

FarmTest

HALMMÆNGDER I STORBALLER OG ENERGIFORBRUG TIL TØRRING AF HALM



HALMMÆNGDER I STORBALLER OG ENERGIFORBRUG TIL TØRRING AF HALM



FOTO: IVAR DALL, LMB DANMARK

Redaktion

Energi & teknigrådgiver Gunnar Schmidt, Byggeri & Teknik I/S

Review

Specialkonsulent, Markteknik Henning Sjørlev Lyngvig, SEGES

Forsidefoto

Gunnar Schmidt, Byggeri & Teknik I/S

Layout

Marianne Kalriis-Nielsen

Tryk

PrimaPrint

Udgave

1. udgave, december 2016

Oplag

25 stk.

Udgiver

SEGES P/S
Agro Food Park 15
8200 Aarhus N
T +45 8740 5000
F +45 8740 5010

seges.dk
farmtest.dk
farmtest@seges.dk

ISSN 1601-6777

INDHOLD

SAMMENDRAG OG KONKLUSION	4
Halmmængder og storballer	4
Oversigt over resultaterne	5
Tørring af halmballer.....	5
BAGGRUND OG FORMÅL	6
FARMTESTENS GENNEMFØRELSE	7
Besøgte pressere med 0,90 m høje baller	7
Besøgte pressere med 1,30 m høje baller	7
Udstyret på presserne	7
RESULTATER	8
Pressere med ballemål h: 0,90 m; b; 1,20 m	8
Pressere med ballemål h: 1,30 m; b; 1,20 m	10
TRANSPORT AF HALMBALLER	13
SUPPLERENDE DATA FRA BRUGERNE	14
Oplevelser, indikationer og mundtlige oplysninger	14
DISKUSSION OG ANBEFALINGER	14
ENERGIFORBRUG VED TØRRING AF HALM	15
Fabrikater/importører	15
Hvor meget energi bruges til nedtørringen?.....	15

SAMMENDRAG OG KONKLUSION

HALMMÆNGDER I STORBALLER

Ved hjemkørsel af halm fra marken, ved håndtering og lagring, samt ved transport af halmen, har ballernes presningsgrad betydning for såvel tidsforbrug pr. ton halm som for omkostningerne ved foranførte arbejdsopgaver. Jo mere halm pr. m³ halmballe, jo lavere tidsforbrug til håndtering. Derudover falder omkostningerne til håndtering, opbevaring og transport af halmen med stigende halmindhold pr. balle, idet øget halmindhold pr. balle bevirker, at færre baller skal håndteres for at flytte en given halmmængde.

Denne Farm Test har til formål at afdække mængden af halm i ballerne presset med nye eller nyere pressere.

I undersøgelsen har vi besøgt og besigtiget et antal storballepressere under høstarbejdet i 2016. Efterfølgende har vi indhentet data for ballevægtene via vejesedler for salg af halmen fra ejerne af de pågældende pressere eller via Halmselskabet Danmark a.m.b.a.

De indhentede data indikerer alene i hvilket vægtområde halmballer fra de pågældende pressere ligger. Desværre er dataene fra den enkelte presser ikke sammenlignelige med data fra andre pressere med samme ballestørrelse, idet arbejdsforholdene var forskellige fra presser til presser under vore besøg. Undersøgelsen kan derfor ikke give svar på, hvilke pressere som er bedst.

Presningsgrad (densitet) opgøres i kg/m³ på halmballerne.

Vægte og densiteter – midi bigballer;

ballemål: 0,9 m x 1,2 m x 2,40 m

For bigballer med målene (h x b x l) 0,90 m x 1,20 m x 2,40 m, er der i hvedehalm registreret ballevægte i intervallet 406-540 kg med hovedvægten omkring 510 kg. Den tilsvarende densitet er i intervallet 180-208 kg/m³ med gennemsnittet omkring 197 kg/m³.

Krone har en presser i sit produktprogram, som presser særligt meget halm i en midi bigballe, model HDP-II XC, hvilke presser baller i størrelsen l b: 120 cm; h: 90 cm og binder med 8 snore, i stedet for 6.

En halmentreprenør, som ejer en sådan presser, angiver ballevægten til ca. 590 kg, hvilket svarer til ca. 228 kg/m³. Presning af disse særligt tunge halmballer, kræver en meget kraftig opbygget presser, som derfor har betydelig større egenvægt end de øvrige pressere, der producerer samme ballestørrelse.

Vægte og densiteter - bigballer; ballemål: 1,3 m x 1,2 m x 2,40 m

For bigballer med målene (h x b x l) 1,30 m x 1,20 m x 2,40 m, er der i hvedehalm registreret ballevægte i intervallet 533-662 kg i høstsæsonen 2016.

Den gennemsnitlige ballevægt ligger på 590 kg. Den tilsvarende densitet er i intervallet 146-168 kg/m³ med gennemsnittet omkring 158 kg/m³.

OVERSIGT OVER RESULTATERNE

Ballevægte fra midi-bigballepressere (0,90 m høje baller), kg

(ballelængde 2,40 m; volume pr. balle: 2,59 m³).

Næsten al halm er hvedehalm

Presser	Minimum	Gns. pr. balle	Maximum	Bemærk:
ID 11	500 kg		568 kg	Data oplyst af presserproducent
ID 11, snittet	510 kg		600 kg	Data fra presserproducent
ID 13		510 kg		Oplyst af halmentreprenør
ID 14		590 kg		Oplyst af halmentreprenør
ID 16	467 kg	505 kg	540 kg	Stor og god datamængde
ID 19	406 kg	436 kg	472 kg	Data fra vejesedler
ID 26	377 kg	391 kg	405 kg	Data fra vejesedler for 3 læs

Ballevægte fra bigballepressere (1,30 m høje baller), kg

(ballelængde 2,40 m, volume pr. balle: 3,74 m³).

Al halm er hvedehalm.

Presser	Minimum	Gns. pr. balle	Maximum	Bemærk:
ID 12		585 kg		Oplyst af halmentreprenør
ID 15		593 kg		Oplyst af halmentreprenør
ID 24	550 kg	561 kg	570 kg	Data fra vejesedler
ID 17	600 kg	615 kg	650 kg	Oplyst af halmentreprenør
ID 22	573 kg	591 kg	616 kg	Stor og god datamængde
ID 18	608 kg		610 kg	Data fra 2 vejesedler
ID 21	575 kg	610 kg	628 kg	Data fra vejesedler
ID 23	548 kg	568 kg	583 kg	Data fra vejesedler
ID 25	533 kg	562 kg	590 kg	Data fra vejesedler
ID 27	520 kg	549 kg	571 kg	Data fra vejesedler for 3 læs

Bemærk, at der er vejedata for halmballer fra flere pressere end vi har besøgt. På de efterfølgende sider er oplyst registreringer for hver af de besøgte pressere.

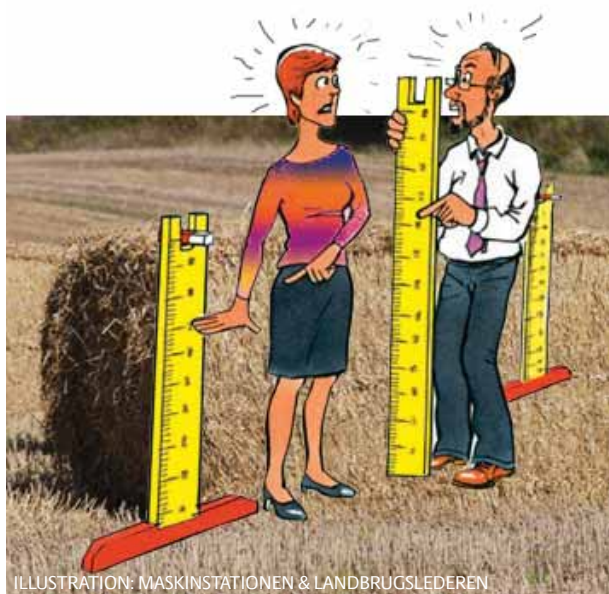


ILLUSTRATION: MASKINSTATIONEN & LANDBRUGSLEDEREN

FIGUR 1 Hvilken ballehøjde ønsker kunderne, og hvilken rummer mest halm?

HALMMÆNGDER I STORBALLER – KONKLUSION

Undersøgelsen viste, at storballer med det nye ballemål på (h x b) 0,90 m x 1,20 m rummer flere kg halm pr. m³ end storballer på (h x b) 1,30 m x 1,20 m.

Ved sammenligning af vægtene for de 2 ballestørrelser ses, at presserne generelt kan presse halmen til højeste balledensitet ved presning i af baller i 0,90 m i højden, sammenlignet med presning af halm i 1,30 m høje baller.

Ud af de indsamlede vægte for pressede baller hvedehalm, ligger midiballerne på gennemsnitlig ca. 197 kg/m³ (dog op til 228 kg/m³ for Krone HDC-II presseren), mens bigballerne ligger på et gennemsnitlig på 158 kg pr. m³.

Det skal bemærkes, at der ses betydelige vægtforskelle imellem forskellige ballepartier, presset med samme pressermodel.

Perspektiver

Et lastbiltræk med halm kan ofte rumme følgende halmmængder med hver af de 2 ballestørrelser:

Bigballer: 2 baller i højden à 1,30 m = 2,60 m - i alt 24 baller/læs eller midibigballer: 3 baller i højden à 0,90 m = 36 baller/læs.

Eksempel

Med de registrerede gennemsnitsvægte, som er oplyst ovenfor, bliver vægten pr. lastbillæs følgende:

Midibigballer: 36 baller à 510 kg = 18.360 kg halm/læs.

Bigballer: 24 baller à 590 kg = 14.160 kg halm/læs.

Mervægt ved midibigballer = 4.200 kg halm/læs.

Presses midibigballerne med Krones HDP-II presser, hvor ballerne med hvedehalm i 2016 vejer omkring 590 kg, bliver mervægten pr. læs 7.080 kg, sammenlignet med bigballer.

TØRRING AF HALMBALLER

Kan man presse halmen i fugtig til våd tilstand først og sidst på dagen, og så løse problemer med fugtig halm ved at tørre det?

Undersøgelsen viser, at det er muligt at nedtørre fugtig halm til et niveau, så det overholder kravene til fyringshalm (max 20 % vand). Undersøgelsen havde til formål at fastlægge niveauet for energiforbrug til tørring af halm i bigballer.

Undersøgelsen er gennemført hos en ejer af et halmtøringsanlæg ved at veje et antal baller før og efter tørring samt ved at måle energiforbruget til tørreprocessen. Halmen blev tørret med én balle Kongskildes halmtørteri, Vento 2400.

De målte resultater er anvendt til at beregne energiforbrug pr. balle, energiomkostninger pr. balle, og endelig har vi sammenlignet det målte energiforbrug til tørringen af halm med energiforbruget til tørringen af korn.

Sammenligning af nøgletal for energiforbrug til tørring af hhv. halm og korn viser, at der forbruges mere energi pr. fordampet kg vand ved tørring af halm end ved tørring af korn.

Tørring af halm (denne undersøgelse): gns. 2,40 kWh/kg fordampet vand

Tørring af korn: 1,40 kWh/kg fordampet vand.

Konklusion vedrørende tørreknikken

Tørringen bortfører vand, det viser vejningen af ballerne. Målingerne af fugtprocenten med mange målepunkter pr. balle indikerer, at ballerne overvejende tørres i midten, hvor tørrespyddene er placeret og, at noget af vandet samtidig flyttes fra midten og ud mod kanten af ballerne.

Beregningerne viser, at systemet kan reducere det gennemsnitlige vandindhold med 5-6 procentpoint med en tørretid på 30 minutter og køletid på 5 minutter pr. balle i anlægget.

Omkostningsmæssigt ligger omkostningerne til energi på gennemsnitlig 54,75 kr. pr. balle. Dertil kommer omkostninger, som ekstra håndtering og til forrentning og afskrivning af halmtørreudstyret. Med en salgspris på 250-350 kr. pr. balle, vil tørreomkostningerne tage bedsteparten af overskuddet, hvorfor tørremetoden forventes at få begrænset udbredelse.

I praksis bruger ejere af halmtørreudstyret kun udstyret i de tilfælde, hvor man ikke fik halmen tilstrækkelig tør inden presningen, f.eks. ved presning af halm på foragre eller ved presning af mindre partier, hvor man af forskellige årsager føler sig tvundet til at presse halmen selvom den ikke er tør.

BAGGRUND OG FORMÅL

BAGGRUND

Siden fremkomsten af Hesston storballerne først i 1980'erne, har vægten for en balle på 1,20 m x 1,20 m x 2,4 m (b x h x l) ligget på omkring 500 kg. På et tidspunkt blev ballernes højde forøget til 1,30 m af hensyn til at lastbiler så kunne transportere forholdsmæssigt mere halm ved transport af samme antal halmballer. Ved transport af 2 baller oven på hinanden, øgedes nyttehøjden på læsset fra 2,40 m til 2,60 m.

For år tilbage udviklede Claas en presser med ballemålene (b x h) på 1,20 x 0,70 m. Et mål, som man på daværende tidspunkt var ene om at anvende. Selvom pressertypen blev mest udbredt i Tyskland, og oftest blev anvendt til presning af græs til wrapballer, var ideen god nok, sat i relation til maksimal udnyttelse af transporthøjden på lastbiler; 4 baller i højden x 0,70 m = 2,80 m nyttehøjde på læsset.

Frem til 2016 har en ballestørrelse til presning af halm til brug for salg, såvel lokalt som til eksport med bredde x højde på 1,20 m x 1,20-1,30 m, været den dominerende. Inden for de seneste år, er der kommet flere pressere på markedet med ballestørrelsen (b x h) på 1,20 x 0,90 m. Ved sammenligning af nyttelæssets mulige størrelse, så vil man kunne øge nyttelæssets højde fra 2 x 1,30 m = 2,60 m, til 3 x 0,90 m = 2,70 m.

Men ikke nok med det. En række oplysninger fra såvel presserproducenter som brugerne af presserne tyder på, at de nye pressere kan presse halmen betydelige hårdere, hvilket medfører, at ballernes densitet (kg pr. m³) bliver betydelig større.



FIGUR 2 Foto af baller med størrelsen 1,2 m x 0,9 m og 1,2 m x 1,30 m. Tallene, som er påmalet ballerne, er deres respektive vægte. Halmindholdet for de 3 baller er; tv.: 2,59 m³ og 231 kg/m³; midt: 3,74 m³ og 158 kg/m³; th.: 2,59 m³ og 219 kg/m³. Foto: Iwer Dall, LMB Danmark.

Denne FarmTest skal afdække om udsagnene om større presningsgrad for halmen holder stik, sådan at lastbilerne kan transportere flere kg halm pr. læs med baller fra de nyeste pressere, sammenlignet med tidligere pressere og tidligere ballemål. Afdækningen sker for de 2 mest fremherskende størrelser halmballer, der anvendes ved presning af halm, som skal transporteres over en afstand, typisk med lastbil.

FORMÅL

FarmTestens formål er at afdække halmballernes vægt og densitet på de nyeste pressere samt at afdække, hvor meget halm, der lovligt kan transporteres på et lastbillæs med halm i de nye balletyper.

PERSPEKTIVER

Perspektiverne ved brug af de nyeste typer halmballer sammenlignet med de tidligere er flere:

- Færre halmballer pr. ha bevirker mindre kørsel med læsserudstyr på marken
- Flere kg halm pr. lastbillæs
- Mere formstabile baller, dvs., at de har mindre tilbøjelighed til at deformere og vælte
- Flere kg halm pr. m³ lagerplads i bygninger giver flere ton halm, som kan lagres under tag.

Holder udsagnene? Det ser vi nærmere på i det efterfølgende.



FIGUR 3 Opsamling med pickup under presning af halm. Her med presser, som har indbygget snitteaggregat.

FARMTESTENS GENNEMFØRELSE

Undersøgelsen er udført ved at besøge et antal pressere i arbejde i høsten 2016 og indhente data for vægten af et antal baller, presset af hver af de respektive pressere.

De registrerede ballevægte kan ikke sammenlignes presserne imellem, idet halmballerne er presset på forskellige lokaliteter og på forskellige tidspunkter i løbet af høstsæsonen 2016.

Skulle dataene for vægte af ballerne presset med de forskellige pressere have været direkte sammenlignelige, måtte de pågældende pressermodeller have været i arbejde samtidig, på samme mark og i samme kornafgrøde.

Pressere besigtiget i arbejde

Nedennævnte pressere er besigtiget i arbejde, hvor ballestørrelser er målt og andre data registreret. Alle de besigtigede maskinsæt pressede baller med et længdemål på 2,40 m.

BESØGTE PRESSERE MED 0,90 M HØJE BALLER

- Claas Quadrant 5300, m. snitter, ballemål b: 120 cm; h 90 cm, O-serie, årg. 2016.
- Krone HDP XC m. snitter ballemål b: 120 cm; h 90 cm (6 snore).
- Krone HDP-II XC m. snitter ballemål b: 120 cm; h 90 cm (8 snore).
- MF XD 2280, m. snitter, ballemål b: 120 cm; h 90 cm, årg. 2016.
- New Holland 1290, ballemål b: 120 cm; h 90 cm, årg. 2016.

BESØGTE PRESSERE MED 1,30 M HØJE BALLER

- Fendt 12130N, u. snitter, ballemål b: 120 cm; h 130 cm.
- Krone 4x4, u. snitter, ballemål b: 120 cm; h 130 cm, årg. 2015.
- MF 2290, u. snitter, ballemål b: 120 cm; h 130 cm, årg. 2016.
- New Holland Hesston 4990, ballemål b: 120 cm; 130 cm, ældre maskine.
- New Holland 9090BB, ballemål b: 120 cm; h 130 cm, årg. 2015.

For at få flest mulige data til denne FarmTest, har vi indhentet vejedata for flere pressere og pressermodeller end vi har besøgt. For en enkelt af de besøgte pressere gælder, at det ikke har været muligt at fremskaffe vejesejler, hvorfor der ikke er angivet ballevægte ved den pågældende presser senere i FarmTesten.

UDSTYRET PÅ PRESSERNE

Terminaler i traktorkabinerne

Betjeningsterminaler i traktorkabinerne er kombinerede informations- og betjeningsterminaler, med kontinuerlig visning af en række valgbare datavisninger på skærmen.

På den nyeste af de besøgte pressere, bestod betjeningsterminalen af en tablet (iPad) med Wi-Fi overførsel af data imellem presser og tablet. Selve brugergrænsefladen er grafisk og består af en app udviklet til presseren af presserproducenten. Udstyret/ funktionen er del af den enkelte presser.

Snittere

Af de besigtigede 10 stk. pressere, var de 5 stk. med indbygget snitter til snitning af halmen efter opsamlingen og umiddelbart før presningen.

Alle snitterne var af "persillehakkertypen", dvs. en snitter, hvor en rotor med smalle fingre tvinger halmmaterialet igennem fastsiddende knive. Snitning af halmen øger behovet for trækraft til presseren og presseopgaven væsentligt.

Udstyret er fabriksudstyr og er integreret i den pågældende presser

Kamera

En betydelig del af presserne var udstyret med mindst et kamera, placeret på presseren, så føreren kan se, hvad der foregår bag på presseren samt på den evt. efterhængte ballesamlevogn.

Blæser til renholdelse af bindeaggregaterne

Mindst en af presserne er udstyret med en et blæsesystem til at holde bindeapparaterne fri for støv, avner og aksstykker, for på den måde at højne bindeapparaternes funktionssikkerhed. Udstyret er fabriksudstyr og er integreret i den pågældende presser.

Fugtmåling

Hovedparten af presserne var udstyret med en DSE fugtmåler til kontinuerlig fugtmåling af halmen. Måleprincippet er mikrobølger. Følerne er placeret umiddelbart bag afslutningen af pressekanalen med en mikrobølgesender i den ene side og med en modtager i den modsatte. På den måde måles der løbende på de nypresede baller. Udstyret er tilkøb fra ekstern leverandør.

Vægte

En enkelt af presserne var udstyret med ballevægt, som under besøget var ude af funktion. Under besøgene var der ikke noget særlig efterspørgsel på at have adgang til ballevægte på presserne, eftersom den enkelte bruger sjældent kunne gøre noget særligt for at øge ballevægten under halmpresningen. Udstyret er tilkøb fra ekstern leverandør.

Ballesamlevogne

6 af de 10 besøgte pressere havde ballesamlevogn spændt efter presseren. 5 af disse havde valgt en Pomi ballesamlevogn mens den sidste havde valgt en FASTERHOLT vogn.

En enkelt af de, der ikke havde ballesamlevogne hængt bag på sine pressere, oplyste, at det for ham var et spørgsmål om logistik; altså om, hvordan man totalt set får samlet halmballerne på marken med det lavest mulige tidsforbrug og med de lavest mulige omkostninger. Hans oplevelser var, at han får en mere fleksibel halmpresser, når han ikke skal have en ballesamlevogn med rundt og, at denne gevinst opvejer et marginalt større tidsforbrug til samling og hjemkørsel af halm. Ballesamlevogne er tilkøb fra eksterne leverandører.

RESULTATER

På de efterfølgende sider ses de indhentede resultater, for hver af de besigtigede pressere. Da hver af presserne blev besigtiget i arbejde, hver under egne, individuelle betingelser, er data alene oplyst for hver presser.

Data for ballevægtene er ikke sammenlignelige

Data for ballevægtene fra de enkelte pressere i denne FarmTest er ikke direkte sammenlignelige, hvorfor der ikke er gengivet nogen egentlig sammenlignende oversigt.

PRESSERE MED BALLEMÅL H: 0,90 M; B: 1,20 M



FIGUR 4 En halmballe med målene h: 0,90 m; b: 1,20 m; l: 2,40 m

1) Claas Quadrant 5300

Denne presser er med snitter, ballemål b: 120 cm; h: 90 cm, O-serie, årg. 2016. Der bindes med 6 snore. Eksempler på ballevægte er registreret ved vejning af enkeltballer, under Claas demotur i august 2016 med presseren.

Presseren er udstyret med snitter, som kan slås til og fra via terminalen i traktorkabinen. Snittelængden kan ligeledes indstilles fra terminalen.



FIGUR 5 Claas Quadrant 5300 i arbejde.



FIGUR 6 Midtfor øverst på fotoet ses 2 blæsere til renholdelse af bindeapparaterne (nederst)

Ballemål og vægte:

Mål: l: 2,40 m; b: 1,20 m; h: 0,90 m

Volume pr. balle: 2,59 m³

Vægt, bygghalm: Usnittet: 500 kg, 551 kg, 548 kg (13,7 % vand)
Snittet: 510 kg, 562 kg (14,2 % vand)

Vægt, hvedehalm: Usnittet: 568 kg
Snittet: 600 kg

Halmballerne blev vejret med frontmonteret vægt, på presserens traktor, umiddelbart efter presningen under Claas demotur august 2016. De anførte vægte gælder for vejning af enkeltballer.

Vægte og densiteter

Usnittet	500 kg	551 kg	548 kg	568 kg
Densitet	193 kg/m ³	213 kg/m ³	211 kg/m ³	219 kg/m ³
Snittet	510 kg	562 kg	600 kg	-
Densitet	197 kg/m ³	217 kg/m ³	231 kg/m ³	

2) Krone HDP XC

Krone HDP XC var udstyret med snitter. Dens ballemål er b: 120 cm; h: 90 cm (6 snore).

Ved besøget blev der presset bygghalm, 16–18 % vand og med ca. 50 baller pr. time (registreret under kørsel). Presseren var udstyret med fugtmåler. Pressen var udstyret med en Pomi ballesamlevogn.



FIGUR 7 Krone 1290 HDP XC i arbejde. Selvom den viste presser var udstyret med snitter, var en 240 hk traktor tilstrækkelig til opgaven, dog kun på plan mark.

Ballemål og vægte:

Mål: l: 2,40 m; b: 1,20 m; h: 0,90 m

Volume pr. balle: 2,59 m³

Vægt og densitet

ID:	13
Hvede	510 kg (gns. oplyst for hele høstsæson 2016)
Densitet	197 kg/m ³ (ej dok.)

Bemærkninger

Ballevægten er oplyst af en større halmentreprenør og er et gennemsnit af ballevægtene for høsten 2016.

3) Krone HDP-II XC

Krone HDP-II XC med snitter ballemål b: 120 cm; h: 90 cm (8 snore). Den synligste forskel på baller fra Krones 1290 HDP XC presser og deres 1290 HDP-II XC presser er, at førstnævnte baller har 6 snore, mens sidstnævnte har 8 snore. Ved et lidt nærmere blik, ser ballerne fra HDP-II XC presseren mere formfaste ud. Ved slag med knytnæve eller spark på ballerne for subjektivt at sammenligne presningsgraden, virker ballerne med 8 snore betydeligt mere kompakte end fra den almindelige 1290 HDP XC presser. Ved besigtigelsen pressesedes hvede fra en ca. 30 fods mejetærsker. Fugt: ca. 18 %. Pressen var udstyret med en Pomi ballesamlevogn.



FIGUR 8 Krone 1290 HDP-II XC presser i arbejde.



FIGUR 9 En balle fra presseren bundet med 8 snore.

Ballemål og vægte:

Mål: l: 2,40 m; b: 1,20 m; h: 0,90 m
Volume pr. balle: 2,59 m³

Vægt og densitet

ID: 13
Hvede 590 kg (Gns. oplyst for hele høstsæsonen 2016)
Densitet 228 kg/m³ (ej dok.)

Bemærkninger

Ballelægten er oplyst af en større halmentreprenør og er et gennemsnit af ballevægtene for høsten 2016

4) MF XD 2270 XD

MF XD 2270, med snitter, ballemål b: 120 cm; h: 90 cm. Årgang 2016. Snitterens knive kan kobles til og fra via presserens terminal, og knivene kan kobles ind med hver 2. kniv, opdelt på en sådan måde, at man først kan bruge den ene halvdel af knivene og dernæst den anden. På den måde kan presseren køre dobbelt så længe imellem slibning af knivene. Pressen var udstyret med en Pomi ballesamlevogn.
Traktor: NH T8040.



FIGUR 10 MF 2270 XD presser, her set fra siden.

Ballemål og vægte:

Mål: l: 2,40 m; b: 1,20 m; h: 0,90 m
Volume pr. balle: 2,59 m³

Vægte og densiteter

	Min.	Max.	Gns.	
ID: 16	ID: 16	ID: 16	ID: 16	
	11,5 %	14,5 %	13,5 %	Baseret på stor data mængde
Hvede	467 kg	540 kg	505 kg	
Densitet	180 kg/m ³	208 kg/m ³	195 kg/m ³	

Bemærkninger

De ovenfor anførte vægte er data for hvedehalm presset i 2016. Tallene viser minimum, maksimum og gennemsnitlig ballevægt, med den pågældende pressertype.

5) New Holland 1290 cc

New Holland 1290 cc med integreret snitter. Ballemål b: 120 cm; h: 90 cm, årg. 2016. Presseren har drejbar boogie og er udstyret med fugtmåler. Under besigtigelsen blev der presset rug og vandprocenten blev målt til 9 %.

Ballerne bindes med 6 snore.

Traktor: NH T8.390.



FIGUR 11 Parcelplan for alm. rajgræs. New Holland 1290 cc presser i arbejde.

Ballemål og vægte:

Mål: l: 2,40 m; b: 1,20 m; h: 0,90 m
Volumen pr. balle: 2,59 m³

Vægte og densiteter

	Min.	Max.	Gns.	
ID: 19	ID: 19	ID: 19	ID: 19	Veldokumenteret, baseret på veje sedler for 5 læs.
Hvede	406 kg	472 kg	436 kg	
Densitet	157 kg/m ³	182 kg/m ³	168 kg/m ³	

New Holland 9080, årgang 2011

Denne model er ikke besigtiget

Mål: l: 2,40 m; b: 1,20 m; h: 0,90 m

Volume pr. balle: 2,59 m³

Vægte og densiteter

	Min. ID: 26	Max. ID: 26	Gns. ID: 26	Veldokumenteret, baseret på vejeseidler for 3 læs
Hvede	377 kg	405 kg	391 kg	
Densitet	145 kg/m ³	156 kg/m ³	151 kg/m ³	

PRESSERE MED BALLEMÅL H: 1,30 M; B 1,20 M



FIGUR 12 En bigballe med målene h: 1,30 m; b 1,20 m; l: 2,40 m

6) Fendt 12130N

Fendt 12130N, uden snitter, ballemål b: 120 cm; h 130 cm. Presseren, der er en årgang 2016, binder med 6 snore. Presseren var udstyret med en Pomi ballesamlevogn. Ved besigtigelsen blev der presset bygghalm, høstet med hhv. et 36 fods og et 46 fods skærebord. Kapaciteten var omkring 40 baller pr. time under besigtigelsen.

Presseren var udstyret med en Pomi ballesamlevogn.

Traktor: Case Optum 240



FIGUR 13 Fendt 12130N presseren i arbejde, her monteret med en Pomi ballesamlevogn

Ballemål og vægte:

Mål: l: 2,40 m b: 1,20 m; h 0,90 m

Volume pr. balle: 2,592 m³

Vægt og densitet

	ID: 12	
Hvede	585 kg	(gns. oplyst for hele høstsæson 2016)
Densitet	156 kg/m ³	(ej dok)

Bemærkninger

Ballevægten er oplyst af en større halmentreprenør og er et gennemsnit af ballevægtene for høsten 2016.

7) Krone 4x4

Krone 4x4, uden snitter, ballemål b: 120 cm; h 130 cm, årgang 2015.

Presseren binder med 6 snore. Presseren var udstyret med fugtmåler og med kamera til at vise hvad der foregår bag presseren. Under besigtigelsen måltes fugtprocenten i halmen til 14 – 15% med håndholdt fugtmåler. Der blev presset bygghalm, høstet med hhv. 36 og 46 fods skærebord på mejetærskerne. Presseren var udstyret med en Pomi ballesamlevogn

Traktor: Fendt 936.



FIGUR 14 Krone Bigpack 4x4 i arbejde, her monteret med en Pomi ballesamlevogn

Ballemål og vægte

Mål: l: 2,40 m b: 1,20 m; h 1,30 m

Volume pr. balle: 3,744 m³

Vægte og densiteter

	min ID: 24	max ID: 24	gens ID: 24	Veldokumenteret, baseret på vejedata for 4 læs
Hvede	550 kg	570 kg	561 kg	
Densitet	147 kg/m ³	152 kg/m ³	150 kg/m ³	

Hvede	593 kg	(gens oplyst for hele høstsæson 2016)
Densitet	158 kg/m ³	(ej dok)

Bemærkninger

1. De ovenfor anførte vægte er data for hvedehalm presset i 2016. Tallene viser minimum, gennemsnit og maximal ballevægt, med den pågældende pressertype.
2. Nederste datasæt er oplyst af en større halmentreprenør og er et gennemsnit af ballevægtene for høsten 2016

Krone 12130 Big Pack, årg. 2008 og årg. 2009

Herunder følger data for hvedeballer presset med Krone 12130 Big-pack årgang 2008 og en 2009. Data er veldokumenteret på baggrund af vejedata for 4 læs halm.

Vægte og densiteter

	Min. ID: 25	Max. ID: 25	Gns. ID: 25	
Hvede	533 kg	590 kg	562 kg	Veldokumenteret, baseret på vejedata for 4 læs
Densitet	142 kg/m ³	158 kg/m ³	150 kg/m ³	

8) MF 2290

MF 2290, uden snitter. Ballemål b: 120 cm; h: 130 cm, årg. 2016. Der bindes med 6 snore. Ballevægte er oplyst af presserens ejer, som en halmentreprenør med flere bigballepressere i arbejde. Presseren er understyret med fugtmåler til måling af fugten i halmen under presningen. Måleren er placeret umiddelbart bag pressekanalens afslutning og måler på sidefladen af ballerne (se tidligere omtale af systemet).
Traktor: John Deere 7920.



FIGUR 15 Massey Ferguson 2290 presser under en pause i arbejdet.

Ballemål og vægte:

Mål: l: 2,40 m b: 1,20 m; h: 1,30 m
Volume pr. balle: 3,74 m³

Vægte og densiteter

	Min. ID: 17	Max. ID: 17	Gns. ID: 17	
	11,5 %	20 %	16 %	
Hvede	600 kg	650 kg	615 kg	(gns. oplyst for hele høstsæson 2016)
Densitet	160 kg/m ³	174 kg/m ³	164 kg/m ³	(ej dok.)

Vægtene for halmballerne er oplyst af en større halmentreprenør og er et gennemsnit af ballevægtene for høsten 2016.

Vægte og densiteter for halmballer presset med en MF 2190 presser (modellen forud for model 2290):

	Min. ID: 22	Max. ID: 22	Gns. ID: 22	
Hvede, snittet	573 kg	616 kg	591 kg	Baseret på stor datamængde
Densitet	153 kg/m ³	165 kg/m ³	158 kg/m ³	
	Min. ID: 27	Max. ID: 27	Gns. ID: 27	
Hvede	520 kg	571 kg	549 kg	Veldokumenteret, baseret på vejedata for 3 læs
Densitet	139 kg/m ³	153 kg/m ³	147 kg/m ³	

Bemærkninger

De ovenfor anførte vægte, er data for hvedehalm presset i 2016. Tallene viser minimum, gennemsnit og maksimal ballevægt, med den pågældende pressertype. Dataene er baseret på vejning af et antal lastbillæs med halmballer.

9) New Holland Hesston 4990

New Holland Hesston 4990 ballemål b: 120 cm; h: 130 cm; ældre maskine.

NH TVT 190.



FIGUR 16

Ballemål og vægte

Mål: l: 2,40 m; b: 1,20 m; h: 1,30 m

Volume pr. balle: 3,74 m³

Ingen vægtdata for pressede baller på nuværende tidspunkt (dec. 2016).

10) New Holland 9090 BB

New Holland 9090 BB ballemål b: 120 cm; h: 130 cm, årgang 2015 med fugtmåler: DSE 4200, mikrobølgeomåling, monteret bag på pressekanalen. Ballevogn: FASTERHOLT

Traktor: John Deere



FIGUR 17 New Holland 9090BB i arbejde i frøgræs.

Ballemål og vægte

Mål: l: 2,40 m b: 1,20 m; h: 1,30 m;

Volume

pr. balle: 3,74 m³

	Min.	Max.	Gns.	
ID: 21	ID 21	ID 21	ID 18	ID 18
	11,5 %	14,5 %	11,5 %	14,0 % 16,0 %
Hvede	575 kg	628 kg	610 kg	608 kg 610 kg
Densitet	154 kg/m ³	168 kg/m ³	163 kg/m ³	162 kg/m ³ 163 kg/m ³

Bemærkninger

De ovenfor anførte vægte, er data for hvedehalm presset i 2016. Tallene viser minimum, gennemsnit og maksimal ballevægt, med den pågældende pressertype. Data er baseret på vejning af et antal lastbil-læs med halmballer.

TRANSPORT AF HALMBALLER

Ved transport af halmballer med lastbil, kan et lastbiltræk bestående af forvogn og anhænger rumme det nedenfor anførte antal baller og kilo halmlast:

Ladhøjde: 1,20-1,30 m og op til 1,40 m.

2 stk. baller á 1,30 m i højden = 2,60 nyttehøjde →

4,00 m transporthøjde

3 stk .baller á 0,90 m i højden = 2,70 m nyttehøjde →

4,10 m transporthøjde. Kræver en ladhøjde på max 1,30 m.

Et lastbiltræk rummer (alt efter bilens størrelse):

Forvogn: 6 stk. baller á 2,40 m længde, pr. lag.

Anhænger: 6 eller 8 stk. baller á 2,40 m længde, pr. lag.

Antal baller samt last pr. træk ved 1,30 m høje baller:

2 lag x (6 + 6 stk. baller) = 24 baller.

24 baller á 590 kg = 14.160 kg halm/læs

Antal baller samt last pr. træk ved 0,90 m høje baller:

3 lag x (6 + 6 stk.) = 36 baller.

36 baller á 510 kg = 18.360 kg halm/læs

Mervægt ved midibigballer = 4.200 kg halm/læs.

Presses midibigballerne med Krones HDP-II presser, hvor ballerne med hvedehalm i 2016 vejer omkring 590 kg, bliver mervægten pr. læs 7.080 kg, sammenlignet med bigballer.



FIGUR 18 Klargøring til læsning af et lastbiltræk halmballer.

SUPPLERENDE DATA FRA BRUGERNE

OPLEVELSER, INDIKATIONER OG MUNDTLIGE OPLYSNINGER

Under besøgene og udarbejdelsen af rapporten, har de besøgte og adspurgte hver især givet en række supplerende oplysninger, hvoraf de væsentligste ses i punktform nedenfor.

Flere af brugerne oplyser, at mængden af halm i de pressende halmballer påvirkes af en række faktorer, ud over selve halmpresserens opbygning. Det er faktorer som:

- Bindegarnets styrke og glathed.
- Garnknudernes styrke.
- Antal snore pr. balle.
- Mejetærskertype (rystemaskine eller rotormaskine).
- Stråets modenhed.

- Snitning forud for presningen.
- Fremkørselshastighed; halmmængde pr. stempelslag i ballen.
- Halmens fugtindhold.
- Halmtypen (kornart).

De adspurgte brugere kunne hver for sig berette om, hvad der skal til for at få flest mulig kg halm presset i halmballerne; tør hvedehalm, dog gerne mindst 10 % fugt, godt modent, høstet med en rotormejetærsker og presset med en presser, som forsnitter halmen umiddelbart forud for selve presningen.

Midibigballe (0,90 m høje baller) er mere formstabile end bigballe og dermed mere sikre at stable i højden end bigballe. Dette forhold er særligt udtalt med midibigballe fra Krones HDP-II presser.

DISKUSSION OG ANBEFALINGER

Gennemførelse af undersøgelsen har ikke på noget tidspunkt, direkte eller indirekte, påvirket halmmængden i ballerne, idet vi ikke har justeret på noget og ej heller anmodet chaufførerne om at ændre på opsætningen af deres respektive pressere under vore besøg, ligesom vi ikke har involveret presserimportørerne direkte i undersøgelsen.

Når man betænker, at formålet med denne Farmtest er at registrere ballevægten fra en række nye og nyere pressermodeller, betyder den svingende datamængde og kvalitet mindre for resultatet; da vi har registreret eksempler på, hvor meget halm, der er i de pressede baller.

UAFKLAREDE SPØRGSMÅL

Sammenstilling af data for vægte af halmballerne giver anledning til flere spørgsmål. Eksempelvis:

- Hvad er årsagen til betydelige vægtforskelle imellem halmballer fra pressere, som er af samme fabrikat og model?
- Hvor meget kan ballevægten øges ved snitning af halmen samtidig med presningen?
- Hvad betyder fugtindholdet i halmen under presningen for vægten af ballerne?
- Ændres indholdet kun med vandindholdet, eller er der også forskel på tørstofmængden pr. halmballe?

- Hvilken presser har størst kapacitet?
- Hvilken pressermodel presser mest halm i ballerne?

Det ville være ønskeligt, om man også havde en stor og solid datamængde for halm fra vårbyg og vinterbyg, men ved sammenstilling af data fik vi det bedste overblik ved alene at kigge på hvedehalm. Blandt dataene kan der trækkes oplysninger ud for bygalm for nogle af presserne.

ANBEFALINGER

I den udstrækning, at den pressede halm omsættes ved salg på vægtbasis, bliver alle halmballer vejede, og der bliver målt fugt i ballerne. Disse data bliver efterfølgende anvendt til afregning af halmen.

Såfremt ovennævnte uafklarede spørgsmål ønskes afklaret, kan man med begrænsede ressourcer indsamle og systematisere data for ballevægte og disses fugtindhold. På den måde kan man skabe merværdi ud fra data, som allerede eksisterer.

Flere har efterspurgt en egentlig sammenligning af pressernes evner til at komprimere halmen, og dermed evnen til at få ballernes vægte op. For at kunne udføre en direkte sammenligning, må de involverede pressere sættes i arbejde under fuld sammenlignelige forhold, dvs. på samme mark, i samme afgrøde og på samme tidspunkt.

ENERGIFORBRUG VED TØRRING AF HALM

På det danske marked findes 3 forskellige fabrikater af tørrerier til tørring af stråafgrøder, dvs. til tørring af halm og hø, presset i rundballer og presset i bigballer. I denne Farmtest vil vi se lidt på energiforbruget til tørring af halm.

FABRIKATER/IMPORTØRER:

Almas Korn

Almas Korn importerer et italiensk portionstørringsanlæg fra firmaet Clim.Air.50, til tørring af et antal baller hø ad gangen. Anlægget, der kan tørre såvel rundballer som firkantballer, kan også anvendes til tørring af halm, men ved forespørgsel hos Almas Korn, er det ikke lykkedes at finde brugere, som både anvender anlægget til tørring af halm og, som anvender fyringsolie til tørreopgaven.

I arbejdet med at indhente oplysninger, talte vi med en bruger, som anvender systemet til tørring af hø samt lejlighedsvis til tørring af lidt halm, men hos den pågældende har det ikke været muligt at måle på energiforbruget til tørreprocessen. En anden bruger anvender kun systemet til tørring af hø. Begge de pågældende anvendte i 2016 biovarme til tørreprocessen.



FIGUR 19 Italiensk anlæg til tørring af halm, fabrikat Clim.Air.50

Lasco

Lasco er en østrigsk producent af et portionstørringsanlæg til tørring af et antal rundballer hø ad gangen. Anlægget kan anvendes til tørring af halm i rundballer.

Kongskilde

Kongskilde Maskinfabrik A/S producerer og sælger et system til tørring af halm og hø, presset i firkantballer, Ventus 2400. Dette system er et automatisk, kontinuert fungerende tørreri, som tørrer én firkantballe halm ad gangen. I standard udførelse skal ballen have målene b: 120 cm; l: 240 cm og h:130 cm.

Der er udført telefoninterview med 2 brugere af Kongskildeanlægget. Fælles for begge er, at virksomhederne presser, lagrer og sælger store mængder halm til forskellige formål, strøhalm, foder og til energi. Fæl-

les for begge er også, at tørreanlæggene anvendes alene til tørring af de baller, som er så fugtige, at de ikke kan afsættes som standardvare; halmballer med større fugtindhold end ca. 20 % har få eller ingen afsætningsmuligheder. Sådanne halmballer køres igennem tørreriet, hvor tørringen reducerer fugtmængden tilstrækkelig til, at halmen kan afsættes til energiformål.

HVOR MEGET ENERGI BRUGES TIL NEDTØRRINGEN?

Vi har besøgt en ejer af et Ventus 2400 anlæg og målt energiforbruget til tørreprocessen, samt vejlet et antal baller før og efter tørringen for på den måde at beregne fjernet mængde vand.

Tørremetode

Hver balle tørres enkeltvis ved, at et antal hule spyd presses ind i siden på ballen. Spyddene tilføres opvarmet luft fra en højtryksblæser. Tørreluften opvarmes til 70-75 °C. Tørretiden var sat til 30 minutter, hvorefter ventilatoren kølede på ballen i yderligere 5 minutter. Herefter blev tørrekammeret automatisk tømt og en ny balle ført frem til tørring, hvorefter processen startede forfra.

På principskitzen af anlægget nedenfor ses anlæggets opbygning.



FIGUR 20 Principskitse af Ventus 2400 halmtørreriet.

Kilde: Kongskilde Maskinfabrik A/S.

Undersøgelsens udførelse

Energiforbruget til tørring af halm i bigballer er målt ved at registrere forbruget af såvel el som fyringsolie til tørring af hver enkelt halmballe. Forud for tørringen blev vandprocenten i halmballerne målt med håndholdt målespyd (se foto efterfølgende). Imidlertid var vandprocenten meget varierende i den enkelte halmballe, pga. klumper med fugtig eller våd halm i ballerne. Ved måling en række steder på hver langside af den enkelt balle, mæltes der alt lige fra under 10 % fugt op til pletter med 50 % fugt. På enkelte af ballerne, var fugten koncentreret til den ene ende af ballen, mens det i andre af ballerne var fordelt over hele ballen. På trods af mange målinger, var det ikke muligt at fastlægge gennemsnitsfugtigheden i ballerne helt nøjagtigt, men det er dog udført som ca. tal. Heldigvis viser vejningerne af ballerne, hvor meget vand, der er fordampet fra hver enkelt balle og ud fra disse tal har vi kunnet beregne energiforbrug og ca. slutfugt i halmballerne.

Tørreluft, temperatur: 65 °C, max 70 °C, med termostatregulering af varmetilførslen.

Afgangsluft, temperatur: 20–28 °C. Lavest på steder, hvor ballen er helt våd og højest på steder, hvor halmen i forvejen er tør. Afgangsluftens temperatur stiger generelt under hele tørreforløbet.



FIGUR 21 og 22 Temperaturmåling af afgangsluft under tørreprocessen. Øverst ses siden af tørrekammeret med termometeren nederst tv. Til højre ses den målte temperatur på afgangsluften.



Efter endt tørring er fugtprocenten i de tørrede baller målt igen. På fotoet nedenfor ses en balle, som lige er kommet ud af tørreriet. Den markerede kant på halmballen stammer fra tørreaggregatet, ligesom man også kan ane hullerne fra tørrespyddene. Ved måling af fugtprocenten i de tørrede baller, er fugtprocenten under 10 % lige omkring tørrespyddene. Midt imellem tørrespyddene vil fugtprocenten i reglen stadig være høj. Oftest er vandprocenten også høj ude langs kanten af ballerne.

Brugeren oplyser, at man lader halmballerne stå nogle dage efter udført tørring og herefter måler man fugtigheden. Det meget ujævne fugtindhold i halmballen, som måltet lige efter tørringen, er nu aftaget sådan, at fugtigheden er mere jævnt fordelt i halmen.

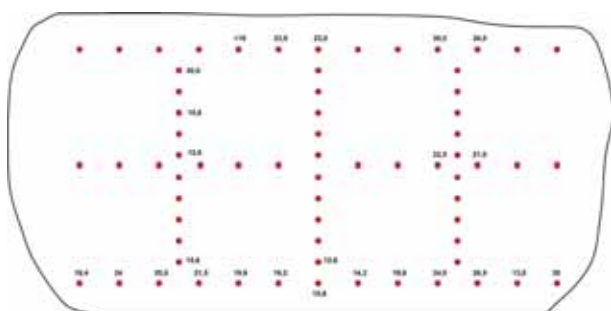
Målet med tørringen er, at den enkelte balle kan ændre status fra "kasseret" til "salgbar". Værdien, som kasseret balle kan være en udgift til bortskaffelse, mens indtægten pr. balle kan ligge i området 250–300 kr. eller mere.



FIGUR 23 Måling af fugtprocenter i halmballe efter tørring

Måling af fugtprocenter efter endt tørring, eksempel

På figuren nedenfor ses et eksempel på fugtmålinger mange steder i en halmballe, efter endt tørring. Den målte balle er endda meget jævn med hensyn til fugtindhold. I praksis ses der ofte meget større forskel fugtprocenterne efter endt tørring.



FIGUR 24 Skitse med angivelse af fugtprocenter i halmballe efter tørring. Alle røde punkter er målepunkter. Punkter uden talangivelse har en fugtprocent, som lavere end 10.

TABEL 2 Data fra tørringen af hallm

Målinger og beregninger

Halmballe nr.	1	2	3	4	5	6	Gns.
Anslået gns. fugt før, pct.	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	28,0	24,7
Balle vægt, før tørring, kg	642,5	629,0	621,5	643,0	600,5	539,5	612
Balle vægt efter tørring, kg	607,0	595,0	576,0	606,0	560,0	476,0	570
Tørresvind, vejet, kg	35,5	34,0	45,5	37,0	40,5	63,5	42,7
Beregnet gns. pct. fugt efter (beregnet ved målsøgning)	19,6	19,7	18,0	19,4	18,5	18,4	18,9
Beregning af tørresvind, kg	35,50	34,00	45,50	37,00	40,50	63,50	42,7
Olietæller							
Tællerstand, efter	12,37	20,36	29,86	37,05	45,47	55,70	
... ., før	0,21	12,37	20,36	29,86	37,05	45,47	
forbrug, liter	12,16	7,99	9,50	7,19	8,42	10,23	9,25
Elmåler							
Elmåler stand efter, kWh	15.536	15.551	15.569	15.584	15.601	15.620	
... .., før	15.521	15.536	15.551	15.569	15.584	15.601	
<u>Forbrug, kWh</u>	<u>15,0</u>	<u>15,0</u>	<u>18,0</u>	<u>15,0</u>	<u>17,0</u>	<u>18,5</u>	<u>16,4</u>
Energiforbrug data							
Olieforbrug i alt, kWh	121,13	79,59	94,63	71,62	83,87	101,90	92,1
Olieforbrug, liter olie/kg vand fordampet	0,34	0,24	0,21	0,19	0,21	0,16	0,22
... .., omregnet til kWh olie/kg vand fordampet	3,41	2,34	2,08	1,94	2,07	1,60	2,24
Elforbrug	15,0	15,0	18,0	15,0	17,0	18,5	16,4
... .., el omregnet til kWh/kg vand fordampet	0,42	0,44	0,40	0,41	0,42	0,29	0,40
Energiforbrug i alt, kWh	136,13	94,59	112,63	86,62	100,87	120,40	108,5
Energiforbrug i alt pr. kg vand fordampet, kWh	3,83	2,78	2,48	2,34	2,49	1,90	2,64
Energiforbrug i alt pr. 100 kg tørret halm, pr. nedtørret pct. point, kWh	5,05	3,66	3,26	3,08	3,28	2,63	3,49
Energiomkostninger							
Elpris, kr/kWh	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,8
Oliepris, kr/liter	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,5
Energiomkostninger pr. balle ved tørringen	66,72	47,96	57,15	44,36	51,49	60,84	54,75
Noter	Kold ovn ved start	Opvarmet ovn					

Resultater

Energiforbruget til tørring af halm varierer på de målte baller mellem 1,90 kWh og 2,78 kWh pr. kg fordampet vand. Af dette energiforbrug, udgør olien til opvarmningen af tørreluft hovedparten af energimængden.

Ved nedtørring af 100 kg halm med 1 procentpoint (f.eks. fra 24 til 23 % fugt) ligger energiforbruget mellem 2,63 og 3,66 kWh.

Energiomkostningerne til nedtørring af en halmballe på ca. 600 kg, opgjort for de målte baller, svingede mellem 44,36 og 60,84 kr./stk., selvom de tørrede baller alle fik samme tørretid. Udsvinget i omkostninger skyldes overvejende varmluftovnens overkapacitet og indbyggede varmebuffer, sådan at der blev brugt forskellig oliemængde de enkelte baller imellem.

Konklusion vedrørende tørreknik

Tørringen bortfører vand, det viser vejningen af ballerne. Målingerne af fugtprocenten indikerer, at ballerne overvejende tørres i midten, hvor tørrespydene er placeret og, at noget af vandet samtidig flyttes fra midten og ud mod kanten af ballerne.

Beregningerne viser, at systemet kan reducere det gennemsnitlige vandindhold med 5-6 procentpoint med en tørretid på 30 minutter og køletid på 5 minutter pr. balle i anlægget.

Omkostningsmæssigt ligger omkostningerne til energi på gennemsnitlig 54,75 kr. pr. balle. Dertil kommer omkostninger, som ekstra håndtering og til forrentning og afskrivning af halmtørreudstyret. Med en salgspris på 250-350 kr. pr. balle vil tørreomkostningerne tage bedsteparten af overskuddet, hvorfor tørremetoden forventes at få begrænset udbredelse. I praksis bruger ejere af halmtørreudstyret det kun i de tilfælde, hvor man ikke fik halmen tilstrækkelig tør inden presningen, f.eks. ved presning af halm på foragre, eller ved presning af mindre partier, hvor man af forskellige årsager føler sig tvunget til at presse halmen selvom den ikke er tør.

Diskussion

Variationen i energiforbruget pr. kg fordampet vand skyldes sandsynligvis, at fugten i de halballer, som blev anvendt ved målingerne, var meget forskellige med hensyn til fordelingen af fugten. En halmballe, hvor der er få og meget koncentrerede pletter med våd halm, vil få et spild af tørreenergi, når der tilføres tørreluft til den del af halmballen, som allerede er tør. Modsat, så vil den halmballe, hvor hele ballen er gennemfugtig, kunne udnytte størstedelen af den tilførte tørreluft til tørringen.

Ved vurdering af energiforbruget til tørreprocessen, kan man sammenligne med tilsvarende tal for tørring af korn.

Målt energiforbrug til tørring af halm i denne undersøgelse 1,90-2,78 kWh/kg fordampet vand (gns. 2,40 kWh/kg fordampet vand)

Tørring af korn: 1,40 kWh/kg fordampet vand.

Kilde: LandbrugsInfo.dk

Forskellen vurderes især at udspringe af følgende 2 forhold:

- a) Tørrehastigheden ved halm er højere, med betydelig højere luftfugtigheder igennem materialet, som tørres, og
- b) Uensartet fordeling af fugten i halmballerne, i modsætning til korn, hvor fugten er ensartet fordelt.

Hvorfor tørre halm?

"Hvis man kan tørre halmen i ballerne, kan man forlænge arbejdsdagen med halmpresseren" var den oprindelige tanke.

Svaret er ja. Man kan forlænge arbejdsdagen, og så presse halm, selv om duggen er faldet, og så efterfølgende tørre de baller, som indeholder for meget fugt.

Er det generelt betragtet en god ide at forlænge arbejdsdagen med presseren og så bare tørre de baller, som bliver for fugtige?

Det må den enkelte selv afgøre. Det skal her fremhæves at tørring af hver halmballe tager tid, koster energi, vedligehold af udstyret og tager ekstra tid til håndtering. Derudover forringes halmens kvalitet hvis den henstår i nogen tid inden den bliver tørret.

De brugere, der er kontaktet og forhørt om, hvordan og til, hvilke opgaver halmtørreriet bliver anvendt på, oplyser, at man bruger tørreriet som et slags "hospital", hvor halmballer med for meget fugt til at kunne sælges, får en tur igennem tørreriet, hvorefter man i reglen kan sælge sådanne baller til fyringsformål.

Uden et tørreriet, skal man bortskaffe sådanne halmballer på anden vis, eksempelvis til fyring i et portionsfyr til bigballer, på gårdniveau eller i værste fald med en møgspred. Ud fra foranførte betragtninger, er der idé i at tørre halm, som indeholder for meget fugt til, at halmballerne er salgbare til normal salgspris.

I foranførte betragtninger, er der ikke taget hensyn til investeringens størrelse, samt til de efterfølgende faste årlige omkostninger til udstyret.

Måling af fugt i halm

Fugt i halm kan måles med (mindst) 4 forskellige målemetoder

- 1) Tørreskabsmetoden
- 2) Håndholdt fugtmålespyd
- 3) Maskinmonteret fugtmålespyd
- 4) Mikrobølgesystemet

I bladet Maskinstationen & Landbrugslederen fra juli 2016, side 54 findes en artikel "Fugtmåling i halm – er der noget galt?", af Hans Otto Sørensen, næstformand Danske Halmløvere. I artiklen er de 4 målemetoder beskrevet lidt nærmere.

Bestemmelse af fugt i halmen

Fugt i halm bestemmes og oplyses på våd basis, dvs. vandindholdet i prøven sættes i relation til vægten af den fugtige halmprøve. Samme metode anvendes ved bestemmelse af fugtprocent i korn.

Ved tørring i tørreskab anvendes følgende formel til beregning af fugtprocenten:

$$\frac{\text{Tørresvind (gram)} \times 100}{\text{Prøvens vægt før tørring (gram)}} = \text{fugtprocent i halmen}$$



FIGUR 25 Håndholdt fugtmålespyd – 10,6 % fugt.



FIGUR 26 og FIGUR 27 Håndholdt fugtmålespyd – 12,4 og 18,0 % fugt



FIGUR 28 Kontinuerlig fugtmåling med mikrobølger, DSE4200 udstyr. Fotoet ovenfor, viser skærmen i traktoren. Aktuell visning er 7,5 % fugt i den nuværende balle. Gennemsnittet er 14,7 % ud af 174 målinger.

FIGUR 29 Tørring af halm, hvor dampen fra tørreprocessen stiger ovenud af tørrekommeret.

LITTERATUR OG ANDRE KILDER

Landbrug & Fødevarer, Thomas Holst: Mundtlige informationer, 2016
Maskinstationen & Landbrugslederen: Artikler og illustration
Halmsekskabet Danmark, Hans Otto Sørensen: Data for ballevægte fra en række forskellige pressere i forskellige afgrøder. Mundtlige informationer.

ANERKENDELSER

Tak til Halmsekskabet Danmark, særligt Hans Otto Sørensen for data vedrørende vægte og vandprocenter på halmballer fra de besøgte pressere, samt for mange supplerende oplysninger vedrørende halmpressere og halmpresning.

Tak til ejere og førere af de halmpressere, som jeg besøgte i høsten 2016, imens pressearbejdet var i gang. Det var en fornøjelse at få lov til at sidde med i kabinen og høre de forskellige førere berette om deres erfaringer og oplevelser med deres respektive presseudstyr.

Tak til driftslederen og ejeren på det landbrug, hvor vi målte energiforbruget til tørring af halm. De pågældende ydede værdifuld praktisk hjælp til arbejdet og bistod med mange supplerende oplysninger.

Tak til samme virksomhed for beredvilligt at stille vejedata til rådighed vedrørende et større antal løse halmballer.



SEGES P/S skaber løsninger til fremtidens landbrugs- og fødevarerhverv. Vi udvikler forretningsmuligheder og serviceydelser i tæt samarbejde med vores kunder, forskningsinstitutioner og virksomheder over hele verden.

SEGES P/S
Agro Food Park 15
DK 8200 Aarhus N

T +45 8740 5000
E info@seges.dk
W seges.dk

