GJØR HJULLASTER EN BEDRE JOBB I PLAN-SILOEN ENN TRAKTOR?

Pakking i plansilo med hjullaster på 14,6 tonn er sammenlignet med traktor på 8,3 tonn samtidig som det ble presset rundballer fra det samme graset.



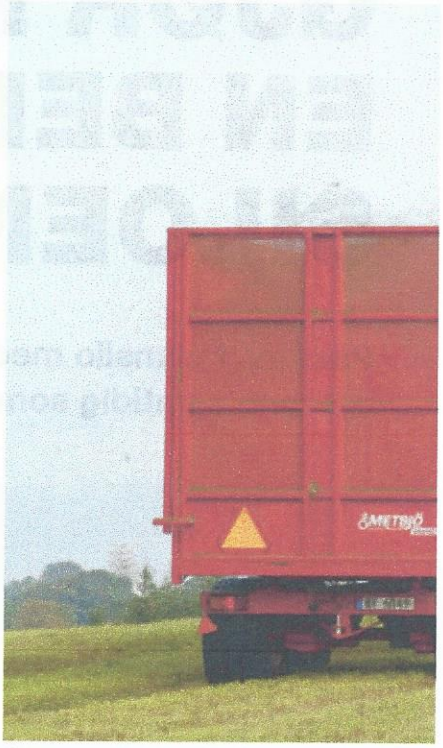
Det er nødvendig med stor manuell innsats med å plastpakke plansiloer. Foto: Åshild Randby

Åshild T. Randby
Forsker NMBU
ashild.randby@nmbu.no

Haakon N. Halvorsen
Fagrådgiver Fôring
TINE Rådgiving
haakon.n.halvorsen@tine.no

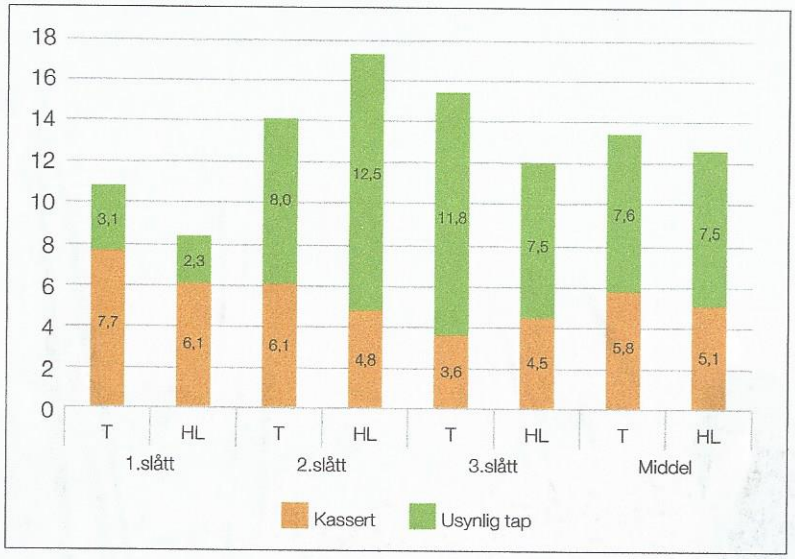
Anne Kjersti Bakken
Forsker Nibio
anne.kjersti.bakken@nibio.no

På Senter for Husdyrforsøk (SHF) ved NMBU, ble det i 2016 gjennomført et forsøk der en hjullaster på 14,6 tonn ble sammenlikna med en traktor på 8,3 tonn som pakkemaskin i plansilo. Både i 1., 2. og 3. slåtten ble gras høsta med finsnitter og tilsatt GrasAAT Plus. I hver slått ble hvert annet lass fylt i hver av to identiske plansiloer, hvor hjullaster ble brukt som pakkemaskin i den ene siloen og traktor i den andre. Samtidig ble det også presset rundballer fra det samme graset, både på gode og dårlige måter: Ballene ble enten presset hardt eller løst, og de ble pakket inn umiddelbart, eller etter lagring fram til plansiloene ble tettet, i gjennomsnitt etter 20 timer. I Buskap nr. 5, 2018 (*https://www.buskap.no/journal/2018/5/m-1600/Hvordan_lykkes_med_plansilo?*), har vi presentert foreløpige resultater fra 1. og 2. slått, og beskrevet utstyr og metoder brukt i forsøket.

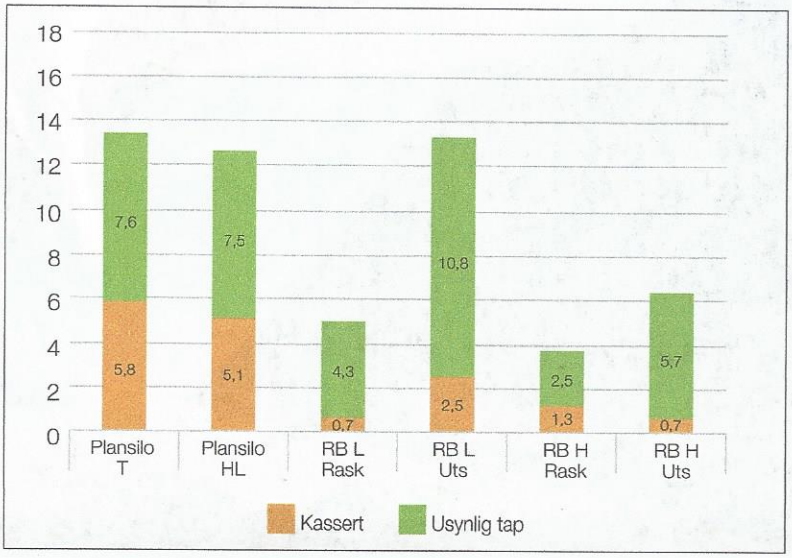


Gras ble høsta til plansiloer og rundballer samtidig. Foto: Åshild Randby

Figur 1. Tørrstofftap i % i plansiloer pakket med traktor (T) eller hjullaster (HL)



Figur 2. Tørrstofftap i % i plansiloer pakket med traktor (T) eller hjullaster (HL), og i rundballer (RB), i middel for 3 slåtter. Rundballene var presset med lavt (L) eller høyt (H) kammertrykk, og ble plastpakket raskt eller utsatt til plansiloene ble tettet.



Tørrstoffinnhold

Fortørka gras fylt i siloene holdt i gjennomsnitt 28,4, 26,6 og 33,3 prosent tørrstoff i 1., 2. og 3. slått. Dette er nivåer vi pleier å anbefale, fordi man oppnår fortørkings-gevinsten, som innebærer betydelig mindre vekt å transportere, samtidig som graset har fuktighet nok til å forebygge store problemer med innsig av luft.

Komprimering i siloer og baller

Hjullasteren komprimerte graset i plansiloen bedre enn traktoren i alle tre slåtter, i middel 222 mot 204 kg grastørrstoff per kubikkmeter (m^3) oppfylt silovolum straks etter innlegging, en økning på 9 prosent for hjullaster i forhold til traktor. Til sammenlikning fikk vi 123 og 162 kg grastørrstoff per m^3 i løst og hardt pressa rundballer.





Tipping inne i siloen sparer pakkemaskinen for arbeid, men øker risikoen for å smitte graset med jord fra skitne hjul. Foto: Åshild Randby

Tap av tørrstoff

Totale tørrstofftap (TS-tap) fra plansiloene er vist i figur 1. I 2. slåtten var det usynlige tapet ved pakking med hjullaster mye større (4,5 prosentenheter) enn ved pakking med traktor. Dette tror vi skyldes at det sterke trykket hjullasteren har utøvd på graset har presset ut mer pressaft. Dessverre var det ikke mulig å måle mengden pressaft i dette forsøket, og fra siloer uten tak vil det uansett ikke være mulig, fordi nedbør delvis samles opp i surfôret og delvis renner raskt ut sammen med safta fra graset. I 2. slåtten var graset både fuktigere og mykere enn i 1. slåtten, og litteraturen viser klart at økt trykk øker mengden saft. I 3. slåtten, da graset var vesentlig tørrere, var de usynlige tapene større (4,3 prosentenheter) ved bruk av traktor enn ved bruk av hjullaster. Det surfôret ble liggende i siloene over en ny sommer, før SHF hadde behov for det i fôringa. Lagring av porøst, godt fortørka surfôr ved høy temperatur over lang tid har antakelig økt lufttilgangen og derved det mikrobielle respirasjonstapet under lagring og uttak. I middel for tre slåtter var tørrstofftapet omtrent likt, ca. 13 prosent, for begge pakkemaskiner.

Tap i plansiloer i forhold til i rundballer

Figur 2 viser tapene i plansiloer i forhold til i rundballer, alt som middel over tre slåtter. Rundballer som ble håndtert på normal måte,

Tabell 1. Effekt av silotype, komprimering og plastpakking på surfôrkvalitet i plansiloer og rundballer.

Silo-type	Kompri-mering	Plast-pakking	Antall	Tørr-stoff-prosent	pH	NH_3-N, g/kg N	g/kg TS					Opptaks-indeks	Aerob stabilitet timer
							Vannløselige karbohydrater	Melkes.	Eddiks.	Smørs.	Etanol		
Plansilo	Traktor		18	26,2 ^{a}	4,08 ^{a}	81	24 ^{a}	69 ^{c}	12 ^{b}	0,5 ^{c}	2,6 ^{a}	95 ^{a}	272
Plansilo	Hjullast		18	26,7 ^{a}	4,03 ^{a}	99	19 ^{a}	67 ^{c}	13 ^{b}	0,6 ^{cd}	2,5 ^{a}	95 ^{a}	307
Baller	Svak	Straks	9	29,6 ^{bc}	4,42 ^{c}	101	53 ^{c}	34 ^{a}	8 ^{a}	<0,01 ^{a}	7,6 ^{b}	100 ^{c}	307
Baller	Svak	Utsatt	9	28,3 ^{ab}	4,59 ^{d}	106	43 ^{bc}	34 ^{a}	11 ^{ab}	0,3 ^{bc}	7,7 ^{b}	99 ^{bc}	264
Baller	Hard	Straks	9	29,3 ^{bc}	4,42 ^{c}	103	54 ^{c}	27 ^{a}	8 ^{a}	0,03 ^{ab}	6,4 ^{b}	101 ^{c}	317
Baller	Hard	Utsatt	9	29,5 ^{bc}	4,45 ^{c}	85	49 ^{bc}	35 ^{a}	8 ^{a}	0,2 ^{ab}	6,6 ^{b}	99 ^{bc}	254
P^{1}				<0,001	<0,001	0,32	<0,001	<0,001	0,01	0,001	<0,001	<0,001	0,91

[1] Når $P < 0,05$ er verdiene statistisk sikkert forskjellige. Verdier uten felles bokstav er statistisk sikkert forskjellige.

[2] Middel for 6 surfôrprøver fra hver av 3 plansiloer komprimert med hver pakkemaskin. For rundballer, middel for 9 baller, derav 3 fra hver slått.

[3] Vannløselige karbohydrater (sukker pluss fruktaner)

altså hardt presset og umiddelbart pakket inn, hadde snaut 4 prosent totale TS-tap, det vil si 9-prosentenheter lavere tap enn middelet for plansiloene. Rundballer som var løst presset, og i tillegg forsinket pakket inn, hadde om lag samme TS-tap som plansiloene. Figuren viser også at forsinket innpakking økte tapene mye mer i rundballer som var løst enn hardt presset.

Surfôrkvalitet og beregna opptak

Surfôrkvaliteten både i plansiloene og rundballene var i hovedsak god (Tabell 1), og holdt seg innenfor Eurofins sine krav til god gjæringskvalitet. Det var ingen sikre forskjeller mellom plansiloer pakket med hjullaster eller traktor. Sammenlikna med plansilosurfôr var rundballesurfôr mer restriktivt gjæra med høyere sukkerinnhold og lavere innhold av melkesyre og eddiksyre. Årsaken til mer restriktiv gjæring, og derved høyere opptaksindeks i rundballesurfôr enn i plansilosurfôr var:



Arbeidet med plastpakking er tungt og tidkrevende. Foto: Åshild Randby

(1) Rundballesurfôret var grovere kuttet enn plansilosurfôret, som fører til at mindre av den sukkerrike safta presses ut av bladmassen og blir tilgjengelig for mikroorganismene
(2) Rundballesurfôret hadde litt høyere tørrstoffinnhold
(3) Oppnådd syredosering var litt høyere i rundballer enn i plansiloer (4,1 og 3,5 liter/tonn).

Forskjellen i tetthet (kg tørrstoff/m³) som følge av kraftigere komprimering påvirket ikke gjæringsintensiteten verken i plansilo eller i rundballer.



Traktor som pakkemaskin i plansilo. Foto: Åshild Randby

Kuttelengde

Surfôrets kuttelengde inngår ikke i beregning av opptaksindeksen, men det er liten tvil om at den kortere kuttelengden i surfôr høsta med finsnitter øker fôropptaket sammenlikna med grovkutta gras i rundballer. Derved er det trolig ubetydelig forskjell i opptakspotensial mellom surfôrtypene i dette forsøket. Effekten av kort kuttelengde, hvor 2 cm er optimalt, kan imidlertid oppnås også i rundballesurfôr ved å nytte fullfôrblander. Det var ingen sikre forskjeller mellom surfôrtypene i beregna energi- og proteinverdi.

Hygienisk kvalitet i punkt-prøver

Surfôrprøver ble boret ut fra fire punkt i de åpne skjæreflatene i plansiloer under utfôring: sider, «skulder» (overgangen mellom side og topp), topp, og det store midtpartiet som representerer

« Vi anbefaler ikke å bruke en tung hjullaster til pakking av ungt gras under 30 prosent tørrstoff »

mesteparten av surfôret. Tilsvarende prøver ble boret ut fra overflaten (de ytterste ca. 15 cm) og midtpartiet (15-45 cm fra overflaten) i rundballer. Prøvene viste svært lave verdier av *Clostridium tyrobutyricum* (smørsyresporer) i midtpartiet fra plansilo og fra begge prøvetyper i rundballer, klart forhøyede verdier i side- og topprøver fra plansiloer, og svært høye verdier i skulderprøver. I skulderprøvene var det også forhøyede verdier av gjær og mugg, som indikerer noe tilgang til luft.

Tetting med plast er jokeren

Åtte lag med 0,025 mm plastfilm gir et snaut 0,2 mm tykt plastlag på rundballene, mens i plansiloene gir ett lag med 0,04 mm tykk plast pluss to lag med 0,15 mm tykk plast et totalt 0,34 mm tykt plastlag. Likevel tetter plasten på rundballene stort sett bedre enn på plansiloene, noe som sannsynligvis skyldes at plasten sitter strammere og at plastfolien inneholder lim. Mengden muggent surfôr som ble kassert fra rundballer var 0,02, 0,7 og 3,0 prosent av tørrstoffet i graset i 1., 2. og 3. slåtten. Dette tyder på at plasttettingen ikke var fullgod i 3. slåtten, til gras fortørka til 35,9 prosent tørrstoff som ble lagret over en ny sommer. Derimot var plastmengden tilstrekkelig til fuktigere gras (25,7 og 29,4 prosent TS i 1. og 2. slått) som ble åpnet i samme sesong.

Viktig med plastpakking etter plansiloen er fylt

Det er helt nødvendig å legge ned stor manuell innsats med plastpakking når plansiloen er ferdig fylt. Det er en stor utfordring å få plasten til å tette godt, og spesielt er det skulderpartiet som er utfordringen. Vi tror det er viktig å henge plast over silokanten og ned langs veggene for å brettes over grasmassen når siloen er ferdig fylt. I forsøket ble plasten hengt opp omtrent halvveis i høstinga, men nyere erfaringer antyder at plasten helst bør henges opp før innlegging i siloen starter. Å henge opp plasten er tungt og krevende arbeid som vanskeliggjøres i vind. Jo tørrere graset er, jo mer krevende er det å stoppe lufta, og jo viktigere er det med svært god komprimering av massen på toppen av siloen. I dette forsøket fikk vi ikke plasttettinga godt nok til, men med nok mannskap og iherdig innsats er det mulig. Vi anbefaler å legge et lag med fuktig gras på toppen av plansiloene, da det er mye lettere å hindre lekkasje av luft gjennom fuktig gras. Inspiser gjerne siloene noen dager etter legging og videre utover høsten, slik at fuglehakk eller andre skader på plasten kan repareres før skaden blir stor.

Er hjullaster best i plansiloen?

Det er ikke mulig å regne statistikk på tap målt i en enkelt slått med kun én silo pakket med hver maskin. Med basis i kunnskap fra litteraturen mener vi likevel at det store usynlige tørrstofftapet målt i plansiloen pakket med hjullaster i 2. slåtten skyldes at mye saft ble presset ut av graset på grunn av det store trykket hjullasteren utøver. På tilsvarende måte tror vi at det større usynlige tapet i siloen pakket med traktor enn med hjullaster i 3. slåtten skyldes at det tørre graset var vanskelig å komprimere, og derfor ble mer porøst og derved mer utsatt for luft under lagring og uttak. Kanskje ble forskjellen ekstra stor fordi 3. slåttsurfôret ble lagret over en ny sommer.

Vi anbefaler ikke å bruke en tung hjullaster til pakking av ungt gras under 30 prosent tørrstoff, men tror hjullaster og intens pakking kan være en fordel til gras over 30–35 prosent tørrstoff, spesielt hvis graset er grovt eller dårlig snittet.

Plansilo eller rundballer?

Spørsmålet om hvilken silotype som er best er en stor diskusjon. Her vil vi nøye oss med å nevne at vi tror det er vanskelig å oppnå like små tap i plansiloer som i rundballer, og at ved et gitt tørrstoffnivå blir rundballesurfôr vanligvis mer restriktivt gjæra enn plansilosurfôr. Vi viser ellers til artikkelen om grovfôrkostnader skrevet av Håvard Steinshamn og medarbeidere i Buskap nr. 3 i 2020, som er fra samme forskningsprosjekt.

Kostnadseffektiv grovfôrproduksjon

Prosjektet: «Kostnadseffektiv grovfôrproduksjon» er ledet av Anne Kjersti Bakken, Nibio, og finansiert av Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri, Addcon Nordic AS, Agromiljø AS, Animalia, Fiskå Mølle, FK Agri, FK Rogaland Agder, Felleskjøpet fôrutvikling, Norske FK, Nortura, Rogaland fylkeskommune, Strand Unikorn AS, Tine Rådgiving og medlem, og Yara Norge, og administrert gjennom Norges forskningsråd.