus bör även läggas på fortsatt utveckling av ännu lättare mjölkorgan, eftersom lätta mjölkorgan har visat sig minska fysisk belastning vid mjölkning.

SUMMARY

In recent decades, the Swedish milk production has undergone major structural changes. While the total number of dairy farms has declined, the number of larger dairy farms has increased, and these are also expected to continue to increase.

Dairy farms have in recent decades become more technically equipped, but despite this, farmers and workers continue to report musculoskeletal disorders. Research shows that the milking process is one of the most physical demanding work tasks in milk production. So, there is a need to improve the working environment for farmers and workers on dairy farms, and especially in those situations where automatic milking systems is not the most obvious option.

The aim of this thesis is to study how technique and recommendations can lead to a sustainable future for farmers and employees who want to have a long career in the dairy industry. This thesis is conducted as a literature study. The material is mainly collected from databases. The results from the literature study has been compiled and analyzed.

The results of the literature study showed that milkers who milked in a tethering system where the cows are tied up, bent their backs more often than milkers who worked in a parlour milking system, or in a rotary milking system. Milking in these systems often involves more monotonous work, and the milkers are exposed to increased risk of static load than milkers who are working in a tethering system. The risk of developing carpal tunnel syndrome is increased when milking in a parlour milking system or a rotary milking system, compared to milking in a tethering system.

There is also an increased risk of obtaining musculoskeletal disorders in the upper back, shoulders and neck in a rotary milking system or in a parlour milking system, while milking in a tethering system can increase the risk of developing knee and hip osteoarthritis. Milking in a rotary system doesn't give the milker the opportunity to rest his or her hands, and this can have a negative impact on the milker's wrists. Automatic Milking Systems will replace the milking task but instead it can cause stress due to the need of constant monitoring the system.

Several technical solutions have reduced the work load in dairy farms, but further development of technical solutions is required in order to meet increasing number of large dairy herds in the future. It is important for dairy farms to be attractive workplaces with a good working environment, otherwise there may face difficulties recruiting new employees. If there are no people to recruit it may lead to farmers shutting down their companies, especially when they don't want to or have the economic possibility to use the automatic milking system, but they have to expand the company in order to survive.

Future research should focus more on ergonomically designed milking systems that are more adapted to the individual physical conditions of the milker. The focus should also be to continue developing light weight milking clusters, because light weight milking clusters show that the physical work load can be reduced.

INLEDNING

Bakgrund

Sveriges mjölkproduktion har under de senaste decennierna genomgått stora strukturförändringar. En normal strukturförändring har varit att det totala antalet mjölkgårdar har halverats under en tioårsperiod, vilket motsvarar en årlig minskning med 6,5 %. I slutet av år 2012 fanns det 4 973 aktiva mjölkföretag i Sverige (Holmström, 2012). Samtidigt som antalet små mjölkgårdar minskar, ökar antalet stora mjölkgårdar och gårdar med stora mjölkbesättningar förväntas fortsätta öka de närmsta åren (Nilsson, 2009). År 2007 var medelkoantalet i en svensk besättning 52,1 mjölkkor (Svensk Mjolk, 2012). År 2012 hade antalet stigit till 70 mjölkkor per gård (Holmström, 2012). I samband med jordbrukets mekanisering under 1950- och 60-talen sjönk antalet jordbruksföretag kraftigt. År 1981 sysselsatte svenskt jordbruk 243 000 personer, vilket motsvarade en dryg fjärdedel av antalet jordbruksarbetande trettio år tidigare. Antalet sysselsatta inom jordbruket har sjunkit och år 2010 sysselsatte svenskt jordbruk 177 000 personer (SCB, 2012).

Mjölkgårdar har under de senaste decennierna blivit mer tekniskt utrustade, men trots den tekniska utvecklingen upplever lantbrukare och anställda på mjölkgårdar besvär och smärta i rörelseorganen (Kolstrup, Stål & Pinzke, 2006). Mellan åren 1988 - 2002 ökade dessutom frekvensen av besvär i rörelseorganen hos lantbrukare och anställda på mjölkgårdar i Sverige (Pinzke, 2003). När de moderna mjölkningssystemen introducerades förväntades den fysiska belastningen minska, i förhållande till det äldre systemet båspallmjölkning (Jakob & Liebers, 2011). Men med längre arbetstider, fler mjölkade kor per timme och med större mjölkningsanläggningar har det mer monotona arbetet istället visat sig öka risken för uppkomst av besvär i rörelseorganen (Jakob, Liebers & Behrendt, 2011). Forskning visar att mjölkningsarbetet anses vara en av de mest betungande arbetsuppgifterna i mjölkproduktionen. Expansionen av svenska lantbruk innebär ett ökat anställningsbehov, när lantbrukarna själva inte har möjlighet att hinna mjölka alla kor (Nilsson, 2009). Det är intressant att studera detta ämne eftersom det finns behov av att förbättra arbetsmiljön för lantbrukare och anställda på mjölkgårdar, i de fall automatiskt mjölkningssystem inte känns som ett självklart alternativ för att ersätta manuellt arbete vid mjölkning.

Mål

Målet med examensarbetet var att sammanställa vilka tekniska lösningar och rekommendationer som kan minska fysisk belastning för lantbrukare och anställda inom mjölkproduktion. Målet var även att undersöka hur olika mjölkningssystem och tekniska lösningar har påverkat och förändrat arbetsställningar, arbetsrörelser och fysisk belastning vid mjölkning. Följande frågeställningar kommer att belysas i examensarbetet:

För vilka belastningsskaderisker utsätts den som mjölkar?

Vilka tekniska lösningar och redskap underlättar arbetsställningar, arbetsrörelser och fysisk belastning vid mjölkning?

Finns det fler faktorer som påverkar den fysiska belastningen och förekomsten av besvär i rörelseorganen utöver mjölkningssystem, tekniska lösningar och rekommendationer?

Vad kan fysisk belastning vid mjölkning innebära för konsekvenser för framtiden?

Syfte

Syftet med examensarbetet var att studera hur tekniska lösningar och rekommendationer kan leda till en hållbar framtid för lantbrukare och anställda som vill ha ett långt yrkesliv inom mjölkproduktion.

Avgränsning

Avgränsning i litteraturen har skett genom att den främst ska ha haft anknytning till mjölkproduktion. Delar i den insamlade litteraturen som beskrivit andra belastande arbetsuppgifter i lantbruket, har utelämnats. Både äldre och moderna mjölkningssystem har undersökts och beskrivits, och avgränsning har gjorts genom att i första hand fokusera på de system som kräver manuellt arbete under mjölkningsmomentet. Belastningsbesvär som funnits beskrivna i vetenskapliga studier har även beskrivits i detta examensarbete. Avgränsning har då gjorts genom att ge kortfattade beskrivningar av symtom och orsaker för de specifika besvären.

MATERIAL OCH METOD

Examensarbetet har genomförts som en litteraturstudie. Internationella undersökningar har tagits med, och fokus har i första hand legat på svensk- och engelskspråkig litteratur. Material har samlats in från vetenskapliga artiklar, avhandlingar, rapporter, tidskrifter och böcker. En mindre mängd material har samlats från webbsidor. I första hand söktes vetenskapliga artiklar inom ämnet. För publikationer som var relevanta, söktes artikelreferenser för att i möjligaste mån finna litteratur från de vetenskapliga artiklarna.

Material söktes och insamlades främst på Internet genom olika databaser. Databaserna som användes för sökning på Internet var Google Scholar, PubMed, ScienceDirect och Web of Knowledge. Även Sveriges Lantbruksuniversitets biblioteks sökfunktion Primo användes för sökning av böcker, tidskrifter och artiklar. Tryckta böcker samlades in från Alnarpsbiblioteket och Lunds Stadsbibliotek.

Då syftet med litteraturstudien var att studera hur tekniska lösningar och arbetsrutiner kan skapa en hållbar framtid för de som arbetar inom mjölkproduktion, användes sökord med anknytning till ämnet. De svenska sökord som användes i olika kombinationer var: *belastning, mjölkning, mjölkproduktion, mjölkgårdar, lantbrukare, smärta, besvär, belastningsbesvär, risker, mjölkningsarbete, AMS, mjölkgrup, båspall, parallellstall, fiskbensstall, karusell.*

De engelska sökord som användes i olika kombinationer var: *work load, milking, farmers, musculoskeletal symptoms, musculoskeletal disorders, strain, parlor milking, tethering systems, rotary milking, physical, loose-housing system, parlor milking.*

Litteraturgranskning och urval

De viktigaste och mest intressanta sökresultaten valdes ut, beroende på relevansen för examensarbetets ämne. Urval skedde främst genom bedömning av rubriker, men även genom läsning av sammanfattningar och slutsatser i sökresultaten. De vetenskapliga artiklarna varierade mellan försök gjorda på människor och enstaka datorsimulerade studier. Mycket av det material som använts till detta examensarbete kommer från resultat- och diskussionsdelar från vetenskapliga artiklar. Vissa av de utvalda studierna behandlar fysisk belastning vid mjölkning och kan jämföras med varandra, medan andra undersöker teknisk utrustning som kan relateras till examensarbetets ämne.

LITTERATURÖVERSIKT

BESKRIVNING AV MJÖLKNINGSSYSTEMEN

Mjölkning på båspall

År 2008 fanns det 9000 mjölkproducenter i Sverige, varav 30 % med kor i lösdriftsstell och resterande 70 % med stall för uppbundna kor (Adolfsson, 2008). Mjölkning av uppbundna kor sker på båspall, och detta system är fortfarande mycket vanligt i Sverige (Nilsson, 2009). Rörmjölkning är vanligast, då mjölken direkt förs upp genom en rörledning och vidare till mjölkanläggningens slutenhet för att pumpas till mjölktank (Stål, Hansson & Moritz, 2000). Spannmjölkning förekommer i mindre besättningar, och arbetet innebär att mjölken måste överföras manuellt från spann till mjölktank. I båda fallen står korna uppbundna bredvid varandra och mjölkning sker genom att mjölkaren går från en ko, till nästa. För varje ko som ska mjölkas måste mjölkaren sätta sig på huk eller sätta sig ned helt (se bild 1). Detta innebär att mjölkaren måste knäböja många gånger under ett mjölkpass. Mjölkaren måste även bära en eller två mjölkorgan mellan korna. Mjölkningsutrustningen är inte stationär, vilket kan innebära att även en mjölkspann måste bäras mellan varje ko. Mjölkningsutrustningen väger cirka 6 kg (Stål, Hansson & Moritz, 2000) (se bild 2).



Bild 1. Avtorkning av juver vid mjölkning på båspall.

Bildkälla: Helena Ländin

Kons juver ska tvättas och torkas av, förmjölkas och mjölkorganet ska sättas på kons spenar (Stål, Hansson & Moritz, 2000). När mjölkningen är klar ska mjölkorganet tas av. Vakuumslangen måste anslutas före mjölkning, och kopplas från vid varje ko när mjölkningen är färdig. Arbete med armarna ovan axelhöjd förekommer flera gånger under varje mjölkpass eftersom munstycket till vakuumledningen ansluts ungefär 200 cm över kons båspall (Stål, Hansson & Moritz, 2000) (se bild 3). Manninen et al. (2006) beskriver att armsträckning uppåt är ett större problem, ju kortare mjölkaren är. Enligt Nilsson (2009) kan mjölkning på båspall innebära en stressig arbetssituation om inte antalet mjölkorgan per mjölkare begränsas till fyra eller högst sex stycken. Detta är för att mjölkaren ska hinna med en god förberedelse, avtagning av mjölkorgan och efterkontroll för varje ko (Nilsson, 2009).



Bild 2 till vänster: Exempel på hur mjölkningsutrustningen kan se ut. Här ses spann med pulsator på locket, mjölkorgan och tillhörande slang med munstycke för anslutning till vakuumledning. **Bild 3** till höger: Mjölkningsutrustningens anslutning till vakuum- och rörledning.

Bildkällor: Helena Ländin

När mjölkorganet sätts på kons spenar måste mjölkaren ibland sträcka sin överarm för att nå spenarna på motsatt sida av juvret (se bild 4) (Stål, Hansson & Moritz, 2000). Dagens båsar är ofta små i förhållande till mjölkornas storlek och det kan därför bli mycket trångt för mjölkaren. Det kan även vara svårt att få en tillfredsställande belysning i båsen (Manninen et al., 2006).



Bild 4. Armarna hålls utsträckta när spenkopparna ska sättas på spenarna.

Bildkälla: Helena Ländin.

Mjölkning i särskild mjölkningsavdelning

Det finns flera olika system i Sverige för särskilda mjölkningsavdelningar. Dessa system är mjölkning i tandemstall, fiskbensstall, parallellstall, karusell med invändig mjölkning och karusell med utvändning mjölkning (Nilsson, 2009).

Mjölkning i samtliga nämnda mjölkningsavdelningar innebär att mjölkaren står ungefär 0,8 – 0,9 meter lägre än kons plattform (Stål, Hansson & Moritz, 2000). Nilsson (2009) beskriver att dessa typer av mjölkningsanläggningar ofta skapas som ”mjölkgruppar”, med nedsänkning i golvet. Det finns även system där korna hissas upp eller går uppför en ramp eller trappa för att nivåskillnaden ska uppnås (Nilsson, 2009). Vid mjölkning i särskild mjölkningsavdelning är mjölkningsutrustningen stationär (Stål et al., 2003). Systemen med särskilda mjölkningsavdelningar är populära tack vare den högre kapaciteten i jämförelse med mjölkning på båspall (Nonnenmann et al., 2010).

Vid påsättning av mjölkorgan i särskilda mjölkningsavdelningar måste mjölkaren ofta hålla armbågen utsträckt. Underarmen roteras utåt med handflatan uppåt och tummen pekandes utåt (se bild 5). Handleden hos mjölkaren hålls rak eller lätt inåtböjd, medan mjölkorganet vilar i handflatan. Mjölkaren måste hålla i mjölkorganet under 8-10 sekunder varje gång det ska sättas på kons spenar. Detta skapar en tung belastning för överkroppen (Stål, Hansson & Moritz, 2000).

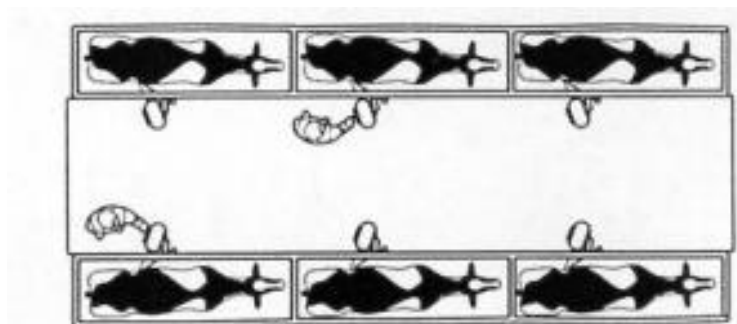


Bild 5. Mjölkkarens arm hålls utsträckt när mjölkorganet sätts på kons spenar.

Bildkälla: Helena Ländin

Tandemstall

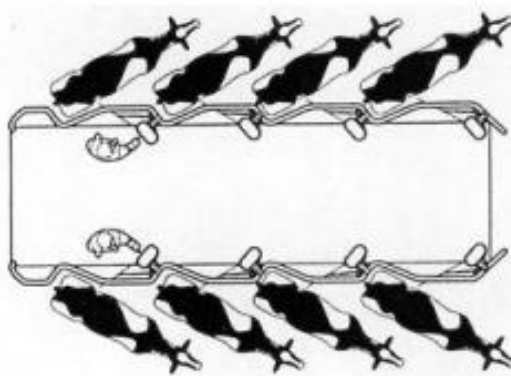
I ett tandemstall mjölkas korna rakt från sidan (Kostallplan, 2013). De står längs med långsidorna med ena sidan mot mjölkaren, i individuella båsar (se fig.1). Varje in- och utsläpp sker individuellt. En ko som tar lite längre tid på sig att bli färdigmjölkad hindrar bara ett bås, och nyare tandemstall har automatiska in- och utsläppsgrindar. Hela kon är synlig för mjölkaren. Ett tandemstall med många platser behöver inte vara effektivare än ett tandemstall med färre platser. I tidsstudier har ett tandemstall med fyra platser på varje sida visat sig vara lika effektivt som ett stall med åtta platser, åtminstone vid besättningsstorlekar upp till 120 mjölkande kor (Kostallplan, 2013).



Figur 1. Mjölkning i tandemstall (DeLaval, 2013).

Fiskbensstall

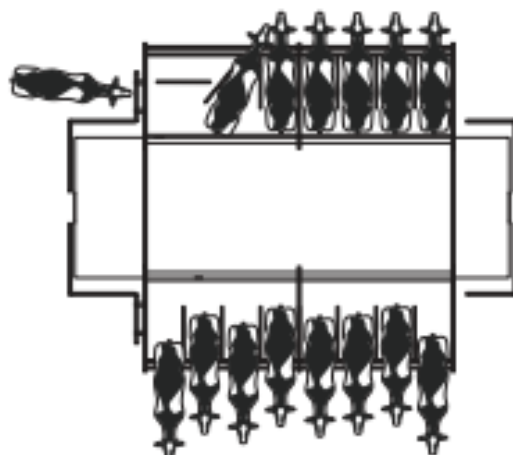
I ett fiskbensstall står korna i vinkel med gropkanten och mjölkas snett från sidan (se fig. 2). Vanligast är att korna står med 30° vinkel (Adolfsson, 2008). Enligt Kostallplan (2013) släpps korna in gruppvis, och en trögmjölkad ko kan stoppa upp kapaciteten om mjölkaren tvingas vänta länge tills kon är färdigmjölkad. Fiskbensstall passar alla storlekar på besättningar och lämpar sig väl för utbyggnad, då stallet enkelt kan förlängas. Gångavstånden är inte så långa i ett fiskbensstall och mjölkningskapaciteten är ganska hög med upp till 75 kor i timmen för ett stall med 8 platser per sida. I ett större fiskbensstall med fler än 8 platser kan kapaciteten ökas med 10 % genom att installera en snabbutgång. Snabbutgången innebär att bröstplankan framför kon höjs, och kon kan gå ut snett från mjölkningsplatsen (Kostallplan, 2013).



Figur 2. Mjolkning i mjölkgrop, fiskbensstall (DeLaval, 2013).

Parallellstall

Parallellstallet är utformat så att korna mjölkas mellan bakbenen istället för från sidan som i fiskbens- och tandemstall (se fig. 3). De går in på ett led och vänder upp vinkelrätt, med baksidan mot mjölkaren. En grind mellan varje ko gör att kon ställer sig korrekt på sin plats. Korna står sedan på rad bredvid varandra (Kostallplan, 2013). När korna står på rad bredvid varandra blir gångavståndet kortare för mjölkaren än vid mjölkning i ett fiskbensstall (Douphrate, Nonnenmann & Rosecrance, 2009). Även här mjölkas korna gruppvis (Kostallplan, 2013). Utsläpp sker genom att en grind framför korna släpps upp. Gödsel från kon hamnar i en ränna bakom henne och avståndet mellan stödet bakom kon ned till golvet bör vara 70 cm. Detta mått passar bäst för eventuella variationer i kornas storlek. Mjölkaren får då tillräcklig översikt över juvret, och gödselrännan sitter på god höjd i förhållande till kon. Med en högre kapacitet är parallellstallet ett bra alternativ till fiskbensstallet, särskilt om besättningen är större än 120 mjölkande kor (Kostallplan, 2013).



Figur 3. Mjölkning i mjölkgrup, parallellstall (DeLaval, 2013).

Karusellmjölkning

I ett karusellmjölkningssystem med inåt- eller utåtvänd mjölkning står korna på en roterande plattform (Kostallplan, 2013). Korna kan antingen mjölkas med samma princip som i ett fiskbensstall (se bild 6), eller som ett parallellstall där de står rakt framför mjölkaren, med bakkdelen närmst mjölkaren (se bild 7). Det finns även karuseller med tandemstall, men dessa är utrymmeskrävande. Fiskbensstallsvarianten kräver mindre utrymme och parallellstallsvarianten är den minst utrymmeskrävande karusellen. I en karusell med parallelluppställning kan korna antingen mjölkas från insidan, eller från utsidan av karusellen. Invändig mjölkning sker oftast i mindre besättningar medan utvändig mjölkning sker i större besättningar. Vid utvändig mjölkning behöver det oftast vara minst två personer som mjölkar eftersom en av mjölkarna behöver stå och kontrollera eventuella avsparkade mjölkorgan och avfallna spenkoppar (Kostallplan, 2013).

Korna kliver in i karusellen individuellt (Kostallplan, 2013). När kon har åkt ett varv bör hon hunnit bli färdigmjölkad. Beroende på karusellens fabrikat kan vissa karuseller automatiskt stanna om en ko sparkar av mjölkorganet, eller om en spenkopp faller av. Karusellen stannar om en ko inte hunnit bli färdigmjölkad under det varv hon åkt, eller om en ko inte kliver av karusellen vid utsläppet. I vissa fall kan karusellens roteringshastighet ske steglöst för att anpassa sig efter när varje ko blivit färdigmjölkad. Karuseller kan även köras manuellt med hastigheter i olika steg. Mjölkningskaruseller lämpar sig för större besättningar med över 150 mjölkande kor (Kostallplan, 2013).

Douphrate, Nonnenmann & Rosecrance (2009) förklarar att karusellmjölkning är särskilt populärt i USA när besättningsstorleken överstiger 1000 mjölkkor. Kapaciteten är högre för karuseller än för fiskbens- och parallellstallar i mjölkgrup (Kostallplan, 2013). Kapaciteten är ungefär 100 kor per timme, beroende på rotationshastighet och sättet korna föses in i karusellen. En påfösargrind underlättar att få korna att gå in i karusellen.

Det går även att installera efterbehandling med automatisk spendoppning, och automatiska avtagare för mjölkorganen. Karusellen roterar medan mjölkaren eller mjölkarna står stilla på samma plats. Detta medför att gångavstånden blir korta i jämförelse med gropmjölkning i tandem-, fiskben- och parallellstall (Kostallplan, 2013). Vid karusellmjölkning är det främst roteringshastigheten som bestämmer tiden för varje arbetsmoment under mjölkningen, och mjölkaren har inte så stor möjlighet att själv påverka tempot. Karusellen roterar vanligtvis kontinuerligt utan att stanna (Stål et al., 2003).

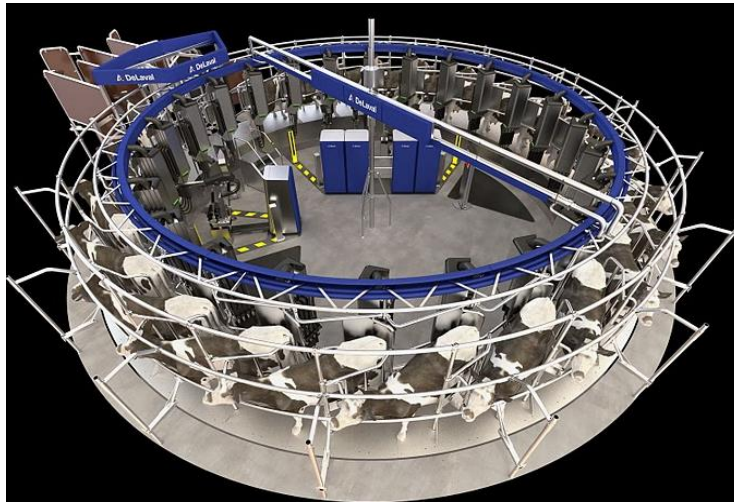


Bild 6. Mjölkning i karusell av typen fiskbensstall med invändig mjölkning.

Bildkälla: DeLaval (2013).

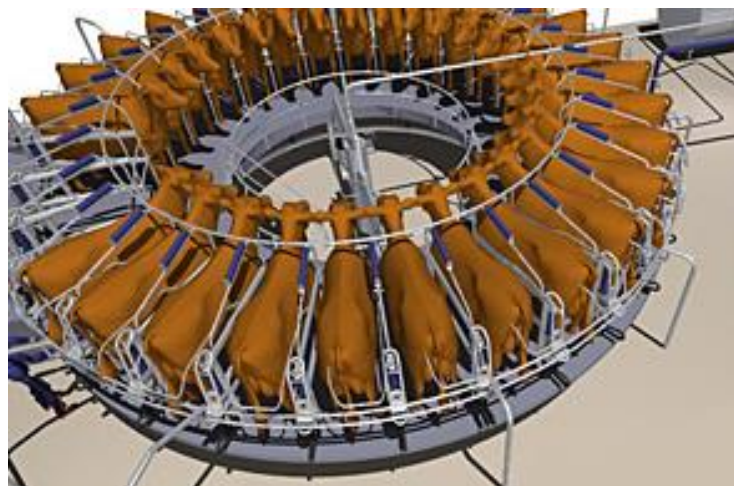


Bild 7. Karusellmjölkning av typen parallellstall med utvändigt mjölkning.

Bildkälla: DeLaval (2013).

Mjölkning med AMS

Den sista varianten av mjölkning kan ske i ett automatiskt mjölkningssystem, AMS som är en förkortning för Automatic Milking System (Gustavsson, 2009). Tekniken med mjölkningsrobotar började utvecklas under 1990-talet i Nederländerna. Den första roboten installerades i Sverige år 1998. Numera består ungefär 10 % av alla mjölkgårdar i Sverige av robotmjölkningssystem med AMS. Systemet är skonsamt för lantbrukare och anställda eftersom det ensidiga mjölkningsarbetet ofta helt försvinner (Nilsson, 2009). AMS avser ett komplett system där mjölkning i mjölkningsstationer med en eller flera robotar, tillhörande grindssystem och datorsystem för styrning och rapportering av mjölkning och utfodring ingår. Med transponderhalsband identifieras kon när den går in i mjölkningsstationen (se bild 8). AMS-datorn kan styra grindar så att korna går till rätt avdelning före eller efter mjölkningen. Kraftfoder kan ibland tilldelas i mjölkningsstationen. De vanligaste storlekarna är en till fyra mjölkningsstationer per gård. Vissa AMS-modeller använder en robotarm till flera mjölkningsstationer, medan andra modeller använder en robotarm per station. System med en robotarm per station är det vanligaste systemet i Sverige (Nilsson, 2009). Mjölkningsstationerna kan vara placerade mitt emot varandra, eller i rad efter varandra (Gustavsson, 2009).

Mycket arbetstid går åt till övervakning av AMS-systemet, vars övervakning sker med hjälp av dator. Mjölkningsroboten kan skicka meddelanden till lantbrukarens mobiltelefon vid larm om störning (Nilsson, 2009). Exempel på en störning kan vara funktionsstörning i form av krånglande grindar (Gustavsson, 2009). Varje station ska kunna tjäna mellan 60 till 70 mjölkande kor. Det kan vara bra att ha ett separat utrymme i AMS-kostallet för manuell mjölkning av nykalvade kor, eller för mjölkning vid eventuella driftsavbrott (Gustavsson, 2009).

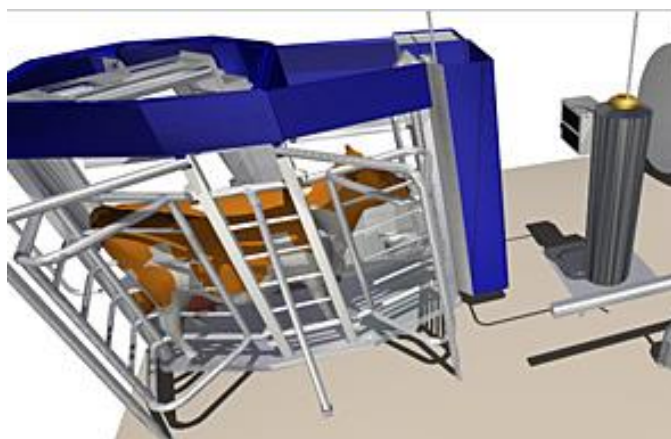


Bild 8. En av mjölkningsstationernas utseende hos företaget DeLaval.

Bildkälla: DeLaval (2013).

FYSISKA OCH PSYKISKA BELASTNINGSRISKER

Risker och orsaker för uppkomst av belastningsbesvär

En arbetsplats utformas för de arbetsuppgifter som ska utföras vid den (Hägg, Ericson & Odenrick, 2011). Arbetsutrustningen har stor påverkan på arbetstyngd, arbetsrörelser och kroppsställningar. Fysiskt tunga arbeten gör att risken för överbelastning kan öka. Finska och svenska studier har visat att människor med fysiskt tunga arbeten generellt har sämre fysisk kapacitet än den övriga befolkningen, enligt Hägg, Ericson & Odenrick (2011). Troligen beror detta på att kroppen vid tunga arbeten inte får tillräcklig vila för återhämtning och uppbyggnad, vilket istället resulterar i nedbrytning (Hägg, Ericson & Odenrick, 2011).

Besvär i skuldror och nacke kan uppträda i alla typer av arbeten, inom alla sektorer (Grooten et al., 2009). Risken att drabbas ökar om arbetet är ensidigt och monotont. Begreppet statisk belastning i muskler är en typ av belastning som kan uppstå i den muskulatur som stabiliserar kring skulderbladet när händerna utför ett repetitivt arbete. Statisk belastning innebär en relativt låst och orörlig kroppsställning med ihållande muskelaktivitet. Utebliven vila kan ge upphov till smärta, trötthet i muskeln och hämrad muskelfunktion. Kroppens egentyngd kan vara tillräcklig för att orsaka överbelastning och på sikt kan statisk belastning ge skador (Grooten et al., 2009). Om armarna måste hållas högt på grund av för hög arbetshöjd, ökar den statiska belastningen på skulderna (Hägg, Ericson & Odenrick, 2011). Om arbetsplatsen istället är för låg kan huvudet tvingas böjas framåt, vilket gör att belastning på nacke och ryggmuskler ökar (Hägg, Ericson & Odenrick, 2011).

En vältränad kropp med hög muskelstyrka har inte visat sig ha någon skyddande effekt mot besvär i skuldror och nacke (Hägg, Ericson & Odenrick, 2011). Däremot kan en vältränad person ha högre halter av kroppsegna morfiner, vilka kan minska upplevelsen av smärta. Kroppslängden har en viss inverkan på hur en individ belastas eller inte, beroende på arbetsplatsens utformning. En kort person kan tvingas sträcka på sig, medan en lång person istället måste böja på kroppen för att utföra samma arbete. En arbetsplats utformas i regel så att 95 % av en normalpopulation ska slippa behöva arbeta i obekväma arbetsställningar (Hägg, Ericson & Odenrick, 2011).

Risken att drabbas av besvär i skuldror och nacke ökar om personen tidigare haft besvär (Grooten et al., 2009). En annan faktor som kan påverka besvär orsakade av fysisk belastning är när individen samtidigt utsätts för höga mentala krav. Ett dåligt samspel på arbetsplatsen mellan den sociala, psykologiska och organisatoriska situationen kan orsaka muskelspänningar. På så vis kan effekten av fysisk belastning öka. Enligt Kallenberg (2013) fångar muskler upp stress och spänning, vilket kan orsaka smärta och besvär i axlar och nacke. När stress kombineras med fysisk belastning, ökar risken för belastningsbesvär (Kallenberg, 2013). Svagt socialt stöd från chef och arbetskamrater

och upplevelsen av att ha begränsat inflytande över arbetssituationen kan medföra ökad risk för besvär i skuldror och nacke hos den anställde (Grooten et al., 2009).

Hägg, Ericson & Odenrick (2011) beskriver hur frakturer i skelett, avslitna ledband eller muskelsenor, söndertrasat ledbrosk och bristningar i muskelfibrer kan uppkomma av plötsliga överbelastningar på rörelseorganen. Plötslig överbelastning i ryggen kan ge upphov till det vi kallar ryggskott. Orsaken är ofta att kotorna i ryggen har förskjutits lite på grund av svag eller oförberedd omliggande muskulatur kring det utsatta området. Diskbräck förekommer, men ses endast i fem procent av fallen vid akuta ryggsmärtor. En riskfaktor för ryggbesvär är återkommande tunga lyft. Riskerna mångdubblas om arbetsställningen är sned eller vriden (Hägg, Ericson & Odenrick, 2011). Lyft rekommenderas att de utförs med knäna böjda och med ett stabilt, brett fotavstånd. Ryggen ska hållas rak och kroppen ska inte vridas under lyftet (Hägg, Ericson & Odenrick, 2011). Upprepade, relativt tunga belastningar kan även ge upphov till inflammationer och irritationstillstånd i exempelvis musklers senfästen och infästningarna i skelettet (Hägg, Ericson & Odenrick, 2011).

Kompetens, egenskaper och sättet att utföra arbetet är det som slutligen avgör hur mycket individen belastas. Ackordsstress och hög arbetstakt ökar risken för besvär (Hägg, Ericson & Odenrick, 2011). Arbetet måste utformas så att det ger omväxlande tunga och lätta belastningar, med tillräckligt många pauser emellan för att ge musklerna möjlighet till avslappning. Det är dock svårt att etablera generella gränsvärden för kroppens vilobehov. Tiden för vila måste istället bedömas utifrån varje specifik situation (Hägg, Ericson & Odenrick, 2011). Enligt Kallenberg (2013) behöver oftast personer med mycket monotona arbeten ha längst tid för att vila upp sig efter arbetet, jämfört med personer som arbetar med mindre monotona arbeten.

Hägg, Ericson & Odenrick (2011) skriver att kvinnor är överrepresenterade i skadestatistiken och att detta ofta förklaras genom att kvinnor har lägre muskelkapacitet än män. Innes och Walsh (2009) styrker påståendet om att kvinnor i allmänhet har lägre muskelkapacitet än män, men Hägg, Ericson & Odenrick (2011) menar att förklaringen inte är tillräcklig, utan framhåller att överrepresentationen av skador hos kvinnor troligen beror på att kvinnor i större utsträckning utför mer monotona arbetsuppgifter än män.

Belastningsbesvär i mjölkproduktionen

Pinzke, Stål & Hansson (2001) beskriver arbete i lantbruk som ett fysiskt krävande yrke med arbetsuppgifter som kan leda till belastningsbesvär och oförmåga att klara av arbetet. Förekommande arbetsuppgifter i lantbruk innebär en risk för belastningsbesvär i muskler och leder eftersom de ofta omfattar tunga lyft, bärande av tung utrustning och obekväma arbetsställningar. Trots mekanisering och automatisering, förekommer fortfarande fysiskt krävande arbetsuppgifter. Løwe (2004) styrker påståendena om att

lantbrukare arbetar hårt. Resultaten från en enkätundersökning utförd bland norska lantbrukare visar att tre av fyra lantbrukare dagligen arbetar i vridna, böjda eller på annat sätt belastande arbetsställningar. Två av tre svarade att de dagligen lyfte något som väger över 20 kg. En sjättedel av alla tillfrågade lantbrukare sade att de måste utföra upprepade styrkelyft mer än 20 gånger dagligen. Det var mjölkproducenterna som lyfte mest och arbetade i flest obekväma arbetsställningar. Författaren skriver att lantbrukare generellt lyfter tyngre och arbetar i mer obekväma arbetsställningar än övrig befolkning som arbetar i andra manuella yrken. Mjölkproducenterna är de mest bekymrade eftersom de värderar sannolikheten att få en belastningsskada som stor (Løwe, 2004).

En 14 år lång uppföljningsstudie mellan åren 1988 och 2002 visade att frekvensen av besvär i muskler och leder i samband med arbete på mjölkgårdar har ökat (Pinzke, 2003). År 1988 rapporterade 81 % av männen och 84 % av kvinnorna besvär i rörelseorganen. Lantbrukarna rapporterade främst besvär i nedre delen av ryggen, i skuldror och knän. Besvärsmönstret hade ändrats till år 2002, då tydliga skillnader visade att lantbrukarna istället upplevde besvär i skuldror, nedre del av rygg samt händer och handleder. Av männen rapporterade istället 83 % besvär i rörelseorganen år 2002. Motsvarande för kvinnorna var 90 %. Utöver de ökade besvären i rörelseorganen hade dessutom veckoarbetstiden och antalet kor som mjölkades, ökat (Pinzke, 2003).

Kolstrup et al. (2006) genomförde en studie bland anställda arbetandes på mjölk- och grisgårdar. Åttiosex procent av deltagarna på mjölkgårdarna hade upplevt besvär i rörelseorganen någon gång under de senaste tolv månaderna. Av dessa rapporterade 52 % besvär i axlar och rygg, och 60 % rapporterade besvär i nedre delen av ryggen. Förekomsten av besvär i axlar, handleder och händer rapporterades oftare hos de kvinnliga än de manliga deltagarna (Kolstrup et al., 2006).

Lantbrukare och anställda vid mjölkgårdar visade sig i undersökningar uppleva mjölkning och utfodring av ensilage som de mest ansträngande arbetsuppgifterna, ur belastningssynpunkt (Gustafsson, Pinzke & Isberg, 1994; Kolstrup et al., 2006). Mjölkningen var den mest tidskrävande arbetsuppgiften som i medeltal upptog 15 timmar per vecka (Kolstrup et al., 2006). Potentiella riskfaktorer för att få besvär i muskler och leder i samband med arbete på mjölkgårdar visade sig vara att vara kvinna, ha en längd under 176 cm och utföra ett monotont arbete. Ungefär 33 % av de som arbetar på mjölkgårdar är kvinnor, och andelen ökar (Kolstrup et al., 2006).

En enkätundersökning av Kolstrup (2012) besvarades av både lantbrukare och anställda på mjölkgårdar. Deltagarna fick svara på frågor om de upplevt besvär i rörelseorganen någon gång under de senaste tolv månaderna. Av de anställda hade 14 % haft någon form av arbetsrelaterad skada under de senaste tolv månaderna. Motsvarande för lantbrukarna var 9 %. Många av lantbrukarna visade sig även ha besvär i någon kroppsdel, hela 85 %. Sjuttiosex procent av de anställda hade också besvär i någon kroppsdel. Av de kvinnliga lantbrukarna och kvinnliga anställda hade 48 %, respektive 56 % besvär i nacken (Kolstrup, 2012). Motsvarande för manliga lantbrukare var 24 %

och för manliga anställda 5 %. Av de manliga lantbrukarna hade dessutom 10 % besvär i handleder och händer, medan 21 % av de manliga anställda hade samma besvär. Av kvinnorna hade 44 % av lantbrukarna besvär i händer eller handleder, medan de som rapporterade mest besvär i dessa kroppsdelar var de anställda kvinnorna, där hela 61 % rapporterade besvär. De kvinnliga anställda hade även mer ont i ryggen än de manliga anställda. Besvär i nedre delen av ryggen rapporterades hos 61 % av de kvinnliga anställda, medan 26 % av anställda män hade samma besvär (Kolstrup, 2012).

Kvinnorna upplevde monotont arbete som det mest krävande (Kolstrup, 2012). Hela 50 % svarade att detta var en av de främsta faktorerna för obekvämt arbete. Trettionio procent av kvinnorna upplevde tunga lyft som fysisk obekvämt och 22 % av dem upplevde obekväma arbetsställningar som en av de mest besvärande faktorerna i arbetet. Det var färre av männen som upplevde dessa moment lika besvärande som kvinnorna (Kolstrup, 2012).

I en annan enkätundersökning av Kolstrup & Hultgren (2008) svarade 37 % av samtliga deltagare att monotont och repetitivt arbete upplevdes som obekvämt. Kolstrup (2012) konkluderar att anledningen till att kvinnorna i studien upplevde mer besvär i rörelseorganen än män kan bero på att arbetsplatsens utformning och utrustning ofta är anpassad efter mäns kroppsbyggnad. Anledningen till att färre anställda rapporterade besvär i rörelseorganen än lantbrukarna kan vara eftersom många anställda ofta är yngre och inte har hunnit utsättas för lika mycket fysisk ansträngning som lantbrukarna. Dessutom kan anställda som upplevt besvär ha bytt arbete innan besvären blev värre. En ytterligare förklaring till skillnaden i besvär mellan anställd och lantbrukare kan vara att den yngre generationen inte accepterar besvär och smärtor i rörelseorganen i samma omfattning som lantbrukarna, så de unga lämnar yrket (Kolstrup, 2012).

Vid en enkätundersökning bland lantbrukare och anställda upplevde 37 % av lantbrukarna och 25 % av de anställda att de exponerades för monotont arbete (Lunner Kolstrup & Hultgren, 2011). Lantbrukarna rapporterade främst besvär i nedre delen av ryggen, axlar, nacke och knän. Av de anställda rapporterades besvär i nedre delen av ryggen, nacke, händer och handleder, övre delen av ryggen och knäna (Lunner Kolstrup & Hultgren, 2011).

Innes & Walsh (2009) gjorde en enkätundersökning i Australien, där lantbrukare fick svara på frågor om upplevda besvär i rörelseorganen. Mjölkgårdarna hade mjölkningssystem med särskilda mjölkningsavdelningar. Kvinnorna rapporterade oftare besvär i ryggen än männen. Tjugofem procent av de kvinnliga deltagarna rapporterade kraftiga besvär i ben och fötter medan 2 % av männen rapporterade samma besvär. Deltagare över 61 år upplevde oftare besvär i armar, handleder och händer än de yngre åldersgrupperna. Av de äldre svarade 78 % att de hade besvär medan 19 % av de yngre svarade att de hade besvär i dessa kroppsdelar. Däremot rapporterade fler av de yngre och äldre åldersgrupperna att de hade besvär dagligen eller under senaste veckan, jämfört med gruppen i medelåldern. Troligen upplever de i medelåldern mindre besvär

än de yngre eftersom de möjligen har längre erfarenhet och har hunnit utarbeta goda arbetstekniker med tiden (Innes & Walsh, 2009). Detta i kombination med möjligen högre toleransnivåer, gör att de i medelåldern har mindre stresspåverkan på kroppen. De i medelåldern som arbetat länge på samma arbetsplats har dessutom hunnit lära sig olika riskmoment som förekommer på arbetsplatsen. Många yngre kan uppleva sig vara odödliga, och därför tar större risker än de äldre. Dessutom har yngre personer troligen sämre förmåga att förutse risker, och har en iver att prestera bra på arbetet, varför de låter bli att fokusera på korrekta kroppshållningar och arbetsställningar. I studien visade det sig även att män i större utsträckning körde traktor än kvinnor. Denna fördelning mellan arbetsuppgifterna tros kunna bero på olika könsroller om vad som anses vara mans- och kvinnogöra (Innes & Walsh, 2009).

Den psykosociala arbetsmiljön i mjölkproduktionen

Nilsson (2009) skriver att större besättningsstorlekar ökar behovet av att ha delägare och fler personer anställda på gården. Pinzke (2003) menar att det är svårt att finna personal att rekrytera till mjölkgårdar i Sverige. Författaren uttrycker att det kan bero på att arbetsmiljön troligen är alltför otillfredsställande.

Vid en studie av Bratt och Eriksson (2005) undersöktes bland annat den mentala hälsan hos anställda och lantbrukare inom storskalig mjölkproduktion. De flesta av de kvinnliga deltagarna kände sig stressade, främst på grund av privata anledningar. Femtio procent av de kvinnliga lantbrukarna uppgav att de kände sig stressade en liten del av arbetstiden. Femtiofem procent av männen kände sig stressade en liten del av tiden. I studien av Kolstrup et al. (2006) kände sig kvinnorna mer stressade i sitt arbete än vad männen gjorde. Av deltagarna svarade 43 % av kvinnorna att de kände sig stressade, jämfört med männen, där 7 % svarade att de kände sig stressade (Kolstrup et al., 2006).

Tjugofem procent av anställda på mjölkgårdar svarade i en enkätstudie av Lunner Kolstrup & Hultgren (2011) att de alltid, mestadels eller stora delar av arbetstiden kände sig irriterade, trötta eller hade sömnsvårigheter. Dessa symtom ansågs vara arbetsrelaterade. I studien av Bratt & Eriksson (2005) svarade anställda kvinnor att de kände sig irriterade en stor del av tiden, medan de anställda männen kände sig irriterade en viss del av tiden.

Vid en studie av Kolstrup & Hultgren (2008) svarade även deltagare på frågor om den psykosociala arbetsmiljön. De flesta verkade nöjda med sin arbetssituation, och få hade mentala hälsoproblem. Men däremot svarade 12 % sig uppleva att arbetsledaren ibland, eller ganska ofta var bristfällig i sin planering för arbetsplatsen. Dessutom upplevde 22 % att de ganska ofta, eller ofta var tvungna att arbeta i högt tempo. I en liknande studie av Lunner Kolstrup & Hultgren (2011) rapporterade majoriteten av anställda på mjölkgårdar att de ibland eller ganska ofta var tvungna att arbeta i högt tempo. Tio procent svarade att de alltid var tvungna att arbeta i högt tempo, medan 20 % upplevde

att de fick göra det ganska ofta. Femtiofem procent svarade att de ibland behövde arbeta i högt tempo. Av lantbrukarna svarade 50 % att de ibland var tvungna att arbeta i högt tempo, medan 28 % svarade att de ganska ofta behövde arbeta i högt tempo. En liten andel, 3,5 % av lantbrukarna svarade att de alltid var tvungna att arbeta i högt tempo. En stor del av de anställda rapporterade dock att de ofta, eller ganska ofta kände att de hade ett bra inflytande över arbetsplatsen och de beslut som fattades rörande arbetet. Dessutom angav 95 % av de anställda att de väldigt ofta eller ganska ofta kände meningsfullhet med arbetet och kände sig delaktiga i arbetslaget (Lunner Kolstrup & Hultgren, 2011).

BELASTNING OCH BESVÄR I RELATION TILL OLIKA MJÖLKNINGSSYSTEM

Belastning vid mjölkning

Hwang, Kong & Jung (2010) gjorde en studie där de undersökte olika arbetsställningar vid mjölkning på båspall samt mjölkning i fiskbens- och parallellstall. Resultaten visade att de som mjölkade på båspall vred och böjde sina ryggar mer än de som mjölkade i fiskbensstall. Detta är på grund av att mjölkning på båspall sker på låg arbetshöjd, med kons juver i knähöjd hos mjölkaren. De som mjölkade i parallellstall visade mer neutrala arbetsställningar. Båspallmjölkning är stressande för rygg och huvud hos lantbrukarna. Mjölkning i fiskbens- och parallellstall kan istället vara tungt för överkroppen eftersom det sker i stående arbetsställning (Hwang, Kong & Jung, 2010).

Vid en studie gjord av Nevala-Puranen, Kallionpää & Ojanen (1995) arbetade mjölkarna med rak rygg under 85 % av mjölkningstiden. Motsvarande för mjölkning på båspall var 40 % av mjölkningstiden. Mjölkarna i särskild mjölkningsavdelning arbetade med ryggen framåtböjd under 1 % av mjölkningstiden, medan mjölkare på båspall höll ryggen framåtböjd 29 % av tiden. Däremot höll mjölkarna i särskild mjölkningsavdelning armarna över axelhöjd så mycket som 24 % av tiden, medan motsvarande för mjölkarna som mjölkade på båspall var 18 % (Nevala-Puranen, Kallionpää & Ojanen, 1995). Adolfsson (2008) styrker den nämnda studien, då han nämner att det är bättre att mjölka i mjölkgrup än på båspall, eftersom mjölkaren inte böjer sin rygg framåt lika mycket vid mjölkning i mjölkgrup. Författaren menar att belastningen på ländryggen minskar om överkroppen inte lutar eller böjs framåt. Men Kolstrup et al. (2006) skriver att de nyare systemen med mjölkning i särskild mjölkningsavdelning kan ha inneburit att besvär i rörelseorganen har förflyttat sig från de nedre delarna till de övre delarna av kroppen.

Enligt Pinzke, Stål & Hansson (2001) har tidigare studier visat att mjölkning på båspall kunde associeras med högre belastningsstoppar för underarmen och biceps-muskeln på

överarmen, än vid mjölkning i särskild mjölkningsavdelning. Mjölkning i särskild mjölkningsavdelning innebar dessutom kraftigare vridning i handleden och mer monotont arbete än mjölkning på båspall (Pinzke, Stål & Hansson, 2001). Mjolkare som mjölkar i särskilda mjölkningsavdelningar riskerar överlag att utsättas för ett mycket monotont arbete med hög rörelsehastighet i kroppen och hög belastning för axlarna (Doupbrate et al., 2012). Industrialiseringen av mjölkproduktionen ökar den fysiska belastningen i takt med ökad besättningsstorlek. Därmed påverkas även utvecklingen av besvär och symtom från nacke, skuldror, handleder och händer hos mjölkarna (Doupbrate, Nonnenmann & Rosecrance, 2009).

Belastning och besvär på de nedre extremiteterna

Doupbrate, Nonnenmann & Rosecrance (2009) gjorde en undersökning bland anställda på mjölkgårdar i nordöstra Iowa, USA där 70 % av deltagarna mjölkade på båspall. Den genomsnittliga besättningsstorleken var 74 mjölkkor. Deltagarna fick besvara ett frågeformulär om deras upplevelse av besvär i rörelseorganen. Resultaten visade att ungefär 80 % av deltagarna upplevde besvär. Av dessa angav 67 % ha besvär i ländryggen, 60 % hade besvär i knäna och 54 % uppgav att de hade besvär i axlarna. En tydlig skillnad kunde ses där betydligt fler mjölkare som mjölkade på båspall hade besvär med knäna än de som mjölkade i särskild mjölkningsavdelning (Doupbrate, Nonnenmann & Rosecrance, 2009).

I en studie av Nonnenmann et al. (2010), även denna gjord i USA, mättes exponeringen för obekväma knäarbetsställningar under mjölkning i två typer av mjölkningssystem. Syftet var att bestämma storleken och varaktigheten av belastningen för mjölkarens knän. Det ena systemet var mjölkning på båspall och det andra mjölkning i mjölkgrop. Det visade sig att mjölkning på båspall gav utslag för de högsta och mest varaktiga belastningarna på knäna hos mjölkarna. Nonnenmann et al. (2010) beskriver att en kombination av obekväma arbetsställningar för mjölkarens knän mättes till 32 % av mjölkningstiden vid mjölkning på båspall. Mjolkare i mjölkgrop böjde sina knän i obekväm arbetsställning med över 110° vinkel under endast 0,05 % av mjölkningstiden, medan motsvarande för mjölkare på båspall var 18 % av tiden. Vid båspallmjölkning böjde mjölkarna dessutom knäna med en vinkel över 70°, under 22 % av tiden. Den lilla skillnaden mellan 18 % knäböjning över 110°, jämfört med knäböjning över 70° under 22 % av mjölkningstiden, innebär att majoriteten av knäböjningar ligger inom hög risk för att belasta knäet med höga kompressionskrafter (Nonnenmann et al., 2010). Enligt Roos (1998) kan idrott som innebär hög kompressionskraft i knäna öka risken för knäartros. Författaren menar att det finns beskrivna samband mellan knäartros och yrken där många knäböjande arbetsmoment ingår.

Höft- och knäbesvär

Artros innebär en förändring eller förslitning av en led (Adolfsson & Torén, 2002). En av orsakerna tros vara belastning, även om fler faktorer troligen bidrar till uppkomsten. En låg belastning under längre tid, kan vara lika skadlig som en tyngre belastning under kort tid (Adolfsson & Torén, 2002). Lantbrukare och anställda på mjölkgårdar är utsatta för ökad risk för artros i knäna (Nonnenmann et al., 2010). Artros i knäna är känt för att vara funktionsnedsättande för individen på grund av smärta, och innebär ofta betydande ekonomiska kostnader och behov av mycket hälsoresurser. En bidragande orsak till förekomsten av knäartros är mycket knäböjande och huksittande i arbetet (Nonnenmann et al., 2010).

Många lantbrukare löper även hög risk att drabbas av höftartros (Adolfsson & Torén, 2002). Risken att drabbas av höftartros är upp till tio gånger större för lantbrukare, än övrig befolkning. Tidiga symtom på artros i höften kan vara så kallad igångsättningsmärta. Detta är en smärta som kan uppstå efter en tids sittande eller stående, när personen åter börjar röra sig. Smärtan uppstår på höftens in- eller utsida. Risken för höftartros ökar med stigande ålder och kommer sällan före 45 års ålder. De arbetsmoment som misstänks vara kraftigt associerade med höftartros är mjölkning på båspall, tunga lyft och traktorkörning. Ungefär 3 % av alla lantbrukare har höftartros och cirka 17 % hinner drabbas under sin livstid. En studie utförd i Uppland visade att 33 % av lantbrukarna hade haft besvär, obehag eller värk i höften någon gång under de senaste tolv månaderna (Adolfsson & Torén, 2002). För att undersöka vilka arbetsmoment som kunde ge upphov till skador i höften, gjordes en simuleringsstudie med hjälp av ett datorprogram. I studien gjordes beräkningar för den på datorskärmen virtuella människans arbetsställningar. Mjölkningsarbetet simulerades, och resultatet visade att höftledsvinklarna var små. Höftleden belastades ofta böjd i sitt yttersta läge när mjölkaren satte sig ner för att mjölka. En mjölkning av 30 kor, två gånger per dag kan innebära att mjölkaren dagligen sätter och reser sig 120 gånger. Den totala tiden för sittande i belastande ställning uppgår till 20 minuter per dag. Det är den totala höftledsvinkeln kombinerat med belastning som ger ökad risk för besvär. En liten höftledsvinkel är skadligare för höftleden än en stor vinkel. Även tiden för belastningen vid tillfället påverkar. Fler undersökningar behövs göras för att fastställa riskfaktorn, men mjölkning på båspall bidrar troligt till ökad risk för höftartros (Adolfsson & Torén, 2010).

Belastning på de övre extremiteterna

Påsättning av mjölkorgan på kons juver under mjölkning skapar både statisk och dynamisk belastning i axlar, skuldror och nacke (Jakob, Liebers & Behrendt, 2011). I en studie gjord i ett lösdriftsstall med mjölkning i särskild mjölkningsavdelning framkom att den högsta statiska belastningen på musklerna uppstod under avtorkningsmomentet (Pinzke, Stål & Hansson, 2001). Den högsta belastningen i bicepsmuskeln uppkom i

vänster arm när mjölkorganet skulle sättas på juvret, med förklaringen att vänster hand ofta var den som höll i mjölkorganet medan höger hand var den som satte spenkopporna på spenarna. Dessutom innebar mjölkning i särskild mjölkningsavdelning högre statisk muskelbelastning än vid mjölkning på båspall (Pinzke, Stål & Hansson, 2001).

Belastning och besvär på hand/handleder

En studie gjordes för att mäta belastningen på överkroppen under de olika arbetsmomenten vid mjölkning (Pinzke, Stål & Hansson, 2001). I studien mättes bland annat belastningen på handlederna. Resultatet visade att det högsta värdet för handledernas vridning inåt kunde mätas under avtorkningsmomentet. Vridningen uppmätte 68 % av maximal vridning. Risken för utveckling av skador ökar när vridningen överstiger 50 % av maximal vridning. Även påsättning av mjölkorgan innebar kraftig vridning i handleden (Pinzke, Stål & Hansson, 2001). Mjölkkarna höll sina händer stilla samtidigt som handlederna var böjda under endast 6,4 % (höger hand) och 7,4 % (vänster hand) av mjölkningstiden vid mjölkning på båspall (Stål et al., 2003). Motsvarande vid mjölkning i mjölkgrup var 4,9 % för höger hand och 5,6 % för vänster hand (Pinzke, Stål & Hansson, 2001). Stål et al. (2003) gjorde en liknande studie för karusellmjölkning. Resultaten visade att vilotiden för höger hand var 1,4 % av mjölkningstiden. Motsvarande för vänster hand var 1,0 %.

Flera undersökningar har visat på samband mellan upplevda besvär i förhållande till handledens position (Pinzke, Stål & Hansson, 2001). En handledsposition där handleden är böjd inåt, med handflatan mot armen med en vinkel större än 45°, samtidigt som handleden vrids i sidled har visat sig öka risken för utveckling av skador. I en studie höll mjölkkarna sina handleder inåtböjda med handflatan inåt i 42° vinkel, under 10 % av tiden när de mjölkade i mjölkgrup. Detta skedde under förmjölkning av juvret, och under påsättning av mjölkorganen (Pinzke, Stål & Hansson, 2001). Stål, Hansson & Moritz (1999) fann vid jämförelse mellan mjölkning på båspall och mjölkning i mjölkgrup att mjölkkarna höll sina handleder inåtböjda i 41° vinkel under 10 % av mjölkningstiden under mjölkning på båspall. Motsvarande för mjölkning i mjölkgrup var 46° vinkel under 10 % av mjölkningstiden. Stål et al. (2003) fann en förbättring när de utförde motsvarande mätningar i sin studie för karusellmjölkning. De fann att handleden hölls inåtböjd i 29° vinkel under 10 % av mjölkningstiden.

Mätningarna i studien för karusellmjölkning visade även att medelhastigheten för den böjande rörelsen i mjölkarens handleder var snabbare i karusellmjölkning än vid mjölkning på båspall (Stål et al., 2003). En tendens till högre rörelsehastighet kunde dessutom mätas för karusellmjölkningen när den jämfördes med mjölkning i mjölkgrup. Handledernas rörelser vid mjölkning i karusell var upp till 62° per sekund. Hastigheten för handledernas rörelser vid mjölkning i mjölkgrup kunde mätas till 57° per sekund. Ett övre värde för skaderisker i handleden är när rörelsehastigheterna i handleden överstiger 42° per sekund (Stål et al., 2003).

Skador i handleder, händer och fingrar kan orsakas av upprepade belastningar, med eller utan hög tyngd (Hägg, Ericson & Odenrick, 2011). En vanlig åkomma i handleden är karpaltunnelsyndrom. De större krafterna till fingrarna ges från flera senor som löper genom en trång kanal i handleden som kallas karpaltunneln. Det kan ske en kronisk tryckstegring i karpaltunneln vid upprepade handledsrörelser. Trycket drabbar den nerv som löper genom karpaltunneln, vilket i sin tur ger upphov till kraflöshet, domningar och känselbortfall i handen (Hägg, Ericson & Odenrick, 2011). Karpaltunnelsyndrom riskerar utvecklas om händerna befinner sig i extrema positioner under stora delar av arbetet, vilket bland annat förekommer vid mjölkning i särskild mjölkningsavdelning (Pinzke, Stål & Hansson, 2001). Risken för utveckling av karpaltunnelsyndrom ökar om handleden är böjd, samtidigt som den utsätts för hög gripkraft i handen (Hägg, Ericson & Odenrick., 2011; Pinzke, Stål & Hansson, 2001).

TEKNISKA LÖSNINGAR OCH REKOMMENDATIONER FÖR ATT MINSKA FYSISK BELASTNING VID MJÖLKNING

TEKNISKA LÖSNINGAR FÖR MJÖLKNING PÅ BÅSPALL

Mjölkning med räls

Manninen et al. (2006) skriver att en insättning av räls för mjölkningsutrustningen kan minska de besvärliga arbetsställningarna och rörelserna vid mjölkning på båspall (se bild 9). Rälsen bär mjölkningsutrustningen, och lantbrukarna som använde detta system rapporterade mindre ansträngning i axlar och nacke och till viss del i nedre delen av ryggen (Lundqvist et al., 1997). Dock fann Nevala-Puranen, Kallionpää & Ojanen (1995) i en tidigare undersökning att mjölkarna fortfarande arbetade med ryggen framåtböjd, vriden eller samtidigt böjd och vriden under 50 % av mjölkningstiden efter insättande av räls. Före insättandet arbetade mjölkarna med obekväma arbetsställningar under 60 % av tiden. Manninen et al. (2006) kunde se att mjölkning med räls gjorde att tidigare arbetsställningar med armar ovan axelhöjd, som utgjorde 18 % av arbetstiden, sjönk ned till 9 %. Huksittandet minskade också från 27 % av arbetstiden ned till 12 % efter installation av räls.



Bild 9. Med rälshängda mjölkkningsmaskiner underlättas mjölkkningsarbetet.

Bildkälla: Helena Ländin

Räls för mjölkutrustningen kan även användas som hjälpmedel vid förflyttning av kalvar, transport av kalvmjolk och förflyttning av strömedel (Manninen et al., 2006). Räls underlättar så att gångarna i stallet hålls fria från utrustning. Säkerheten blir bättre i arbetet, bärandet minskar och mjölkningen kan gå snabbare (Manninen et al., 2006).

Mjölkpall

Användning av mjölkpall kan skona rygg och knän (Manninen et al., 2006). Denna kan mjölkaren sitta på under de olika arbetsmomenten avtorkning, förmjölkning och påsättning av mjölkorgan (se bild 10). Benen ska hållas i en rät vinkel, liksom höften, och mjölkaren ska sitta lite snett i förhållande till kons flank. En gasfjädring hos mjölkpallen kan underlätta uppstigandet. Om mjölkaren föredrar att sätta sig med knäna direkt på båsfallen istället för att använda mjölkpall, kan knäskydd minska trycket på knäet.



Bild 10. Mjölknings med mjölkpall.

Bildkälla: Helena Ländin

Anslutningskranar

En återkommande rörelse vid mjölknings på båspall är armsträckning för att ansluta mjölk- och vakuumslangen till rörledningen (Manninen et al., 2006). Skillnader mellan anslutningskranar ger upphov till skillnader i belastningen. Det finns kombikranar som förbättrar ergonomin. Dessa är konstruerade så att både mjölkledning och vakuumslang ansluts samtidigt. Det går även att ha ett speciellt handtag som underlättar fastsättningen.

Belysning

Då det kan bli trångt för mjölkaren vid kons bås, är det viktigt med god belysning. Om det är möjligt, kan lamporna i taket sänkas (Manninen et al., 2006). Kolstrup et al., (2006) fann att dålig belysning var en tydlig riskfaktor för att få besvär i de nedre delarna av kroppen.

Mjölkvagn

En vagn kan användas för att transportera mjölkningsutrustningen, om inte räls är installerad (Manninen et al., 2006). Om en vagn används bör antalet trösklar minimeras och gångarna bör vara tillräckligt breda för vagnen. Spannar kan med fördel bytas till plastspannar, för att minska vikten när de ska bäras.

Mjölkarbälte

Onödigt springande kan undvikas genom att hänga mjölkkningsutrustningen på ett midjebälte (se bild 11). Ett mjölkorgan kan även hängas upp på bältet vid förflyttning mellan korna, för att minska belastningen på armarna.



Bild 11. Midjebälte för mjölkkningsutrustning.

Bildkälla: Helena Ländin

TEKNISKA LÖSNINGAR FÖR SÄRSKILDA MJÖLKNINGSAVDELNINGAR

Rekommendationer för utformning av mjölkkningsavdelning

Vid mjölkning i mjölkgrup ska arbetsytan vara utformad så att mjölkaren kan luta sig mot kanten till golvet där kon står, så att armbågsleden kan hållas i rak vinkel (Manninen et al., 2006). Det avgörande måttet är avståndet mellan mjölkarens armbågsled ned till det golv mjölkaren står på. Detta mått bör vara 100 – 119 cm för män och 94 – 109 cm för kvinnor. Det vertikala avståndet mellan armbågsled och det golv kon står på bör vara 10 – 15 cm (Manninen et al., 2006). Vid en undersökning där mjölkgruparna i medeltal var 83 cm djupa, visade sig endast 24 % av kvinnorna och 40 % av männen arbeta i lämpliga arbetshöjder (Pinzke & Kolstrup, 2013).

Vid en studie av Douphrate et al. (2012) visade det sig att kvinnliga mjölkare arbetade med sämre kroppshållning än männen vid mjölkning i karuseller och mjölkgruppar. Kvinnorna rörde sig dessutom snabbare och hade mindre möjligheter till vila. Detta kan bero på skillnaden i kroppsstorlek mellan män och kvinnor. Kvinnor är ofta mindre,

vilket gör att de får kortare räckvidd och därför löper högre potentiell risk att belasta axlar och överkropp (Doupbrate et al., 2012; Jakob, Liebers & Behrendt, 2011). Doupbrate et al. (2012) menar dock att de genom sin studie inte kan dra några slutsatser för hur stor påverkan mjölkkningsanläggningens design har när det gäller könsskillnader. En alltför djup mjölkgrup skapar belastning på skuldror och axlar eftersom mjölkaren tvingas hålla armarna lyfta, medan en för grund grup skapar obekvämlig arbetsställning för ryggen (Manninen et al., 2006).

Golv i mjölkgröpar

Med ett golv i mjölkgruppen som kan justeras i höjdlid är det lättare att hitta rätt arbetshöjd, vilket rekommenderas av Manninen et al. (2006). Men Pinzke & Kolstrup (2013) menar att ett höj- och sänkbart golv inte alltid gör det möjligt att anpassa sig efter varje kos kropps- och juvermått. Det är ofta två personer som mjölkar samtidigt vid större mjölkkobesättningar, och Manninen et al. (2006) menar att mjölkarna då får kompromissa om höjden på golvet. Detta innebär att endast en av mjölkarna har nytta av det justerbara golvet, om de anpassar sig efter denne personens längd (Pinzke & Kolstrup, 2013).

Golvet i mjölkgruppen, som ofta består av betong- eller klinkergolv kan vara hårt för mjölkarna att gå på, och hårdheten kan bidra till belastning för rygg, höfter, knän, ben och fötter (Pinzke & Kolstrup, 2013). Golven kan dessutom vara hala och orsaka halka. Golvet ska vara lätt att göra rent och det ska luta utåt kanterna (Manninen et al., 2006) Ett golv med perforerad gummimatta kan göra arbetet bekvämligare för mjölkaren (Pinzke & Kolstrup, 2013; Manninen et al., 2006).

Rekommendationer för trappa

För att ta sig till själva arbetsplatsen i en särskild mjölkkningsavdelning behöver mjölkaren ofta gå nedför en trappa (Manninen et al., 2006). Trappans bredd rekommenderas vara 60 cm i jordbruksbyggnader. Steghöjden bör vara 15 – 20 cm. Djupet på trappsteget bör vara 28 – 30 cm. Steghöjden ska inte variera mellan trappstegen, eftersom en skillnad på endast 0,6 cm ger ökad olycksrisk. Räckena till trappan bör vara stabila (Manninen et al., (2006).

Övriga förbättringar

Vid utformning av mjölkgröpar och placering av tillhörande utrustning är det viktigt att tänka på hur mjölkaren rör sig under arbetet (Manninen et al., 2006). Det kan bli många steg att vandra under mjölkningstillfället om utrustningen är placerad i ena änden av mjölkgruppen. En räls kan installeras i mjölkgruppen så att utrustningen kan hängas på denna. Engångshanddukar och skräpkorg kan med fördel hängas till rälsen och mjölkaren kan sedan dra utrustningen med sig under mjölkningen. Utrustningen som

används vid mjölkningen ska med fördel kunna rengöras i mjölkgruppen efter avslutad mjölkning. Vattenanslutningar ska sitta så att de möjliggör upptappning av vatten direkt ned på golvet, men också med räckvidd till utrustningen på rälsen.

Tangentpaneler och displayer i mjölkgruppar kan ofta sitta för högt placerade så att mjölkare tvingas sträcka armarna ovan axelhöjd när de ska manövrera tangentpaneler (Manninen et al., 2006). Detta kunde observeras vid mjölkning i parallellstall där displayerna satt ovanför korna, istället för vid sidan av korna som de gjorde i fiskbensstallen i samma studie (Pinzke & Kolstrup, 2013). I andra länder är det vanligt att tangentpaneler och displayer placeras lägre så att mjölkarna slipper sträcka på armen för att kunna manövrera tangentpanelerna (Manninen et al., 2006).

Avlastararm

Vid en studie av Stål, Pinzke & Hansson (2003) användes en prototyp i form av en teleskopisk avlastararm under mjölkning i ett fiskbensstall. Vikten på mjölkorganen var 1,8 kg. Momentet för påsättning av mjölkningsmaskinerna mättes med och utan avlastararm. När mjölkning skedde med avlastararm var mjölkorganen påhängda på armen, vilket möjliggjorde för mjölkarna att arbeta med båda händerna när de skulle sätta spenkopparna på spenarna. När avlastararmen inte användes, arbetade mjölkarna som vanligt genom att hålla mjölkorganen i en hand och sätta spenkopparna på spenarna med andra handen. Avsikten med avlastararmen var att underlätta så att mjölkarna inte skulle behöva hålla i mjölkorganet under påsättandet av spenkopparna. Resultatet för användning av avlastararm visade att mjölkarnas handleders inåtböjning fortfarande var hög, 42° under 10 % av mjölkningstiden. Skillnaden var att mjölkorganets vikt i stort sett uteslöts. Resultaten vid användning av avlastararm visade att muskelbelastningen sjönk för armen mjölkaren annars höll mjölkorganet med. För bicepsmuskeln sjönk belastningen i medeltal med 24 %. För den armen mjölkaren använde för att sätta spenkopparna på spenarna sågs ingen skillnad, förutom en tendens till bättre återhämtning i musklerna vid användning av avlastararmen (Stål, Pinzke & Hansson, 2003).

Lättviktsorgan

Mjölkorganets vikt är en viktig faktor för hur stor belastningen blir. Vikten beror delvis på designen av mjölk- och vakuumslangarna. Vikten kan variera mellan 1,5 – 3 kg. Ett för lätt mjölkorgan ger ofullständig mjölkning, medan ett för tungt riskerar falla av under mjölkning (Jakob & Liebers, 2011).

I en tysk studie mättes belastningen i ett laboratorium, under användande av olika vikter på mjölkorganen (Jakob, Liebers & Behrendt, 2011). Syftet var att undersöka hur små skillnader i arbetshöjd och vikt kunde påverka arbetsbelastningen vid påsättning av mjölkorganen. Avtorkning, förmjölkning och efterbehandling togs inte med i resultatet.

Det ena mjölkorganet var ett lättviktsorgan med vikten 1,4 kg. Det andra, konventionella mjölkorganet vägde 2,4 kg. Dessutom var höjden fram till kons juver där spenkopparna sattes på spenarna antingen 15 cm över axelhöjd hos mjölkaren, i axelhöjd eller 15 cm under axelhöjd. Under arbetsmomentet påsättning av mjölkorgan gav det tyngre mjölkorganet mellan 5 och 20 % ökad muskelaktivitet. Den lägsta genomsnittliga muskelaktiviteten uppmättes för lättviktsorganet när det användes i axelhöjd. Det fanns högre kvarvarande muskelaktivitet när det tyngre mjölkorganet användes. Resultaten tyder på att den bästa arbetshöjden är när kons juver och område för påsättning av mjölkorgan är i mjölkarens axelhöjd. Armarnas höjd och lutningen i överkroppen har då beaktats. Med ökad vikt på mjölkorganet och ökad längd att sträcka sig till kons juver, ökar belastningen på skuldror och axlar hos mjölkaren. Belastningen ökar dessutom vid arbete ovan axelhöjd. Arbete under axelhöjd visar sig istället öka belastningen i nedre delen av ryggen (Jakob, Liebers & Behrendt, 2011).

Fjärdedelsmjölkning

I en studie har en ny typ av mjölkorgan testats vid namn Multilactor (Jakob & Liebers, 2011). Mjölkorganet består av separata fjärdedelar, där varje fjärdedel består av en spenkopp med egna slangar för vakuum och mjölkledning. Det finns ingen gemensam bottencentral för de fyra spenkopparna. Syftet med studien var att utvärdera den fysiska belastningen vid användning av olika mjölkorgan, vid olika arbetshöjder under mjölkning i särskild mjölkningsavdelning. I studien användes samma design på mjölkningsavdelningen som för ett fiskbensstall. Belastningen mättes 15 cm ovan axelhöjd, i axelhöjd samt 15 cm under axelhöjd. Mätningarna utfördes dels på Multilactor, men även för ett lättviktsorgan med vikten 1,4 kg. Spenkopparna hos Multilactor vägde vardera 300 gram. Endast belastningen under påsättning av mjölkorganen togs med i resultatet. Lättviktsorganet hölls med en hand, medan den andra handen satte spenkopparna på spenarna. Vakuumslangarna hölls under tiden för påsättning nedvikta, för att minska luftinsläppet. Hos Multilactor var det inte nödvändigt att vika spenkopparnas vakuumslangar eftersom vakuumet inte startade förrän spenkoppen nådde spenen. Hos Multilactor togs spenkopparna från en gemensam behållare, och sattes på spenen en i taget. Detta kunde göras med båda händerna, med totalt två spenkoppar samtidigt (Jakob & Liebers, 2011).

En optimal arbetshöjd uppnåddes endast i 34 % av fallen och 50 % av kornas juver hamnade ovan axelhöjd (Jakob & Liebers, 2011). Vid påsättning med det konventionella lättviktsorganet krävs i genomsnitt högre muskelaktivitet i alla muskler, jämfört med Multilactor. Den statiska belastningen på musklerna sjönk vid användning av Multilactor, och istället förekom mer dynamisk belastning på musklerna. Multilactor minskade de genomsnittliga muskelsammandragningarna i alla muskler med 30 % i förhållande till lättviktsorganet. Tiden för varaktig muskelaktivitet var dessutom kortare för Multilactor. Det är alltså möjligt att reducera belastningen för mjölkare som mjölkar i större besättningar. Lättviktsorgan har visat sig minska belastningen i jämförelse med

de konventionella, tyngre mjölkorganen som väger cirka 2,4 kg. Med Multilactor kan alltså belastningen minskas ytterligare (Jakob & Liebers, 2011).

Automatisk tvättkopp

En automatisk tvättkopp kan minska belastningen på underarms- och skuldermuskulaturen (Nilsson, 2006). Forskare deltog i utvecklandet av en prototyp i form av en tvättkopp. Sedan gjorde de en studie för att undersöka hur belastningen vid mjölkning påverkades vid användande av prototypen. Prototypen består av fyra koppar med pulserande tryckluft och vatten som rengör spenarna. Det smutsiga tvättvattnet förs bort via slangar med hjälp av en vakuumsug i bottencentralen. Tvättkoppen är automatiserad och utför arbetsmomenten avtorkning och urdragning under mjölkning. Utöver minskad belastning för underarmar och skuldror, minskar även belastning på nacke och axlar. Dessutom slipper fingrarna böjas i samma omfattning som när avtorkning och urdragning sker manuellt (Nilsson, 2006).

AMS

Geng et al. (2005) undersökte åtta gårdar varav fyra med mjölkning i tandemstall och fyra med AMS som mjölkningssystem. Syftet var att undersöka hur arbetsmiljön skiljde mellan de olika systemen. AMS visade sig avsevärt minska risken för belastningsskador. De flesta tyngre arbetsmomenten i samband med mjölkning utfördes istället av en mjölkningsrobot på AMS-gårdarna. Ur belastningssynpunkt innebär resultaten ett slagkraftigt argument för att investera i AMS (Geng et al., 2005). Däremot kan den ständiga jour som AMS innebär leda till stress för lantbrukare och anställda, så att arbetsmiljön istället försämras i det avseendet (Gustavsson, 2009).

Arbetsrutiner

Vid en studie i USA mättes fysisk belastning vid mjölkning i fiskbensstall, parallellstall och karusell (Doughrate et al., 2012). Bland annat hade de som mjölkade i karusell större möjlighet för vila än de som arbetade i fiskbens- och parallellstall. De fann även att de som arbetade i karusellen rörde sig med lägre rörelsehastigheter, och utförde ett mindre repetitivt arbete. Men Doughrate et al. (2012) förklarar att skillnaden mellan karusell och fiskbens- och parallellstall kan bero på att de som mjölkade i karusellen tillämpade arbetsrotation, så att mjölkarna bytte arbetsuppgift varje timme. USA har ett annorlunda sätt att mjölka på, jämfört med mjölkning i Europa, varför deras undersökning gör det svårt att jämföra med europeiska undersökningar. Doughrate, Nonnenmann & Rosecrance (2009) beskriver att mjölkning i särskilda mjölkningsavdelningar i USA innebär ett mycket repetitivt arbete med speciella arbetsuppgifter. Arbetsrotation är sällan ett alternativ när en hel besättning ska mjölkas under ett och samma arbetspass. Mjölkarna specialiserar sig på ett särskilt arbetsmoment under mjölkningen, och detta kan vara mycket fysiskt krävande för mjölkarna

(Doupbrate, Nonnenmann & Rosecrance, 2009). De som arbetar i fiskbens- och parallellstallen har ofta en arbetsgrupp där mjölkarna utför alla arbetsuppgifter utan möjlighet till variation eller arbetsrotation (Doupbrate et al., 2012). En strategi för att minska det repetitiva arbetet i fiskbens- och parallellstallen kan vara att tillämpa arbetsrotation, så att mjölkarna kan byta med de som motar kor in i mjölkningsavdelningen. Framtida undersökningar kommer utvärdera effekten för tillämpning av arbetsrotation för mjölkare i fiskbens- och parallellstall (Doupbrate et al., 2012). Även Nilsson (2009) framhåller att arbetsrotation kan tillämpas för att uppnå variation mellan ensidiga eller tunga arbetsuppgifter.

DISKUSSION

Material och metod

Metoden som använts för litteraturstudien i detta examensarbete har begränsningar eftersom publikationer kan ha missats vid sökande på Internet. Dessutom kan vissa publikationer ha kommit att förbises på grund av svårigheter att få tag i dem. Metoden kan innebära svårigheter att få kännedom om kommande framtida studier och produkter som utvecklas för lantbruket, eftersom sökresultat vid databassökningar är publikationer som publicerats först efter det att studierna gjorts. En metod som hade kunnat vara aktuell för att få kännedom om framtida forskning kunde möjligen vara att intervjua företag, men troligen skulle även det innebära svårigheter om företagen sekretessbelägger de produkter de utvecklar. Däremot har metoden för detta examensarbete varit bra eftersom det har varit enkelt att söka och få tag i internationella vetenskapliga artiklar.

Jämförelser mellan mjölkningssystemen

Det torde vara bättre för en mjölkare att arbeta i särskild mjölkningsavdelning i form av mjölkgrup eller karusell, eftersom ryggen hålls mer rak i dessa mjölkningssystem jämfört med mjölkning på båspall. Detta styrks av Adolfsson (2008), som menar att ryggen hålls mindre böjd i särskilda mjölkningsavdelningar, vilket minskar belastningen på ländryggen. Men Hwang, Kong & Jung (2010) förklarar att mjölkgruppar istället kan innebära tungt arbete för överkroppen, eftersom arbetet sker stående. Eftersom särskilda mjölkningsavdelningar är utformade för stående arbete bör det innebära svårigheter för mjölkaren att själv påverka belastningen på överkroppen. Det bör i synnerhet vara svårt om arbetet sker i mjölkgrup eller karusell med fast golvhöjd, eftersom mjölkaren kan tvingas sträcka på sig eller böja ryggen för att nå varierande juverhöjder.

Karusellmjölkning verkar vara det mjölkningssystem som skapar mest stress, med tanke på att mjölkningen sker kontinuerligt. Mjolkarna har även svårare att bedöma hur lång tid de bör lägga på varje arbetsmoment när de mjölkar i karusell, mot när de mjölkar i mjölkgrup, vilket även styrks av Stål et al. (2003). Däremot har mjölkare i karusell kortare sträcka att gå eftersom de i stort sett står på en och samma plats när de mjölkar. Det bör dock kunna bli stressigt i en mjölkningsskarusell om en mycket smutsig ko plötsligt ska mjölkas, i synnerhet om rotationshastigheten är högt inställd.

Mjölkningssystem med AMS visade sig minska risken för belastningsskador avsevärt (Gent et al., 2005). Resultatet från studien ger ett slagkraftigt argument för investering i AMS på mjölkgårdar, för att minska fysisk belastning. Men Gustavsson (2009) menar att AMS kan försämra arbetsmiljön då det kan leda till ökad stress för lantbrukare och anställda eftersom systemet innebär ständig jour. Förmodligen skulle detta argument kunna väga tungt när lantbrukaren står och tvekar inför val av mjölkningssystem vid en tilltänkt expansion. Mjölkningssystem som kräver manuellt arbete ger istället punktliga mjölkningstillfällen och lantbrukare kan förmodligen uppleva sig ha större kontroll och mer frihet med sådana system.

Belastningsrisker och åtgärder

Belastning och tekniska lösningar

Mjölkpallen beskrivs av Manninen et al. (2006). Författaren skriver att ben och höfter ska hållas i en rak vinkel, och mjölkaren ska sitta snett i förhållande till kons flank. Men det kan förmodligen vara svårt att alltid använda mjölkpallen optimalt. Bild 10 i detta examensarbete visar ett exempel på användning av mjölkpall vid mjölkning av en medelstor mjölkko. Mjölkarens längd är strax över 170 cm. Troligen måste en längre person böja mer på ryggen och höfterna eftersom mjölkpallen har en begränsad höjd. Det skulle i så fall fortfarande skapa en obekvämlig arbetsställning med liten höftledsvinkel. En liten höftledsvinkel i kombination med tyngd kan orsaka skador och besvär i höften som i värsta fall kan öka risken att utveckla höftartros, enligt Adolfsson & Torén (2010).

Hägg, Ericson & Odenrick (2011) skriver att kroppen inte bör hållas vriden och ryggen bör inte hållas böjd vid lyft. Det bör kunna vara svårt att undvika arbete med böjd rygg om mjölkning sker på båspall på en ko med lågt ansatt juver. Mjölkaren måste i så fall böja sig framåt och nedåt för att nå till motsatt sida av juvret när spenkopporna ska sättas på spenarna. Det kan förmodligen vara svårt att hålla en bra kroppsställning när mjölkorganet ska tas av, om inte automatisk avtagare för mjölkorganet finns. Då måste mjölkaren sätta sig på huk eller böja på ryggen för att lyfta mjölkorganet med tillhörande slangar när mjölkningen är färdig, och samtidigt koncentrera sig på korrekt

kroppshållning när han eller hon reser sig. Spannmjolkning kan troligen också innebära en belastningsrisk, i synnerhet om spannarna är fulla med mjölk. Även om en mjölkvagn kan underlätta transporten, så måste den fulla spannen lyftas upp på vagnen. Ett sätt att undvika lyft av en tung spann skulle kunna vara att placera spannen på vagnen innan varje ko ska mjölkas, men det förutsätter att vagnen får plats att stå nära eller mellan korna så att mjölk- och vakuumslangars längd räcker till.

Ett sätt att slippa bära mjölkorgan och mjölkningsutrustning kan vara genom att hänga mjölkorgan och mjölkningsutrustning på ett bälte som fästs runt mjölkarens midja. Men troligen måste mjölkaren tänka på kroppshållningen om ett mjölkorgan hängs på höften, eftersom mjölkaren annars riskerar sned belastning på kroppen. Enligt Hägg, Ericson & Odenrick (2011) mångdubblas risken för ryggsbesvär om arbetsställningen är sned. Med rälshängd mjölkningsutrustning slipper mjölkaren bära mjölkorganen. Rälsmjolkning verkar även vara praktiskt då rälsen kan användas för fler ändamål än bara mjölkning, exempelvis transport av foder, kalvar eller annan utrustning. Dessutom verkar räls vara bra att installera eftersom den inte verkar vara särskilt utrymmeskrävande, eftersom den löper längs taket och inte utgör hinder i gångarna.

Andra faktorer som påverkar fysisk belastning

Vid studien av Bratt & Eriksson (2005) visade sig framför allt kvinnliga deltagare känna sig stressade. Enligt Kallenberg (2013) fångar muskler upp stress, vilket kan orsaka smärta i axlar och nacke. Vid studien av Kolstrup & Hultgren (2008) svarade anställda att de ganska ofta eller ofta fick arbeta i högt tempo. Risken för att få besvär i rörelseorganen ökar vid ackordsstress och hög arbetstakt, menar Hägg, Ericson & Odenrick (2011). Det verkar således finnas behov att skapa lugnare arbetsmiljöer på mjölkgårdar för att minska den fysiska belastningens effekter. Ett sätt att sänka arbetstakt och tempo skulle kunna vara genom att mjölka korna i mindre grupper, när de mjölkas i särskilda mjölkningsavdelningar. Det skulle visserligen innebära att mer tid går åt för att skilja kor mellan grupperna, men det skapar även korta avbrott i det monotona arbetet. Vid stora kogrupper måste mjölkarna skynda sig, eftersom korna annars riskerar stå för lång tid utan vatten och foder i en samlingsfälla i väntan på att bli mjölkade. Med mindre kogrupper skulle troligen kraven minska för att mjölkningen måste ske i högt tempo. Ett sätt att minska stressen vid karusellmjölkning skulle kunna vara att fastslå en bestämd roteringshastighet som motsvarar något långsammare takt än nödvändigt, för att skapa en känsla av lugn för de som mjölkar. Om mjölkarna känner sig lugnare så utför de kanske dessutom ett noggrannare arbete, vilket förmodligen skulle kunna bidra positivt till kornas välmående och mjölkens kvalitet.

Det har visat sig att anställda känner sig irriterade på arbetet (Bratt & Eriksson, 2005) Vid studien av Kolstrup & Hultgren (2008) visade sig anställda uppleva att arbetsledaren ibland, eller ganska ofta var bristfällig i sin planering för arbetsplatsen. Grooten et al. (2009) menar att effekten av fysisk belastning påverkas av ett dåligt samspel mellan den

sociala, psykologiska och organisatoriska situationen på arbetsplatsen. Detta tyder på att det finns möjligheter att minska den fysiska belastningens påverkan genom att förbättra planering och organisation av arbetet på mjölkgårdar. Arbetsgivare bör även fokusera på de anställdas trivsel så att risken för irritation minskas.

Kolstrup et al. (2006) fann i sin studie att potentiella riskfaktorer för att få besvär i rörelseorganen i samband med arbete på mjölkgårdar är att vara kvinna med en längd under 176 cm och att utföra ett monotont arbete. I vissa enkätstudier som redovisas i detta examensarbete visade sig kvinnor generellt uppleva mer besvär i rörelseorganen än män. Kvinnor upplevde dessutom monotont arbete som mest krävande, medan männen inte upplevde monotont arbete lika besvärande. Dessutom skriver Hägg, Ericson & Odenrick (2011) att kvinnor troligen utför mer monotona arbetsuppgifter än män, och att detta kan vara en anledning till att kvinnor ofta är högt representerade i skadestatistiken. I studien av Innes & Walsh (2009) framgick att män i större utsträckning körde traktor än kvinnor. Detta förklaras med att det förekommer vissa könsroller om vad som anses vara mans- och kvinnogöra. Deras studie kan till viss del bekräftas av det som Hägg, Ericson & Odenrick (2011) menade, att kvinnor troligen utför mer monotona arbetsuppgifter än män. I studien av Kolstrup et al. (2006) framkom även att kvinnor kände sig mer stressade än män i arbete på mjölkgårdar.

En anledning till att kvinnor upplever mer besvär kan vara för att arbetsutrustning och arbetsplatsens utformning inom mjölkproduktionen ofta är anpassad efter mäns kroppsbyggnad. Å andra sidan kunde Douphrate et al. (2012) inte dra några slutsatser för hur stor påverkan mjölkkningsanläggningens design kunde ha när det gällde könsskillnader. Men eftersom fler män arbetade i lämplig arbetshöjd vid mjölkning i mjölkgrup enligt Pinzke & Kolstrup (2013), verkar det troligt att många mjölkkningsanläggningar är anpassade efter mäns kroppsstorlek. De gånger männen inte arbetade i lämplig arbetshöjd vid studien kan kanske ha berott på att vissa män var mycket korta, eller mycket långa.

En fråga som kan ställas är om män fortfarande skulle svara med samma lägre resultat angående besvär i rörelseorganen än kvinnor, om det en tid före studierna gick att till hundra procent kontrollera att männen alltid mjölkade lika länge och lika ofta som kvinnorna? Det kan ju vara så att männen i större utsträckning motade kor eller utförde andra arbetsuppgifter medan kvinnorna i huvudsak mjölkade, även om samtliga deltagare skulle ha uppfyllt vissa kriterier för deltagande i samtliga studier. Möjligen kan detta ha varit en anledning till att kvinnor upplevde monotont arbete som mest besvärande, medan männen inte upplevde det lika besvärande eftersom de i större utsträckning körde traktor eller utförde andra arbetsuppgifter. Kanske skulle männen uppleva monotont arbete som lika besvärande som kvinnorna, om det gick att försäkra sig om att männen mjölkade lika ofta som kvinnorna. På så vis skulle det möjligen kunna visa sig hur stor påverkan mjölkkningsanläggningarnas design har, mot hur stor påverkan själva monotona arbetet i sig har för orsakande av besvär i rörelseorganen.

Men det är ändå troligt att mjölkkanläggningens design i sin helhet bör kunna påverka den fysiska belastningen för både män och kvinnor.

Åtgärder för att minimera monotont arbete

Ett sätt att variera arbetet kan vara att tillämpa arbetsrotation, enligt Nilsson (2009). Arbetsrotation verkar vara en bra lösning, och det borde vara relativt enkelt att tillämpa så länge det är minst två personer som arbetar under mjölkning. Ett alternativ till arbetsrotation under ett mjölkpass skulle kunna vara att tillämpa arbetsrotation varannan arbetsdag. På så vis bör mjölkarna få längre möjlighet att vila upp sig mellan de monotona arbetsuppgifterna, eftersom de mjölkar hela pass, men istället får göra andra arbetsuppgifter som att mota kor varannan arbetsdag. Kallenberg (2013) menar att de som behöver längst vila för att återhämta sig är de som har mycket monotona arbeten, jämfört med personer som har mindre monotona arbeten. Genom detta motiveras förslaget om arbetsrotation varannan arbetsdag.

Hur belastning på överkroppen kan minskas

Mjölkning i särskilda mjölkningsavdelningar visade sig orsaka mer statisk belastning än mjölkning på båspall. Det är intressant att den högsta statiska belastningen kunde mätas vid avtorkningsmomentet under mjölkning. Det tyder på att avtorkningsmomentet skulle behöva utvecklas med tekniska lösningar som minskar statisk belastning. Eftersom den automatiska tvättkoppen ersätter avtorknings- och urdragningsmomentet vid mjölkning så bör den även kunna minska den statiska belastningen. Vid litteratursökning har det dock varit svårt att hitta mer information om tvättkoppen. Det har inte heller gått att finna information om den hos möjliga tillverkare som säljer lantbruksprodukter. En anledning till uteblivna sökresultat om tvättkoppen kan bero på att den antingen inte varit tillräckligt revolutionerande, eller så har information inte letats på rätt sätt, eller på rätt ställe.

Höj- och sänkbart golv för mjölkgruppar förespråkas av Manninen et al. (2006) för att finna rätt arbetshöjd för mjölkaren. Detta verkar vara en bra teknisk lösning eftersom ett höj- och sänkbart golv gör det möjligt även för den längsta eller kortaste mjölkaren att finna en så korrekt arbetshöjd som möjligt. Men en nackdel skulle kunna vara om golvet har en höjdbegränsning så att höjden inte räcker till för den kortaste mjölkaren. Det är inte heller en optimal lösning om två mjölkare arbetar samtidigt. Detta understryks av Pinzke & Kolstrup (2013). Även om ett höj- och sänkbart golv installeras vid karusellmjölkning och justeras efter en mjölkares specifika kroppslängd, riskerar mjölkaren ändå utsättas för obekväma arbetsställningar eftersom kor kan ha varierande juverhöjd.

Ett sätt att ytterligare minska belastningen på överkroppen vid påsättning av mjölkorgan skulle kunna vara att använda lättviktsorgan eller mjölkorgan av typen Multilactor, som

tidigare beskrivits. Jakob & Liebers (2011) skriver att ett för tungt mjölkorgan riskerar falla av, medan ett för lätt mjölkorgan riskerar ge ofullständig mjölkning. Det framgick inte i studien för Multilactor om problem förekom med ofullständig mjölkning. Om det inte finns problem med ofullständig mjölkning så verkar denna typ av mjölkorgan vara ett bra alternativ för framtiden, för att minska den fysiska belastningen på överkroppen.

Konsekvenser för framtiden

Med större personalgrupper på mjölkgårdarna medföljer krav på att arbetsuppgifter och teknisk utrustning ska vara anpassad efter varierande kroppsmått och fysisk kapacitet hos de anställda. För att skapa attraktiva och hållbara arbetsplatser inom mjölkproduktion krävs att mjölkgårdar kan erbjuda en god arbetsmiljö. Enligt Pinzke (2003) är det svårt att hitta personal att rekrytera till mjölkgårdar, troligen för att arbetsmiljön är alltför otillfredsställande. Konsekvenser för framtiden skulle kunna vara fortsatta svårigheter att rekrytera personal, om inte arbetsmiljön förbättras ytterligare. Mjölkgårdar riskerar förlora kompetent personal om personalen tvingas sluta efter några år på grund av att de känner sig utslitna eller drabbas av besvär i rörelseorganen. Dessutom kan det vara svårt att finna personal om mjölkgårdar har rykte om sig att vara tungarbetade arbetsplatser. Det kan troligen göra att intresserade personer drar sig för att söka sig till yrket, så att mjölkgårdar istället blir tvungna att anställa personer som behöver arbete, men saknar intresse eller kunskaper för att bli skickliga i sina arbetsuppgifter. Personal som är intresserad och stannar kvar länge kan förmodligen bidra med både trygghet och kunskap till arbetsgivaren genom den arbetslivserfarenhet personen får genom arbetet. Dessutom bör ett förtroende hinna byggas mellan arbetsgivare och anställd efter en tid, vilket troligen är av stor betydelse för att arbetet ska fungera. En möjlig konsekvens för framtiden skulle kunna vara att lantbrukare väljer att avveckla sin mjölkproduktion på grund av svårigheter med att rekrytera personal, i synnerhet om lantbrukarna står vid ett vägval där de tvekar att investera i automatiskt mjölkningssystem men måste expandera för att få företaget att överleva.

Slutsatser

Mjölkare som mjölkar på båsfall arbetar med ryggen böjd oftare än mjölkare som arbetar i särskilda mjölkningsavdelningar. Mjölkare i särskilda mjölkningsavdelningar arbetar däremot mer monotont och är mer utsatta för statisk belastning än mjölkare som mjölkar på båsfall. Mjölkningsskaruseller ger mindre möjlighet att vila händerna och kan innebära en stressig arbetssituation eftersom mjölkningen sker mycket kontinuerligt. AMS-system ersätter mjölkarens arbetsuppgifter, men kan istället skapa stress för lantbrukare och anställda på grund av den ständiga jouten för övervakning av systemet.

Den som arbetar inom mjölkproduktion löper risk att utveckla knäartros och höftartros, i synnerhet vid mjölkning på båspall. En mjölkpall kan minska påfrestningarna men är inte optimal eftersom den har viss begränsning i höjd. Användning av mjölkpall är således bättre än ingen pall alls och rekommenderas därför. Installation av räls minskar arbete ovan axelhöjd och gör att mjölkaren slipper huka sig lika mycket som utan räls. Mjolkare är utsatta för risk att få besvär i ryggen och arbetar ofta i situationer som gör det komplicerat för dem att arbeta med rak rygg vid lyft. Mjölkning i särskilda mjölkningsavdelningar innebär kraftigare exponering för belastning på överkroppen och i handlederna. En åkoma i handlederna som riskerar utvecklas är karpaltunnelsyndrom. En automatisk tvättkopp skulle kunna minska risken att utveckla karpaltunnelsyndrom.

Arbetsrotation kan minimera monotont arbete vid mjölkning i särskilda mjölkningsavdelningar, men kräver att minst två personer mjölkar samtidigt. Arbetsrotation vartannat arbetstillfälle skulle förmodligen ge mjölkaren bättre möjlighet till att vila upp sig mellan monotona arbetsuppgifter än vad arbetsrotation under ett och samma arbetspass skulle göra.

Anställda inom mjölkproduktion upplever att de får arbeta i ett högt tempo, och vissa känner sig stressade när de arbetar. Med mindre kogrupper skulle troligen arbetstakten kunna minskas, så att mjölkningen sker lugnare och mjölkarna känner sig mindre stressade. Flera anställda känner sig irriterade under arbete på mjölkgårdar. För att minska effekterna av fysisk belastning bör fokus läggas på god organisation och skapande av en arbetsplats där personalen trivs, så att personalen inte går och spänner sig i onödan och riskerar få besvär i axlar och nacke.

Fokus bör läggas på fortsatt utveckling av ännu lättare mjölkorgan, eftersom lättare mjölkorgan visade sig minska den fysiska belastningen på överkroppen vid mjölkning. Fortsatta undersökningar av för- och nackdelar bör göras för att se om mjölkorgan av typen Multilactor kan vara ett alternativ för dagens konventionella mjölkorgan.

Framtida forskning bör fokusera på mer ergonomiskt designade mjölkningsanläggningar som är passade för mjölkares individuella fysiska förutsättningar, i synnerhet för anpassning efter kvinnor och personer med en längd under 176 cm, med tanke på att andelen kvinnor inom mjölkproduktion ökar. Ett höj- och sänkbart golv i mjölkgrup eller karusell rekommenderas för att i möjligaste mån anpassa arbetshöjden efter mjölkarens kroppslängd. Dessutom rekommenderas att tangentpaneler och displayer placeras i en höjd som gör att mjölkare slipper sträcka på armarna för att kunna manövrera dem.

Framtidens förväntade ökning av stora mjölkbesättningar behöver mötas upp med ännu mer teknisk utveckling och goda arbetsrutiner för att skapa en attraktiv arbetsplats för personer som är intresserade av att arbeta på mjölkgårdar. Annars kan en konsekvens

för framtiden vara fortsatta problem med rekrytering av personal och att få kompetent, erfaren personal att stanna. Detta skulle eventuellt kunna orsaka problem för expansionen av mjölkgårdar och skulle i värsta fall kunna tänkas leda till att lantbrukare avvecklar mjölkföretaget istället för att satsa. I synnerhet skulle svårigheter med personalrekrytering kunna försvåra expansionen av mjölkföretag om automatiskt mjölkningssystem inte känns som ett självklart alternativ för lantbrukaren.

REFERENSLISTA

Adolfsson, N. (2008). *Rätt arbetsmiljö i mjölkgruppen*. Uppsala. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik. (Slutrapport SLO-907).

Ahonen, E. Venäläinen, M. Könönen, U. Klen, T. (1990). The physical strain of dairy farming. *Ergonomics*, vol. 33, issue 12. ss. 1549-1555.

Bratt, J. Eriksson, W. (2005). *Arbetsmiljö i stora mjölkbesättningar*. Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi. Lantmästarprogrammet. (Examensarbete inom lantmästarprogrammet).

Douphrate, D I. Nonnenmann, M W. Rosecrance, J C. (2009). Ergonomics in industrialized dairy operations. *Journal of Agromedicine*, vol 14. ss. 406-412.

Douphrate, D I. Fethke, N B. Nonnenmann, M W. Rosecrance, J C. Reynolds, S J. (2012). Full shift arm inclinometry among dairy parlor workers: A feasibility study in a challenging work environment. *Applied Ergonomics*. vol 43. ss 604-613.

Geng, Q. Andersdotter, M. Gustafsson, M. Torén, A. (2005). *Arbetsmiljön i automatiska mjölkningssystem*. Uppsala. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik. (Lantbruk och industri, Rapport 334).

Grooten, W. Leijon, O. Nyman, T. Tegbrant, K. (2009). *Nack- och skulderbesvär i arbetet*. Stockholm. Karolinska institutets folkhälsoakademi. Institutionen för folkhälsovetenskap.

Gustafsson, B. Pinzke, S. Isberg, P-E. (1994). Musculoskeletal symptoms in Swedish dairy farmers. *Swedish J. Agric. Res*, vol 24. ss. 177-188.

Gustavsson, A. (2009). *Automatiska mjölkningssystem – så påverkas arbetstid och arbetsmiljö*. Uppsala. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik. (JTI informerar, Rapportserie, 2009/2010:124).

Holmström, L. (2012). *Strukturrapport från Svensk Mjolk*. [online] Rapport nr 1. Tillgänglig:
http://www.svenskmjolk.se/Global/Dokument/Dokumentarkiv/Marknadsrapporter/Strukturrapporter/Strukturrapport%2012012_inkl%20Tabeller.pdf [2013-05-18]

Hwang, J. Kong, Y-K. Jung, M-C. (2010). Posture evaluations of tethering and loose-housing systems in dairy farms. *Applied Ergonomics*, vol 42. ss. 1-8.

Hägg, G M. Ericson, M. Odenrick, P. (2011). *Fysisk belastning*. Arbete och teknik på människans villkor. 2. ed. Stockholm. Prevent. ss. 17, 160-164, 166, 167, 171, 177.

Innes, E. Walsh, C. (2009). Musculoskeletal disorders in Australian dairy farming. *Work*, vol 36/2010. ss. 141-155.

Jacobsson, S. Lindblom, I. (2009). *GIH:s gångtest - Hur korrelerar resultaten från GIH:s Gångtest med bestämd maximal syreupptagningsförmåga?* Gymnastik- och idrottshögskolan. Hälsopedagogprogrammet. (Examensarbete 8:2009)

Jakob, M. Liebers, F. (2011). Potential of a quarter individual milking system to reduce the workload in large-herd dairy operations. *Journal of Agromedicine*, vol 16. ss. 280-291.

Jakob, M. Liebers, F. Behrendt, S. (2011). The effects of working height and manipulated weights on subjective strain, body posture and muscular activity of milking parlor operatives – Laboratory study. *Applied Ergonomics*, vol 43/2012. ss. 753-761.

Kallenberg, J. (2013). *Stress kan ligga bakom smärta*. [online] Västra Götaland: Vårdredaktionen 1177 Västra Götalandsregionen. Tillgänglig: <http://www.1177.se/Vastra-Gotaland/Fakta-och-rad/Mer-om/Stress-kan-ligga-bakom-smarta/> [2013-05-03]

Kindlund, P. (2009). *Fysiologi och uthållighetsträning*. [online] Flemingsberg: Motionsligan – tillsammans är vi starkare. Tillgänglig: <http://motionaren.se/fysiologi.htm> [2013-05-02]

Kolstrup, C. (2012). Work-related musculoskeletal discomfort of dairy farmers and employed workers. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, vol 7, issue 23.

Kolstrup, C. Hultgren, J. (2008). Is the health of Swedish cows associated with the health of the dairy farm workers? Opublicerat manuskript. In: Kolstrup, C. (2008) *Work environment and health among Swedish livestock workers*. Diss. Alnarp. Sveriges Lantbruksuniversitet.

Kolstrup, C. Pinzke, S. (2013). *Goda exempel – Åtgärder som kan förhindra belastningsbesvär vid arbete i mjölkproduktion*. Alnarp. Sveriges lantbruksuniversitet. Opublicerat manuskript. (Landskap, trädgård, jordbruk, Rapportserie 2010:31).

Kolstrup, C. Stål, M. Pinzke, S. Lundqvist, P. (2006). Ache, pain, and Discomfort: The reward for working with many cows and sows? *Journal of Agromedicine*, vol 11, issue 2. ss. 45-55.

Kostallplan. *Mjölknig*. [online] Tillgänglig: http://www.kostallplan.se/?page_id=119 [2013-04-08]

Lundqvist, P. Stål, M. Pinzke, S. (1997). Ergonomics of cow milking in Sweden. *Journal of Agromedicine*, vol 4, issue 1/2. ss. 169-176.

Lunner Kolstrup, C. Hultgren, J. (2011). Perceived physical and psychosocial exposure and health symptoms of dairy farm staff and possible associations with dairy cow health. *Journal of Agricultural Safety and Health*, vol. 17, issue 2. ss. 111-125.

Løwe, T. (2004). *Bonden arbeider hardt for føden*. Samfunnspeilet. Nr 5/2004 Årgang 18. s. 5-10. Tillgänglig: <http://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/artikler-og-publikasjoner/bonden-arbeider-hardt-for-foden> [2013-05-18].

Manninen, E. Nyman, K. Laitinen, K. Murto, I. Hovinen, M. (2006). *Mjölknig i båsa och lösdrift*. [online] Vichtis, Finland: MTT mjölkningsanläggningar. Tillgänglig: <http://jukuri.mtt.fi/bitstream/handle/10024/442000/Mjolk.pdf?sequence=1> [2013-05-18].

Nevala-Puranen, N. Kallionpää, M. Ojanen, K. (1995). Physical load and strain in parlor milking. *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol 18/1996. ss. 277-282.

Nilsson, A. (2006). Automatisk tvättkopp minskar belastning. *Jord och Skog*, nr 3/2006.

Nilsson, M. (2009). *Mjölkkor*. Stockholm. Natur & kultur. ss. 9, 31, 110, 111, 114, 115.

Nonnemann, M W. Anton, D C. Gerr, F. Yack, H J. (2010). Dairy farm worker exposure to awkward knee posture during milking and feeding tasks. *Journal of Occupational Environmental Hygiene*, vol 7. ss. 483-489.

Pinzke, S. (2003). Changes in working conditions and health among dairy farmers in southern Sweden. A 14-year follow-up. *An Agric Environ Med*, vol 10. ss. 185-195.

Pinzke, S. Kolstrup, C. (2013). Arbetsbelastning vid mjölkning i parallell- och fiskbenssystem. Rekommendationer för ergonomisk design och korrekta arbetsställningar. Alnarp. Sveriges lantbruksuniversitet. (Landskap, trädgård, jordbruk, Rapportserie 2010:31).

Pinzke, S. Stål, M. Hansson, G-Å. (2001). Physical workload on upper extremities in various operations during machine milking. *Ann Agric Environ Med*, vol 8. ss. 63-70.

Roos, H. (1998) *Får man artros av att idrotta?* [online] Helsingborg: Helsingborgs lasarett, Ortopediskt magasin. Tillgänglig: <http://old.ortopedisktmagasin.se/artros.html> [2013-04-18]

SCB. (2012). Statistiska centralbyrån. *Jordbruksstatistik årsbok 2012 – med data inom livsmedel*. Stockholm. Statistiska centralbyrån. Jorsbruksverket. SCB-Tryck.

Svensk Mjök (2012-04-03). *Koantal per besättning- antal mjölkkor per besättning I Sverige*. <http://www.svenskmjolk.se/Statistik/Mjolkforetaget/Koantal-per-besattning/> [2013-05-23]

Stål, M. Hansson, G-Å. Moritz, U. (1999). Wrist positions and movements as possible risk factors during machine milking. *Applied Ergonomics*, vol 30, issue 6. ss. 527-533.

Stål, M. Hansson, G-Å. Moritz, U. (2000). Upper extremity muscular load during machine milking. *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol 26, issue 1. ss. 9-17.

Stål, M. Pinzke, S. Hansson, G-Å. Kolstrup, C. (2003). Highly repetitive operations in a modern milking system. A case study of wrist positions and movements in a rotary system. *Ann Agric Environ Med*, vol 10. ss. 67-72.

Stål, M. Pinzke, S. Hansson, G-Å. (2003). The effect on workload by using a support arm in parlour milking. *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol 32. ss. 121-132.

Bildkällor

DeLaval. (2013). [online] Tillgänglig: <http://www.delaval.se/> [2013-04-24]

Helena Ländin (författaren)

