

# Gödselfibers för- och nackdelar för kornas hälsa

Manure fiber's pros and cons for cow's health

*Ellen Torstensson & Emelie Persson*



## **Gödselfibers för- och nackdelar för kornas hälsa**

Manure fiber's pros and cons for cow's health

*Ellen Torstensson & Emelie Persson*

**Handledare:** Madeleine Magnusson, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

**Biträdande handledare:** Knut-Håkan Jeppsson, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

**Examinator:** Anders Herlin, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

**Omfattning:** 7,5 hp

**Nivå och fördjupning:** G1E

**Kurstitel:** Självständigt arbete i lantbruksvetenskap, G1E – Lantmästare – kandidatprogram

**Kurskod:** EX0942

**Program/utbildning:** Lantmästare - kandidatprogram

**Utgivningsort:** Alnarp

**Utgivningsår:** 2020

**Omslagsbild:** Emelie Persson

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

**Nyckelord:** Gödselfiber, green bedding, RMS, fibergödsel, fiberströ, gödsel, strömaterial, djupströbädd, liggbås, teknik, djurhälsa

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-och  
växtproduktionsvetenskap  
Institutionen för biosystem och teknologi

## FÖRORD

Lantmästare - kandidatprogrammet är en treårig universitetsutbildning vilket omfattar 180 högskolepoäng (hp). Inom programmet är det möjligt att ta ut två examina, en lantmästarexamen 120 hp och en kandidatexamen 180 hp. En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t.ex. ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Detta arbete är utfört under programmets andra år och arbetsinsatsen motsvarar minst 5 veckors heltidsstudier (7,5 hp).

Idén till studien kom från funderingar om vilket strömmaterial till mjölkkor som är bäst. Gödsel fiber är kanske inte det första man tänker skulle vara det mest optimala materialet att strö med. Därför kände det som ett väldigt passande ämne att skriva om eftersom vi båda har jobbat med mjölkkor tidigare är djurens hälsa och välmående viktigt för oss, och eftersom debatten om vilket strömmaterial som är bäst lämpad att strö med är väldigt varierande, är intresset stort från vår sida att ta reda på vad lantbrukare själva tycker är lämpligt att strö med.

Ett varmt tack riktas till vår handledare Madeleine Magnusson som varit till stor hjälp i vårt arbete trots rådande Coronakris. Ett stort tack vill vi även ge till lantbrukarna som ställde upp på intervju, utan er hade vi inte kunnat genomföra vårt examensarbete.

Anders Herlin har varit examinator.

Alnarp maj 2020

Ellen Torstensson & Emelie Persson

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING .....	3
SUMMARY .....	5
INLEDNING .....	7
BAKGRUND .....	7
MÅLET .....	7
AVGRÄNSNING .....	7
LITTERATURSTUDIE .....	8
ALLMÄNT OM GÖDSELFIBER .....	8
BAKTERIETILLVÄXT OCH SMITTORISK .....	8
LIGGYTA OCH KOKOMFORT .....	9
SEPARERING .....	10
<i>Skruvpress</i> .....	10
<i>Bandpress</i> .....	11
<i>Hygieniseringstrumma "Bedding master"</i> .....	11
<i>Ambulerande separator</i> .....	12
STRÖTEKNIK .....	13
<i>Ströskopa</i> .....	13
<i>Strörobot JHministrö COW</i> .....	13
<i>Rörsystem</i> .....	13
<i>Bobman</i> .....	13
MATERIAL OCH METOD .....	14
RESULTAT .....	15
BESKRIVNING AV GÅRDARNA .....	15
ÖVERGÅNG TILL GÖDSELFIBER .....	15
TILLVERKNING AV GÖDSELFIBER .....	16
PÅFYLNING AV STRÖ OCH SKÖTSEL AV LIGGBÅS .....	17
DJURHÄLSA OCH MJÖLKKVALITET .....	18
MJÖLKPRODUKTION .....	19
HANTERING OCH ARBETSMILJÖ .....	19
FRAMTIDSPLANER .....	19
FÖRDELAR OCH NACKDELAR .....	19
DISKUSSION .....	21
SLUTSATSER .....	24
REFERENSER .....	25
SKRIFTLIGA .....	25
BILAGOR .....	28
BILAGA 1 .....	28
<i>Frågeställning</i> .....	28
BILAGA 2 .....	30
<i>Beskrivning av gårdar</i> .....	30

## SAMMANFATTNING

Att välja rätt strömaterial till mjölkproduktionen är aldrig lätt. Det finns både för och nackdelar med alla typer av strömaterial. Många lantbrukare i Sverige har hälsa och välmående i fokus då det gäller liggkomfort och minskning av skador hos kor. Gödsel-fiber är ett relativt nytt material som kommit på marknaden. I dagsläget är metoden på framfart bland svenska lantbrukare, som vill hitta ett strömaterial som är både billigt och kan ge korna bättre komfort och hälsa. För att lösa det finns möjligheten att separera den torra substansen i flytgödseln och på så vis ta vara på fibern och använda det att strö med i stallen. Den vanligaste metoden i Sverige är skruvpress som används för gödselseparering.

Studien är gjord med en litteraturstudie samt en intervjustudie med fem olika lantbrukare från olika delar i landet. Varje lantbrukare har fått svara på samma frågor, där resultaten sammanställs och analyseras. Vid intervjun fick lantbrukarna svara på ett fyrtiotal frågor, såsom hur många djur som finns i besättningen, har mjölkornas allmänna hälsa blivit bättre/sämre, hur länge gården har använt gödsel-fiber med mera. Frågorna har ett fokus på vad lantbruken tycker om gödsel-fiber, om materialet har givit en positiv eller negativ utveckling vad gäller kornas allmänna hälsa och juverhälsa.

Utifrån intervjuerna som gjordes verkade alla de intervjuade vara nöjda med gödsel-fiber och har mycket positiva tankar om materialet. Lantbrukarna strör mer med gödsel-fiber jämfört med tidigare strömaterial där man hade en tendens att snåla in för att få lagret att räcka längre. De största utmaningarna som finns är att göra hanteringen enkel och hur man planerar rutiner när det gäller skrapning och utgödsling.

Det vi om fram till i den här studien var att lantbrukarna tycker att gödsel-fiber har ökat kokomforten, eftersom korna hade mindre liggskador, hältor samt hasskador. Korna ligger i längre perioder och idisslar mer. Även juver och spenar har blivit renare och lättare att torka av vid mjölkning. Spenarna har även blivit mer mjuka och glatta. Det finns ingen ökning av mastiter på gårdarna, och halter av bakterier, celler och sporer ligger på ungefär samma som tidigare innan gårdarna bytte till gödsel-fiber. Gårdarna i undersökningen använder sig av samma typ av gödselseparator, dessutom låter två gårdar den separerade gödseln hygieniseras i en hygieniseringstrumma. Mjölkmängden har inte stigit vid övergång till gödsel-fiber som strömaterial, förutom på en gård där gården bytte från madrass i liggbåsen till djup bädd i samband med övergång till gödsel-fiber.

Slutsatserna är att det egentligen inte finns något rätt eller fel vad gäller val av strömaterial, utan det viktiga är att man tänker efter och har en strategi hur det fungerar för just den gårdens förutsättningar. Det är också viktigt att ha bra rutiner vid skrapning

och jämning av bädden, och att torrsbstanshalten i gödsel fibern skall vara 36 - 42 % ts för att göra det enkelt att hantera.

## SUMMARY

Choosing the right bedding material for the cows is never easy. There are both pros and cons to all types of all different types of bedding material. Many farmers in Sweden have focus on animal health and well-being, in terms of good lying comfort, and reduction of injuries. Recycled manure solids is a relatively new bedding material on the market. A growing number of Swedish farmers are starting to use it, they want a bedding material that is cheap and can give the cows better lying comfort and good health. One solution is to use the fiber from the manure as bedding. There are various separators used for manure separation, the most common used in Sweden is a screw press.

The study was conducted through interviews with five farmers from different parts of the country. Each farmer had to answer all the questions, the results were compiled and analyzed.

Farmers were asked forty questions, such as how many animals are in the herd, if the general health status of the dairy cows had become better or worse, for how long time the farm had used recycled manure solids, and more. The questions had a focus on what the farmers think about recycled manure solids as bedding material, and whether the bedding had positive or negative effects on the general health and udder health of the cows.

All farmers interviewed seemed satisfied with the new bedding and they had very positive thoughts on the material. They used more bedding in the cubicles compared to previous used bedding (wood shavings) when there was a tendency to be sparing with the bedding material to make it to last longer. The farmer found challenges to make handling simple and to plan bedding and cleaning routines in the cubicles.

The results show that farmers think that recycled manure solids has become an advantage for the cow comfort since the cows had less lameness and hook injuries. The cows were lying down for longer periods and ruminated more. Udders and teats have become cleaner and easier to wipe off at milking. The teats have also become softer and smoother. Somatic cell counts, amount of bacteria and spores in milk did not increase. There was no increase of mastitis on the farms; the levels were about the same as before the farms changed to recycled manure bedding. All farms had the same type of separator, in addition, two farms made a hygienisation of the material in a rotating drum.

The conclusion is that there is no right or wrong when it comes to choose bedding material. However, it is important to have a strategy for each farm, since the conditions may. It is also important to have good routine on the farm for bedding and cleaning the

cubicles. To make the bedding easy to handle, the dry matter content of the recycled manure solids should be 36 - 42%.



# INLEDNING

## Bakgrund

Mjölkkornas hälsa har blivit alltmer viktig, både för parter inom den agrara näringen och utanför näringen. Idag är det fler lantbrukare som engagerar sig för djurens välmående och hälsa, och konsumenter har en stor påverkan på det svenska lantbrukets djurhållning. I form av lagar och regler ser man till att svensk djurhållning blir så hållbar och etisk som möjlig. Är djuren friska och starka ger det en större ekonomisk vinst för företaget. Kornas välmående vad gäller både liggkomfort och hygien är mycket viktigt för ökad mjölkavkastning. Gödseliber, eller *green bedding* som det också kan kallas, är ett relativt nytt material att strö med till mjölkkorna.

Gödseliber är den torra substansen som separerats från den blöta substansen i flytgödsel, den pressas fram genom en separator. Denna torra substans som blir kvar kan användas till att strö med både i djupströbädd, liggbås med madrass eller djupa bås till mjölkkor. Metoden har ökat i popularitet de senaste åren. I Sverige är det ca 200 lantbrukare som bytt till gödseliber som strömaterial till sina kor (Sveriges Lantbruksuniversitet 2020).

## Målet

Målet med denna studie är att samla kunskap om användning av gödseliber som strömaterial till mjölkkor och att visa hur svenska lantbrukare använder gödseliber som strömaterial, hur det ska hanteras och skötas samt hur det påverkar djurhälsan.

## Avgränsning

Intervjustudien är på grund av tiden begränsad till fem lantbrukare som finns i närheten av där vi bor vilket underlättar för gårdsbesök. Vi har valt att inte göra någon ekonomisk jämförelse mellan olika strömaterial i detta arbete.

# LITTERATURSTUDIE

## Allmänt om gödsel

Separerad gödsel är fibrerna i gödseln som återvinns från flytgödseln. Tekniken har använts utanför Skandinavien sedan cirka tjugo år tillbaka. Storbritannien har däremot avvaktat med att tillämpa tekniken eftersom landet menar att risken för smittspridning av olika bakterier kan förekomma. I USA är åsikterna om gödsel delade, då vissa regioner använder gödsel regelbundet och utan problem medan i andra regioner har man fått massiva utbrott av infektioner i juver, tex. *Klebsiella*. Danmark har börjat tillämpa tekniken mer de senaste åren men även i Sverige börjar fler lantbrukare använda gödsel som strömaterial, framförallt i större besättningar med lösdrift eftersom strömaterial som torv, spån och halm stiger i pris (Landin 2014). Det torra materialet som blir kvar kan användas som strömedel till gårdens djur (Bergström Nilsson 2020). Man har inte hittat någon signifikant skillnad vad gäller juverhälsa eller andra hälsoproblem hos kor som står på gödsel eller andra strömaterial. Troligen är det så att gödsel fungerar lika bra som annat strömaterial om det hanteras på rätt sätt (Sorter et al. 2014). Se längre ner i texten för mer information.

## Bakterietillväxt och smittorisk

Bakterietillväxt i bäddar med gödsel kan bli ett problem om man inte sköter hygienrutiner noga (Landin 2014). Man har dock inte kunnat konstatera några signifikanta skillnader på juverhälsa eller celler hos besättningar som använder gödsel som strömaterial jämfört med besättningar som använder andra typer av strömaterial (Sorter et al. 2014). Det är extra viktigt att tänka på noggranna och konsekventa skötselrutiner vid påfyllning och skrapning av gödsel (Landin 2014).

Att regelbundet kontrollera tankkvittot från mjölkbilen är nödvändigt för att kunna följa bakterie- och celltalskurvor. Att se förändringar på tankkvittot och kunna se konsekvenserna av olika skötselmetoder är en fördel (Russell et al. u.å). Ett högt cell- och bakterietal kan bero på dålig rengöring av båsen, att det efter skrapning finns för mycket gödsel kvar i liggbåsen som orsakar bakterietillväxt av tex. *E.coli* och *Klebsiella*. För att få en bra hygien på spenarna krävs en bra vård av liggbåsen. Smuts som inte tas bort ifrån spenarna innan mjölkning hamnar i tanken (Russell et al. (u.å)). Smutsiga kor behöver inte enbart bero på att liggbåsen är dåligt rengjorda utan även på hur stallet är ventilerat, antal kor, antal liggplatser, antal ätplatser samt hur gödseln transporteras ut ifrån ladugården (Russell et al. (u.å)).

En viktig faktor är hur stora partiklar strömaterialen innehåller. Större partiklar ger mindre bakterietillväxt medan finmalt och hackat organiskt material har större yta som bakterierna kan angripa och kommer därmed att gynna snabb bakterietillväxt. Dessutom kommer de små fibergödselpartiklarna ha lättare att sätta sig fast på spenarna och juvret.

För en ko med ett sämre immunförsvar kan mindre partiklar tränga sig in i spenkanalen och irritera samt leda till en allvarlig infektion. Ett nystrött strömmaterial luktar gott, känns och ser fint ut, men kan innehålla extremt höga bakterietal för värmen utomhus och fukt på somrarna är tillräcklig för att bakterier skall kunna tillväxa. Året runt förändras bakterierna i bädden eftersom klimatet i stallarna förändras (Russell et al. (u.å)).

Gödseliber kan emellanåt ha en för hög bakteriell belastning och har en förmåga att suga upp vatten (Misselbrook och Powell 2005). Djupet på bädden kommer att påverka bakteriernas miljö. Madrasser som fylls på med nytt strö varje dag har sannolikt mindre halt av *E.coli* - bakterier och särskilt *Klebsiella spp*, än vad som kan uppnås i djupa bäddar som sällan fylls på (Sorter et al., 2014). Sorter et al. (2014) fann dock att halten av streptokocker ökade i liggbås med madrasser som dagligen ströddes jämfört med de djupa bäddarna, det berodde antagligen på hög halt av streptokocker i gödseliber som användes som strömedel i försöket. Kalk höjer pH och hämmar bakterietillväxt i gödseliberbädden enligt en studie av Feiken & van Laarhven (2012). Om lantbrukare väljer att använda gödseliber som strömmaterial rekommenderas de att göra det med försiktighet, att ha tydliga strategier för riskreducering, ha gott management av hygien i liggbåsen samt ha en noga uppsikt på mjölkningsrutinerna (Leach et al 2015).

### **Liggyta och kokomfort**

Enligt Munksgaard et al. (2005) har mjölkkor i en besättning olika stort behov av att ligga ner beroende på var i laktationsperioden de befinner sig i. Mjölkkor som befinner sig tidigt i laktationsperioden har ett mindre behov att ligga ner, medan mjölkkor som befinner sig i den sena perioden av laktationen behöver mer tid att ligga ner. Mjölkorna prioriterar dessutom att ligga ner högre än annat som till exempel äta när de befinner sig sent i laktationsperioden (Munksgaard et al. 2005).

Strömaterialet har en stor påverkan på mjölkornas liggtid. Är strömaterialet mjukt är mjölkorna mer villiga att ligga ner jämfört med om strömaterialet är hårt. Det beror antagligen på att mjölkorna har lättare att byta ställning under tiden de ligger ner på ett mjukare underlag, vilket gör att de reser sig och lägger sig ofta eller att korna kan ligga ner i längre perioder (Chaplin et al. 2000).

Det skall finnas ett liggbås till samtliga nötkreatur i ladugården så alla har möjlighet att ligga ner samtidigt. Liggbåset skall vara välkomnande för kon vilket innebär att det skall vara väl utformat och bekvämt för att kon skall kunna lägga sig samt resa sig naturligt. Inredningen skall inte vara utformad på ett sätt så kon skadar sig och inte begränsar hennes rörlighet (Jordbruksverket 2020). Enligt djurskyddsförordningen (SFS 1988:539) skall utrymmena utformas så att djuren kan bete sig naturligt och klimatet i stallet skall vara tillfredställande samt ha en låg bullernivå för mjölkorna. Ett för litet utrymme med ett halt underlag kan störa kons normala beteende då hon är rädd för att halka, vilket kan

göra att hon inte vågar gå till foderbordet. Det kan också påverka fertiliteten då de har svårt att visa brunst (Lidfors 1989).

Materialiet på liggytan skall kunna klara "Knätestet" alltså att man ska kunna falla på knä på mattan eller bädden utan att det gör ont i knäna, så mjukt behöver det vara för korna (Nilsson 2019). Gummifyllda madrasser ger ett bra underlag av god mjukhet och halksäkerhet samt är lätta att göra rent. Strömängden minskar utan att påverka kornas renlighet, men vid utslitning av gummimadrasserna kan mjölk och vätska samlas i ojämnheter vilket upplevs svårskött (House et al. 1998). Underlaget rekommenderas att bestå av två lager, överst skall det finnas ett mjukt lager finnas på 10 - 15 cm och det understa lagret skall ge korna en god stabilitet att stå på, som till exempel betong (Irps 1983).

Idag finns många varianter av liggunderlag på marknaden och de flesta ligghallar har olika tjocklekar på madrasser, vattensäng eller en fiberduk som späns ut över ett önskat underlag. Sandbäddar är inte vanligt men förekommer på svenska gårdar då fördelarna är renare djur och sanden gynnar inte bakterietillväxt. Nackdelen är att utgödslingen slits ut snabbare (McFarland & Gamroth 1994). Fibergödseln strös på gummimatta eller i djupa bäddar. De djupa bäddarna ger en bättre komfort och ökar liggtiderna och minskar förekomsten av hasskador (DairyCo 2014).

## **Separering**

### **Skruvpress**

Den metod som är vanligast för separering av gödsel fiber är skruvpress (figur 1). Flytgödsel transporteras från pumpbrunnen till separatorn där gödseln förs in i skruven och roteras runt. Gödseln trycks ut genom hål från skruven och alla stora partiklar alltså fibern förs framåt med skruven och pressas ut från skruven och bildar en hög. Den flytande vätskan som skiljs från fibrerna i skruven transporteras bakåt och ut genom ett rör som leder vätskan till en annan svämbrunn. Tyngder hänger på sidorna för att kunna ställa in hur hårt skruven skall skruva för att få en torrare eller blötare konsistens på gödsel fiber (Bauer 2020).



Figur 1. Skruvpress från WIP Innovation (Bildkälla: Ellen Torstensson).

### **Bandpress**

Den metod som är effektivast, som kan ta mest kg gödsel per tidsenhet, är användning av en bandpress och det är en större och dyrare anläggning. Flera pressrullar är fördelade i anläggningen för att skilja vattnet och gödseln åt samt på slutet innan gödselkiberna skall staplas på hög (Alfa Laval u.å). Gödseln transporteras med hjälp av flera meter band och fördelare där vattnet rinner igenom.

### **Hygieniseringstrumma “Bedding master”**

Efter separatorn finns det möjlighet att fullfölja torkprocessen med en trumma som snurrar runt gödseln i ett antal timmar (figur 2). Gödselkiberna hettas då upp av sig själv med hjälp av den energi som gödseln innehåller. En fläkt blåser in i trumman för att materialet ska torka snabbare. Gödseln kommer ut genom ett litet hål ut på ett transportband som sätts igång av en specifik vikt, när tillräckligt mycket gödselkiber har samlats börjar den rulla. Gödselkibern förs till en plåt där en gödselkiberhög bildas så småningom (Pro-line inc 2020).



Figur 2. Hygiensieringstrumma "Bedding Master" av Pro-line inc (Bildkälla: Ellen Torstensson).

### **Ambulerande separator**

Det finns även ett system som fungerar som ett alternativ om man inte har möjlighet att investera i en egen gödselseparator. Det fungerar som en form av entreprenad där ett företag åker runt med en separator från gård till gård för de bönder som inte vill investera i en egen anläggning eller har för få djur. Det är ett bra tillfälle om man funderar på att investera i en egen gödselseparator att hyra en ambulerande separator först för att se om det är lämpligt för sina djur innan man investerar i en egen anläggning. En ambulerande separator kan medföra en ovisshet eftersom separatorn endast är placerad på gården några dagar för att få fram en buffert av fiberströ för en längre tid framåt. Uppstår det problem, att den plötsligt går sönder eller krånglar kan det ta tid innan företaget kommer tillbaka och lagar separatorn. När all fibergödsel är utkörd i stallet skall företaget komma tillbaka och då är det bra att man har förbokad i god tid. Eftersom det är gårdens egen gödsel som ska separeras men gården är i behov av att hyra in separeringstjänsten kan det bli lika kostsamt som att köpa in annat strömaterial. Detta kan leda till att gården minskar strömängden i liggbåsen för att gödsel fiberlagret inte ska ta slut till nästa gång separeringstjänsten används. Vid lagring kan gödselkvaliteten förändras och medföra mögel, för att motverka detta kan högen spridas ut på en plan yta, till exempel en betongplatta för att låta den torka ordentligt och då undvika bakterietillväxt (Agrilogik 2020).

## **Ströteknik**

### **Ströskopa**

Det är en skopa med ett gummiband i botten som för ut fibergödseln på båda kortsidorna av skopan. Det finns olika storlekar som passar både minilastare, större lastmaskiner och traktorer samt vagnmodeller som drivs med kraftöverföringsaxeln istället för hydraulik som på skoporna. Byggnad och inhysningssystem har stor betydelse på vilken strömetod som är lämplig att använda. Användning av denna teknik gör att det dammar i stallet när man strör (WIP Innovation 2020).

### **Strörobot JHministrö COW**

Det är en helautomatisk strörobot som går på räls i taket ovanför liggbåsen och kan strö ut hackad halm, torv, fibergödsel och sand. Roboten strör ett tunt och jämnt lager över liggbåsen med hjälp av spridartallrikar. Roboten har en laddningsstation och en påfyllningsanläggning som den kör till och ett band för över strömateriale. Roboten sprider flera gånger per dag efter hur man som lantbrukare vill köra ut nytt strö i stallet. Användning av denna teknik gör att det dammar i stallet när man strör (Mafa 2020).

### **Rörssystem**

Ett effektivt system som spar tid är användning av ett rörssystem. Strömaterialet lastas i en stor behållare som jämnt fördelar ut materialet till en kedja med plastringar på, som är placerat i ett metallrör. Strömaterialet transporteras i ett metallrör som transporterar ut till liggbåsen. Framför var tredje liggbås är ett stort svart rör som materialet ramlar ner i och när röret är fyllt transporterar kedjan vidare till nästa rör. När alla rör i stallet är fyllda stängs kedja av och det ligger en fibergödselhög under röret som gör det lätt att ta skrapan och fördela ut i liggbåsen. Det är ett lugnare sätt att strö i ett robotstall, istället för att flytta djuren för att kunna stänga av en liggbåsrad och köra in en strömaskin, och det minimerar damm i stallet (Nijborg Agri 2020).

### **Bobman**

Bobman är en trehjuling som är utrustad med en ströskopa samt en kraftfull borste som gör rent på båsmadrasserna och efter borsten strör den ut det önskade materialet. Det finns även en låda för kalk som kan strös ut samtidigt som spånet. Maskinen är liten och smidig och den finns i olika storlekar som sparar tid och kroppen slits inte ut av att skrapa för hand. Den finns även i olika storlekar och modeller för att putta foder och skrapa ner gödseln genom spalten (Bobman 2020).

## MATERIAL OCH METOD

En litteraturstudie har genomförts om den tekniska biten och hur gödselsepareringen fungerar samt hur gödsel fiber påverkar djurhälsan. För att hitta information om gödsel fiber användes Google Scholar. Sökord som användes var främst engelska sökord som till exempel green bedding och RMS (Recycled Manure Solids). Sökord på svenska var gödsel fiber, fiberströ och separerad gödsel.

För att få mer kunskap om gödsel fiber valde vi att göra intervjuer med fem olika lantbrukare som använder detta som strömaterial. Våra kriterier för urval av gårdarna var att kunna ha en kort transportsträcka till gårdarna samt att gårdarna skulle vara utspridda i olika län. Vi ville inte ha gårdar som hade liknande teknik, då det är mer lärorikt att se fler olika möjligheter av gödsel fiberhantering. Alla gårdar är rekommenderade av bekanta till författarna, vilket gjorde det lätt att kontakta gårdarna. Alla tillfrågade ville ställa upp på intervjun.

Intervjuerna genomfördes via telefon eller studiebesök hos lantbrukarna, där lantbrukarna även visade upp sin gödsel separator. Varje intervju tog cirka 50 minuter att genomföra, där vi först pratade allmänt om deras produktion för att sedan genomföra intervjun. Lantbrukarna fick även veta att deras svar är anonyma och att svaren skulle användas endast till vårt examensarbete.

I detta arbete användes en metod som kallas semistrukturerad intervjuteknik. Metoden innebär att man ställer ett visst antal frågor som formulerats i förväg och som är strukturerade i en viss ordning som den intervjuade ska svara på. På alla intervjuerna ställs samma frågor. Följdfrågor som kan uppstå bestäms av den som intervjuar utifrån vad den intervjuade svarar. Enligt Academic Work (u.å) är fördelen med den här typen av intervju att det ger en hög säkerhet att ställa samma frågor till alla som ska intervjuas. Det är också ett sätt att få intervjun till att mer likna ett samtal än ett förhör. Vår intervju bestod av ett fyrtiotal frågor, med en eller flera följdfrågor inräknat i frågeställningen som vi formulerat själva. Dessa frågor hade ett fokus på bland annat vilken typ av separator som används, hur länge och varför man bytt till gödsel fiber, med mera. Frågeställningen bygger alltså på lantbrukarens allmänna syn på hur separeringen fungerar utifrån just den lantbrukarens förutsättningar. Frågorna finns bifogat i bilaga 1 sist i arbetet.



# RESULTAT

## Beskrivning av gårdarna

I detta avsnitt kommer resultaten från intervjuerna att presenteras och jämföras med varandra.

Tabell 1. Övergripande beskrivning av gårdarna

Gårdar	Antal kubik/vecka	Egen gödsel-separator	Antal år med separator	Antal mjölkande kor	Raser	Mjölknings-system	Region
Gård 1	40	Ja	6	350	Holstein	Robot och mjölkgrup	Halland
Gård 2	105	Ja	1,5	450	Holstein	Mjölkgrup	Halland
Gård 3	15 - 18	Ja	3	300	Holstein och SRB	Mjölkgrup	Västra Götaland
Gård 4	40	Ja	1	550	Holstein	Karusell	Västra Götaland
Gård 5	14,5	Ja och testat ambulerande	1,5	240	SRB	Robot och mjölkgrup	Öland

## Övergång till gödsel-fiber

Gårdarna i undersökningen har haft gödsel-fiber mellan ett till sex år. Fyra utav gårdarna i undersökningen hade tidigare strött med kutterspån. Att de gått över till gödsel-fiber berodde på olika saker. Gård 1 hade till exempel svårt att få tag på spån av god kvalitet, Gård 2 hade en biogasanläggning som hade svårigheter med att bryta ned spånet och ville minska sitt behov att köpa in halm till djupströbäddarna. Gård 4 har idag bara gödsel-fiber till ungdjur och sinkor men funderar på att byta ut även till mjölk-korna som idag har sandbäddar i liggbåsen. De upplever att sanden sliter mycket på utgödsling och gångtytor samt försvårar tömning av gödsel-brunn. De hoppas att gödsel-fiberbäddar ska ge samma kokomfort som sanden men mindre arbete. Gemensamt för alla gårdar är att man övergått till gödsel-fiber för att ge ökad komfort för mjölk-korna.

Tabell 2. Övergripande beskrivning av gårdarna

Gårdar	% ts	Hygieniserings- trumma	Strö- metod	Lagringstid	Djur som får gödselfiber	Mjölkökning vid övergång
Gård 1	36	Ja	Rörssystem	Max 4 dagar	Mjölkkor	Ja
Gård 2	40-42	Ja	Ströskopa	Max 4 dagar	Mjölkkor, sinkor, ungdjur, kalvar	Samma
Gård 3	36	Nej	Ströskopa	Strör direkt	Mjölkkor	Samma
Gård 4	36-40	Nej	Ströskopa/ skopa	Strör direkt	Sinkor, ungdjur	Samma
Gård 5	36-40	Nej	Ströskopa	Strör direkt	mjölkkor	Samma

### Tillverkning av gödselfiber

Alla gårdarna som intervjuades har investerat i en egen gödselseparator. Tillverkning av gödselfiber sker på samtliga gårdar genom en skruvpress där flytgödsel pumpas från pumpbrunnen till separatorn som finns i en liten container som står upphöjt på tre betongblock. Den nypressade gödselfibern faller ner och bildar en hög under separatorn (figur 1). Gårdarna har mätt ts-halten någon gång men gör det inte kontinuerligt. På alla fem gårdarna känner med handen på gödselfibern för att få en liten uppfattning om den är för torr eller för blöt för att strö med. Kvalitén kan variera mellan ströningarna. Gård 1 anser att den blöta gödseln kan variera i tjocklek ibland och att de måste passa upp separatorn genom att kontrollera tyngderna regelbundet som ställer in torrsubstanshalten på den separerade gödseln för att få gödselfibern mellan 36 - 42 % ts. Alla gårdar eftersträvar en torrsubstanshalt på cirka 36 – 42 % ts. Gård 2 vill ha cirka 40 – 42 % ts, gård 3 eftersträvar en torrsubstanshalt på cirka 36 % ts. Gård 4 och 5 vill att torrsubstanshalten ska ligga mellan 36 och 40 % ts.

Gård 2 har inte sin separator i en container utan inomhus i en maskinhall där gödselfibern läggs på hög efter att den har hygieniserats, de rör inte i högen under de fyra första dagarna. Gård 1 och 2 låter den separerade gödseln passera genom en hygieniseringstrumma som är påkopplad direkt efter skruvpressen, gödseln värms upp i cirka 30 timmar och sedan lagras den på hög i max 4 dagar. Gård 1 förtorkar gödselfibern på en asfalterad yta i högst 4 dagar innan en lastmaskin skrapar ihop gödselfibern och tippar i en behållare som sedan matas ut i ett rörssystem och gödselfibern ramlar ner genom ett rör i vart tredje liggbås. Gård 3 - 5 använder sig utav färsk gödselfiber, vilket innebär att gödselfibern inte lagras utan används direkt från separatorn. De strör ut med en mindre lastare och ströskopa som körs in på spalten och strör ut i liggbåsen.

Fyra utav gårdarna har investerat i en gödselseparator utan att hyra in tjänsten ambulering separator för att testa. Gård 5 använde sig av en ambulering separator innan de investerade i en egen gödselseparator. Anledningen till att gården slutade med

ambulerande separator var att de ansåg att gödsel纤维 blev för gammal. Alla gårdarna i studien har valt att placera separatorn på baksidan av gården intill befintliga gödselbrunnar. Alla gårdar, utom gård 1, har behövt bygga till en ny pumpbrunn till separatorn.

På gårdarna 1 och 2 går separatorerna dygnet runt eftersom de använder sig av en hygieniseringstrumma. Gård 5 använder separatorn 2 gånger per vecka och separerar en buffert samma morgon som det skall strös i liggbåsen. Gård 3 låter separatorn gå på ett program som stannar och stoppar av sig själv och där är den igång på specifika tider av dygnet, eftersom gården anser att de får ut mer kubik med rätt torrsbstanshalt när separatorn går på det programmet jämfört när man kör separatorn manuellt. Gård 4 tillämpar samma taktik som gård 3, eftersom de använder gödsel纤维 till ungdjur och sinkor vilket gör att gården inte behöver köra separatorn manuellt då de endast gör uttag från separatorn cirka en gång i veckan vid behov av påfyllning av ny gödsel纤维 i bäddarna.

### **Påfyllning av strö och skötsel av liggbås**

Alla gårdar använder mer strömaterial nu jämfört med tidigare då de strödde med spån. Anledningen till det är att gårdarna har ett kontinuerligt flöde genom separatorerna. Mängden strömaterial behöver inte begränsas då gårdarna har fri tillgång till gödsel纤维. Alla gårdar utom gård 4 strör med gödsel纤维 till mjölkande kor. Gödsel纤维 används även till ungdjur över 1 år på gård 1 och 3. Gård 2 strör med gödsel纤维 till kvigor i djupa bäddar i liggbås och till kalvar i djupströbäddar upp till sex månader, där hälften är halm och hälften är gödsel纤维. Gård 4 strör bara med gödsel纤维 till sinkor och ungdjur från sex månader. Gård 5 använder bara gödsel纤维 till mjölkorna. Gårdarna tillämpar olika system för ströning av liggbås i stallen. Alla utom gård 1 använder sig av en mindre lastmaskin när det skall strös för det skall vara lätt att köra på spalten mellan liggbåsen. Påfyllning av fibergödsel sker med hjälp av ströskopa på samtliga gårdar. Gård 4 använder dessutom en vanlig planeringsskopa eftersom det är effektivare att använda till djupströbäddarna.

De fyra gårdarna med madrasser lägger med hjälp av ströskopan en hög med gödsel纤维 vid kornas huvud och knä medan den resterande ytan av madrassen får ett cirka 2 cm tjockt lager av gödsel纤维. Detta görs 2 - 3 gånger i veckan förutom på gård 2 som strör var 14:e dag. Madrasserna skrapas morgon och kväll för att få bort gödsel och fuktiga partier av mjölk sedan tar man gödsel纤维 från främre kanten av liggbåset och brer ut ett jämt lager över madrassen. Gård 2 och 5 har märkt att när gödsel纤维 blir fuktig och torkar om på nytt på madrassen blir det en hård kaka av gödsel纤维 som är ansträngande att skarpa bort.

Gård 1 som har en djup bädd med 15 - 20 cm strö har rörsystemet till hjälp då det bildas en hög med fibergödsel i framkanten av liggbåset. Rörsystemet används 2 ggr i veckan. Gödsel纤维 jämnas till dagligen morgon och kväll men korna gräver sig ner i bädden

så det blir tungt att flytta tillbaka gödsel纤维n och jämna till. De strör även kalk i de djupa liggbåsen för att gödsel纤维n skall torka snabbare på vår och höst när klimatet ändras utomhus. På gård 4 lägger lantbrukaren ett tjockt lager i de djupa båsen hos sinkorna en gång i veckan. Påfyllning sker med hjälp av minilastare och ströskopa. I djupströbäddarna läggs ett tunt lager av gödsel纤维 i början och sedan läggs ett tjockare lager i bäddarna efterhand som bädden börjar bli stabil. Är lagret för tjockt från början riskerar bädden att bli för mjuk och fluffig för ungdjuren att gå på.

## **Djurhälsa och mjölk kvalitet**

Fyra av lantbrukarna upplever en förbättrad hälsa hos djuren genom färre liggskador och hältor. Alla utom gård 4 upplever att korna ligger längre tid i båsen och idisslar. Lantbrukarna är överens om varför korna trivs bättre att ligga på gödsel纤维n jämfört med till exempel kutterspån. De anser att anledningen till det är att det finns mer strömmaterial att lägga i liggbåsen nu än när det köptes in annat strömmaterial då gårdarna ofta snålade på strömmaterial för att slippa köpa för ofta. Med ett tjockare lager av gödsel纤维 är liggytan vänligare för hasen eftersom de 5 gårdarna kan se en läkning på de kor som haft en uppskrapad has. Gård 4 som använder sig av sand i det nyare stallet med mjölkkor anser att det inte är någon skillnad i komfort mellan sand och gödsel纤维, men att gödsel纤维 fungerar bättre då det är lättare att hantera. Ingen av gårdarna hade problem med att korna äter gödsel纤维n. Gård 1 har sett en brunstig ko smaka på gödsel纤维n en gång men inte mer än så.

Enligt alla gårdar är gödsel纤维 inte något problem för hygien, eftersom gårdarna redan sen tidigare tillämpar olika rutiner och åtgärder för att minska smittspridning och bakterier i mjölken. Därför har ingen gård valt att ändra rutiner. Halter av sporer, bakterier och celler har inte ökat nämnvärt sedan övergången till gödsel纤维 utan ligger stadigt på låga halter, vilket tyder på att juverhälsan inte blivit sämre sedan man gick över till gödsel纤维. Lantbrukarna upplever inte heller att antalet mastiter har ökat. Gård 2 upplever att akuta juverinflammationer har minskat men att de finns de kor i besättningen som alltid får mastiter hur man än förebygger. Gårdarna upplever också att hasskador och liggskador har minskat sedan övergången till gödsel纤维, man anser att materialet är mjukare för korna att ligga på jämfört med tidigare strömmaterial.

För att minska eventuell smittspridning i båsen gjorde lantbrukarna olika saker. Gård 3 och 4 mjölkar korna tre gånger om dagen medan gård 1 och 5 hade installerat robot där korna mjölkas över 2,5 gånger per dag. Gårdarna är medvetna om att ha strikta regler av skötsel för liggbåsen vid skrapningsrutinerna. De gårdar som strör med gödsel纤维 till mjölk korna upplever att spenarna inte påverkas av strömaterialet, till exempel att gödsel纤维n fastnar och torkar in på spenarna vilket försvårar avtorkningen vid mjölkning. Några av gårdarna anser också att spenarna blev betydligt mer mjukare och även glatta. Tidigare när de använde spån upplevde man att spånet gjorde att spenarna

blev torra och lite såriga vilket påverkade avtorkningen negativt vid mjölkning då korna tyckte att det var otrevligt.

## **Mjolkproduktion**

Endast gård 1 har sett en ökning av mjölkproduktionen vid byte av strömaterial, de fick 2 liter mer mjölk per ko och dag, men de ändrade samtidigt från madrasser till djup bädd i liggbåsen i samband med övergång till gödselbaser. Gård 5 har inte kunnat se någon skillnad på mjölkavkastningen eftersom det de två senaste åren har varit torra och en större mängd gräs har fattats. De andra tre lantbrukarna upplevde inte någon större skillnad vad gäller mjölkavkastningen direkt efter att de har bytt till gödselbaser.

## **Hantering och arbetsmiljö**

Rent arbetsmässigt vid skrapning och utgödsling är gödselbaser tyngre att arbeta med eftersom gödselbasen suger åt sig fukt och när den väl torkar sitter gödselkakan fast i madrassen eller i djupbåsen anser gård 1, 2 och 5. Ur arbetsmiljösynpunkt upplever gård 3 och 5 att ströningen är mer lätthanterligt nu, då de innan bar på tunga sågspånsbalar och spånet dammar lätt. Gård 2 tyckte att stallet blev betydligt mycket mörkare att jobba i när strömaterialen byttes från spån till gödselbaser. Gård 3 hade frågat några av sina besökare om de tyckte att korna verkade må bra, och besökarna svarade att de tyckte de verkade må bra. När lantbrukaren sedan förklarade att korna låg på sin egen gödsel reagerade inte besökarna negativt. De andra fyra lantbrukarna tycker inte heller att det faktum att korna faktiskt ligger i sin egen gödsel är ett större bekymmer, eller att några besökande reagerat negativt på gödselbaser.

## **Framtidsplaner**

Gård 1 vill fortsätta med gödselbaser och de tycker att den största utmaningen är att få gödselbasen inom 36 - 42 % ts under vinterhalvåret då fukten utifrån tränger sig in i gödselbasen och gör den svårhanterlig. Gård 2 vill satsa vidare på gödselbasen och tänker bygga om liggbåsen för korna från madrasser till djupa bäddar som gårdens alla kvigor har. Gård 3 har planer på att bygga en ny ligghall till korna med liggbaser med djupa bäddar samt byta madrass till djupa bäddar i liggbåsen i det befintliga stallet för att de ska kunna strö med mer gödselbaser till korna. Gård 4 tänker så småningom prova att strö gödselbaser hos korna istället för sand. Gård 5 har inga planer i dagsläget för att utveckla gödselbasen utan de känner sig nöjda med de rutiner och hantering som finns nu.

## **Fördelar och nackdelar**

Positiva aspekter som alla de intervjuade tagit upp är att gödselbaser ger en ökad komfort för djuren, att det har blivit längre idisslingstider. En lantbrukare tog även upp att det gett en bättre arbetsmiljö då man slipper bära runt på spånbalar i stallet, utan istället använda maskiner för att strö med. Hantering av gödselbaser har kunnat lösas relativt

enkelt, och man upplever att kostnaderna för strömaterial har minskat. Alla fem lantbrukarna känner sig nöjda med att kunna pressa fram sitt eget strömaterial.

Negativa aspekter som lantbrukarna har nämnt är att utgödsling påverkas mer av gödseliber jämfört med tidigare strömaterial (kutterspån eller torv), då det blir tungt och orsakar mer förslitningar på utgödslingen. När gödselibern blir blöt kan den klumpa ihop sig och bilda stora kakor som försvårar vid skrapning av liggbås, utgödsling och när man jämnar till ströet i båsen.

## DISKUSSION

Frågeställningen för oss var att ta reda på om gödsel-fiber som ström-material är ett bättre eller sämre alternativ än andra ström-material att använda till mjölk-kor, och om det är en investering som kommer att göras på fler gårdar i framtiden. I detta arbete kan vi konstatera, att som med allt annat, så finns det både fördelar och nackdelar med gödsel-fiber, men att lantbrukarna trots en dyr investering upplevde gödsel-fiber som en förbättring för både gården och djuren. Ingen av lantbrukarna ville byta tillbaka till tidigare ström-material inom den närmsta framtiden, eftersom de upplevde att gödsel-fiber fungerat över förväntan i praktiken.

Metoden i studien som var en intervjustudie var något begränsad för att underlaget skulle vara heltäckande. Det hade varit intressant att se gårdarnas verkliga siffror bakteriertal, celltal och antal sporer i mjölken, men även här så är antalet gårdar för få för att kunna dra några djupgående slutsatser. I arbetet har endast fem lantbrukare intervjuats på grund av tidsbrist. Det hade varit en fördel att intervjua fler lantbrukare eftersom då hade man kunnat få se fler olika lösningar på hantering och skötselrutiner samt användning av andra typer av gödselseparatorer.

Gårdarna i intervjustudien använde sig av samma typ av gödselseparatorer i form av skruvpress men har använt separatorerna olika länge. På gårdarna har det varit lätt att ansluta separatorn till befintlig pumpbrunn och placera den på lämpligt ställe med hänsyn till en eventuell framtida expansion. Det går att förbättra hygien på gödsel-fibern genom upphettning i en hygieniseringsstrumma. Två av gårdarna använde hygieniseringsstrumma medan tre inte gjorde det. Det tycks fungera både med och utan hygieniseringsstrumma eftersom ingen av gårdarna upplevde något problem med hygien, utan mer att kvaliteten och torrsubstanshalten ibland kunde variera. Den torrsubstans som är mest lämplig att sträva efter på gödsel-fibern är enligt lantbrukarna mellan 36 - 42 % ts, då är gödsel-fibern lätthanterlig och passar bra som strömedel.

Gård 5 var den enda gården som dessutom hade provat att använda sig av en ambulering separator innan man investerade i en egen gödselseparator. Systemet fungerade relativt bra, men problemet som gården upplevde var att gödsel-fibern blev för gammal, eftersom det blev för lång tid mellan separeringstillfällena. Om gödsel-fibern blir för gammal kanske det är en större risk för bakterietillväxt i gödsel-fibern men om det var högre bakteriehalter i gödsel-fibern framgick inte utan gården ville helt enkelt inte använda gammal gödsel-fiber till sina djur.

Alla gårdarna var mycket nöjda med att kunna ha en stor tillgång av ström-material hemma på gården året runt. Finns det mycket strömedel tillgängligt kan man strö mer och behöver inte snåla som man kanske gör med spån eller sand som är dyrt att köpa in. De flesta gårdar upplevde att korna njuter när de ligger ner i bädden och ligger längre.

Anledningen är förmodligen att liggytan för korna är mjukare med ett tjockare lager av gödsel fiber än med ett tunnare lager av spån.

Den största utmaningen som gårdarna upplevde var att få till bra rutiner för skrapning och utgödsling av gödsel fiber, men gårdarna experimenterade och tillämpade olika metoder för att få en så bra rutin som möjligt utifrån gårdens egna förutsättningar. Med madrasser är det lättare att se gödsel som skall skrapas bort jämfört i en djup bädd, för att det är mindre gödsel fiber på madrasserna och då syns det tydligare. Enligt litteraturen har de med madrasser sannolikt mindre risk för bakterier jämfört med djupa bäddar, eftersom i djupa bäddar ligger strömaterialet kvar en längre tid och då finns det risk för bakterietillväxt. I djupbädden kan korna gömma gödsel eller fuktiga partier för de rör runt i gödsel fibern mer när de lägger och reser sig. När en ko läcker mjölk blir det en pöl på madrassen som skrapas bort lätt medan i en djup bädd suger gödsel fibern upp mjölken. När det skall skrapas bort från en djup bädd är det en stor del av liggbåset som skall skrapas bort för att förhindra bakteriell tillväxt. I liggbås av sand tillväxer inte bakterier för att sand är oorganiskt. Däremot kan bakterier börja växa i sanden om det finns mjölk eller gödsel i sanden.

En gård använde sig utav kalk för att under vinterhalvåret hade gården problem med att fukten utifrån trängde sig in i gödsel fibern i liggbåsen. Då började de strö kalk över liggbåsen en gång om dagen och gödsel fibern blev torrare. Enligt Feiken & van Laarhven (2012) hämmar kalk bakterietillväxt i gödsel fiberbädden då det höjer pH.

Hantering av gödsel fiber löstes på ungefär samma sätt på samtliga gårdar. Vid ströning använde de sig av lastmaskin och ströskopa, det är en fördel då de slapp bära på tunga spånbalar. Detta gäller för alla strömaterialet och ur arbetsmiljöpunkt är det bra, då risken för förslitningsskador minskar hos personalen. Arbetet blev dessutom mer effektivt då det gick fortare att fylla på med nytt strömaterialet i båsen. Det har inte enbart med gödsel fiber att göra utan att man också kunde strö spån med ströskopa för att underlätta tunga lyft och förslitningsskador.

Lantbrukarna upplever ingen större skillnad på celltal, sporer och bakteriehalter i mjölken jämfört med tidigare. En utav gårdarna ville verkligen trycka på att det spelade ingen roll vilket strömaterialet man använde, utan att det handlar om vilka rutiner som tillämpas på gården och hur noga man är med hygien vid mjölkning med mera. Utifrån svaren vi fick så är vi ganska övertygade om att valet av strömaterialet mer påverkar kokomforten, och att det är skötsel av bås och mjölkningsrutiner som avgör hur mycket halter av sporer, bakterier och celler som finns i mjölken. Gårdarna har sina egna rutiner och prioriteringar, och dessa är viktiga att följa för att få ett bra flyt i vardagen. Gårdarna i intervjustudien kunde inte se att mjölkavkastningen påverkats av övergången till gödsel fiber, förmodligen för att det först och främst är ett bra grovfoder och andra fodermedel i foderstaten som styr hur mycket korna mjölkar (Jordbruksverket, 2014).



En sak som fick oss att reagera är att gårdarna som vi använde i vårt examensarbete i de flesta fallen hade mer än 300 mjölkande. Endast en gård hade färre antal kor och de hade 240 mjölkande. Att investera i en gödselseparator är kanske en för dyr investering för att det ska vara lönsamt att använda för mindre gårdar. Det är dock viktigt att påminna om att urvalet i denna studie är ganska liten och begränsad till endast fem lantbruk inom ett begränsat område.

En fråga som vi hade med i intervjun var om kor äter gödsel fiber, vilket kan tyckas vara en märklig fråga att ställa. Men frågan kan vara viktig att ta upp, eftersom om det nu skulle vara så att korna äter det kan man undra vad det beror på. Är det på grund av för mycket överblivet osmält foder, eller bildas det någon smak som korna tycker smakar gott? Svaret blev dock att de inte äter gödsel fiber. På en gård hade de sett en brunstig ko slicka lite på fibern men inte mer än så.

En annan sak som upptäcktes är att majoriteten av lantbrukarna som intervjuades upplever att utgödslingen påverkas lite negativt av gödsel fibern, vilket inte framgått av litteraturen. Lantbrukarna menade att utgödslingen inte riktigt klarade av att hantera gödsel fibern om den blev för torr, men inte heller om gödsel fibern var för blöt. När gödsel fibern blir för blöt ökar tendensen att bilda hårda kakor, men kakorna kan även bildas när den blöta gödseln torkade. Är gödsel fibern torr kan korna lättare skvätta ut mer strö från båsen ut på skrapgångarna. Det gör att utgödslingen får mer att skrapa ut från gångarna och risken ökar att det blir för trögt och svårhanterligt för utgödslingen att trycka ut gödseln från kulverten. Kanske är det så att används gödsel fiber och man har automatisk utgödsling så bör den gå oftare än om man använder till exempel spån. Av intervjuerna framgick det att fördelarna övervägde nackdelarna. Alla lantbrukare ansåg att det var ett bra beslut att börja använda gödsel fiber. Genom att studera de här fem gårdarna så kunde vi komma fram till att det fungerar lika bra att använda gödsel fiber som andra typer strömaterial till kor under svenska förhållanden.

## Slutsatser

- Det finns olika egenskaper som till exempel hur olika bakterietyper växer i olika strömaterial, därför är det viktigt att välja strömaterial utifrån gårdens förutsättningar.
- Djurhälsan påverkas inte negativt av gödsel fiber, utan ger en ökad komfort för korna då man kan strö mer med gödsel fiber.
- Övergång till gödsel fiber ger ingen högre mjölkavkastning, utan ökar endast komforten för korna.
- Det är viktigt att hålla koll på utgödslingen – om mycket gödsel fiber hamnar i gångarna, se till att köra utgödslingen oftare för att minska risken att utgödslingen påverkas negativt.
- Innan investering av en egen gödsel separator genomförs, besök andra gårdar som har haft separering i några år, gärna flera för att få en bra överblick hur de gårdarna har löst eventuella problem.
- Producera gödsel fiber med cirka 36 - 42% ts.
- Håll gödsel fibern ren i liggbåsen genom att strö rikligt. Det är även viktigt att skrapa och jämna till varje dag.

## REFERENSER

### Skriftliga

Academic Work (u.å). *3 intervjutekniker – vilken väljer du?* Tillgänglig:

<https://www.academicwork.se/insights/arbetsgivare/intervjutekniker> [2020-05-02]

Agrilogik (2020). *Mobil gödselseparatoring*. Tillgänglig:

<https://www.agrilogik.se> [2020-05-08]

Alfa Laval (u.å). *Bandpress*. Tillgänglig:

<https://www.alfalaval.se/produkter/separering/filter-och-silar/bandpress/as-h-bandpress-g3/> [2020-05-08]

Bauer (2020). *Bauer separatorer*. Tillgänglig: [https://wipinnovation.com/bauer-separator-flytgodsel-greenbedding-sverige/?gclid=Cj0KCQjwy6T1BRDXARIsAIqCTXqD89yfxu5LLrRk3m8Fi\\_zt5snkX9P9I9Mf\\_Q85hub19OMQ-urHbYaAn11EALw\\_wcB](https://wipinnovation.com/bauer-separator-flytgodsel-greenbedding-sverige/?gclid=Cj0KCQjwy6T1BRDXARIsAIqCTXqD89yfxu5LLrRk3m8Fi_zt5snkX9P9I9Mf_Q85hub19OMQ-urHbYaAn11EALw_wcB)

[2020-05-08]

Bergström Nilsson, S. (2020). *BioGas2020: Produktion av högkvalitativa gödselmedel baserat på rötrest*. Halland: Hushållningssällskapet. Tillgänglig:

[http://www.biogodsel.se/fileadmin/user\\_upload/Rapport\\_Högkvalitativa\\_gödselrester.pdf](http://www.biogodsel.se/fileadmin/user_upload/Rapport_Högkvalitativa_gödselrester.pdf) [2020-05-08]

Bobman (2020). *Maskiner*. Tillgänglig: <https://www.jydeland.dk> [2020-05-08]

Chaplin, S.J., Tierney, G., Stockwell, C., Logue, D.N. & Kelly, M. (2000). An evaluation of mattresses and mats in two dairy units. *Applied Animal Behaviour Science* 66, 263 – 272

DairyCo, (2014). *Scoping Study on the Potential Risks (and Benefits) of using recycled manure Solids as Bedding for Dairy Cattle*. Agriculture and Horticulture Development Board. Tillgänglig:

[https://acmsf.food.gov.uk/sites/default/files/ACM\\_1165\\_Annex%201.pdf](https://acmsf.food.gov.uk/sites/default/files/ACM_1165_Annex%201.pdf)

[2020-05-16]

Djurskyddsförordning (1988:539). *Djurstallar*. Tillgänglig:

[https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/djurskyddsforordning-1988539\\_sfs-1988-539](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/djurskyddsforordning-1988539_sfs-1988-539)

[2020-05-22]

Feiken, M., van Laarhoven, W., 2012. Verslag van een praktijkonderzoek naar het gebruik van vaste fractie uit gescheiden mest als boxbeddingsmateriaal in ligboxen voor melkvee. Valacon Dairy. English translation Recycled manure solids (RMS) as

biobedding in cubicles for dairy cattle. Considerations and tips for practice:  
<http://www.keydollar.eu/wp-content/uploads/2014/09/Biobedding-English-version.pdf>  
[2020-05-23]

House, H.K., Andersson, N.G. & Rodenburg, J (1994). Recent Developments of the cow mattress in Ontario. Dairy Systems for the 21st Century. *Proceedings of the third international dairy housing conference* Orlando, Florida edited by Ray Bucklin. Published by ASAE, 2950 Niles Road, St. Joseph, Michigan 49085-9659 USA: 177-185.

Irps, H. 1983. Results of research projects into flooring preferences of cattle. CEC-seminar "Farm Animal housing and welfare". Martinus Nijhoff Dordrecht: 200-215.

Jordbruksverket (2020). *Stallmiljö för nötkreatur*. Tillgänglig:  
<https://djur.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/olikaslagsdjur/notkreatur/stallmiljo.4.1cb85c4511eca55276c80001191.html> [2020-05-14]

Jordbruksverket (2014). *Bra vallfoder till mjölkkor*. Jönköping: Jordbruksverket. (Rapportserie 2014:10) Tillgänglig:  
[https://www2.jordbruksverket.se/download/18.37e9ac46144f41921cd1702b/1401960554841/jo14\\_10.pdf](https://www2.jordbruksverket.se/download/18.37e9ac46144f41921cd1702b/1401960554841/jo14_10.pdf) [2020-06-12]

Landin, H. (2014). *Som man bäddar får man ligga*. [Broschyr]. Linköping. Växa Sverige. Tillgänglig:  
<https://www.vxa.se/globalassets/dokument/fordjupningar/dou/2014/som-man-baddar-far-man-ligga---artikel.pdf> [2020-05-13]

Leach, K. Archer, S. Breen, J. Green, M. Ohnstad, I. Tuer, S. Bradley, A. (2015). Recycling manure as cow bedding: *Potential benefits and risks for UK dairy farms*. The Veterinary Journal. Tillgänglig: [www.elsevier.com/locate/tvjl](http://www.elsevier.com/locate/tvjl) [2020-05-22].

Lidfors, L. 1989. The use of getting up and lying down movements in the evaluation of cattle environments. *Vet Res Com*. 13:307-324

Mafa (2020). *JHminiStrö COW*. Tillgänglig: [http://www.mafa.se/?page\\_id=277](http://www.mafa.se/?page_id=277) [2020-05-08]

McFarland, D.F. & Gamroth, M.J. 1994. Freestall designs with cow comfort in mind. Dairy systems for the 21<sup>st</sup> Century. *Proceedings of the third international dairy housing conference*, Orlando, Florida edited by Ray Bucklin. Published by ASAE, 2950 Niles Road, St. Joseph, Michigan 49085-9659 USA: 145-158.

Misselbrook, T.H., Powell, J.M., 2005. *Influence of bedding material on ammonia emissions from cattle excreta*. *Journal of Dairy Science* 88, 4304–4312.

Munksgaard, L., Jensen, M.B., Pedersen, L.J., Hansen, S.W. & Matthews, L. (2005). Quantifying behavioural priorities-effects of time constraints on behaviour of dairy cows, *Bos taurus*. *Applied Animal Behaviour Science* 92, 3 - 14.

Nijborg Agri (2020). *Strösystem*. Tillgänglig:  
<https://nijborgagri.nl/stalinrichting/rundvee/boxvuller/> [2020-05-08]

Nilsson, M. (2019). *Mjölkkor*. 3. uppl. Tyskland. BMM Förlag

Pro-line inc (2020). *Bedding master*. Tillgänglig:  
<https://www.prolineinc.ca/products-and-services/manure-barn-equipment/bedding-recovery-system/bedding-master/> [2020-05-08]

Russell, F. Bey, Jeffrey, K. Reneau, Ralph, J. (u.å.) *Manage bedding to control bacteria and reduce udder infections*. ST. Paul Minnesota. Veterinary continuing education. Tillgänglig: <https://conservancy.umn.edu/bitstream/handle/11299/108747/1/Bey.pdf> [2020-05-07]

Sorter, D.E., Koster, H.J., Hogan, J.S., 2014. Bacterial counts in recycled manure solids bedding replaced daily or deep packed in freestalls. *Journal of Dairy Science* 97, 2965–2968.

Sveriges Lantbruksuniversitet (2020). *Gödsel fiber som strö – effekt på hygien, djurhälsa, mjölk kvalitet, ekonomi och miljö*. Tillgänglig:  
<https://www.slu.se/institutioner/biosystem-teknologi/forskning/aktuella-projekt/pagaende-projekt/Teknologi/byggnader-och-teknik/godsselfiber-som-stro/> [2020-05-07]

WIP Innovation(2020). *Ströskopa*. Tillgänglig:  
[https://wipinnovation.com/strokopa-shebourne-stro-till-kor/?gclid=Cj0KCQjwhT1BRCiARIsAGIY51IavtiSetc-rt-oL\\_TixI\\_cwPtJrDLRStKn-mVc4rON1x8bUd5I9wUaAkS7EALw\\_wcB](https://wipinnovation.com/strokopa-shebourne-stro-till-kor/?gclid=Cj0KCQjwhT1BRCiARIsAGIY51IavtiSetc-rt-oL_TixI_cwPtJrDLRStKn-mVc4rON1x8bUd5I9wUaAkS7EALw_wcB) [2020-05-08]

# BILAGOR

## Bilaga 1

### Frågeställning

- Hur stor är besättningen?
- Vilka raser finns?
- Vilken typ av inhysningssystem?
  - Liggbås? – madrass/gummimatta + strö eller en djupbädd?
  - Hur djup?
  - Vad har ni för mjölkkningsanläggning?
  - Vilken typ av golv går korna på?
  
- (Celltal över 12 mån bra att ha)
- Bakterietal?
- Sporer?
  
- Vilka djurslag strör du gödsel-fibern till?
  
- Varför har du bytt till gödsel-fiber?
  
- Hur länge har du använt gödsel-fiber?
  
- Egen gödsel-separator eller ambulerande som kommer dit och avvattnar?
  - Vilken typ av gödsel-separator använder du? Skruv, press?
  - Hur hanteras gödsel-fiber från avvattning till att det kommer in till djuren?
  - Hur långtid torkas/ lagras fibern i så fall?
  
- Hur ofta strör du respektive byter ut bädden?
  - Hur strör man?
  - Vilka hjälpmedel behöver man?
  - Hur ofta skrapar och jämnar du till bädden?
  - Läger förråd i framkanten som dras bak?
  - Direkt i bakre delen av båset?
  - Hur mycket strömedel använder du? (Kubik?)
  - Mer eller mindre strömedel än tidigare? (då annat strömaterial användes)
  - Hur ofta använder ni separatorn? Engång i veckan, varje dag?)
  - Vart/ och hur är separatorn placerad?
  - TS-halt på gödsel-fiber? När kontrollerar ni det?

- Äter de gödsel-fiber?
- Upplever du att mjölk-kornas juverhålsa har blivit bättre/sämre?
  - På vilket sätt?
  - Varför upplever du det?
- Har mjölk-kornas allmänna hälsa blivit bättre/sämre?  
(Mindre liggsår, färre hältor, hasskador etc.)
- Verkar korna trivas att ligga på den här typen av bädd jämfört med ditt tidigare strömaterial?
  - Vad gör att du tycker det?
- Upplever du sämre eller bättre avkastning eller det gör ingen skillnad?
- Blandar du i något annat när du strör till exempel kalk?
  - Varför?
  - När?
- Hur minskar du smittspridning i bädden? (mjölkar fler gånger, kor som läcker mjölk?)
- Vad tycker du är viktigast att tänka på när man använder gödsel-fiber?
  - Positivt resp. negativt
- Vad upplever du som mest positivt med gödsel-fiber?
  - Finns det några negativa aspekter?
- Hur tänker ni i framtiden med gödsel-fiber?
- Utveckla till Kalvarna, sinkor, tjurar?
- Har gödsel-fibern påverkat mjölk-ningsrutinerna för korna?
- Avtorkningsrutiner på juvret?
- Vad tycker du om att de ligger i sin egen gödsel? Fått synpunkter från besökare?

## Bilaga 2

### Beskrivning av gårdar

#### *Gård 1*

Gården finns i Halland och har idag 350 mjölkande av rasen Holstein med en liten korsning av Brown Swiss. Det finns 4st Lely Astronaut robotar samt en SAC åtta dubbel fiskbensgrop. Det finns två mjölkstall på gården med två robotar i varje stall och en mindre grupp kor mjölkas i gropan. I det stall där de äldre korna finns är det djupa liggbås med fibergödsel med ett djup på 15 - 20 cm. Böjd nackbom och båsen är 120 cm breda. Räfflad betongspalt där en gödselrobot kör på spalten och skrapar finns i båda stallen. I det andra stallet finns skumgummimadrasser. Båda stallen har tillgång till en ströanordning. Det är endast mjölkorna och ungdjur över ett år som får fibergödsel.

Gården slutade med spån på grund av att det var dyrt samt svårt att få bra kvalitet. Gården strävar efter rikligt med strömaterial för korna för att få en god kokomfort. I sex år har gården använt sig av gödselseparatorn som är en skruvpress. Processen fungerar så att gödseln pumpas upp till separatorn. Gödselvattnet pressas ut och förs till en annan brun. Fibergödseln som blir till i separatorn hygieniseras i 30 timmar genom uppvärmning och sedan åker den färdiga gödseln på ett band som för gödseln till en hög. I högen kan den ligga i max fem dagar. Där tar man en skopa och tippas i behållaren för strösystemet som kör ut fibergödseln 2 gånger i veckan. Det går åt 40 kubik i veckan av fiberströ med 36 % ts. Gödsel fibern hamnar under röret i framkanten av liggbåset och skrappas ner två gånger om dagen. Korna verkar trivas bättre då de ligger längre på fibergödseln samt att korna avkastar mer än tidigare. Hältor och hasskador har minskat och korna har blivit renare. Kalk strös i liggbåsen under vintern för att få gödsel fibern torrare. Lantbrukaren anser att man strör i större mängder för att öka kokomforten, men för mycket strömedel kan ge problem för utgödslingen då det blir tyngre att transportera med en torrare konsistens. All teknik som berör fibergödseln kräver mycket underhåll.

#### *Gård 2*

På den andra halländska gården mjölkas 450 kor av rasen Holstein i en dubbel sjuatandemgrop, två gånger om dagen. Inhysningssystemet för mjölkorna i det äldre stallet är liggbås med gummimattor och gång med räfflad betongspalt. I det nyare stallet finns skumgummimadrasser och gummispalt. Förutom att gården strör med gödsel fiber till mjölkorna så strör gården även till kvigor som ligger på ca sju cm djupa bäddar av gödsel fiber och kalvarna upp till sex månader går på en djupströbädd, med hälften halm och hälften gödsel fiber. Anledningen till att gården gick från spån till biofiber var för att deras egen biogasanläggning hade svårt att bryta ner spånet. Spånet upplevdes dessutom som stickigt för juvren och de ville ha en god djurkomfort. Lantbrukarna trodde att gödsel fibern skulle bli en billigare produkt än spån men det visade sig att det var ungefär samma priser på dessa produkter. Separatoren har funnits i 1,5 år och är en skruvpress.



Processen fungerar så att gödsel pumpas från brunn till biogas och ligger där i 30 dagar sedan åker gödseln till separatorn och det torra materialet hygieniseras upp till 70 °C i en timme och sedan läggs i en hög. En mindre lastmaskin med en ströskopa strör ut i framkanten av liggbåsen var 14:e dag. Liggbåsen skrapas två gånger om dagen. Separatoren går dygnet runt och fibergödseln kan förvaras i hög max 3 - 4 dagar innan användning. Det går åt 15 kubik om dagen av fiberströ med 40 - 42 % ts. Mjölkkornas juverhälsa upplevs av lantbrukaren att vara samma som tidigare då man strödde med spån, då ingen skillnad finns på antal mastiter och celltal men de akuta veterinärbesöken har minskat. Den allmänna hälsan har blivit bättre med mindre hassår osv då korna älskar att ligga på gödselkorn och ligger längre perioder. Lantbrukaren tycker det är smidigt att kunna producera gödselkorn själv på gården då ej långa transporter behövs samt stora lagerlokaler för förvaring ej behövs mer. En negativ aspekt som lantbrukaren nämner är att det blir en mörkare bild i stallet med biofiber än med spån samt att utgödslingen får det tuffare med en torrare gödsel och det är tyngre att skrapa i liggbåsen.

### ***Gård 3***

Denna gård ligger beläget i mellanbygd i Västra Götalands län med cirka 300 mjölkande kor. Rasen som används är till 90 % Holstein och resterande mjölkkor är av rasen SRB. Mjölkning sker i en fiskbensgrop och korna mjölkas tre gånger om dagen. Inhysningssystem som används är liggbås med matta. Det finns två skrapgångar i stallet, en skrapgång med betong och en skrapgång med gummimatta. Tanken är att utveckla och bygga nytt för fler kor i framtiden, varav idén om att ta vara på eget strö kom till. Denna gård är även delägare i en biogasanläggning i kommunen, där de tidigare har använt sig av separerad torrsbstans som blivit över från biogasen. Detta använde sig gården av under cirka tre års tid, men gården håller nu på att gå över till en egen gödselseparator. Deras gödselseparator är belägen vid en pumpbrunn i anslutning till skrapgångarna på baksidan av ladugården då tanken är att det nya stallet ska ligga bredvid och ska kunna anslutas till samma separator.

Anledningen till att gården vill använda sig av gödselkorn är att ägarna anser att kornas komfort och hälsa blir bättre, och har givit en allmän förbättring vad gäller hasskador, liggsador och hältor. Förhoppningen är också att det blir billigare medel att strö med. Gården har en strategi att ta vara på gödselkorn kontinuerligt och strö med så att minska behovet av annat strömaterial. Gödselkorn används till de mjölkande korna, samt ungdjur som från ett år. Gården strör båsen tre gånger i veckan och strör med minilastare och ströskopa. I framtiden tänker gården att man även ska prova att använda gödselkorn till alla djuren förutom kalvar under fyra månader, samt även prova att använda separerade gödseln till ungdjur som går på djupströbädd. Gårdens mål är att torrsbstanshalten ska vara rätt, att gödselkorn inte är för blöt. Torrsbstanshalten ligger på cirka 36 %. För att undvika smittspridning i bädden är det främst mjölkning tre gånger per dag som gäller. De största fördelarna som gården upplever med gödselkorn

är att korna ligger bättre i sina bås, och att skador har minskat. Negativa aspekter är dock att utgödslingen påverkas av materialet.

#### ***Gård 4***

Gården som också ligger i Västra Götalands län har cirka 550 mjölkande i dagsläget. Raser som används i mjölkproduktionen är främst Holstein med korsningar av köttraser. Mjölknings sker i en karusell från Delaval med 40 platser. Inhysningssystem är både vanliga liggbås med matta och djupa bås med sand i vissa delar av stallen. Största problemet med sanden är att det sliter på utgödsling och skrapgångar samt att sanden hamnar i botten på gödselbrunnen vilket gör att brunnarna måste grävas ut ett par gånger varje år. Därför vill gården även prova att byta ut sanden mot gödsel fiber för att se om det ger en liknande komfort för korna och mindre arbete. I dagsläget används även gödsel fiber till vissa djupströbäddar för kalvar och ungdjur, samt sinkor och även en del av liggbåsen med matta. Gödsel fiber minskar behovet att köpa in stora mängder halm till djupströbäddarna. Gården strör regelbundet några gånger varje vecka, och strör både med vanlig lastmaskin och planeringskopa och med minilastare beroende på var det ska strös. Precis som gård nummer tre används en separator byggd på tre stöd som är kopplad till befintliga pumpbrunnar där man lastar gödsel fibern med lastmaskin på betongplattan under gödsel separatorn.

Gödsel fibern har använts kontinuerligt på gården under cirka ett års tid. Gödsel separeringen sker via en upphöjd container med separator inuti som är kopplad till befintliga brunnar och pumpbrunn. Den separerade gödseln trillar ner under containern och man hämtar den separerade gödseln med lastmaskin och skopa. Gödsel separatorn är i drift cirka fem till sex timmar per dag. Syftet med gödsel fibern är att kunna göra eget strö för att minska kostnaderna för annat strömaterial, samt att ge korna bättre komfort för bättre avkastning och hälsa. Gården eftersträvar en torrs substanshalt på cirka 36 % ts. Gården har upplevt att det har blivit en positiv utveckling med gödsel fiber som strömaterial eftersom det fungerar i praktiken, både hygienmässigt och i hanteringen. Korna trivs bättre på materialet jämfört med tidigare strömaterial och har givit renare kor och mindre skador och hältor. Eftersom gården mjölkar tre gånger per dag men inte använder gödsel fiber till de mjölkande korna är utgödsling och renhet på bäddarna främsta vapnet för att minska smittspridning i bäddarna.

#### ***Gård 5***

Här finns 240 mjölkande av rasen SRB och SLB, gården har en grupp kor för två Delaval robotar och en annan grupp mjölkas i en Delaval fiskebensgrop med plats för 16 mjölkande. Innan köp av separator testade gården en ambulerande separator och blev missnöjd med fiberkvaliteten och försäljningspersonal. Konceptet var att pressa en buffert som skulle räcka i några månader och då används gammal gödsel enligt lantbrukarna vilket dem tyckte var fel. Därför valde dem att investera en egen samt att gå ifrån alla tunga spånballar som dem hade tidigare, det är billigare i längden och mer potential för djurhälsa. Nu har dem använt separatorn i 1,5 år som är en skruvpress.

Liggbåsen är utrustade med skummadrasser och i skrapgången är det gummimatta. Gödsel fibern strös längst fram i båset två gånger i veckan med en L35 lastare med ströskopa. Liggbåsen skrapas två-tre gånger om dagen då man skrapar bak gödsel fibern. Processen går till så att gödseln pumpas från pumpbrunnen till separatorn. Den torra fibern samlas på hög där lastare med ströskopan hämtar fibern. Separatoren pressar ett lager som skall räcka till hela stallet den dag som körning sker. Jämfört med spån strör dem en halv gång mer i mängd nu och det är så korna vill ha det. Fibergödseln är ungefär 36 – 40 % i torrsustanshalt. Resultatet är bra med mindre mastiter och juverinfektioner då celltalet sjönk. Spenarna är mjuka och glatta och lättare att rengöra samt färre hältor. Korna trivs bättre för de ligger längre i perioderna. Det krävs uppassning och man måste experimentera för att hitta rätt metod för fibergödseln i stallet. Fläktarna i taket är på året om för att torka gödsel fibern i liggbåsen. Utgödslingen och kulvert har svårast att transportera gödsel den dag det strös i ladugården då gödsel konsistensen är torrare. Lantbrukarna anser positivt att korna är gladare och har friska juver samt är det en bättre arbetsmiljö för den som strör, då inga spånbalor behöver lyftas.