



# Fiberströ

— Det hållbara strömaterialiet för framtidens djurproduktion

---

*Recycled manure solids – the sustainable bedding material for the future animal production*

*Emil Nordqvist*



# Fiberströ- det hållbara strömaterialiet för framtidens djurproduktion

*Recycled manure solids- the sustainable bedding material for the future animal production*

Emil Nordqvist

**Handledare:** Knut-Håkan Jeppsson, SLU, Biosystem och teknologi.

**Examinator:** Madeleine Magnusson, SLU, 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

**Kursansvarig inst.:** Institutionen för biosystem och teknologi

**Utgivningsort:** Alnarp

**Utgivningsår:** 2022

**Omslagsbild:** Emil Nordqvist

**Nyckelord:** Fiberströ, strömaterial, gödselfiber, djurhållning, djurvälstånd

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institution för biosystem och teknologi

## Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

# Förord

Lantmästare – kandidatprogrammet är en treårig universitetsutbildning vilken 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 detta arbete kom till när tankarna flög tillbaka till torkåret 2018 då det blev brist på grovfoder och halm. Det var under denna tid som jag kom i kontakt med fiberströ för första gången. Det som jag insåg då var att det går att använda fiberströ som strömedel till mjölkproduktion och därför ville jag undersöka vidare för att se vad andra lantbrukare tycker om fiberströ.

Jag vill tacka Knut-Håkan Jeppsson och Madeleine Magnusson som har hjälpt mig under arbetets gång. Ett riktigt stort tack till samtliga gårdar som har ställt upp på intervjuer och SLU Partnerskap Alnarp som har varit med och sponsrat bilersättningen.

Knut-Håkan Jeppsson har varit handledare och examinator har varit Madeleine Magnusson.

Alnarp oktober 2022

Emil Nordqvist

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>Sammanfattning .....</b>                     | <b>1</b>  |
| <b>Summary .....</b>                            | <b>2</b>  |
| <b>Inledning .....</b>                          | <b>3</b>  |
| Bakgrund.....                                   | 3         |
| Syfte .....                                     | 3         |
| Avgränsning .....                               | 3         |
| <b>Litteraturstudie .....</b>                   | <b>4</b>  |
| Allmänt om fiberströ .....                      | 4         |
| Hygienisk kontroll av mjölk .....               | 5         |
| Strömaterialets hygien .....                    | 5         |
| Sjukdomar kopplade till fiberströ.....          | 6         |
| Utformning av stall .....                       | 7         |
| Separering av gödsel.....                       | 9         |
| Gödselseparator med valsar.....                 | 9         |
| Gödselseparator med skruv.....                  | 9         |
| Hygienisering .....                             | 10        |
| Hantering av strömedel.....                     | 11        |
| <b>Material och metod.....</b>                  | <b>14</b> |
| Litteratursökning .....                         | 14        |
| Intervjuerna .....                              | 14        |
| Frågorna .....                                  | 15        |
| <b>Resultat .....</b>                           | <b>16</b> |
| Fiberströets påverkan på mjölkproduktionen..... | 16        |
| Rutiner kring strö .....                        | 17        |
| Utgödsling .....                                | 19        |
| Inkörningstid.....                              | 20        |
| Torrs substans .....                            | 20        |
| Metod och lösning av separator.....             | 21        |
| <b>Diskussion .....</b>                         | <b>22</b> |
| <b>Slutsats .....</b>                           | <b>25</b> |
| <b>Referenser.....</b>                          | <b>26</b> |
| <b>Bilaga 1.....</b>                            | <b>29</b> |
| <b>Bilaga 2.....</b>                            | <b>31</b> |

# Sammanfattning

De svenska lantbrukarna står inför många olika val då de gärna vill uppnå en bra djurvälstånd för sina djur samtidigt som de vill försöka köpa produkter för så låga kostnader som möjligt. Med högre kostnader för nödvändiga produkter som bland annat el, bränsle, foder och strömedel utmanas den svenska lantbrukaren att hitta nya vägar att driva sitt företag. Därav har det de senaste åren vuxit fram ett ökat intresse från lantbrukarnas håll kring fiberströ som kanske kan göra att lantbruket kan få en ökad lönsamhet.

Fiberströ är ett strömedel som är framtaget genom att den osmälta fibern som djurens mag- och tarmkanal inte kan ta hand om. Den osmälta fibern separeras bort från gödseln med en gödselseparator och kvar får lantbrukaren ett strömedel samt ett bättre utnyttjande av gödseln på åkern.

I detta arbete har det gjorts en litteraturstudie och en intervjustudie som har inriktat sig på att intervjua fem olika lantbrukare som är fördelade runt om i Sverige. De intervjuade personerna har fått samma frågor. Frågorna handlar om antal mjölkande kor som gården har, vad lantbrukarna tycker om fiberströ och om det har påverkat mjölkproduktionen och djurvälståndet. Resultaten från intervjuerna har sammanställts och jämförts med de andra lantbrukarnas svar. I litteraturstudien har det tagits fram fakta kring hur gödselseparatorn fungerar samt vad det finns för olika hjälpmedel som kan förenkla användandet av fiberströ i produktionen.

Resultatet från intervjustudien visar att fiberströ inte har någon direkt negativ påverkan på djurens mjölkavkastning. Det resultat som lantbrukarna upplevde med fiberströ var att djurens hälsa hade blivit bättre efter övergången till fiberströ jämfört med tidigare. När det gäller kostnader och arbetstid så upplevde några gårdar att kostnaden var ungefär den samma och vissa gårdar hade ökat sin arbetstid när det gäller ströning. En trolig orsak till den ökade arbetstiden var att gårdarna strör ännu mer jämfört med tidigare.

Vid valet av strömaterial bör varje lantbrukare tänka på hur materialet ska transporteras in i byggnaden på ett effektivt och rationellt sätt. En annan viktig sak är hygien, både i stallen och kring mjölkningsavdelningen. Detta för att djuren ska må bra och att lantbrukaren ska få så bra betalt för sina produkter som möjligt.

# Summary

The Swedish farmer has many different choices to make to find the best products to achieve a high animal welfare. At the same time farmers want to buy products to a low price without risking the animal welfare. With higher costs for necessary products as electricity, fuel, feed materials and bedding materials the farmers are challenged to find new ways to operate the company. In the recent years, there has been an increased interest from the farmers about the new type of bedding material, that has been called recycled manure solids (RMS) which may be able to make the agriculture more profitable.

Recycled Manure solids is a bedding material that is produced by taking care of the undigested fiber that the animal's stomach and intestinal tract cannot use as nutrition. The undigested fiber is processed by a machine that separates the fiber from the liquid. Instead, the farmer gets bedding material and a better utilization of the manure in the field.

This study was conducted by an interview study and a literature study. The interview study is based on a visit at five different farmers homestead and all of the farmers are placed in different areas in Sweden. All the farmers have received the same questions and all the results were compiled, analyzed and compared with each farmers response. The literature study has described how a manure separator works and what interested milk producers should consider. The questions are about what each farmer thinks about RMS, if the milk yield has been affected, how many dairy cows there are on the farm and if the RMS has affected the animal welfare.

The results from the interview study show that recycled manure solids don't have any negative affect at the dairy cow's milk production. The thing that the farmers had observed about RMS is that the bedding material has a positive effect at cow's welfare. The welfare has been better since the farmers started to use recycled manure solids by reducing the numbers of hock lesions. Some farmers had the same costs for the RMS bedding material as they had before, and a few farmers had increased the costs and their working hours to handle the new bedding material. However, the increased costs depended on that the farmers used more bedding material in the barn than before.

When it comes to which kind of bedding material the farmer wants to use, the material should be brought in at an effective and rational way into the barn. The most important thing is to have a good hygiene of the bedding material. It is very important to keep a good hygiene in the barn to keep the animal's well-being and around the milking system so that the farmer can get the best results.

# Inledning

## Bakgrund

Lantbruket påverkas av stigande kostnader på mark och produkter (t.ex. insatsvaror och foder till djuren) som lantbrukaren är i behov av samt oroligheterna som pågår runt om i världen. Dessa nämnda orsaker kan kanske leda till brist på vissa produkter i framtiden. Därför måste djurägarna hålla fokus på fortsatt produktion och hitta nya sätt att hantera dessa svårigheter utan att djurvälståndet blir negativt påverkat.

De senaste åren har det talats mer och mer om ett ”nytt” strömaterial som kallas för fiberströ. Fiberströ tillverkas genom att gödseln separeras och den fasta fiberfraktionen som blir används som strömaterial till djuren. Detta system kan på sikt minska gårdarnas kostnader för strömaterial (Sveriges Lantbruksuniversitet 2020).

## Syfte

Syftet med arbetet är att samla information om hur fiberströprocessen fungerar, om fiberströ har någon påverkan på gårdarnas mjölkavkastning och om djurvälståndet har påverkats till det bättre eller sämre.

## Avgränsning

På grund av tidsbegränsningar så har endast fem mjölkgårdar som använder fiberströ till mjölkarna valts ut och besökts. Det kommer inte att göras några ekonomiska beräkningar eller analyser angående bakterier/celler på de olika gårdarna.



# Litteraturstudie

## Allmänt om fiberströ

Med ökat intresse för att använda material som tidigare användes som strömaterial till att utvinna energi inom energiproduktion, samt att strömaterial har stigit i pris börjar lantbrukarna titta på nya alternativa strömedel (Landin 2014). Fiberströ är ett organiskt material som tas fram genom att kvarvarande växtrester som inte har smälts ner i djurets mag- och tarmkanal tas om hand och blir till strömaterial. Den kvarvarande osmälta fibern i gödseln som har passerat djurets fodersmältning förs ut ur djurstallet med utgödslingen till en så kallad gödselseparator. I gödselseparatorn pressas vätskan bort från växtresterna/osmälta fibern och vätskan förs till gödselbrunnen (Agrilogik 2022).

Enligt Landin (2014) så har tekniken att göra fiberströ funnits i 20 år utanför Skandinavians gränser. Fiberströ förekommer främst i områden där det är varmt klimat och i takt med lantbrukares intresse för att öka kokomforten har fiberströ spridit sig i Europeiska länder (Leach 2015). Danmark har på de senaste åren ökat sitt användande av RMS tekniken (Landin 2014). Svenska lantbrukare har fått ett ökat intresse för användningen av fiberströ och i dagsläget finns omkring 200 mjölkgårdar som använder fiberströ (Växa 2020). Främsta orsakerna till ett ökat intresse är att kostnaden för inköp av strömedel blir högre samt ett ökande intresse från lantbrukare som vill uppnå en högre djurvälstånd (Leach 2015).

Till en början rekommenderades det att fiberströ skulle lagras i omkring tre veckor för att komposteringen skulle ske (Landin 2014). Anledningen var att bakterier och sjukdomar skulle hinna dö ut innan strömaterialet skulle användas, allt för att minska smittspridning i besättningen (Leach 2015). Med ökade kunskaper om fiberströ så har lantbrukarna mer och mer gått över till att använda dagsfärs separerad fiberströ där det oftast strös flera gånger under veckan (Landin 2014).

## Hygienisk kontroll av mjölk

För att få lämna mjölk till mejerierna så ska mjölkproducenten uppfylla vissa krav t.ex.

- Bakterietal: beskriver om kylningen av mjölken i mjöltkanken fungerar som den ska. Att kylningen fungerar gör att det minskar risken för varm tillväxt av bakterier i mjölken. Bakterietalet talar även om att diskningen av mjöltkank/mjölkanläggning fungerar samt att det förekommer en god mjölkkningshygien.
- Celltal: beskriver hur kornas juverhälsa är och en ökning av celltal kan vara en indikation på att ett djur håller på att bli sjukt.
- Syrningshämmande substanser: beskriver om det finns rester av antibiotika i mjölken.

Som mjölkleverantör så bör man regelbundet titta på tankkvittot som mjölkbiltschauffören lämnar varje gång som hämtning av mjölk sker. Tankkvittot talar om viktig information som i sin tur gör att mjölkproducenten kan förbättra sin produktion t.ex. miljön i stallet och fodermedlen för att få bättre betalt för den levererade mjölken till mejeriet (Eldrimner 2018).

## Strömaterialets hygien

En studie som Bradley et al. (2018) gjorde visade förekomsten av olika bakterier i använt strömateriäl. I studien undersöktes strömateriäl såsom sand, sågspån och fiberströ samt om bakterierna hade någon påverkan på mjölk kvalitén. Sågspån hade lägst förekomst av E.coli-bakterier men förekomsten av streptokocker och enterokocker var högre i fiberströ och i sågspån jämfört med sand. Trots att resultatet visade att fiberströ var ett av de strömedel som hade bland det högre bakterietalet så visade det sig att fiberströ inte i någon större omfattning hade påverkat mjölk kvalitén (Bradley et al. 2018).

Några viktiga aspekter som Landin (2014) lyfter fram kring användandet av strömedel till främst mjölk kor för att hålla en god hygien i liggbåsen är att det strömedel som har varit i kontakt med spenar samt juver bör skrapas bort och nytt strömateriäl ska tillföras. Att skrapa bort förorenat strömateriäl flera gånger dagligen och tillföra nytt strömateriäl dagligen är viktigt för att minska bakterietillväxten. Gård & Djurhälsan (2018b) rekommenderar att stallarna bör vara väl ventilerade för att fiberströ ska hålla sig torrt och hålla en god kvalitét.

Landins (2014) råd är att inte använda gödsel från djur yngre än ett år som råvara för att separera och användas som strömedel eftersom det innebär en viss smittorisk.

Ett annat råd är att inte heller strö med fiberströ hos nykalvade kor och kalvar som är yngre än sex månaders ålder. Dessa djur är extra känsliga för bakterier då immunförsvaret inte är fullt tillräckligt (Landin 2014).

Fiberströ är en restprodukt som innehåller en hel del bakterier. När det gäller sjukdomar som kan hänvisas till strömaterial så säger Törner (2019) att det inte finns några direkta skillnader mellan de gårdar som använder fiberströ och de gårdar som använder andra typer av strömaterial. Det som är viktigt att tänka på angående fiberströ är att materialet ska omsättas tillräckligt fort främst under varma och fuktiga förhållanden för att minska risken att bakterier växer till. För att förhindra tillväxt av bakterier kan man enligt Landin (2014) tillföra kalk i liggbåsen. Kalken höjer pH vilket gör att det blir en mer basisk miljö i strömaterialet vilket bakterier inte tycker om.

Ett annat sätt att minska bakteriehalten i fiberströ är att hygienisera materialet exempelvis genom kompostering. I en studie som Fournel et al. (2019) presenterade som har gjorts hos kanadensiska mjölkbönder var syftet att undersöka hur bakteriehalten i fiberströet förändras efter att passerat en gödselseparator samt en kompostering. Komposteringen skedde på fyra olika sätt. Första försöket gick ut på att lagra fiberströ som låg orört i ett rum där luften som tillsattes höll en temperatur på 23 grader. Detta försök pågick i tio dagar. Det andra försöket utfördes på samma principer som det första men här rördes materialet om en gång/dag. Tredje försöket var att lägga fiberströ i en komposteringstrumma där materialet rördes flera gånger/dag samtidigt som värme tillfördes och denna process pågick i 24 timmar. Det sista testet gick till på samma sätt som i tredje försöket men istället så pågick processen i 72 timmar.

I komposteringsprocessen uppnåddes det en temperatur av 40–65 grader. Resultatet från dessa försök visade att behandlingen med 24 timmar i komposteringstrumma hade bäst effekt att sänka förekomsten av bakterier som *Escherichia coli* (*E.coli*) och *Klebsiella spp* snabbast. Resultat från komposteringstrumman som pågick i 72 timmar visade på att bakterierna sjönk till ungefär samma värden som där behandlingen pågick i 24 timmar. Dock så sjönk inte bakteriehalten något mer nämnvärt under dessa 72 timmar som försöket pågick.

## Sjukdomar kopplade till fiberströ

Landin (2014) lyfter fram några bakterier som har nära koppling till fiberströ. Dessa bakterier är klebsiella, *Escherichia* (*E.coli*), paratuberkulos och salmonella.

Klebsiella är en bakterie som kommer från jorden och denna bakterie kan kontaminera virket i träden och följa med spån som gårdar köper som strömedel till sina djur. Kontaminerat spån kan orsaka akut klinisk mastit och bakterien trivs i fuktigt och varmt klimat (Gård & Djurhälsan 2018b).

*Escherichia coli* är en gramnegativ bakterie som förökar sig vid dålig hygien av vatten, foder och kvarvarande rester av förorenat strömaterial (Nilsson 2019). Enligt Statens Veterinärmedicinska Anstalt (2022) kan *Escherichia coli* spridas mellan kor som har kronisk mastit samt i stall där det förekommer dålig hygien. Bakterien drabbar främst äldre kor jämfört med yngre djur. Symtom kan vara kraftigt sänkt mjölkproduktion, feber, svullet och ömt juver samt förändring av mjölkens utseende (Statens Veterinärmedicinska Anstalt 2022).

Paratuberkulos är en kronisk tarminfektion som främst drabbar idisslare men i Sverige är förekomsten av paratuberkulos väldigt låg. Djur som blir infekterade av paratuberkulos börjar först att magra av följt av en minskad mjölkproduktion och till slut kan det drabbade djuret få diarré. Ett djur som har fått paratuberkulos har inte feber (Statens Veterinärmedicinska Anstalt 2021).

Salmonella går under begreppet zoonos vilket betyder att smittan kan spridas mellan djur och människor. Infektionsvägar till ett sjukdomsfall kan komma via infekterat foder, inköpta djur som bär på smittan men inte visar symtom, gödsel som sprids mellan besättningar och skadedjur som lämnar spår i form av smittat material eller döda djur som kommer i kontakt med nötkreatur (Gård & Djurhälsan 2015). Enligt Nilsson (2019) så är symtom för salmonella kraftiga mag- och tarminfektioner och Gård & Djurhälsan (2015) säger också att kalvar kan drabbas av salmonella där kalvar kan få feber med inslag av blodig diarré samt att dödsfall kan förekomma bland djuren.

## Utformning av stall

Det finns en uppsjö av alternativ hur en liggplats till djur kan utformas med olika liggmaterial och inredningar som håller djuret rätt på liggytan. Djuren ska känna att liggplatsen känns välkomnande i form av en ren och torr plats (Gård & Djurhälsan 2018a). Liggytan till djuren kan antingen vara djupströbädd, liggsängar (djupa bås) som består av enbart sand eller halm blandat med kalk och vatten, liggbås med madrass eller gummimatta (Gård & Djurhälsan 2018b).

Liggbåset ska vara utformat så att djuret kan resa sig samt lägga sig på ett naturligt sätt utan att störa djurets naturliga rörelsemönster. Beroende på djurets viktintervall

så är liggbåsen olika stora, se tabell 1. Det ska även finnas en liggplats till varje djur så att alla djuren kan ligga ner samtidigt (Jordbruksverket 2011).

Enligt Nilsson (2019) så ligger kor ungefär 12–15 timmar av dygnet och det är viktigt att liggmaterialet är tillräckligt mjukt. Som lantbrukare/djurägare går det att kontrollera hur mjukt ett liggmaterial är genom att göra ”knätestet”. Knätestet går till genom att en person faller med knäna på liggmaterialet ett antal gånger i följd. Utifrån hur mjukt eller hårt det uppfattas så kan lantbrukaren/djurägaren bedöma om liggmaterialet är tillräckligt mjukt för djuren (Nilsson 2019).

I ett arbete som Rytterlund (2009) presenterade, framgick det att ett nötkreaturs viloperiod kan variera mellan 0,5–3 timmar vilket betyder att djuren utför ett flertal resnings- och lägningsmoment under ett dygn. Vid för hårt liggmaterial eller om det förekommer hinder i liggbåsen som gör att djuret inte kan lägga sig bekvämt så ligger nötkreatur en kortare tid jämfört med rätt utformad liggplats (Nilsson 2019).

I en studie som Munksgaard et al. (2005) gjorde visade det sig att kor ligger ner olika mycket beroende på i vilken del av laktationsperioden djuret befinner sig i. Kor som befinner sig tidigt i laktationen prioriterar att ligga mindre jämfört med kor som är i den senare laktationen (Munksgaard et al. 2005). Av den tiden som djuret ligger ner och vilar så sker större delen av idisslingen. En ko idisslar omkring 5–9 timmar/dygn och under den tid som djuret ligger ner så producerar djuret en större del av sin mjölkproduktion (Nilsson 2019).

Tabell 1. Minsta tillåtna mått i liggbås (Jordbruksverket 2011)

| Djurkategori        | Liggbåsets längd och bredd (m) |
|---------------------|--------------------------------|
| Vuxna djur > 650 kg | 2,3 X 1,25                     |
| Vuxna djur 650 kg   | 2,2 X 1,2                      |
| Vuxna djur 500 kg   | 2 X 1,1                        |
| Vuxna djur 400 kg   | 1,9 X 1                        |
| Ungdjur > 600 kg    | 2,1 X 1,2                      |
| Ungdjur 600 kg      | 2 X 1,1                        |
| Ungdjur 400 kg      | 1,9 X 1                        |
| Ungdjur 250 kg      | 1,7 X 0,9                      |
| Kalvar 150 kg       | 1,5 X 0,8                      |
| Kalvar 90 kg        | 1,4 X 0,65                     |
| Kalvar 60 kg        | 1,2 X 0,6                      |

## Separering av gödsel

Inom lantbruket så finns det två typer av gödselseparatorer nämligen vals- och skruvseparatorer.

### Gödselseparator med valsar

Valspressen fungerar så att den blandade gödseln trycks mellan två valsar som pressar ur vätskan från det fasta materialet. Om man vill uppnå en ännu högre Ts-halt på det fasta materialet så går det att använda flera valsar som pressar ännu hårdare (GEA 2022).

### Gödselseparator med skruv

Beroende på gårdens förutsättningar så kan gården antingen välja att abonnera en gödselseparator eller köpa en egen separator. Den abonnerade gödselseparatorn ryms i en släpvagn som har tak och väggar. Det abonnerade konceptet bygger på att ett företag hyr ut en gödselseparator till gården under en kortare tid till gården. Under denna tid behöver gården separera en större mängd fiberströ som räcker till för att täcka den tiden som gården inte har tillgång till gödselseparatorn. Den separerade fiberströen kan lagras lufttätt i en korv eller plansilo med plast över fiberströet (Agrilogik 2022).

För att separeringen av gödsel ska fungera bra rekommenderas det att gödseln är homogen. Vanligtvis pumpas gödseln från en pumpbrunn till gödselseparatorn. I pumpbrunnen finns gödselomrörare som rör om kontinuerligt för att skapa en homogen blandning av gödseln. Gödselseparatorn, figur 1, består av en skruv som skruvar och samtidigt trycker gödseln mot filtret, på så vis försvinner vätskan ut i ett rör som leder vätskan till en gödselbrunn (ABG Alexandersson 2022). Det finns även ett övertrycksrör från gödselseparatorn som leder tillbaka gödselblandningen ifall det skulle uppstå något problem som gör att gödselseparatorn inte fungerar som den ska.

För att ändra Ts-halten på det separerade fiberströet kan det antingen hängas på mer eller mindre vikt på en hävstång, se figur 1. Vikterna styr hur hårt materialet ska pressas mot filtret (WIP innovation 2022).



Figur 1. Gödselseparator från CRI-MAN (Bildkälla: Emil Nordqvist).

## Hygienisering

Först separeras den fasta fraktionen från gödseln/vätskan innan den fasta fraktionen kommer till en biocell för hygienisering, figur 2. I biocellen finns det en vertikal skruv som rör om materialet och värmer upp materialet till 70 grader. Denna process ska pågå minst en timme för att allt material ska bli hygieniserat. All information som användaren behöver veta om visas i ett styrsåk där även inställningar kan göras.

Fördelen med att hygienisera strömedlet gör att det går att köpa in gödsel t.ex. som ska användas till en biogasanläggning och sen hygienisera den fiber som finns kvar och sälja fibern som jordförbättringsmedel (ABG Alexandersson 2022).





Figur 2. Hygieniseringscell HBC av CRI-MAN (Bildkälla: Emil Nordqvist).

## Hantering av strömedel

Ströningen kan vara ett tungt och påfrestande moment för kroppen och många lantbrukare försöker hitta effektiva sätt att hantera stora volymer och tyngre strömaterial. Förutsättningarna för att hitta rationella strömetoder kan variera på gårdarna beroende på när och hur byggnaden är uppförd. Här nedan följer ett axplock av olika sätt att hantera strömedel.

### Ströskopa

Ströskopan kopplas på en minilastare eller lastmaskin och ströskopan drivs hydrauliskt genom att olja tillförs via hydraulslangar som är kopplade mellan fordonet och ströskopan. För att strömedlet inte ska fastna i skopan så rör en platta om i strömaterialet och strömaterialet strös ut med ett transportband som går att köra åt både höger och vänster. Vid lastning av strömaterial så kan ströskopan tiltas ner mot marken och skopan körs in i ströhögen och skopan tiltas upp (Närlant u.å.).



### **Strörobot**

Den elektriska ströroboten JH ministrö COW klarar av att strö de flesta strömaterial som fiberströ, torvmull, halm och spån (både kutterspån och sågspån). Ströningen sker helt automatiskt genom att en räls monteras i takstolar eller i stolpar som är monterade i golvet. Lantbrukaren kan ställa in hur ofta och vilken mängd strömaterial som ströroboten ska strö ut. Vid påfyllning av strömaterial åker ströroboten till en behållare där ett elevatorband lastar ströroboten och vid laddning av el åker ströroboten till laddningsstationen (Dahlgren 2017).

### **KL Truck**

Denna maskin är uppbyggd som en trehjuling där ett hjul sitter längst bak, två hjul längst fram och KL Trucken kan användas till många uppgifter inom jordbruket så som t.ex. ströarbete och utfodring, figur 3. Det går att byta mellan olika typer av flak beroende på vilken typ av arbete som finns på gården. Vid ströarbete kan trucken utrustas med roterande borste för att först sopa rent liggbåsen och efter borsten så strös strömaterial ut på liggytan (KL Truck 2012).



Figur 3. Kl Truck (Bildkälla: Emil Nordqvist).

### **Kedjesystem**

Detta system bygger på att det finns en behållare, figur 4, där materialet fylls på. Från denna behållare så går det en kedja som befinner sig i ett metallrör. Denna kedja går runt som en slinga i stallet (Pellon u.å.). Runt om kedjan sitter det medbringare av plast som transporterar ut materialet i stallet och med jämna mellanrum i stallet så finns det plaströr som hänger ner från kedjeslingan, figur 5. I

plaströren trillar materialet ner och när ett plaströr är fullt så fortsätter det att fylla nästa plaströr. När alla plaströr är fyllda så slutar kedjan att transportera ut material i stallet. Kedjesystemet är ett lugnt och effektivt sätt att transportera ut material i stallet vilket gör att man slipper fösa bort kor från skrapgången till en annan skrapgång och stänga bort djuren vid ströarbete (Ydre-grinden 2022).



Figur 4. Behållare med kedjesystem (Bildkälla: Emil Nordqvist).



Figur 5. Kedjesystem (rörsystem) (Bildkälla: Emil Nordqvist).

# Material och metod

## Litteratursökning

Jag har främst sökt information via "Google Scholar", litteratur från böcker men även tagit hjälp av "Google" då informationen inte har varit tillräcklig.

Sökord som har använts i detta arbete är: fiberströ, gödselfiber, recycled manure solids (RMS), fibergödsel, strömaterial, green bedding samt sjukdomar kopplade till fiberströ.

Litteraturstudiens syfte är att beskriva hur processen kring en gödselseparator fungerar och vad det kan innebära att använda fiberströ, restprodukten från gödselsepareringen, t.ex. problem som kan uppstå kring användandet av fiberströ och eventuella lösningar.

## Intervjuerna

Den intervjuande delen är gjord utifrån en så kallad semistrukturerad intervju vilket innebär att frågorna har skrivits i förväg och därmed så har alla intervjuade personer fått samma frågor att svara på (Hallin & Helin 2018). För att underlätta samt spara tid för de intervjuade personerna så har frågorna blivit utskickade via mejl i förväg till de som ska intervjuas och därmed så har det funnits tid för varje person att kolla upp fakta om sin gård. Det kan vara så att det är fler ägare till gården och då har alla ägare hunnit kolla upp alla fakta ifall varje ägare har olika arbetsområden inom gården. Alla gårdarna har besökts under våren. Anledning till besöken var för att detta arbete skulle få en så rättvis bild som möjligt samt att det kan ge mig själv ökade kunskaper inför framtiden.

Två av de intervjuade gårdarna har valts ut genom att jag har fått tips av kompisar som känner till dessa gårdar som använder fiberströ. För att få fler gårdar till arbetet så har jag även sökt information om gårdar som använder fiberströ på internet. Sökningen har gjort att jag har funnit fler gårdar. Valet av gårdar baserades på gårdarnas geografiska läge samt antalet djur som finns på gårdarna. Att hitta gårdar som har ett varierat djurantal gör arbetet mer intressant att läsa.

## Frågorna

Frågorna, se bilaga 1, har tagits fram i samråd med handledaren där syftet var att ge en allmän bild av gårdarna som har besökts.

Mjölkgårdarna som har besökts till detta arbete har valts att hållas anonyma och därmed har gårdarna döpts till gård 1, gård 2, gård 3, gård 4 och gård 5. För att kunna koppla ihop rätt gård med rätt ägare så har ägare till gård 1 valt att döpas till lantbrukare 1, ägaren till gård 2 blir lantbrukare 2 och så vidare.

# Resultat

I denna del presenteras resultaten från de besökta gårdarna. Gårdarna har en variation mellan 130 – 700 mjölkkor och samtliga gårdar finns i Hallands län, Kalmar län och Jönköpings län (se tabell 2). För mer information om gårdarna se bilaga 2.

Tabell 2. Allmän beskrivning av gårdarna

| Gård | Region<br>(Län) | Antal<br>mjölkcor | Mjolk system        | Påverkat mjölkavkastningen? |
|------|-----------------|-------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1    | Halland         | 470               | Mjölkgrop           | Oförändrad avkastning       |
| 2    | Halland         | 300               | Robot,<br>mjölkgrop | Ökad avkastning             |
| 3    | Kalmar          | 130               | Mjölkgrop           | Ökad avkastning             |
| 4    | Kalmar          | 700               | Karusell            | Ökad avkastning             |
| 5    | Jönköping       | 540               | Karusell            | Oförändrad avkastning       |

## Fiberströets påverkan på mjölkproduktionen

Gård 1, 3 och 4 mjölkar två gånger /dag medan gård 5 mjölkar tre gånger/dag och på gård 2 mjölkas korna främst med mjölkrobotarna vilket gör att korna mjölkas 2–3 gånger/dag. Mjölkgropen som gård 2 har, används främst till mindre grupper av kor som behöver extra tillsyn t.ex. behandlade kor och vid sinläggning.

Gård 1 och 5 har inte märkt någon direkt förändring på mjölkavkastningen sedan fiberströ började att användas på gårdarna, se tabell 2. Däremot så har gårdarna 2, 3 och 4 sett en ökning av mjölkavkastningen. En stor påverkande faktor som lantbrukare 2 lyfter fram till den ökade mjölkavkastningen är att gården under våren 2022 bytte till nya madrasser i kostallen vilket har bidragit till bättre kokomfort. Lantbrukare 2 utesluter inte att den ökade strömängden av fiberströ i liggbåsen samt kedjesystem som gården använder som strösystem också kan vara en liten bidragande orsak till den ökade mjölkavkastningen.

Gård 3 har gjort andra förändringar under den senaste tiden som gödselseparatorn har funnits på gården. En stor förändring som lantbrukare 3 har gjort är att gården har tagit bort helsåden i fodermixen som istället har ersatts med bättre ensilage. Enligt lantbrukaren så har foderbytet påverkat djurens mjölkavkastning mer än

själva övergången till fiberströ. Men lantbrukaren utesluter inte att fiberströ som strömaterial också kan ha påverkat mjölkavkastningen till det positiva.

Gård 4 har också ökat sin mjölkavkastning men enligt lantbrukaren så är det andra faktorer som har lett till den ökade mjölkavkastningen som t.ex. att gården har investerat i fläktar inne i stallen samt att aveln och värdena på grovfodret har blivit bättre.

Det som alla gårdarna har gemensamt och har upptäckt angående fiberströ är att de har ökat strömängden i liggbåsen. Den ökade strömängden har lett till gårdarna upplever att djuren har längre liggtider, korna upplevs renare och förekomsten av hasskador har minskat. Gård 1 och 2 har inte märkt någon förändring av bakterier, antal celler i mjölken och mastiter medan gård 3, 4 och 5 har märkt att juverinflammationerna har minskat något. Cell-halten upplever gård 5 har minskat medan gård 4 inte har märkt någon skillnad på antal celler. Det senaste året har gård 3 analyserat en del kor som har fått *Staphylococcus aureus* men gården kan inte säga om den ökade mängden av *Staphylococcus aureus* beror enbart på fiberströ eller om det är andra faktorer som spelar roll. Utöver denna ökning av *Staphylococcus aureus* så upplever gården allmänt att cell-halten har minskat något.

## Rutiner kring strö

I tabell 3 går det att utläsa vilka liggsystem som förekommer samt hur varje gård har hittat sina lösningar på strösystem, hur mycket varje gård strör och vilka djurkategorier som fiberströ används till.

Det som alla gårdarna förutom gård 2 har gemensamt är att de strör med minilastare som gör att ströarbetet har blivit mer rationellt och lätthanterligt. Ströningen sker i samband med mjölkningen för att underlätta själva strömomentet och därmed spara tid.

Rutinerna som gårdarna har haft sedan tidigare har inte ändrats något sedan gårdarna började att använda fiberströ. Gård 1 strör liggbåsen en gång/vecka och kalkar båskanten dagligen i samband med skrapning av liggbåsen. Gård 2 strör med kedjesystem, (mer info om detta system nämns tidigare i arbetet), ströning sker en gång/vecka och kalkning av liggbås sker vid behov, främst då det är varmt eller fuktigt klimat i luften. Detta för att minska bakterietillväxten i strömedlet men annars så anser lantbrukare 2 att kalkning inte behövs göras i de flesta fall.

Tabell 3. Utformning av liggbås och strömängd

| Gård | Liggbåssystem                         | Strömängd<br>i liggbås<br>(cm) | Strösystem                   | Vilka djurslag<br>används fiberströ till?                                   |
|------|---------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Liggbås med<br>madrass,<br>gummimatta | 5                              | Minilastare med<br>ströskopa | Mjölkkor, sinkor<br>ungdjur, kalvar                                         |
| 2    | Liggbås med<br>madrass                | 5                              | Kedjesystem<br>(Rörsystem)   | Mjölkkor, Sinkor,<br>Kvigor i liggbås                                       |
| 3    | Liggbås med<br>gummimatta             | 5                              | Minilastare med<br>skopa     | Mjölkkor, Sinkor                                                            |
| 4    | Liggbås med<br>madrass                | 5                              | Minilastare med<br>ströskopa | Mjölkkor, ungdjur<br>äldre än 4 månader<br>(fiberströ ej i<br>djupströbädd) |
| 5    | Liggbås med<br>madrass                | 7                              | Minilastare med<br>ströskopa | Mjölkkor                                                                    |

Gård 3 strör en gång i veckan men har funderingar på att börja kalka för att minska smittorisen som kan förekomma genom att kor kan ligga och läcka mjölk i strömaterialen. En annan fundering som lantbrukaren nämnde var att eventuellt strö fler gånger i veckan då fiberströ kunde upplevas som ett ”tyngre” material att hantera i liggbåsen. Fiberströ har en förmåga att gärna bli kompakt om materialet får ligga orört en längre tid.

Gård 4 strör tre gånger i veckan i samband med mjölkning och kalkar liggbåsen en gång/vecka medan gård 5 strör liggbåsen tre gånger/vecka och kalkning av liggbåsen sker var 14:e dag.

I tabell 4 visas om arbetstiden och strökostnaden har påverkats samt hur mycket strömedel som förbrukas i nuläget jämfört med tidigare. En stor anledning till att alla gårdarna har valt att investera i en gödselseparator och börja strö med fiberströ är att gårdarna ville minska sina kostnader för strömedel. Gård 4 och 5 upplever att strökostnaden har minskat medan gård 1 har ungefär samma kostnad som tidigare, dock så strör gård 1 betydligt mer i dagsläget jämfört med tidigare, se tabell 4.

Gård 2 tycker att kostnaden för fiberströ är lägre jämfört med kostnaden för inköp av spån men det är andra saker som att kontrollera och underhålla gödselseparatorn, hygieniseringsmaskinen samt strösystemet vilket gör att gården ungefär har samma kostnader som tidigare.

Gård 3 har ökat sina strökostnader sedan gården började med fiberströ och det beror på att det har använts för lite strömedel tidigare enligt lantbrukare 3. Innan gården började med fiberströ så användes både halm och torv beroende på hur tillgången hade varit av de olika strömedlen.

Tabell 4. Upplevda erfarenheter kring fiberströ

| Gård | Ökad arbetstid? | Har strö kostnaden ändrats? | Tidigare strömedel | Nuvarande förbrukning per månad (m <sup>3</sup> ) | Tidigare förbrukning per månad (m <sup>3</sup> ) |
|------|-----------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1    | Ökat            | Samma som innan             | Sågspån            | 80–100                                            | 40                                               |
| 2    | Ökat            | Ungefär samma               | Spån               | 80                                                | 80                                               |
| 3    | Ökat            | Ökat                        | Torv, Hackad halm, | 40                                                | 4                                                |
| 4    | Oförändrat      | Minskat                     | Kutterspån         | 680                                               | 620                                              |
| 5    | Minskat         | Minskat                     | Kutterspån, Torv   | 70–80                                             | 70                                               |

## Utgödsling

Det var endast en av de tillfrågade lantbrukarna som upplevde att fiberströ kunde skapa ett problem i utgödslingen. Gård 2 märkte av att gödseln kunde bli lite för torr om det kom större mängder fiberströ i utgödslingen.

Det problem som de gårdar som strödde med minilastare kunde känna av var att det kunde strös för mycket i bakkanten av liggbåsen närmast kulverten. Som lösning på detta problem så valde de lantbrukare som ”drabbades” av detta problem att lägga mer strö uppe vid kornas huvuden för att sedan skrapa ner tillräckligt med strö när liggbåsen skrapades.



## Inkörningstid

Alla gårdarna har kört med gödselseparator under en längre tid vilket har gjort att varje gård vet vilken inställning på gödselseparatorn som fungerar bäst för just den gården (tabell 5). Dock så har gård 3 endast haft en egen gödselseparator från omkring hösten 2021. Innan gård 3 köpte en egen gödselseparator så abonnerade gården gödselseparator i ungefär 3,5 år. Anledningen till att lantbrukare 3 valde att köpa egen gödselseparator berodde på att lantbrukaren upplevde att det var svårt att få bra kvalitet på den fiberströ som lagrades.

Tabell 5 Tidsperiod och val av separator

| Gård | Antal år med separator | Plan att köpa hygienisering | Typ av separator | Ts-halt på fiberströ (%) |
|------|------------------------|-----------------------------|------------------|--------------------------|
| 1    | 5                      | Finns redan                 | Skruv            | 40–42                    |
| 2    | 5                      | Finns redan                 | Skruv            | 40                       |
| 3    | 4,5                    | Nej                         | Skruv            | Ca 36                    |
| 4    | 4                      | Nej                         | Skruv            | Ca 35–36                 |
| 5    | 6                      | Nej                         | Skruv            | Ca 37                    |

## Torrsubstans

Gård 1 försöker att hålla en Ts-halt kring 40–42 % och lantbrukaren följer kontinuerligt upp Ts-halten som anges i datorn. Själva hygieniseringsprocessen uppskattar lantbrukare 1 till att pågå i cirka 10 timmar. Lantbrukare 2 försöker uppnå att fiberströ från gödselseparatorn ska hålla en Ts-halt kring 36 % och när fibern har passerat hygieniseringen så bör fiberströ hålla en Ts-halt på 40 %, tiden för själva hygieniseringen uppskattar lantbrukaren till 30–50 timmar.

Gård 3, 4 och 5 försöker att pressa fiberströ så hårt det går och uppskattar att materialet håller en Ts-halt kring 35–37 % men ingen av dessa gårdar har någon hygieniseringsmaskin i dagsläget. Anledningen till att gårdarna inte har valt att investera i någon hygieniseringsmaskin beror på att det är ytterligare en kostnad, i form av mer underhåll/tillsyn av maskiner, som gårdarna inte tycker betalar tillbaka sig i dagsläget.

## Metod och lösning av separator

Det som är gemensamt för gårdarna är att alla använder gödselseparator med skruv och samtliga gårdar har någon typ av ”förbrunn” som ligger i direkt anslutning till stallen. I ”förbrunnen” samlas alltid den färska gödselblandningen som används till separeringen av fiberströ. Efter att vätskan har separerats bort från fibern så hamnar vätskan i en annan gödselbrunn där den lättflytande gödseln lagras fram till att gödseln ska köras ut på åkrarna.

På gård 3, 4 och 5 hamnar den separerade fibern på hög vid separatorn. Dessa gårdar använder dagsfärskt material till att strö med medan gård 1 och 2 så hamnar det separerade fiberströet direkt i en hygieniseringsmaskin. Det hygieniserat fiberströ får ligga max fyra dagar innan användning.

Gård 1 har sin gödselseparator inne i en hall där även hygieniseringsmaskin finns medan gård 2 har separatorn inbyggd i en container och hygieniseringsmaskinen står under en utbyggnad där långsidan och gavlarna på bygget är öppna. Gård 3 har sin gödselseparator inbyggd i en släpkärra som gör att gödselseparatorn lätt kan flyttas runt och gård 4 har sin separator inbyggd i en container som står inne i en byggnad. Gård 5 har sin gödselgödselseparator stående utomhus där ett tak täcker separatorn.

# Diskussion

Frågeställningen som skulle besvaras i detta arbete var om fiberströ har någon påverkan på gårdarnas mjölkavkastning och om djurvelfärden har påverkats till det bättre eller sämre.

Utifrån gårdarna som har besökts och intervjuats samt litteraturstudien som har gjorts framkom att fiberströ inte i någon större omfattning påverkar mjölkavkastningen. Det som dock har visat sig till fiberströets fördel är att man kan använda ännu mer material i liggbåsen vilket gör att djurvelfärden har förbättrats.

De gårdar som har besökts i detta arbete har skilt sig åt, både vad det gäller geografiskt läge där varje gård har sina olika förutsättningar. Det har även varit intressant att få ta del av de olika lösningar som varje lantbrukare har kommit fram till fungerar bäst för just den specifika gården. Att djurantalet på gårdarna varierade var väldigt intressant och att det finns en mindre gård (sett utifrån de besökta gårdarna) som har under 200 mjölkkor som också tillämpar fiberströkonceptet.

Endast 3 av 5 gårdar har sett ökning av mjölkavkastningen sedan fiberströ började användas men dessa gårdar har även gjort andra förändringar som att de investerat i fläktar, bytt foderråvaror och inredning. Det är svårt att säga om det är en kombination av flera faktorer som har lett till en ökad produktion eller om det endast är en ändring som ökningen beror på.

Sett utifrån fiberströ som material så har alla besökta gårdar sagt att fiberströ i kombination av ökad strö mängd lett till att djurvelfärden på samtliga gårdar har ökat genom att djuren anses vara mer rena jämfört med tidigare. Dessutom så ligger djuren mer i liggbåsen eftersom det blir bekvämare med mer strömaterial. Gårdarna upplever att antal hasskador har minskat sedan fiberströ började att användas.

I arbetet har det framkommit en mängd olika sätt som man som jordbrukare kan använda sig av vid ströarbetet. Beroende på vilket mjölkningssystem som finns i stallen samt om möjligheten finns att kunna köra in i bygganden med olika fordon eller inte. I robotstall så är kedjeutfodring (rörsystem) att föredra då lantbrukaren spar in tid på att slippa fösa bort kor då ströning sker. I mjölkningsstall där grop och karusell finns så fungerar minilastare eller liknade koncept eftersom det går att strö då korna mjölkas.

Den vanligaste metoden som framgick från intervjuerna var minilastare med ströskopa då minilastaren kan användas till andra uppgifter som ska göras på gården.

Det är endast en gård som har provat att använda fiberströ i liggsängar med djupa bäddar tidigare. Gården upplevde problem i bädden i form av ökad bakterieförekomst och började därför med vanliga liggbåsar med madrass. Efter bytet så har vare sig denna gård eller övriga besökta gårdar märkt av att fiberströ vare sig har påverkat mjölkproduktionen eller sjukdomar negativt genom att t.ex. ökad förekomst av celler, svårare behandlade sjukdomar. Detta styrker även Bradley et al. (2018) i sin studie där det framgick att fiberströ inte påverkar mjölk kvalitén.

När det gäller tankar om hygienisering av strömedel så är det blandade åsikter mellan gårdarna. Det finns både stora och små gårdar som inte använder sig av hygienisering medan det finns gårdar som befinner sig mellan detta storleksspann (130–700 kor) som använder hygienisering. Det är snarare en fråga om vad varje gård tycker fungerar bäst för just den gården samt om gården har planer på att använda fiberströ till fler djurkategorier.

Vid övergången till fiberströ från det tidigare strömaterialet så har alla gårdarna hållit kvar vid sina rutiner genom att skrapa bort förorenat material samt så kalkar 4 av 5 gårdar liggbåsen. Den gård som inte i dagsläget kalkar liggbåsen funderar på att börja kalka för att minska att eventuella bakterier växer till i strömaterialet. Landin (2014) skriver i sin presentation att det är viktigt oavsett strömaterial att hålla en god hygien kring liggbåsen för att förhindra bakterietillväxt.

Det som kan uppfattas negativt med fiberströ är att materialet har en mörkare färg till utseendet vilket kan göra att det kan upplevas ”tråkigt” att arbeta i stallen då tidigare strömaterial hade en ljusare färg. En annan synpunkt som också nämndes var att fiberströ upplevs vara ett tyngre material att hantera när det har legat ett tag i liggbåsen.

En annan negativ sak som har lyfts fram under gårdsbesöken angående fiberströ var att det krävs en del tillsyn/underhåll av gödselseparatorn för att få ut den önskade Ts-halten. De gårdar som använder hygieniseringsmaskin var extra noga med att hålla rätt Ts-halt eftersom de inte ville att det skulle vara för låg Ts-halt på det material som matades in i hygieniseringsmaskinen. Var det lägre Ts-halt in i hygieniseringen så tog det längre tid att hygienisera materialet.

Samtliga gårdar pressade materialet så hårt det går och de ville gärna uppnå en Ts-halt mellan 35–38 % efter separatorn.

En förebyggande åtgärd som mer eller mindre alla gårdarna lyfte fram var att de behövde rengöra filtret med vissa intervaller samt att filter kunde behövas bytas ut för att det ska bli bra resultat på fiberströet. Men med dessa åtgärder, tillsyn som krävdes samt den ökade arbetstiden som läggs vid ströarbetet, så upplevde samtliga tillfrågade lantbrukare att fiberströets fördelar ändå vägde upp nackdelarna genom att korna fick en bättre komfort med fiberströ.

På frågan om gårdarna upplevde att fiberströ har lett till ökade problem med utgödslingen så upplevde de flesta gårdarna att det inte var några problem. Det problem som kunde förekomma var att strax efter ströning så kunde korna dra ner för mycket material i skrapgången/spalten från baskanten vilket gjorde att det blev för torrt i gångarna närmst kulverten. Men för att detta problem inte skulle uppstå så valde man att inte lägga några större mängder strömaterial på baskanten närmast kulverten. När det sedan skrapades i liggbåsen så drog man ner tillräckligt med material med skrapan från det område framför kornas huvuden.

Om examensarbetet skulle varit på fler högskolepoäng så skulle arbetet kunna haft fler referensgårdar. Det skulle kunna tas prover på fiberstöet från de olika gårdarna för att se vilka olika bakterier som fanns på var gård och man hade kunnat jämföra dessa med varandra.

# Slutsats

Det finns inga direkta saker som talar för att fiberströ är ett sämre material jämfört med andra strömaterial när det gäller mjölkavkastning. Med fiberströ kan man använda rikligt med strömedel eftersom det går att göra eget strömaterial till en lägre kostnad och inte bli beroende av andra strömedelsleverantörer. En viktig sak är att hålla fiberströ materialet torrt och fint och vara noggrann med att skrapa bort förorenat material. Att vara noggrann med dessa saker gör att djuren mår bra vilket också kan leda till en ökad produktion utan att det behöver öka strökostnaden nämnvärt.

# Referenser

Agrilogik (2022). För ett smartare lantbruk

<https://www.agrilogik.se/> [2022-04-02]

ABG Alexandersson (2022). Separering av gödsel

<https://www.abg-alex.com/godselseparator/> [2022-08-01]

Bradley, A. J., Leach, K. A., Green, M. J., Gibbons, J., Ohnstad, I. C., Black, D. H., Payne, B., Prout, V.E., & Breen, J. E. (2018). The impact of dairy cows' bedding material and its microbial content on the quality and safety of milk—A cross sectional study of UK farms. *International journal of food microbiology*, 269, 36-45.

Dahlgren, H. (2017). Roboten fixar ströarbetet. ATL

<https://www.atl.nu/lat-roboten-gora-jobbet> [2022-04-26]

Eldrimner. (2018). Branschriktlinjer, Hantverksmässig tillverkning av mejeriprodukter.

<https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/foretag-regler-kontroll/branschriktlinjer/ost---grundforutsattningar-och-arbetsrutiner-vid-hantverksmassig-tillverkning-av-ost-och-andra-mjolkprodukter.pdf> [2022-08-27]

Fournel, S., Godbout, S., Ruel, P., Fortin, A., Duquette-Lozeau, K., Létourneau, V., Gagnéux, M., Lemieux, J., Potvin, D., Côte, C., Duchaine, D., & Pellerin, D. (2019). Production of recycled manure solids for use as bedding in Canadian dairy farms: II. Composting methods. *Journal of dairy science*, 102(2), 1847-1865.

GEA (2022). Xpress.

<https://www.gea.com/en/products/milking-farming-barn/promanure-manure-handling/manure-handling-separator/xpress-manure-separator-fiber-compress.jsp> [2022-09-30]

Gård & Djurhälsan (2015). Salmonella.

<https://www.gardochdjurhalsan.se/salmonella/> [2022-09-25]

Gård & Djurhälsan (2018a). Rena nötkreatur – om hur nötkreatur ska hållas rena under uppfödningen och inför slakt.

[https://www.gardochdjurhalsan.se/wp-content/uploads/2019/06/rena\\_notkreatur.pdf](https://www.gardochdjurhalsan.se/wp-content/uploads/2019/06/rena_notkreatur.pdf) [2022-04-26]

- Gård & Djurhälsan (2018b). Ströguide – för nötköttsproducenter.  
<https://www.gardochdjurhalsan.se/wp-content/uploads/2019/06/stroguiden.pdf>  
[2022.04.02]
- Hallin, A. & Helin, J. (2018). Intervjuer. Upplaga 1. Lund: Studentlitteratur.
- Jordbruksverket (2011). Djurskyddsbestämmelser Nötkreatur. [Broschyr], Jordbruksinformation 5. Jönköping: Jordbruksverket.  
[http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_jo/jo11\\_5.pdf](http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo11_5.pdf)  
[2022-05-06]
- KL Truck (2012). KL Truck strö.  
[http://www.kltruck.se/text1\\_21.html](http://www.kltruck.se/text1_21.html) [2022-06-07]
- Landin, H. (2014). Som man bäddar får man ligga.  
<https://www.vxa.se/globalassets/dokument/fordjupningar/dou/2014/som-man-baddar-far-man-ligga---artikel.pdf> [2022-04-18]
- Leach, K. A., Archer, S. C., Breen, J. E., Green, M. J., Ohnstad, I. C., Tuer, S., & Bradley, A. J. (2015). Recycling manure as cow bedding: Potential benefits and risks for UK dairy farms. *The Veterinary Journal*, 206(2), 123-130.
- 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(1-2), 3-14.
- Nilsson, M. (2019). Mjölkcor. Tredje upplagan., Stockholm: BMM.
- Närlant. (u.å.). Emily ströskopa.  
<https://www.narlant.se/product/emily-kantborste-4> [2022-04-26]
- Pellon (u.å.). Utfodring med torrfoder- Pellon kedjeutfodringssystem är hållbart och användarvänligt.  
<https://pellon.fi/sv/sika/kedjeutfodrare/> [2022-05-12]
- Rytterlund, E. (2009) Hasskador hos mjölkcor – riskfaktorer och juverhälsa. (Examensarbete 2009:46) Sveriges lantbruksuniversitet. Veterinärprogrammet.  
[https://stud.epsilon.slu.se/745/1/rytterlund\\_e\\_100112.pdf](https://stud.epsilon.slu.se/745/1/rytterlund_e_100112.pdf) [2022-09-07]



Statens Veterinärmedicinska Anstalt (2021). Paratuberkulos.  
<https://www.sva.se/amnesomraden/djursjukdomar-a-o/paratuberkulos/> [2022-08-30]

Sveriges Lantbruksuniversitet (2020). Gödsel-fiber som strö – effekt på hygien, djurhälsa, mjölk-kvalitet, ekonomi och miljö.  
<https://www.slu.se/institutioner/biosystem-teknologi/aktuella-projekt/pagaende-projekt/Teknologi/byggnader-och-teknik/godsselfiber-som-stro/> [2022-09-24]

Statens Veterinärmedicinska Anstalt (2022). Mastit orsakad av escherichia coli hos nötkreatur.  
<https://www.sva.se/amnesomraden/djursjukdomar-a-o/mastit-orsakad-av-escherichia-coli-hos-notkreatur/> [2022-08-30]

Törner, M. (2019). Både fördelar och risker med fiberströ.  
<https://www.lantlantbruk.se/landbruk/bade-fordelar-och-risker-med-fiberstro/> [2022-08-30]

Ydre-Grinden (2022). Kedjeutfodring.  
<https://www.ydre-grinden.se/not/kategori/utfodring/kedjeutfodring/> [2022-08-25]

Växa (2020). Använder du fiberströ?  
<https://www.vxa.se/nyheter/2020/anvander-du-fiberstro/> [2022-04-02]

WIP innovation (2022). Bauer gödselseparator.  
[https://wipinnovation.com/bauer-separator-flytgodsel-greenbedding-sverige/?gclid=Cj0KCQjwy6T1BRDXARIsAIqCTXqD89yfxu5LLrRk3m8Fi\\_zt5snkX](https://wipinnovation.com/bauer-separator-flytgodsel-greenbedding-sverige/?gclid=Cj0KCQjwy6T1BRDXARIsAIqCTXqD89yfxu5LLrRk3m8Fi_zt5snkX) [2022-05-20]

# Bilaga 1

Frågorna som har ställts till de besökta gårdarna är följande:

Hur länge har ni använt fiberströ?

Hur många mjölkkor finns det på gården?

Vilket mjölksystem används?

Vad har gården för inhysningssystem?

Har mjölkavkastningen ökat/minskat sedan fiberströ infördes?

Har celltal och bakterieltal märkbart förändrats sedan fiberströ börjades användas?

Har andelen juverinflammation ökat/minskat efter att fiberströ infördes?

Har fiberströ lett till ökade/minskade skador (sår) på spenar/juvret?

Är sjukdomarna mer svår behandlade efter att gården började med fiberströ jämfört med tidigare strömaterial?

Hur upplever ni att har kons allmänna hälsa (t.ex. hasskador, hältor) har blivit sedan gården började med fiberströ?

Vilket strömaterial använde ni tidigare?

Vilka djurkategorier (t.ex. sinkor, mjölkkor, ungdjur) används fiberströ till?

Vad var anledning/anledningarna till att gården började med fiberströ?

Vilket strösystem (t.ex. minilastare med ströskopa eller strövagn)? används på gården?

Hur ofta ströar ni? (kör in nytt strömaterial i stallet)

Ungefärlig strömmängd i nuläget och förr då gården använde det tidigare strömaterial?

Har strörutinerna förändrats sedan ni började med fiberströ? (t.ex. strör oftare/ inte lika ofta som tidigare)

Vad ingår i dessa rutiner och hur ofta görs rutinerna?

Upplever ni att ni ströar mer nu när fiberströ används jämfört med tidigare strömaterial?

Behövdes det göras några förändringar i stallet för att kunna börja använda fiberströ som strömaterial? Vilken/vilka i så fall?

Har arbetstiden för ströningsarbetet ökat/minskat med fiberströ jämfört med tidigare strömaterial?

Har kostanden för strömaterial ökat/minskat sedan gården började med fiberströ?

Äger gården egen gödselseparator? Om inte, vad är anledningen/anledningarna till att abonnera gödselseparator?

Lagras fiberströ på något sätt innan fiberströet används till strömedel?

Om fiberströet lagras, hur länge och vilken lagringsmetod används?

Har ni gått över ifrån att lagra fiberströ till att använda dagsfärs fiberströ till att strö med? Om ni har bytt taktik, har ni märkt någon kvalitetsförändring på fiberströ?

Används hygienisering av fiberströet?

Finns det planer på att börja hygiensera fiberströ? Varför/varför inte?

Vilken Ts-halt rekommenderas för bästa resultat/kvalité på fiberströ?

Har ni märkt om fiberströ skapar problem i utgödslingen?

## Bilaga 2

### Beskrivning av gårdarna

#### Gård 1

Gården är belägen i Hallands län och har omkring 470 mjölkkor som mjölkas två gånger om dagen. Mjölkningsen sker i en dubbel sju tandemgrop. Inhysningen i det ena kostallet är liggbås med madrass och skrap-utgödsling under spalten. I det andra kostallet är det gummimatta i liggbåsen och skrap-utgödsling under spalten. I ungdjurstallet är det skrapgångar med liggbås där liggbåsen består av en gjuten betong yta. Istället för gummimatta eller madrass så har lantbrukaren valt att sätta en bräda i bakkant av liggbåsen som skapar en förhöjning. Denna liggyta fylls upp med fiberströ och bädden blir omkring 7 cm djup.

2017 köpte gården en gödselseparator. Anledningen till att lantbrukaren började med fiberströ var för att inköpskostnaden för strömedel var för hög samt att biogasanläggningen som finns på gården hade svårt att bryta ner sågspånet. Lantbrukaren såg potentialen av att kunna använda det material som har passerat biogasanläggningen och hygienisera fiberströet. Att hygienisera fiberströet gör att lantbrukaren kan använda fiberströ som strömaterial till fler djurkategorier, använda rikligt med strömaterial för att få bättre kokomfort och därmed både minska kostnaden för strömaterial samt få en bättre lagringsvolym i gödselbrunnarna.

Lantbrukaren har som mål att fiberströet ska hålla en Ts-halt 36–38% efter att fibern har passerat gödselseparatorn och när fiberströet har hygieniserats ska materialet hålla en Ts-halt kring 40–42%. I dagsläget används fiberströ till alla djuren, från ko till kalv där ströbädden till kalvarna består av ungefär hälften halm och hälften fiberströ. Liggbåsen skrapas två gånger dagligen och i samband skrapning så kalkas baskanten en gång om dagen i kostallen.

Nytt strömaterial körs en gång i veckan. Ströningen sker med minilastare och ströskopa i samband med mjölkningsen. Arbetstiden som går åt att strö med fiberströ har ökat jämfört med tidigare då sågspån användes men kostnaden för fiberströ är den samma som gården hade när det användes sågspån. Lantbrukarens uppfattning

är att det används 2–3 gånger mer strömmaterial idag när fiberströ används jämfört med när sågspån användes. Förbrukningen av sågspån var omkring 40 m<sup>3</sup> i månaden. Lantbrukaren upplever att fiberströ inte har lett till någon förändring av mjölkavkastning, celler eller sjukdomar men det som har uppmärksamrats är förekomsten av hasskadorna. Hasskadorna har minskat vilket har gjort att kornas allmänna tillstånd är bättre.

## **Gård 2**

Denna gård är belägen i Hallands län, på gården finns 300 mjölkkor och mjölkningen sker med fyra mjölkrobotar. Det finns även en fiskbensgrop som främst används till en mindre grupp med kor som behöver extra tillsyn. Mjölkorna hålls i två stallar där det finns två mjölkrobotar i varje stall och inhysningssystemet är liggbås med madrass, spalt och skraputgödsling under spalten.

Fiberströ används till mjölkorna, sinkor och kvigor som går i liggbåssystem. I dagsläget kalkas liggbåsen vid behov, främst vid varmt och fuktigt klimat eller om celltalen börjar öka.

Gödselseparatorn köptes slutet av 2016/ 2017 eftersom lantbrukaren ville minska sina kostnader för strömmaterial och att kvalitén på spånet kunde variera genom att det kunde förekomma träflisor som kunde vara irriterande för kornas juver samt så ville lantbrukaren få en bättre kokomfort för djuren. Till en början använde gården fiberströ i liggsängarna (djupare liggbås) men dessa liggsängar byttes ut till ”vanliga” liggbås med madrass. Anledningen till bytet till vanliga liggbås var att gården upplevde att liggsängarna ledde till ökad förekomst av bakterier.

År 2019 valde lantbrukaren att köpa en hygieniseringsmaskin, anledning till köpet var att gården ville förhindra att bakterier växte till i strömaterialet. Lantbrukaren är nöjd med fiberströ som strömedel eftersom fiberströ är ett billigare strömedel och att det går att strö ännu mer i liggbåsen. Den ökade strömängden har lett till att korna håller sig renare, spenarna är mjukare samt renare och det förekommer inga sår på spenarna. En nackdel som lantbrukaren nämnde var att fiberströ konceptet kräver en del underhåll/tillsyn för att strömaterialet ska få ett bra resultat.

Anledningen till att gården ökade sin mjölkavkastning berodde främst på att madrasserna byttes våren 2022 men fiberströ kan absolut ha påverkat mjölkproduktionen till en viss del.

Gården förbrukade tidigare omkring 80 m<sup>3</sup> spån i månaden och övergången till fiberströ har gjort att förbrukningen är ungefär den samma som tidigare men gården har minskat sina strökostnader en aning.

Det strösystem som gården använder kallas för kedjeutfodring (rörsystem), Detta system bygger på att det finns behållare som fylls på med strömaterial och från denna behållare går det en slinga i form av rör. I röret finns medbringare av plast som sitter kring en wire/kedja som transporterar runt materialet i slingan. Utmed slingan i kostallet finns det ett antal nedsläppsrör som är fördelade runt om i stallet och när ett nedsläppsrör är fyllt så transporteras fiberströ vidare till nästa nedsläppsrör. Lantbrukaren tycker att detta system är bra utifrån djurens perspektiv eftersom djuren inte behöver flyttas/köras bort när det är dags att ströning i stallen. Att slippa flytta djuren skapar en lugnare miljö för djuren.

### **Gård 3**

Gården är belägen i den sydvästra delen av Kalmar län. I dagsläget finns det 130 mjölkkor och mjölkning sker två gånger om dagen i en dubbel åtta fiskbensstall. Inhysningen i kostallet är liggbås med gummimatta och skrapgångar. Det finns 48 båssängar (djupare bås) som gården är väldigt nöjda med. Dessa båssängar används till VIP-kor och sinkor. Lantbrukaren upplever att ströningsarbetet med fiberströ tar lite längre tid jämfört med tidigare strömaterial som användes (hackad halm, torv) men samtidigt strör gården mer nu än tidigare. En synpunkt som också lyftes fram från lantbrukarens sida var att fiberströ upplevs som ett ”tyngre” strömaterial. När fiberströ får torka lite grann inne i stallet och ligga orört uppe vid kornas huvuden så har fiberströ en förmåga att gärna bli lite för kompakt. Att skrapa ner material som ligger upp vid det främre utrymmet (där korna har sina huvuden) kan ta längre tid jämfört med andra strömedel.

I dagsläget strör gården med minilastare med skopa vilket har gjort ströarbetet mer rationellt än tidigare och ströning sker en gång i veckan. Lantbrukaren framhåller att den ökade strömängden har bidragit till att korna har fått bättre kokomfort, håller sig renare och att hasskadorna samt juverinflammationerna har minskat. Fiberströ används i dagsläget till mjölkkor, sinkor och i framtiden har gården eventuellt planer på att göra om fler liggbås till båssängar. Tidigare förbrukare gården ungefär 30–35 m<sup>3</sup> torv under stallsäsong vilket blir ungefär 4 m<sup>3</sup> torv i månaden. Nu har gården istället en förbrukning kring 40 m<sup>3</sup> fiberströ i månaden.

Hösten 2017 började gården att använda fiberströ, anledningen till att gården började med fiberströ var att lantbrukaren tyckte det var svårt att få bra kvalité på halmen eftersom det var en blöt höst. Till en början så abonnerade lantbrukaren en

gödselseparator och gården abonnerande gödselseparatorn under drygt 4 års tid. Det abonnerade konceptet byggde på att gården hyrde en gödselseparator under en kort tid. Därmed behövde lantbrukaren separera en större mängd fiberströ som sedan täcktes med plast för att kunna lagra fiberströ under ca tre månader tid innan den abonnerade gödselseparatorn kom tillbaka. Men lantbrukaren märkte att det blev svårt att hålla en bra kvalitet på den lagrade fiberströn vilket gjorde att det blev bakterietillväxt i det lagrade strömedlet. Hösten 2021 bestämde lantbrukaren sig för att köpa en egen gödselseparator som gör att lantbrukaren kan separera fiberströ kontinuerligt och därmed få bättre kvalitet på fiberströn. Mjölkvastningen har ökat sedan fiberströ infördes men lantbrukaren tror att det är andra orsaker som har lett till ökad mjölkproduktion som t.ex. har gården ersatt helsäden med ensilage som håller bättre värden.

När det gäller sjukdomar så upplever lantbrukaren att juverinflammationerna har minskat men tyvärr så har det analyserats omkring 20 kor det senaste året som har fått *Staphylococcus aureus*. Lantbrukaren har i samråd med veterinären fått tips att testa att kalka liggbåsen och lantbrukaren har även haft tanken att strö lite oftare för att se om det också kan hjälpa till att komma undan problemet att få *Staphylococcus aureus*.

#### **Gård 4**

Denna gård/plats består av två olika gårdar, sammanlagt så har dessa två gårdar omkring 1400 mjölkkor totalt. Dessa gårdar är belägna i den norra delen av Kalmar län. Korna är fördelade på två gårdar där mjölkningen sker med karusell på bägge gårdarna. På den gård som besöktes så finns omkring 700 mjölkkor. Korna hålls i två stall där inhysningssystemet i det ena stallet är liggbås med madrass och spalt samt skrap-utgödsling under spalten. I det andra stallet är det liggbås med madrass och skrapgång.

Kring årsskiftet 2017/2018 köpte lantbrukaren gödselseparator. Anledningarna till att lantbrukaren ville börja med fiberströ var att gården ville minska sina inköpskostnader för strömedel och få bättre lagringskapacitet i gödselbrunnar eftersom det inte tillförs något nytt strömedel. Det strömedel som används cirkulerar hela tiden runt på gården. Gården lyfte även fram ett hållbarhetstänk kring att gården minskar sitt beroende av strömedelsleverantörer samt får ett bättre utnyttjande av gödseln. Gödseln tränger lättare ner i marken då det är i stort sett bara vätska som sprids med gödseltunnan.

Fiberströ används till mjölkkorna och alla ungdjur som är äldre än 4 månader och som inte går på djupströbädd. Liggbåsen hos mjölkkorna strös tre gånger/vecka, ströning sker med minilastare och ströskopa i samband med mjölkningen.

Lantbrukaren har upplevt att fiberströ har lett till att djurens allmänna tillstånd har ökat, att andelen skador på spenar och juver har minskat samt att juverinflammationer eventuellt har minskat något. Gården upplever även att sjukdomarna inte har blivit mer svårbehandlade jämfört med tidigare strömaterial. Mjölkkavkastningen har ökat något efter att övergången till fiberströ skedde men det är svårt att säga om det är enbart fiberströet som har gjort att mjölkproduktionen har ökat då andra faktorer också kan spela in så som t.ex. bättre värden på grovfoder, bättre genetik på djuren och investeringen av ventilationsfläktar som gården har gjort den senaste tiden.

Rutinerna kring strömometet har inte förändrats något märkbart sedan gården minskade sitt behov av kutterspån till övergången till att börja använda fiberströ. Det som har ändrats vid övergången till fiberströ är att gården strör ännu mer i liggbåsen jämfört med tidigare, gården har fortsatt att kalka liggbåsen en gång i veckan. Det som lantbrukaren lyfter fram är att det gäller att hålla god hygien vid mjölkning samt att hålla det rent och fint i liggbåsen för att djuren ska må bra samt hålla en bra mjölkproduktion.

Gården har minskat sitt årliga behov av kutterspån med omkring 7000 m<sup>3</sup> sedan fiberströ började att användas. Idag används omkring 3500 m<sup>3</sup> kutterspån årligen men gården har ett mål att minst 75% av all det strömaterial som används ska komma från fiberströ i framtiden.

## **Gård 5**

Gården ligger i Jönköpings län och har omkring 540 mjölkkor. Inhysningen i stallet är liggbås med madrass, spalt med skrap-utgödsling under spalten och mjölkningen sker med karusell. Karusellen har 32 platser och mjölkningen sker tre gånger/dygn.

Omkring 2016 började lantbrukaren med fiberströ, tanken var att minska kostnaderna för strömedel. I dagsläget används endast fiberströ till mjölkorna och det strös ungefär 7 cm tjockt i liggbåsen. Separeringen av fiberströ sker i samband med att det ska strös hos korna. Ströning sker tre gånger /vecka hos korna med en minilastare med ströskopa och det kalkas en gång var 14:e dag. Lantbrukaren menar att fiberströ inte har lett till några ökade problem i utgödslingen, fastän att det strös mera nu när gården använder fiberströ jämfört med tidigare strömedel (kutterspån/torv). Tidigare så förbrukade gården omkring 70–80 m<sup>3</sup> kutterspån/torv i månaden och gården förbrukar ungefär samma mängden fiberströ i månaden.

Lantbrukaren har inte märkt någon större förändring när det gäller mjölkkavkastningen eller att behandlingarna av sjukdomarna har påverkats något nämnbart. Men det som har märkts är att celltalen och förekomsten av



juverinflammationer har minskat. Att fiberströ har en mjukare struktur och mindre partiklar jämfört med kutterspån gör att juvret inte irriteras lika mycket. Kornas allmäntillstånd har förbättrats genom att korna ligger mera och andelen hasskador har minskat sedan gården började använda fiberströ. Det som lantbrukaren har märkt av efter övergången till fiberströ var att det kändes tyngre att torka av spenarna inför mjölkningen och lantbrukaren tror att det eventuellt kan bildas ett ”skyddande” lager kring spenarna.