



ppport 2007-10-01

teknik och skötsel för ökad hygien i liggbås för mjölkkor i lösdrift

Anders Herlin (JBT), Madeleine Magnusson (JBT) och Christer Nilsson (JBT)

Bakgrund

Problem med dålig hygien på den bakre delen av kons liggplats är välkända: Försämrade juverhälsa och mjölk kvalitet samt ökat arbetsbehov för rengöring av bås och juver, som försämrar både mjölkproducentens och mejeriets ekonomi. Konsumenternas och samhällets syn på mjölkproduktionen påverkas markant av hur god hygien djuren erbjuds i stallen. Dessutom är hygien i djurmiljön en viktig faktor från djurskyddssynpunkt. Dålig hygien i stallen ökar kostnaderna i mjölkproduktionen på flera olika sätt (Herlin & Ekman, 2002). Smutsiga liggplatser ökar risken för nedsmutsade juver samt ger förutsättningar för miljöbetingade mastiter och ökar risken för avdrag på mjölkavräkningen. Nedsmutsade juver kräver också extra avtorkning vid mjölkningen vilket innebär extra arbetstid. I huvudsak är det hygien och renheten på liggytan (Hogan et al., 1990), dvs den yta som spenen exponeras mot när kon ligger samt renheten på klövarna som kommer i kontakt med spenen när kon ligger, som styr spenarnas renhet. I princip speglar spenens renhet alltså hygien på liggytan. Hygien på liggytan kommer att styras av några huvudsakliga faktorer, nämligen ytans **bakteriella tillväxt** på grund av bakteriekontamination och **gödsel** förekomsten som med flera faktorer (ffa vätskor, organiskt material och värme) gynnar bakterietillväxt.

I tidigare studier är det visat att andelen kor som ligger ned och gödslar i båsen minskar med ökad mjukhet hos underlaget (Herlin, 1997). Gödning i båset påverkas även av utformningen på båsavskiljare och annan inredning samt båsets mått. Mängden gödsel som förs in i båset med klövarna minskar när gångytorna rengörs ofta. Förekomst av mjölkkläckage bidrar kraftigt till ökad bakteriell aktivitet och försämring av liggytan. Ökad mängd fukt och därmed vattenaktivitet är en direkt förutsättning för mikrobiell aktivitet. Den bakteriella aktiviteten i organiskt strö når maximum efter 24 – 48 timmar efter att det tillförts i båset. Därför bör förnyelsen av strö vara så hög att strömaterialet omsätts inom 24 timmar. Från hygienisk synpunkt, både med hänsyn till mastitförekomst (Hogan & Smith 1997; Hogan & Smith, 1998; Elbers et al., 1998) och mjölk kvalitet (Kolstrup et al., 1999), bör rutiner som innebär att strömaterialet ligger lång tid i båset undvikas. I de flesta lösdriftsbesättningar sker tillförsel av nytt strö i bästa fall 2 ggr per vecka. Manuellt ströningsarbete är troligen den vanligaste orsaken till att detta inte sker oftare i stora besättningar.

I de vanligaste strömaterialet, halm och sågspån, kommer den bakteriella aktiviteten vara något olika. I halm gynnas streptokocker medan bakterier av typen koliforma bakterier och *Klebsiella* gynnas mer i sågspån. Detta beror troligen dels på kontaminering och dels att tillväxtbetingelserna för *Klebsiella* är goda i sågspån. Ökad sönderdelning av strömaterialet, t ex hackad halm, ökar den bakteriella aktiviteten.

Spen- och juverhygien påverkas av strömängden (rent strö) på liggytan (Herlin, 1999). I en tidigare undersökning studerades effekten av olika strömängd och ströningsfrekvens (Herlin, 1999) som innebar att samma strömängd per vecka antingen fördelades en gång eller uppdelat så att lite ströddes ut varje dag. Två olika strömängder provades (5 resp. 10 kg per vecka). Det konstaterades dels att ströning varje dag ej förbättrade synlig spen- och juverhygien och dels att ströning en gång i veckan medförde tveksam hygienisk kvalitet på ströet i båset. Vid ströning varje dag var strömängden för liten för att motverka kontamination från smutsiga klövar och mjölkkläckage. Det finns dessutom en rad praktiska problem med att ofta distribuera strö till många bås. Därför vill man gärna göra detta arbete så sällan som möjligt.

En vanlig strategi är då att "förrådsströ" framför kon och sedan låta kon "jobba" ner strö till liggytan. Problemet med detta förfaringsätt är att ströet då troligen är tveksamt från hygienisk synpunkt på grund av bakterietillväxt och att mängden strö där det behövs som mest dvs, där juvret kommer i kontakt med underlaget, är för liten. Rent och torrt strö innehåller mycket låga bakteriehalter. Men på båsplatsen sker en tillväxt av mängden bakterier så att dessa uppnår sitt maximum redan efter 24-48 timmar utan att ströet för den skull ser smutsigt ut (Hogan & Smith, 1997).

Det finns avgörande fördelar för korna att ha mjukt underlag i liggbåsen. Mjukare underlag föredras framför hårdare (Nilsson, 1988; Magnusson et al, 1991; Herlin, 1997). Rapporterade fördelar är längre liggtider, bättre läggingsrörelser med kortare förberedelsestider (Herlin, 1997). Mjukare liggunderlag innebär också mindre behov av strö för djurens komfort. De senaste åren har karaktäriserats av en hel del innovationsarbete från industrin vad gäller liggbåsutformningen och underlag. Båsunterlagen som används nu är väsentligt mjukare än konventionella gummimattor. Ett problem är att de nya mjuka konstruktionerna inte alltid har visat sig vara bättre vad gäller hållbarhet och hygien än tidigare utföranden. Ibland är hygienen t o m sämre eftersom det kan fastna gödsel i materialets ytstruktur eller genom en permanent deformation av underlaget. En möjlighet till förbättrad hygien på liggytan är att utföra denna rörlig, där materialet återtar sin ursprungliga form när djuret lämnar båset. Vattenmadrasser kan här vara av intresse. Vissa resultat tyder på en bättre avrinning av vätska och något torrare yta hos vattensängar än hos plana underlag (Schiöler, 2000). Liggytans hygien kan också påverkas på annat sätt. En ökad lutning (7%) på liggytan innebär att avrinning och utförelse av material ökar vilket synbarligen ledde till en mindre nedsmutsad yta (Rörbeck, 1999).

Projektet har syftat till att utvärdera ströningsfrekvenser och utformning av liggbåsytor avseende hygien vilket i förlängningen avser att ge renare juver och spenar och därmed ge förutsättningar för minskad miljöbetingad mastit och bättre mjölk kvalitet.

Information om refererad litteratur görs till projektledaren.

Material och metoder

Försöksled

2 studier genomfördes i en avdelning med 14 liggbåsar där behandlingarna skiftades i en serie. I tabell 1 är de två studierna och de olika försöksleden sammanfattade. Strömaterialiet var kutterspån.

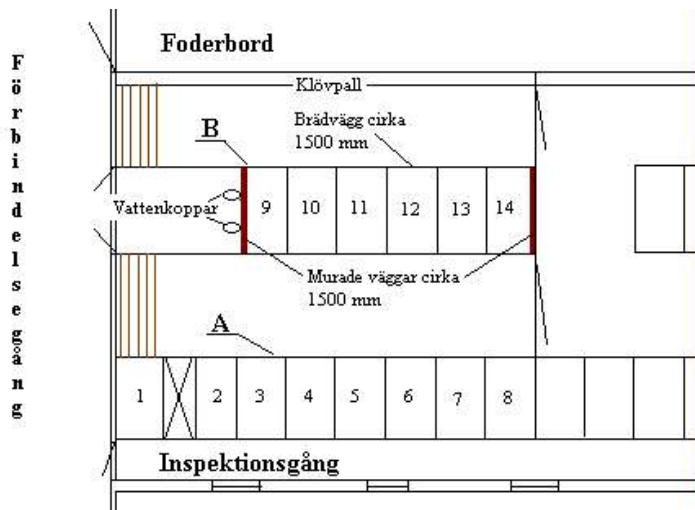
Tabell 1. Sammanställning av studier och försöksled

Båsunterlag – teknisk karaktär	Underlag	Lutning	Ströningsrutin
<u>Studie 1</u>			
Kontroll, L2%	Mjuk gummimatta	2 %	Var 3 e dag
Högfrekvent ströning, L2%	Mjuk gummimatta	2 %	2 ggr per dag
Ökad lutning, L7%	Mjuk gummimatta	7 %	Var 3 e dag
Ökad lutning och högfrekvent ströning, L7%	Mjuk gummimatta	7 %	2 ggr per dag
<u>Studie 2</u>			
Kontroll	Mjuk gummimatta	2 %	Var 3 e dag
Vattenmadrass	Vattenmadrass	2 %	Var 3 e dag
Vattenmadrass och högfrekvent ströning	Vattenmadrass	2 %	2 ggr per dag

Varje behandling var 2 veckor där registreringar gjordes under den sista veckan. Vid ändring av liggunderlag (kontroll till lutande; kontroll till vattenmadrass) gjordes ett uppehåll i en vecka. Ett uppehåll mellan studierna gjordes pga jul- och nyårshelgerna.

Djurmaterial och djuravdelning

I försöket användes 14 lakterande SLB-kor från besättningen på Alnarps Mellangård. I första omgången (fyra första försöksleden) var tio stycken kor var i 2a laktation, två i 4e och två i 7e. I startveckan var korna i genomsnitt i 21a ($\pm 6,6$) laktationsveckan och genomsnittsavkastningen var 30,4 kg ECM ($\pm 5,5$). I andra omgången (studie 2: kontroll och de två försöksleden med vattenmadrasser byttes fyra kor ut. Gruppen bestod då av tretton stycken kor i 2a laktation och en i 1a. I denna studiens startvecka var korna i genomsnitt i 34e ($\pm 16,8$) laktationsveckan och genomsnittsavkastningen var 26,5 kg ECM ($\pm 8,2$). En figur av djuravdelningen visas i figur 2. Gångytorna bestod av konventionella spaltgolv (125 mm stavbredd, 40 mm spalt).



Figur 2. Försöksavdelningen. Skissen är inte skalenlig.

Tillförsel av strö och liggbåsunderlag

Tillförsel av strö skedde manuellt enligt försöksplanen. Vid ströning 2 ggr i veckan skedde ströningen efter rengöringen på morgonen och vid ströning 2 ggr per dag utfördes ströningen när korna mjölkades. Strö mängd var 5,4 kg (var 3e dag) i veckan resp. 0,9 kg (2 ggr per dag) per ströningstillfälle. Ett rörströningssystem byggdes upp men en tillfredställande fördelning av ströet i de olika båsen kunde inte erhållas vilket gjorde att vi beslöt att genomföra försöket utan detta hjälpmedel.

Som ytmaterial användes en relativt mjuk gummimatta från DeLaval i alla försöksled utom när vattenmadrass användes. Lutning i alla försöksled var ca 2 % i alla led utom i det försöksled där lutningen var avsedd att vara 7%. Uppmätt lutning i detta led var 5-6 %. Vattenmadrasserna erhöles av The Rubber Company, Växjö. Madrasserna fylldes med vatten enligt fabrikatets instruktion.

Mätningar

En rad olika mätningar gjordes för att värdera effekten på förekomsten av gödsel och dålig hygien. Värderingen gjordes dels på liggbåsens ytor och dels genom värdering av juver och spenar på djuren enligt följande:

Liggbåshygien

- Subjektiv gradering* av förekomst av hel gödsel (skala 1 – 3), förekomst av mjölk- eller vätskerester samt en gradering av ”utspridd” smutsighet. De två senare gjordes genom markeringar på en 100 mm linje där markeringen mättes in efteråt där 0 var helt ren och 100 helt smutsig. Bedömningarna gjordes nio

gångar vid ströning var 3e dag och sex ggr i vid ströning 2 ggr per dag i samtliga bås och behandling.

- b. *Bakteriella provtagningar*: Proverna togs i slutet på en ”ströningsperiod” dvs innan båsen rengjordes och nytt strö påförts 2ggr per behandling. 5 delprov togs från båsytan och dessa slogs samman i sammanlagt 5 vid 2 separata tillfällen per behandling. Proverna kyldes direkt efter provtagningen innan de sändes till laboratorium för analys. Proverna analyserades för totalantal och coliforma
- c. *Bestämning av kvarvarande strö mängd* i hela båsen gjordes i 5 st bås (ej de bås som angavs i pkt a och b) i samma frekvens som angetts i a). Vid ströning var tredje dag bestämdes mängden varje morgon och vid ströning två gånger per dag invägdes strömängden före nytt strö påfördes.

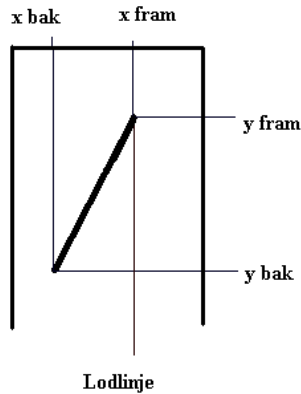
Juver och spenhygien

- a) Visuellt renhetsbedömning av alla kors spenar och juver gjordes genom en linjär gradering på en 100 mm linje där markeringen mättes in efteråt. Bedömningarna gjordes 3 ggr per ströningshändelse, dvs mellan sex och nio ggr per behandling. Metodiken var en utveckling av den som beskrivits av Christianson et al. (1997).
- b) Ett bakteriellt (totalantal) ytprov på spene före morgonmjölkningen togs på 9 slumpmässigt utvalda kor och försöksled och omgång .

Liggbeteende

Liggbeteendet studerades i studie 1 avseende liggtider, liggfrekvenser, liggperioder och tiden för då korna blev stående med två respektive fyra ben i liggbåsen. Samtliga bås studerades med videofilmning under 2 dygn per bástyp. Hur den ökade lutningen påverkade mjölkorns diagonala placering studerades genom att fastställa kornas position i båset. Graden av diagonalt liggande i båsen bestämdes genom bestämningar av markeringar på manken och svansroten och mittmarkeringar i liggbåsen varpå avvikelser från båssets längsgående plan bestämdes. Detta gjordes 3 gånger per ko. Även positionen av den bakersta delen av kon i relation till den bakre kanten registreras med direkt mätning. För att mäta in kornas placering i liggbåsen användes lister placerade på varje nackbom samt på golvet i liggbåsens längdriktning. Varje list markerades på mitten och sedan 50 mm från mittpunkten åt båda håll samt därefter var 100:e mm åt vardera håll. Då listerna på nackbommarna benämndes x och listerna på golvet benämndes y kunde djurens placering i liggbåsen förhållandevis enkelt utläsas med hjälp av positiva och negativa x- och y-värden i förhållande till varje lists mittpunkt. För att förenkla protokollföringen användes ental vid listmarkeringarna som sedan, med hjälp av en översättningsnyckel, kunde omvandlas till de verkliga måtten. Se bilaga 2 för protokoll.

För att utröna en eventuell diagonal placering av kon i liggbåset registrerades två x-värden och två y-värden. Både x- och y-värdena registrerades utifrån djurets manke och utifrån djurets svansrot. Kons diagonala placering i liggbåset kunde sedermera räknas ut i förhållande till en tänkt lodlinje enligt figur 3. För att vidare utröna hur långt bak en ko placerade sig i liggbåset kunde ett av de två registrerade y-värdena användas. Y-värdet som användes var y_{bak} enligt figur 9. Dessutom användes denna registrering vid beräkning hur långt framför respektive bakom bakkanten på liggbåsen korna placerade sig. För varje registrering noterades vilken kroppssida djuret låg på. Registreringarna skedde efter morgonmjölkningen och kvällsmjölkningen, samt efterföljande foderintag, direkt efter att korna då hade lagt sig i liggbåsen. Tre registreringar per ko och lutningsförsök noterades.



Figur 3. Punkter som registrerades.

Liggtider, liggfrekvenser och stående positionering

Eventuella förändringar i liggbeteendet, avseende liggtider, liggfrekvenser och tid för stående positionering i liggbåsen, fastställdes med hjälp av att korna kontinuerligt videofilmades samtidigt som tidsregistrering gjordes i studie 1 för de två olika lutningarna i liggbåsen. En videokamera var riktad mot liggbåsrad A och den andra videokameran var riktad mot liggbåsrad B. Genom dataprogrammet Observer version 4.1 från Noldus kunde videoinspelningarna spelas upp på datorn samtidigt som enkla kommandon tillät registrering av kornas olika aktiviteter i varje liggbås. För liggbåsen 2-14 registrerades följande beteenden;

- Tomt liggbås.
- Stående med två ben i liggbåset.
- Stående med fyra ben i liggbåset.
- Liggande höger sida.
- Liggande vänster sida.

Aktiviteterna i liggbåsen registrerades i sammanlagt två dygn för varje liggbåslutning. Tiden för läggning lades till den tid kon var stående med fyra ben i liggbåset och till dess att djuret låg ned. Resningsrörelser registrerades inom liggperioden till dess att djuret stod upp.

Med begreppen liggtid, liggfrekvens och liggperiod avsågs följande:

- Liggtid är den totala tid per dygn ett djur ligger ned under ett eller flera dygn. Exempelvis kan liggtiden vara 12 timmar/dygn.
- Liggfrekvens är antalet gånger per dygn djuret lägger sig ned. En liggfrekvens avser även de tillfällen då djuren växlar kroppssida att ligga på.
- Liggperiod beskriver varaktigheten för varje tillfälle som djuret ligger ned.

Statistik

I studie 1 användes följande statistiska modell (GLM) utom för samtliga hygienparametrar utom för bakterierna:

$$Y = \mu + S + L + KB + O + E$$

Där S är effekten av strörutin, L är lutning, KB är effekten av ko eller bås, O är effekten av provtagningsomgång inom behandling och E är medelfelet.

Måtten för kornas position i båset och den diagonala placeringen, liggvinkel, beräknades först ett medeltal per ko och behandling. Därefter beräknades den procentuella förändringen mellan

kontrollen L2% och den ökade lutningen L7% inom ko. Därefter genomfördes ett t-test om värdena var skilda från noll i SAS Proc Univariate (SAS, 1999). För liggtider, liggperioder och liggfrekvenser beräknades medelvärden per bås och dygn

I studie 2 användes följande statistiska modell (GLM) utom för samtliga hygienparametrar utom för bakterierna:

$$Y = y + US + KB + O + E$$

Där US är effekten av behandling (underlag och strörutin), KB är effekten av ko eller bås, O är effekten av provtagningsomgång inom behandling och E är medelfelet.

För bakterierna testades behandlingarna parvis i en icke parametrisk metod (median scores)

Resultat

Effekt av ströning och båslutning

I tabell 2 visas resultaten av de visuella hygienbedömningarna av liggbåsen i studie 1. En ökad lutning ledde till signifikant ringare mängd hel gödsel och lägre nivå av spridd gödsel i strömaterialet. Strönings 2 ggr per dag gav också en lägre nivå av spridd gödsel i strömaterialet på liggytan.

Tabell 2. Visuell båshygien vid olika ströningsrutiner och longitudinell lutning i liggbås (studie 1)

	Ströning		Lutning		Signifikans nivå Ströning	P= Lutning
	var 3e dag, medel stdav	2 ggr per dag medel stdav	L2% medel stdav	L7% medel stdav		
Hel gödsel	0,12 ±0,03	0,14 ±0,04	0,24 ±0,03	0,02 ±0,03	0,6446	0,0001
Spridd gödsel	13,6 ±0,62	7,6 ±0,76	14,0 ±0,69	7,3 ±0,69	0,0001	0,0001
Vätska	12,0 ±0,98	11,1 ±1,20	11,8 ±1,097	11,4 ±1,097	0,5459	0,8132

I tabell 3 visas bakteriehalten i strömaterialet i liggbåsen. En något högre nivå totalantal bakterier fanns i det led som ströddes 2 ggr per dag jämfört är båsen ströddes var 3e dag.

Tabell 3 Bakteriehalt i använt strö i liggbåsen vid olika ströningsrutiner och longitudinell lutning i liggbås (studie 1).

	Ströning		Lutning		Signifikans nivå Ströning	P= Lutning
	var 3e dag medel	2 ggr per dag medel	L2% medel	L7% medel		
LOG10 Total antal	8,49	9,11	8,64	8,96	0,0026	0,1566
LOG10 Coliforma	5,33	5,31	5,37	5,27	0,9122	0,5878

I tabell 4 visas genomsnittliga strömmängder i liggbåsen för de olika försökleden

Tabell 4. Strömmängd i båsen vid olika ströningsrutiner och longitudinell lutning i liggbås (studie 1).

	Ströning		Lutning		Signifikans nivå Ströning	P= Lutning
	var 3e dag	2 ggr per dag	L2%	L7%		
	medel stdav	medel stdav	medel stdav	medel stdav		
Strömmängd (kg)	2,5 ±1,1	1,8 ±0,5	2,7 ±1,3	1,2 ±0,4	Ej test	Ej test

I tabell 5 anges den bedömda juver och spenhygien och i tabell 6 anges bakteriehalten på spenytan. Spenarna bedömdes som renare vid den högre ströningsfrekvensen. Tendens till bättre spen och juver hygien fanns även vid ökad lutning av liggbåset.

Tabell 5 Juver och spenhygien vid olika ströningsrutiner och longitudinell lutning i liggbås. (studie 1)

	Ströning		Lutning		Signifikans nivå Ströning	P= Lutning
	var 3e dag	2 ggr per dag	L2%	L7%		
Juver	15,2 ±0,67	11,4 ±0,67	14,2 ±0,67	12,4 ±0,67	0,0003	0,0614
Spenar	23,4 ±0,97	17,0 ±0,97	21,6 ±0,97	18,86 ±0,97	0,0001	0,0576

Tabell 6. Spenytans bakteriehalt vid olika ströningsrutiner och longitudinell lutning i liggbås (studie 1).

	Ströning		Lutning		Signifikans nivå Ströning	P= Lutning
	var 3e dag	2 ggr per dag	L2%	L7%		
Totalantal LOG10	4,579	4,732	4,625	4,687	0,4624	0,7662

Effekt av longitudinell båslutning på kornas placering i bås och beteende

Kornas placering i båset

Medelvärden av alla kors diagonala placering, vinklar från lodlinjen, var i lutningsstudien 2 % (L2%) 14,4° (Std ± 0,7). Motsvarande vinkel för lutningsförsök 7 % (L7%) var 14,8° (Std ± 0,7). Avseende kornas placering i liggbåset i längdled framkom att korna placerade sig längre bak i liggbåsen då den longitudinella golvlutningen ökade. I L2% kom djuren, i medeltal, att placera sig 68 mm framför liggbåsens bakkant. Enligt detta medelvärde låg korna generellt med hela kroppen i liggbåset. Då golvlutningen ökade kom korna att placera sig, i medeltal, 45 mm bakom liggbåsens bakkant vilket innebär att korna inte vilade med hela kroppen i liggbåset. Förändringen inom ko blev att korna kom att lägga sig 5,2 % längre bak i liggbåset i L7% i jämförelse med L2% (Std. ± 5,7; P-värde < 0,0067).

Liggbeteende

I lutningsförsöken uppgick den totala tiden för registreringar av de olika aktiviteterna till 48 timmar. Av den totala tiden låg korna 54 % av tiden i L2% och 55 % av tiden i L7%. Ingen större skillnad mellan val av kroppssida att ligga på, mellan lutningsförsöken, kunde noteras.

Korna låg på höger kroppssida 39 % av liggtiden i L2% medan motsvarande procentsats för L7% var 40 %.

I båda liggbåslutningarna spenderade korna i genomsnitt mer tid liggande i liggbåsråd A än i liggbåsråd B. Medelvärdena av kornas liggtider per liggbåsråd, för varje liggbåslutning, framkommer av tabell 7.

Tabell 7. Medelvärde av liggtider fördelade på liggbåsråd och longitudinell liggbåslutning under ett dygn (studie 1)

	L2% (timmar)	L7% (timmar)
Rad A	13,9	14,3
Rad B	11,6	11,8

I L2% var medelvärdet av liggfrekvenserna 13,3 stycken under ett dygn och i L7% var medelvärdet av liggfrekvenserna 14,8 stycken under ett dygn. Medelvärdet av liggfrekvenserna per liggbåsråd i L2% var 14,2 stycken för liggbåsråd A och 12,3 stycken för liggbåsråd B under ett dygn. Medelvärdet av liggfrekvenserna för L7% var 16,9 stycken för liggbåsråd A och 12,4 stycken för liggbåsråd B under ett dygn. I L2% varade den genomsnittliga liggperioden i 58 minuter medan den genomsnittliga liggperioden i L7% varade i 53 minuter. Resultatet av övriga beteendeparametrar finns redovisade av Hagberg (2005).

Effekt av gummimatta och ökad ströningsfrekvens på vattenmadrassen

I tabell 8 visas resultaten av de visuella hygienbedömningarna av liggbåsen i studie 2. med användning av vattenmadrasser fanns en signifikant större mängd hel gödsel. En ökad ströningsfrekvens gav en signifikant lägre nivå av spridd gödsel i strömateriallet på liggytan.

Tabell 8. Visuell bårhygien vid olika underlag och ströningsrutiner i liggbås (studie 2)

	Kontroll	Vattenmadrass		Signifikansnivå	
	Ströning var 3e dag	Ströning var 3e dag	2 ggr per dag	p-värden	
	a	b	c	a-b	b-c
Hel gödsel	0,16 ±0,062	0,44 ±0,067	0,42 ±0,067	0,0031	0,8229
Spridd gödsel	12,9 ±0,652	11,6 ±0,705	7,2 ±0,705	0,1624	0,0001
Vätska	12,1 ±0,995	9,2 ±1,075	4,7 ±1,075	0,0549	0,0030

Bakteriehalten i använt strö befanns vara lägre när vattenmadrasserna ströddes 2 gånger per dag jämfört ströning var 3e dag i kontroll och vattenmadrassledet (tabell 9).

Tabell 9. Bakteriehalt i använt strö vid olika underlag och ströningsrutiner i liggbås (studie 2).

	Kontroll	Vattenmadrass		Signifikansnivå	
	Ströning var 3e dag	Ströning var 3e dag	2 ggr per dag		
Total antal	8,6767	8,864	8,338	0,2055	
Coliforma	5,575	5,084	4,605	0,0309	

I tabell 10 visas genomsnittliga strömmängder i liggbåsen för de olika försökleden i studie 2.

Tabell 10. Strömmängd i bås vid olika underlag och ströningsrutiner på vattenmadrass (studie 2)

	Kontroll	Vattenmadrass		Signifikansnivå	
	Ströning	Ströning		Underlag	Strönings-
	var 3e dag	var 3e dag	2 ggr per dag		frekvens
	medel	medel	medel		
	stdav	stdav	stdav		
Strömmängd, totalt, kg	2,9 ±1,2	3,0 ±1,2	2,2 ±0,8	Ej test	Ej test

I tabell 11 anges den bedömda juver- och spenhygien och i tabell 12 anges bakteriehalten på spenytan. Spenarna bedömdes som renare vid den högre ströningsfrekvensen på vattenmadrassen. Tendens till lägre bakteriehalt på spenhygien befanns även vid användning av vattenmadrass.

Tabell 11. Juver och spenhygien vid olika liggunderlag och ströningsrutiner på vattenmadrass (studie 2),

	Kontroll	Vattenmadrass		Signifikansnivå	
	Ströning	Ströning		a-b	b-c
	var 3e dag	var 3e dag	2 ggr per dag		
Juver poäng	11,9 ±0,993	10,3 ±1,07	6,7 ±1,07	0,2835	0,0230
Spenpoäng	19,95 ±1,55	17,7 ±1,66	11,3 ±1,67	0,3341	0,0090

Tabell 12. Spenytans bakteriehalt vid olika underlag och olika ströningsrutiner på vattenmadrass (studie 2).

	Kontroll	Vattenmadrass		Signifikansnivå	
	Ströning	Ströning		Underlag	Ströningsfrekvens
	var 3e dag	var 3e dag	2 ggr per dag	Anova P-v	Median scores
Total antal på spenytan	4,9559	4,6199	4,1089	0,0825	0,0308

Diskussion

En rad olika hypoteser skulle testas i studierna. Metodiken att studera hygien i kors närmiljö är svår eftersom det i huvudsak är en mycket smutsig miljö. Ansatsen att studera genom ett flertal olika mått som speglar graden av nedsmutsning och hygien är därför både nödvändig och framkomlig. Det svåraste måttet och det dyraste är provtagningar för bakterieförekomst. Resultaten gick åt olika håll här. Det var endast i sista studien som resultaten gick åt samma håll mellan t ex bakteriehalt på spenar, strömaterial på liggytan och de visuella måtten för bås och spenhygien.

Funktionen hos den automatiska ströningsutrustning var otillfredställande för att kunna användas i studierna. Det använda strömaterial, kutterspån, var alldeles för luckert för att kunna fördelas med den lösning vi tänkte oss. Tyvärr medgav inte resurserna och tiden att vi kunde provade nya lösningar. En manuell lösning fick därför tillämpas. Sen dess har vi varit i

kontakt med olika firmor och institut för att lösa problematiken. I dagsläget har ett samarbete med JTI inletts för att lösa strö-distributionsproblemet.

De olika åtgärdernas effekt på båsyte- och juver- och spenhygien gav tillfredställande resultat. Vi konstaterar att en ökad ströningsfrekvens gav: en lägre nivå spridd gödsel i båsen, renare juver och spenar men oklara resultat avseende bakteriehalter i strö och på spenarna även om en positiv effekt sågs i studie 2. Vid ökad lutning i liggbåset från 2 % till 7 % fann vi en lägre nivå av hel och spridd gödsel i båsen, en tendens till renare juver och spenar, inga skillnader avseende bakteriehalter i strö och på spenarna, att korna lade sig längre bak i båset och i vissa fall utanför bakkanten och att det inte hade någon inverkan på kornas ligg-tider. Användning av vattenmadrass gav en högre nivå av hel gödsel i båsen och tendens till mindre mängd vätska, med en ökad ströningsfrekvens på vattenmadrasserna minskade spridd gödsel och vätska och lägre halt coliforma bakterier och renare juver och spenar, även ur bakteriell synpunkt.

Det är alltså möjligt att påverka kornas hygien i lösdrifter genom att använda olika åtgärder som liggytans lutning, underlagets egenskaper och ströningsrutiner. Men en för stark lutning kan göra så att korna ligger utanför båset. Att korna lade mer hel gödsel på vattenmadrasserna kan förklaras av att det blev obekvämt att lägga och resa sig för att gummiduken inte gav tillräcklig mjukhet vid punktbelastningen av t ex kornas framknän vid resning och att korna därför låg kvar och gödslade i båset. En utveckling av vattenmadrasser kan behövas för att korna skall känna sig trygga att lägga och resa sig på dem. Genom att strö ofta erhöles en god hygien men tidigare erfarenheter har visat att man måste strö med tillräckligt mycket strö för att få en bra hygien på liggytan. För att lättare åstadkomma detta behövs ytterligare teknisk utveckling av system som klarar en rad olika strömaterial. En sådan teknik är definitivt välkommen i lösdriftsbesättningar.

Publikationer och övrig resultatförmedling till näringen.

En rad olika publikationer har gjorts och där erfarenheter från studierna förmedlats. En viktig del av resultatförmedlingen har skett genom undervisningen av lantmästar- och agronomstudenter samt vid olika föredrag för t ex lantbrukare vid några tillfällen.

Herlin, A. & Ekman, T. 2002. *Smutsiga kor kostar de svenska mjölkproducenterna 300 miljoner per år!* Husdjur 10, s 53 (artikel om problematiken före projektets början)

Malmström, E & Herlin, A. 2003. *Påverka mjölkornas hygien – erfarenheter från golvlabbet*. Proc. Alnarps Mjölkdag 6 februari 2003 (presentation om bl a problematik och metodik som använts i detta projektet)

Nilsson, C., Herlin, A. & Ventorp, M. 2004. *Golv i liggbåsstall för kor – betydelse för klövhälsa, hygien och beteende*. Jordbrukskonferensen 2004. Stiftelsen Lantbruksforskning. Rapport 68, s. 135 – 138.

Herlin, A. 2005. *Kontrollera hygien på korna liggplats!* Föredrag. Alnarps Mjölkdag 14 februari 2005, 4 s

Herlin, A.H., Magnusson, M. & Hagberg, C. 2005. *Longitudinal slope of the cubicle for the dairy cow*. Poster presented at the EAAP conference in Uppsala

Hagberg, C. 2006 Ökad longitudinell golvlutning i liggbås - inverkan på mjölkors placering och liggbeteende i liggbås. Examensarbete JBT.

Oostra, H., Ventorp, M. & Herlin, A. 2006. *Golv för bättre välfärd hos mjölkkor*. Sveriges lantbruksuniversitet, Jordbrukets biosystem och teknologi, Alnarp, 20 s

Projektet kommer dessutom att generera 2 st artiklar i refereegranskade tidskrifter. Dessa håller fn på att skrivas.