

### Fiberströ till mjölkkor – effekt på djurvälstånd, djurhälsa, mjölk kvalitet och kostnaden för strömedel

Knut-Håkan Jeppsson, Madeleine Magnusson, Sara Bergström Nilsson, Lisa Ekman, Louise Winblad von Walter, Lars-Erik Jansson, Håkan Landin, Christer Bergsten

Genom att separera gödseln får man gödsel fiber (fiberströ) som kan användas som strömedel till mjölkorna. I denna studie jämförde vi 17 gårdar som använde fiberströ med 17 gårdar som använde såg-/kutterspån som strömedel i liggbås till mjölkkor. Fiberströ jämfört med såg-/kutterspån påverkade inte mjölmängd, celltal i tankmjölk, djurvälstånd eller djurhälsa förutom att klövhälsan var bättre eftersom totala anmärkningar, klöveksem och klövsulesår var lägre. Totalantalet bakterier var högre i oanvänt fiberströ och i fiberströ från liggbåsen än för såg-/kutterspån men i tankmjölken var det ingen skillnad. Kostnaden för fiberströ varierade för gårdarna beroende på hur mycket fiberströ som producerades.

#### Bakgrund

Användningen av fiberströ som strö till mjölkkor (figur 1) har ökat i Sverige de senaste åren på grund av osäkerhet i tillgång och ökat pris på andra vanliga strömaterial. Risken för somrar med torka och minskad skörd på grund av klimatförändringen kommer sannolikt att öka och orsaka brist på halm. Tillgången och priset på såg-/kutterspån, som vanligtvis används i liggbås för mjölkkor, påverkas av efterfrågan på träavfall som används för energiproduktion i värmekraftverk. Genom att använda fiberströ har lantbrukaren större kontroll över tillgång och pris på strömedlet. I detta projekt har vi undersökt vilken effekt fiberströ till mjölkkor har på djurvälstånd, djurhälsa, mjölk kvalitet och kostnad för strömedel under svenska förhållanden.



Figur 1. Fiberströ i liggbås med madrasser (Foto: Sara Bergström Nilsson)

#### Metoder

I projektet användes uppgifter, registreringar och analysresultat från 34 gårdar, från Skåne till Norrland, som hade mjölkkor i liggbås. Hälften av gårdarna använde fiberströ och de jämfördes med gårdar som använde såg-/kutterspån (kontrollgårdar) som strömedel. Gårdarna besöktes vid två tillfällen under vintern och våren (2020/2021). Vid första besöket intervjuades lantbrukaren om tillverkning, hantering och användning av strömedlet samt om problem och för- och nackdelar. Under andra besöket bedömdes djurvälstånden via ”Fråga kon” (tabell 1) och liggbåsens utformning dokumenterades.

Vid både första och andra besöket togs prover på oanvänt strömedel före inkörning i stallet samt på använt strömedel från liggbåsens bakre del. Proverna placerades direkt i kylväska och frystes så snart som möjligt till -18 °C. Proverna på oanvänt och använt strömedel från liggbåsen analyserades av Eurofins avseende TS-halt och totalantal bakterier. I anslutning till besöks-

datum vid gårdarna analyserade Eurofins även prover från tankmjölk på innehåll av totalantalet bakterier.

Vid det andra besöket togs även prover från samtliga gårdar för att studera förekomsten av tre klövbakterier (*Treponema phagedenis*, *Treponema pedis*, *Treponema medium*) som kan orsaka smittsamt klöveksem (Digital dermatit, DD). Proverna av oanvänt fiberströ, använt fiberströ respektive såg-/kutterspån samt extra prover från gödselgångarna analyserades med PCR (polymerase chain reaction) vid SLU.

Produktionsresultat och djurhälsa undersöktes med hjälp av data från Kokontrollen® och veterinärrapporterad djursjukdata för stallperioden 2020-10-01–2021-03-31 (tabell 2). Uppgifter om klövhälsan baserades på rapporterade klövsjukdomar gjorda vid rutinmässig klövvård under perioden, 2020-10-01–2021-05-31, för att få med ett större antal klövverkningsstillfällen.

Ett flertal frågor i intervjun av lantbrukarna var relaterade till produktionskostnad och inköpspris av

strömedel. Uppgifterna låg till grund för ekonomisk utvärdering av strömedelskostnaderna för fiberströ eller såg-/kutterspån för respektive gård. I beräkningarna användes 7 års avskrivning och 5 % ränta. Prisnivå för el och såg-/kutterspån var för vintern 2021.

## Resultat och diskussion

Gårdarna som använde fiberströ var större än gårdarna som använde såg-/kutterspån (medeltal 434 mjölkkor respektive 265 mjölkkor). Den genomsnittliga avkastningen var 11 019 kg ECM för fiberströgårdarna och 11 443 kg ECM för kontrollgårdarna. Nio fiberströgårdar och tre kontrollgårdar hade ekologisk produktion.

Fiberströgårdarna hade i medeltal 4 års erfarenhet (mellan 1-8 år) av att använda gödsel som strömedel. Tolv gårdar hade investerat i en egen separator, två gårdar hyrde separator på årsbasis och två gårdar hyrde in ambulerande separator var tredje månad respektive en gång varje år. Två av gårdarna separerade rötd gödsel och gödsel纤维erna gick direkt efter separering genom en komposteringstrumma där materialet når en temperatur på ca 70° C under minst 1 timme.

De flesta fiberströgårdarna körde in strömedlet till liggbåsen direkt efter separering av gödseln dvs. utan lagring. Fyra gårdar lagrade fiberströet i högar under kortare tid än 2 veckor antingen utomhus, utomhus under tak eller inomhus. En gård köpte in rötd och komposterad fiberströ från en annan gård varannan vecka och lagrade i plåtcontainer. Två gårdar hyrde in ambulerande separator och lagrade under ensilageplast i 3 respektive 12 månader.

Hur ofta nytt strömedel kördes in till liggbåsen varierade mellan gårdarna. Fiberströgårdarna körde in fiberströ lite oftare (median 2 ggr/vecka) än kontrollgårdarna (median 1 ggr per vecka). Liggbåsen rengjordes vanligtvis 2 ggr per dag då också strömedel fördelades bakåt i liggbåsen. Bakre delen av liggbåsen kalkades regelbundet på sex fiberströgårdar och på en kontrollgård. Andra medel för att förbättra hygien i liggbåset användes av en fiberströgård och fyra kontrollgårdar.

## Gödsel som strö

Samtliga fiberströgårdar använde en skruvpress för att separera fram gödsel fiber. Lantbrukarna strävade efter att producera fiberströ med TS-halt mellan 33 och 42 %. Enligt analyserna var TS-halten i oanvänt fiberströ på gårdarna mellan 25 och 37 %. På en del gårdar klarade man alltså inte att producera fiberströ med önskad TS-halt. När fiberströet kom in på båspallen så torkade det upp och TS-halten i proverna från båspallen hade ett medelvärde på 56 %. Såg-/kutterspån tog däremot upp fukt när den låg på båspallen och TS-halten minskade från ca 90 % till 78 %.

Enligt lantbrukarna var fiberströ tyngre att hantera både för strömaskiner, djurskötare och utgödsling eftersom fiberströ har lägre TS-halt. Samtidigt upplevde lantbrukarna att fiberströ låg kvar bättre i liggbåsen, dammade mindre än torv och gav renare djur jämfört med sågspån och halm. Resultat från intervjuerna visade också att volymen strö som användes var i genomsnitt högre för fiberströgårdarna än för kontrollgårdarna, 13,7 liter jämfört med 7,8 liter per liggbås och dag, men skiljde sig inte signifikant. På många gårdar separerades endast en del av gödseln för att täcka gårdens behov av strömedel. Det som begränsade fiberströanvändningen enligt lantbrukarna var ofta arbetstiden att kratta bak fiberströet i liggbåsen eller mängden fiberströ som utgödslingen klarade. Flera lantbrukare uppgav att fiberströet hade en hög uppsugningsförmåga vilket förklarade att utgödslingen gick tyngre.

**Tabell 1. Bedömningar av djurvälstånd enligt Fråga kon.**

Bedömning	
Hull	i
Renhet	i
Skador (bl.a. has)	i
Håltor	i
Klövar (asymmetriska eller långa)	i
Resningsbeteende	i
Står i liggbåsen	g
Ligger med kroppsdel utanför liggbås	g

i = individuell bedömning av 35 kor, g = gruppbedömning

## Djurvälstånd

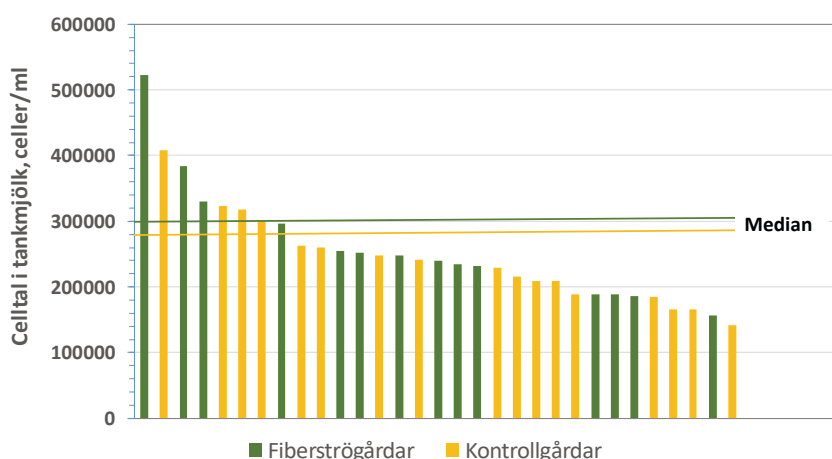
Liggbåsen var i genomsnitt lika stora på fiberströ- och kontrollgårdarna. Bedömningarna av djurvälståndet visade inga signifikanta skillnader mellan fiberströ och såg-/kutterspån. Exempelvis var det ingen skillnad i kornas renhet mellan fiberströ och såg-/kutterspån. Fiberströ på madrasser har i utländska studier förbättrat kornas renhet jämfört med torv på madrasser (Frondelius et al. 2020). I djupa bäddar har andelen rena juver varit högre med fiberströ jämfört med sand (Guarin et al., 2017).

Vi fann ingen skillnad i andel hasskador mellan fiberströ och såg-/kutterspån. Förekomsten av hasskador påverkas av mängd och typ av strömedel (Rutherford et al. 2008) och av liggbåsens utformning (Ekman et al. 2018). Hasskador och svullnader ökar hos kor som ligger på hårda och sträva ytor (Kester et al. 2014). Lägre andel hasskador med fiberströ jämfört med torv (Frondelius et al., 2020) och högre förekomst av allvarliga hasskador med fiberströ jämfört med sand, halm och sågspån (Lombard et al., 2010) har framkommit i utländska studier.

**Tabell 2. Ingående parametrar för produktions- och djurhälsoanalys**

Produktionsresultat	Djurhälsa <sup>a)</sup>	Klövhälsa <sup>b)</sup>
Mjölkkavkastning <sup>c)</sup>	Celltal i tankmjölken <sup>d)</sup>	Klövanmärkning, totalt
	Sjukdomar, totalt	Smittsamma klövsjukdomar <sup>e)</sup>
	Klinisk mastit	Traumatiska klövsjukdomar <sup>f)</sup>
	Utslagna, totalt	Lindrigt eksem
	Utslagna pga juver	Kraftiga eksem
	Utslagna pga ben/klövar	Klövrotta
	Utslagna pga fertilitet	Sulblödningar
	Självöda/avlivade djur	Klövsulesår
		Limax
		Anmärkning på klövform
		Övriga anmärkningar
		Klövbehandling <sup>g)</sup>

a) Andel av antalet mjölkkor per besättning; b) Andel av antalet verkade kor; c) Energikorrigerad mjölk (kg/år); d) Antalet somatiska celler (celler/ml); e) Kraftiga eksem, DD, klövrotta, limax, värta; f) sulblödning, klövsulesår, abscess i vita linjen, dubbelsula, g) kloss eller bandage



Figur 2. Celltal i tankmjölken för respektive gård.

### Djurhälsa

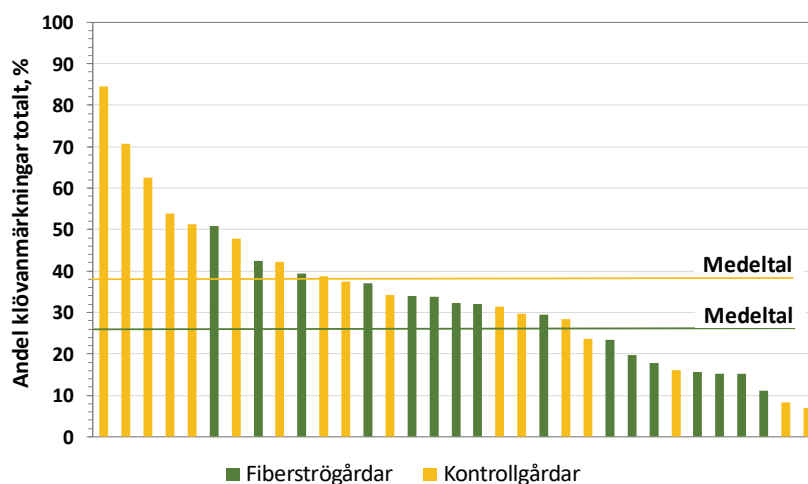
Uppgifterna på celltal och djurhälsa visade inga statistiskt signifikanta skillnader mellan gårdarna som använde fiberströ och såg-/kutterspån. Antalet somatiska celler i tankmjölken var numeriskt något högre för fiberströgårdarna med medianen 244 000 celler/ml jämfört med 229 000 celler/ml för gårdarna som använde såg-/kutterspån (figur 2). I en studie där man jämförde fiberströ med torv var det inte heller någon skillnad i celltal (Frondelius et al., 2020) men sand resulterade i lägre celltal i tankmjölken jämfört med fiberströ (Rowbotham & Ruegg, 2015).

Förekomsten av mastit var numeriskt högre för fiberströgårdarna än för kontrollgårdarna men skillnaden var inte statistiskt signifikant. Tidigare studier har visat att fiberströ inte påverkade förekomsten av klinisk och subklinisk mastit i jämförelse med halm (Frechette et al. 2021; 2022a) eller sand (Rowbotham & Ruegg, 2016). I en litteraturgenomgång från 2015 fanns ingen studie som påvisat någon effekt på klinisk mastit med fiberströ (Leach et al., 2015). Även medeltalet för totala antalet sjukdomar och antal utslagna kor på grund av dålig juverhälsa var numeriskt något högre för fiberströgårdarna än från kontrollgårdarna men utan att vara statistiskt signifikanta.

### Klövhälsa

Gårdarna som använde fiberströ hade bättre klövhälsa. Andel klövanmärkingar totalt, lindrigt klöveksem och

klövsulesår var signifikant lägre på fiberströgårdarna. I figur 3 visas andel klövanmärkingar totalt för respektive gård. För övriga klövsjukdomar förutom för limax, klövform och övriga anmärkingar var de numeriska värdena lägre för fiberströ än för såg-/kutterspån. Mer strömedel i liggbåsen och torrare gångar genom användning av fiberströ kan vara förklaringen. Flera studier har visat att en ökad liggbåskomfort genom mer strömedel ger längre liggtid vilket är gynnsamt för klövhälsa och då speciellt för klövhornsskador som klövsulesår (Cook & Nordlund, 2009). När klövarna exponeras för en dålig närmiljö i gångarna kan även andra klövsjukdomar förvärras. Fler studier behövs för att bekräfta längre liggtid och positiv effekt på klövhälsa med fiberströ.



Figur 3. Andel klövanmärkingar totalt vid rutinmässig klövvård.

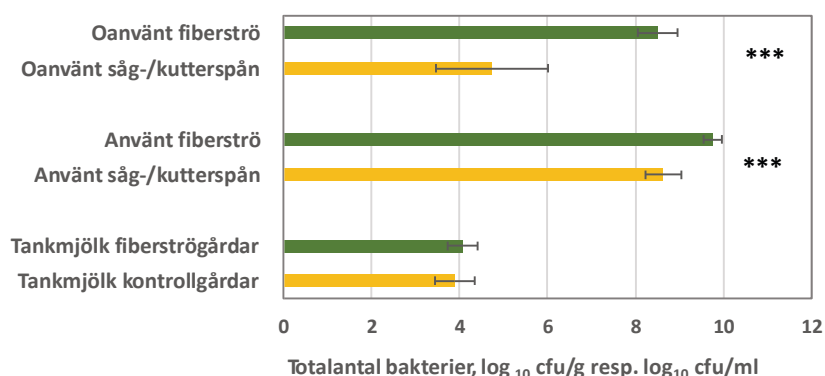
På samtliga fiberströgårdar hade DD registrerats av klövvårdare och förekomsten var över 10 % i tre besättningar. På gårdar med såg-/kutterspån var det sex gårdar med förekomst över 10 %. Det gick inte att påvisa någon förekomst av *Treponema*. Det var emellertid endast tre arter av *Treponema spp.* som testades. Olika arter har påvisats i olika studier (Krull et al., 2014; Zinicola et al., 2015b) och andelen av olika arter kan förändras när eksemet utvecklas (Zinicola et al., 2015a). Klitgaard et al. (2017) fann spår av *Treponema* i gödsel från besättningar med DD och Li et al. (2021) fann spår i recirkulerad sand och kompostströ som innehöll sågspån, rishalm och fiberströ.

### Totalantal bakterier i strömedel och mjölk

Totalantalet bakterier i fiberströ var högre än i såg-/kutterspån både i oanvänt och använt fiberströ från liggbåsen (figur 4) och skillnaden var störst i oanvänt strö. I liggbåsen kontamineras strömaterialet med gödsel från klövar, mjölk från läckande spenar mm. samtidigt som det sker en tillväxt av bakterierna. Resultaten stämmer överens med tidigare studier som visar på högre halter av bakterier i fiberströ än i halm, kutterspån och sand (Beauchemin et al., 2022; Bradley et al., 2018).

I analyserna från tankmjölken var det emellertid ingen signifikant skillnad i totalantal bakterier. Detta överensstäm-





**Figur 4.** Totalantal bakterier i oanvänt och använt strö samt i tankmjölken. Medelvärde och standardavvikelse. \*\*\* anger signifikant skillnad ( $P < 0,001$ ).

mer med resultat av Bradley et al. (2018) som inte upptäckte någon skillnad i totalantalet bakterier i tankmjölken vid jämförelse av fiberströ med sand och sågspån.

### Kostnad för fiberströ

Den genomsnittliga kostnaden per plats och dag var 1,09 SEK för fiberströ och 1,61 SEK för såg-/kutterspån vid ett prisläge för vintern 2021. Skillnaden var inte statistiskt signifikant eftersom det var stora variationer i kostnaderna. Fördelningen av den årliga kostnaden för fiberströ var i medeltal 55 % för avskrivning, 10 % räntekostnader, 5 % elkostnader, 20 % underhållskostnader och 8 % arbetstid. Hyreskostnaden stod för 92 % av den årliga kostnaden för de gårdar som hyrde separator. Den stora variationen i kostnader för fiberströ berodde på förhållandet mellan investeringskostnad eller hyreskostnad och mängd producerad gödsel-fiber.

Enligt en ekonomisk bedömning av Green et al. (2014) kan fiberströ vara ekonomiskt attraktiv när besättningen är tillräckligt stor för att täcka kapitalkostnaderna för utrustning. De fyra stora besättningarna (>700 mjölkkor) i denna studie hade låga strö-kostnader, mellan 0,2 och 0,5 SEK per bås och dag, vilket kan vara en av förklaringarna till att fler av de större gårdarna i denna studie använde RMS. Data från undersökningen visade att det krävs en besättning på drygt 150 mjölkkor för att det ska vara lönsamt att köpa en egen separator.

Elförbrukningen för att producera fiberströ var i genomsnitt bara 5 % av

den totala produktionskostnaden, varför produktionen av fiberströ inte är särskilt känslig för variationer i elpriset. Eftersom densiteten av fiberströ är högre än hos såg-/kutterspån pga. den låga TS-halten, kan kostnaderna för hantering av fiberströ bli högre för både investerings- och underhållskostnad för strömaskiner och i arbetstid. Detta undersöktes inte i denna studie.

### Slutsatser

För första gången har fiberströ utvärderats i jämförelse med såg-/kutterspån i svenska mjölkbesättningar avseende bakteriologi i närmiljö och mjölk, djurväl-färd, djurhälsa och kostnad för strömedel. Även om totalantalet bakterier var signifikant högre i oanvänt fiberströ och använt fiberströ från ligg-båsen fanns det inga signifikanta skillnader i totalantalet bakterier i tankmjölk. Det var ingen signifikant skillnad i antalet celler i tankmjölk eller rapporterade kliniska mastiter och det var ingen signifikant skillnad i djurväl-färd. Det var signifikant lägre prevalens av totala antalet anmärkningar på klövar, klövsulesår och lindriga eksem vilket tyder på något bättre klövhälsa med fiberströ. PCR-analyserna från fiberströ och gödsel i närmiljön hittade inga spår av *Treponema* även om alla fiberströbesättningar hade registreringar för smittsamt klöveksem. Den ekonomiska utvärderingen visade på en stor variation i kostnader för fiberströ beroende på mängden fiberströ som producerades på gården.

Fiberströ kan vara ett lämpligt alternativ till andra strömaterial för mjölkkor i Sverige. För större mjölkbesättningar kan fiberströ vara ett lönsamt alternativ. Den höga nivån av totalantalet bakterier i fiberströ kräver dock att det tas hygienisk hänsyn vid hantering av fiberströ, skötsel av liggbås och i samband med mjölkning samt noggrann övervakning av djurhälsan.

### Referenser

Referenslista ryms inte i Faktabladet men kan fås via kontakt med författarna.

Faktabladet är utarbetat inom LTV-fakulteten och institutionen för Biosystem och Teknologi, <https://www.slu.se/bt>

-Vi tackar alla mjölkproducenter som deltog i studien. Vi tackar också rådgivarna på Växa Sverige som genomförde det andra besöket på gårdarna, AgrD Anna Rosander (SLU) som utförde PCR-analyserna för *Treponema* samt referensgruppen för diskussioner under projektets gång. Detta projekt har fått stöd från Stiftelsen lantbruksforskning, bidragsavtal O-19-20-312, och från SLU Partnerskap Alnarp, bidragsavtal 1303/Anim/2020.

- Författare:

© **Knut-Håkan Jeppsson** (Knut-Hakan.Jeppsson@slu.se) SLU, inst för biosystem och teknologi

© **Madeleine Magnusson** (madeleine.magnusson@slu.se) SLU, inst för biosystem och teknologi

© **Sara Bergström Nilsson** (sara.nilsson@hushallningssallskapet.se) Hushållningssällskapet i Hallands län

© **Lisa Ekman** (lisa.ekman@vxa.se) Växa Sverige

© **Louise Winblad von Walter** (louise.winbladvonwalter@vxa.se) Växa Sverige

© **Lars-Erik Jansson** (lars-erik.jansson@e-au.se) Energi- & Affärsutveckling

© **Håkan Landin** (hakan.landin@agria.se) Veterinär, Specialist Nötkreatur Agria Lantbruk

© **Christer Bergsten** (christer.pi.bergsten@gmail.com) Professor emeritus SLU

- Projektansvarig:  
Knut-Håkan Jeppsson

- DOI: <https://doi.org/10.54612/a.5nqtckgl7i>