

Växtnäringsvärde i djupströgödsel från fårstallar med halm eller rörflen

Lägesrapport 3 till SLU EkoForsk, februari 2017

Cecilia Palmborg och Gun Bernes, institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU
Knut-Håkan Jeppsson, institutionen för biosystem och teknologi, SLU

Bakgrund

De allra flesta svenska får går på djupströbäddar under vintern. Det är viktigt att gårdens växtnäringsbalans optimeras, men kunskapen om växtnäringsinnehåll, kväveförluster och kvävevärde i djupströgödsel från får är mycket bristfällig. Lyckas man få djupströbädden att brinna, d.v.s. att en komposteringsprocess uppstår, kan mängden strömedel som behövs för att upprätthålla god hygien minskas. Dock kan denna process innebära att de gasformiga förlusterna ökar. Som strömedel är spannmålshalm vanligast men vissa år kan det, framförallt under norrländska förhållanden, vara svårt att få tag på torr halm till rimligt pris. Rörflen kan vara ett alternativ och används i begränsad omfattning, dock med blandade erfarenheter. Målet med projektet är att öka kunskapen om växtnäringsinnehållet i djupströgödsel från får; att undersöka hur ströbädden fungerar under stallperioden, att ta reda på hur mycket den är värd i växtnäringscirkulationen på gården och hur stora förlusterna är, samt att jämföra halm och rörflen som strömedel till får.

År 2

Försökstid

Stallförsöket startade den 12 oktober 2015 och djurdelen avslutades den 18 april 2016. Utgödsling och därmed slut på lagringsdelen och hela försöket skedde den 16 augusti 2016.

Strömedlen

Representativa prov togs av varje strömedel en gång per vecka. De torkades i torkskåp, 60°C i 1 dygn, maldes till 1 mm och samlades i två perioder för varje strömedel. Proven sändes till Eurofins för analys. I tabell 1 visas resultatet av analyserna med ett medeltal av resultaten från de båda analysperioderna år 2. Rörflenet (R) hade betydligt lägre innehåll av aska, råprotein, kalium och natrium jämfört med halmen (H), medan innehållet av energi och fibrer var något högre i rörflenet än i halmen.

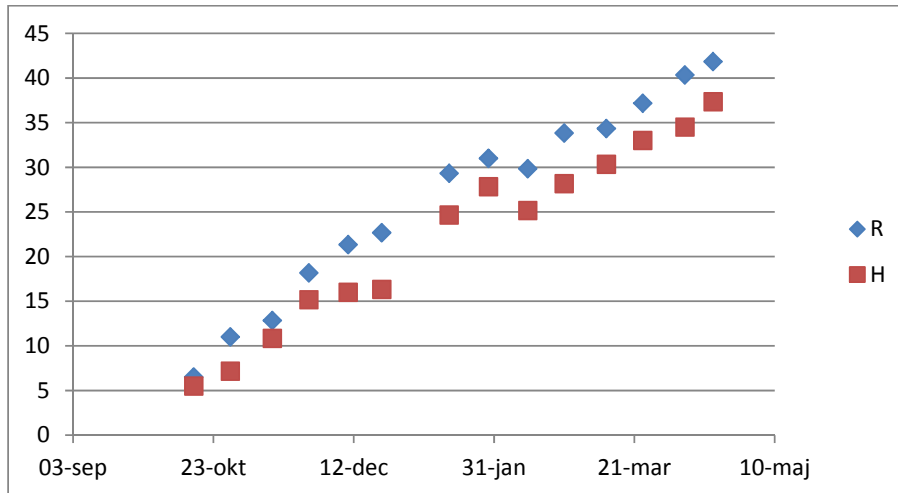
Tabell 1. Resultat av näringsanalys av strömedlen år 2. Varje värde är ett medeltal av två analyser.

	Torrsubst.	Oms. energi	Rå-prot.	Rå-aska	aNDF	Växt-tråd	P	K	Ca	Mg	Na	S
	%	MJ/kg ts	g/kg ts									
Halm	79,8	6,2	57,5	60,7	828	452	1,2	16	2,5	0,59	0,35	0,96
Rörflen	83,4	7,2	33,7	19,5	906	502	0,61	1,3	1,2	0,39	<0,05	0,51

Ströbäddarna

Åtgången av strö var detta år 0,44 kg per tacka och dag i medeltal för rörflensboxarna och 0,39 kg i halmboxarna. Skillnaden i åtgång återspeglas i ströbäddens tjocklek som i genomsnitt för hela säsongen var 18,6 cm i halmbädden och 21,5 cm i rörflensbädden (P=0,007).

Djupet/tjockleken utveckling under säsongen illustreras av Figur 1 som visar medeltal av mätningarna i mitten av boxarna. I slutet av stallperioden var bädden här i medeltal 37,3 cm (H) respektive 41,8 cm djup (R).

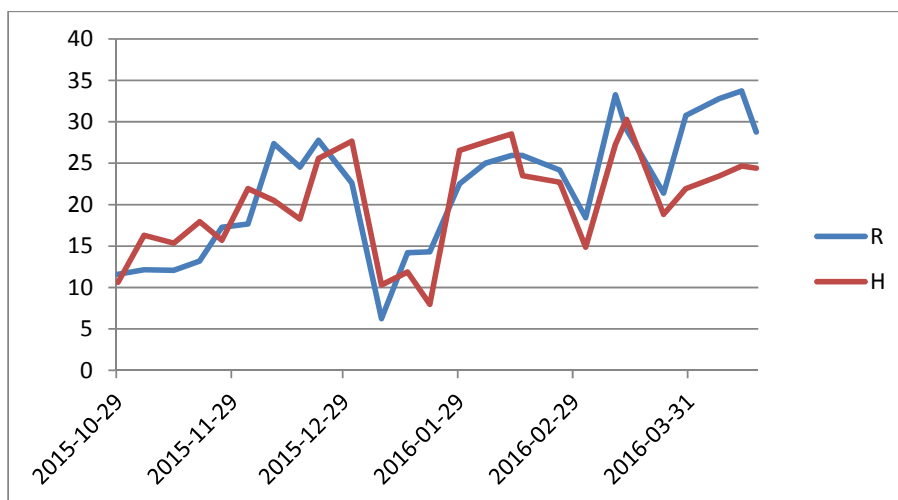


Figur 1. Medeltal av ströbäddens djup mitt i de tre boxarna av respektive strötyp (cm).

Bäddens renhet poängsattes på en skala från 1 (mycket smutsigt) till 4 (helt rent). Medeltalet blev 2,9 i H och 2,7 i R, vilket var en signifikant skillnad ($P=0,000$). Det var också en signifikant skillnad ($P=0,000$) beroende på var i boxen bedömningen gjordes, med lägre värde vid foderbordet (2,3) än på de andra ställena (2,9-3,0).

Temperaturen i ströbädden var i medeltal 16,5 °C. Det var inga signifikanta skillnader mellan strömedlen, men däremot mellan de olika ställena i boxen. De högsta temperaturerna uppnåddes mitt i och längs sidan av boxen.

De förändringar som skedde under stallsäsongen illustreras här med diagram över medeltemperaturen vid mätningen på sidan i de tre H-boxarna respektive de tre R-boxarna (Figur 2).



Figur 2. Medeltal av temperaturen vid sidan (40 cm från boxväggen) i de tre boxarna av respektive strötyp vid ett antal olika mättillfällen (°C).

Inomhusmiljö

Lufttemperaturen mättes en gång per timme under hela stallperioden med miniloggrar (TinyTag Plus2). Medeltemperaturen under stallperioden (12 oktober-18 april) ses i tabell 2.

Tabell 2. Lufttemperatur inne i och utanför försöksstallet.

	utomhus	inne yttervägg	inne innervägg
medel	-1,7	1,2	1,3
min	-24,8	-18,0	-16,5
max	13,6	12,7	12,9

Mängden damm mättes i samband med ströning eftersom det bara var då som dammet ansågs utgöra något problem. Mätningarna år 1 hade inte heller visat på någon nämnvärd allmän dammängd i luften. Damm mättes genom att väga de andningsskydd (en för varje strötyp) som användes i samband med ströarbetet, före användning och efter att de använts vid åtta tillfällen. Den totala användningstiden hade då varit ca 1 ½ timme för varje strötyp. Observera att detta inte är någon vedertagen metod för att mäta damm. En omräkning av ökningen i vikt visar att mängden damm som ”andades in” från halmen var 0,41 mg/minut och från rörflenet 0,62 mg/minut. Mängderna var mycket små och det går inte att räkna någon statistik, men den lilla skillnaden speglar ändå känslan man hade av att det dammade mer från rörflensbalarna.

Vid fyra tillfällen under säsongen mättes stallluftens innehåll av NH₃ och CO₂ med Dräger-pump och reagensrör. Ammoniakhalten var i medeltal 1,6 ppm (1,0-2,5) och halten koldioxid var 565 (400-800). Det var ingen skillnad mellan strötyperna. Det är i båda fall väl under de gränsvärden som Djurskyddsföreskrifterna anger.

Djuren

Får hyrdes från en gård i Västerbotten. Det var 30 sintackor av texelras som grupperades så att det i varje box blev 5 tackor. Vid ankomsten till Röbbäcksdalen var medelvikten 78,6 kg. Spridningen i vikt var stor, exempelvis varierade slutvikten mellan 54,5 och 105 kg. Viktförändringen under försöket var i genomsnitt -5 g/dag för alla djur, utan någon skillnad mellan strötyperna.

Djuren hullbedömdes enligt en femgradig skala (1=mycket mager till 5=mycket fet) i samband med varje vägning. I slutet av stallperioden var medelhullet 2,8 (1,5 - 3,5). Förändringen i hull under försökstiden var i medeltal -0,2 hullpoäng, utan någon skillnad mellan strötyperna. De flesta av dem som hade dåligt hull var äldre tackor som troligen hade dåliga tänder och låg rang vilket i kombination med det grova fodret gjorde det svårt att hålla hullet.

Djurens renhet poängsattes från 1 = mycket smutsig till 4 = helt ren som ett medeltal för varje grupp. Medelvärdet var 3,0 utan någon skillnad mellan strötyperna. Detta är relativt lågt poängsatt, i allmänhet var djuren inte särskilt smutsiga.

Vid 15 tillfällen gjordes observationer av djurens beteende i samband med att nytt strö tillfördes. Det var inte många djur som hostade men det blev ändå en statistiskt säker skillnad mellan strötyperna, med en frekvens på 0,36 hostande djur i R och 0,02 i H (P=0,0019). Hostan var dock inte långvarig. Det var också en statistiskt säker skillnad i hur många som vid varje tillfälle åt av (=hade nosen nere i) ströet, vilket var 4 av halmtackorna och 3 av rörflenstackorna (P=0,0012).

Träckprov togs vid fem tillfällen genom att samla färsk spillning från ströbädden. Proven torkades i 60°C i ett dygn. Ts-halten var i genomsnitt 34 %.

Fodret

Vallensilage gavs i fri tillgång som enda foder. Vi använde ett rundbalsparti skördat 14 juli (sen förstaskörd). Ensilaget innehöll en hel del grova strån med fullgångna ax. Det var inga problem med hållbarheten på ensilaget, men en del torrare balar hade mögelfläckar som sorterades bort före utfodring. De blötaste balarna frös ihop när det var kallt i stallet (under 10-15 minusgrader) och blev svåra att hantera. Djuren led dock inte synbarligen av detta. Utöver ensilaget gavs mineralfoder dagligen. Tackorna hade också fri tillgång till saltsten.

Representativa prov togs en gång i veckan av såväl utfodrat ensilage som av lämnade foderrester. De uttagna proven lades i påsar med lufthål och torkades i torkskåp, 60°C i 1 dygn. Därefter maldes proverna till 1 mm och samlades i fyra perioder. De sändes till Eurofins för analys.

I tabell 3 redovisas analysresultaten av ensilage respektive rester. Man kan, liksom år 1, se att fåren valde delar av fodret som hade högre innehåll av protein och energi och lägre innehåll av NDF. Det var också vid sopningen av foderborden tydligt att de grövsta stråna sorterats bort av fåren. Något förvånande är att sockerinnehållet var högre i resterna än i själva ensilaget. Fermentationskvaliteten var utan anmärkningar.

Tabell 3. Resultat av näringsanalys av ensilage och foderrester. Varje värde är ett medeltal av fyra analyser.

	Ts 60°C	Oms. energi	Rå- prot.	Rå- aska	N D F	Socker	P	K	Ca	Mg	Na	S	NH ₄ - N
	%	MJ/kg ts	g/kg ts	g/kg ts	g/kg ts	g/kg ts	g/kg ts	g/kg ts	g/kg ts	g/kg ts	g/kg ts	g/kg ts	g/kg N
Ensilage	56	9,4	90	59	605	67	1,7	17	2,5	1,3	0,12	1,3	41
Rester	58	9,0	66	60	655	84	2,1	16	4,0	1,6	1,05	1,0	45

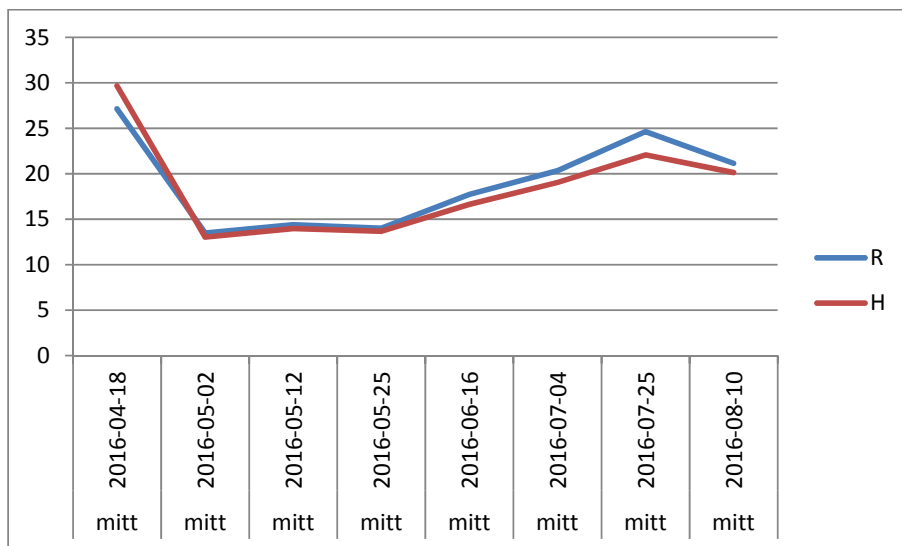
Vid beräkning av konsumtionen har näringsinnehållet i konsumerat foder justerats efter näringsvärdet i resterna, i förhållande till andel rester. Det foder djuren verkligen har ätit har därmed beräknats ha högre näringsvärde än det foder som erbjudits. Det var ingen skillnad i konsumtion mellan djuren på de olika strötyperna. I medeltal var konsumtionen 1,27 kg ts ensilage vilket gav 122 g rp, 12,1 MJ och 753 g NDF.

Vatten gavs i hink två gånger om dagen. Vid minusgrader gavs ljummet vatten. Konsumtionen var i medeltal 1,5 liter per tacka och dag utan någon statistiskt signifikant skillnad mellan grupperna. Då vattenkonsumtionen de dygn som den mättes ställdes mot medeltemperaturen i stallet samma dygn kunde man se ett samband med stalltemperaturen (korrelation 0,68**).

Ströbädden efteråt

Ströbäddens tjocklek mättes strax efter att fåren åkt hem (18 april) och även i slutet av sommaren (15 augusti). Under denna tid hade ströbädden sjunkit knappt 2 cm i medeltal.

Temperaturen i ströbäddarna mättes vid 8 tillfällen under sommaren. Mätningarna gjordes på samma sätt som de gjorts under stallperioden. Figuren nedan visar medeltal (3 boxvärden per punkt) av de mätningar som gjordes mitt i varje box.



Figur 3. Medeltal av ströbäddens djup mitt i de tre boxarna av respektive strötyp (cm).

Mängden utkörd gödsel per box var i medeltal 1628 kg och det var ingen skillnad mellan de olika strömedlen.

Prov av ströbädden/gödseln i boxarna togs tre dagar efter att djuren flyttats från bäddarna, som slutprov för stalldelen av försöket och startprov för lagringsdelen. Det togs två samlingsprov per box, ett från den främre och ett från den bakre delen av boxen. För varje samlingsprov gjordes 3 hål. Materialet till varje samlingsprov blandades väl innan uttagning av en representativ mindre del. Proven lades i fryssamma dag. Den 16 augusti togs representativa samlingsprov återigen från varje box i samband med utkörningen, d.v.s. som slutprov för lagringsdelen.

Proverna skickades till Eurofins i Kristianstad för analys (grundpaket naturgödsel, med tilläggsanalys av askhalt och beräkning av C/N-kvot).

Tabell 4. Resultat av analys av stallgödsel = träck + urin + strö per kg ts. Varje värde är ett medeltal av 6 analyser.

	ts	aska	C/N	Tot. N	NH4-N	Tot-P	K	Mg	Na	S
	%	%		kg/ton ts	kg/ton ts	kg/ton ts	kg/ton ts	kg/ton ts	kg/ton ts	kg/ton ts
halm slut stallper.	46	5,5	18,0	24,6	6,8	4,9	35,1	3,8	3,3	3,1
halm utgödsel.	42	6,5	15,8	28,1	7,5	5,4	48,2	4,8	4,5	4,0
rörflen slut stallper.	50	4,9	21,5	21,3	6,2	4,3	26,1	3,4	2,7	2,7
rörflen utgödsel.	50	5,4	20,2	22,7	5,0	4,2	30,1	3,8	2,9	3,0

Man kan se att lagringen på stall resulterat i en viss sänkning av C/N-kvoten och en liten ökning av innehållet av N, K, Mg, Na och S per kg ts (tabell 4). Stallgödseln från halm respektive rörflen skiljer sig så att rörflensgödseln är något torrare och har högre C/N, medan det är något mer av de olika mineralerna och aska i halmgödseln. Detta är rimligt i och med att halmen 2015-2016 innehöll mer aska och mineraler (tabell 1) och att mer rörflensströ användes.

I tabell 5 jämförs lagringen på stall sommaren 2016 med året innan då gödseln lagrades på hög utomhus. Förändringarna i gödselns näringsvärde var mindre när den lagrades på stall. Gödseln som

lagrats utomhus under den regniga sommaren 2015 var blötare (låg TS), hade förlorat större delen av ammoniumkvävet och fått lägre halter av totalkväve, fosfor och kalium. Vi arbetar med näringsbudgetar för både stallperiod och lagring för båda försöksåren.

Tabell 5. Jämförelse av mellan lagring i hög utomhus (2015) och lagring orört på stall (2016). Före innebär båda åren provtagning strax efter att fåren lämnat stallet. Efter innebär provtagning före och under brytning av högarna 2015 och vid utgödsling 2016.

	TS hög	TS stall	NH4-N hög	NH4-N stall	Tot. N hög	Tot. N stall	P hög	P stall	K hög	K stall
	%	%	kg/ton	kg/ton	kg/ton	kg/ton	kg/ton	kg/ton	kg/ton	kg/ton
halm före	47,4	45,8	2,9	3,0	11,4	11,1	1,8	2,2	16,4	16,0
halm efter	21,7	41,8	0,7	2,9	6,8	11,3	1,5	2,2	11,4	19,2
rörflen före	50,6	49,8	2,5	3,0	10,9	10,5	1,7	2,1	11,6	12,8
rörflen efter	26,2	49,9	1,0	2,5	8,1	11,1	1,7	2,1	8,4	14,7

Fältstudie

Inom projektets ram har vi även gjort en mindre fältstudie. Åtta lammgårdar besöktes, 4 i Skåne och 4 i Västerbotten. Gårdarna representerar olika lammningstid och besättningsstorlek. Gödselprover togs för att se växtnäringsvärde hos djupströgödsel i praktiken och för att få en jämförelse till våra försöksdata. Proven är analyserade men resultaten är ännu inte färdigbearbetade.

Projektets avslutning

Projektets slutdatum har skjutits upp till sista december 2017. En mindre växthusstudie planeras liksom eventuellt en uppföljande analys av gödselns innehåll av nitrat. Under året ska sedan alla resultat färdigbearbetas och växtnäringsbalanser mm beräknas.

Resultaten ska redovisas i en vetenskaplig artikel, liksom i ett faktablad och i en artikel i tidskriften Fårskötsel.