

4. Halmhåndtering



foto: lars nikolaesen

Gummigeden er klar til at læsse 24 storballer på lastvogn og anhænger. Ballerne køres i dette tilfælde direkte til Grenå Kraftvarmeværk, hvor de aflæsses 12 ad gangen af en automatisk kran.

Halmhåndtering i stor skala til energiformål har udviklet sig til en selvstændig disciplin indenfor landbruget med en maskinpark, som primært større landbrug og maskinstationer investerer i.

Efter mejetærskning ligger halmen på jorden i strenge. Halmen skal hurtigst muligt fjernes, så jordbehandlingen kan påbegyndes og dermed etableringen af næste års afgrøde. Halmstregens tykkelse er øget ret betydeligt de senere år, fordi mejetærskerens skårbredde er øget væsentligt. Dette er umiddelbart en fordel med hensyn til pressekapacitet, men det kan være et problem at få halmen tør efter regn.

I det følgende kalkuleres med et halmudbytte på 3 tons pr. ha, en markstørrelse på 4 ha, og en transportafstand på 1.000 meter fra marken til landmandens lager. Fra lageret leveres storballer til fjernvarmeværker, kraftvarmeværker el.lign. løbende over året afhængigt af de kontraktlige aftaler. Halm, der ikke er presset i storballer, anvendes hovedsageligt i gårdens halmfyrr.

Presning/snitning af halm

I landbruget anvendes følgende presse-/snittetyper:

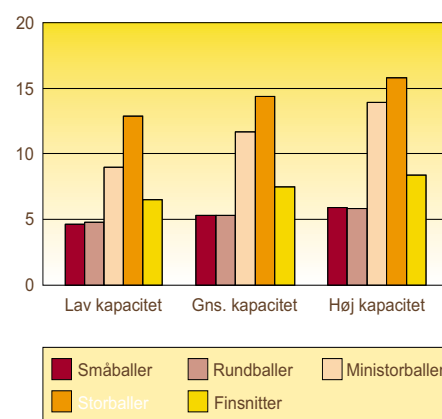
- Småballepresser
- Rundballepresser
- Ministorballepresser
- Storballepresser
- Finsnitte

Småballepresseren har typisk et kanalmål på 46 x 36 cm og en ballelængde på 80 cm. Ballevægten er på ca. 12 kg, og balledensiteten er på 90-100 kg/m³ /ref. 17/. Det har tidligere været den mest anvendte presstype, men anvendes nu kun i mindre omfang til presning af halm til strøelse og til forbrænding i mindre halmfyrr på gården.

Rundballepresseren har været på markedet i ca. 25 år. Den mest

anvendte type laver baller, der er 120 cm brede og 150 cm i diameter. Ballevægten er i gennemsnit på 244 kg, og balle densiteten er på ca. 110 kg/m³ /ref. 17/. Der findes også en type, der laver rundballer, der er 150 cm brede og 180 cm i diameter. Det var denne type, der først kom på markedet, men nu ses den kun sjældent. Interessen for rundballepresseren var stor, da den kom på markedet, men den har været faldende gennem de sidste mange år. Rundballepresseren anvendes hovedsageligt til presning af halm til foder, strøelse og til forbrænding i halmfyrr på gården.

Ministorballepresseren har vundet stor udbredelse i landbruget til presning af halm til foder, strøelse og til afbrænding i halmfyrr på gården. Den kom på markedet nogle år efter storballepresseren, formentlig fordi balle størrelsen er mere passende til landbrugsformål. Presserens kanalmål er typisk på 80 x 80 cm og en ballelængde på 240 cm. Ballevægten er på ca. 235 kg, og densiteten er på ca. 140 kg/m³. Der fremstilles imidlertid pressere med andre kanalmål og med ballelængder fra 120 til 200 cm. Presseren udstyres ofte med snit og derved øges balledensiteten til ca. 165 kg/m³. Den snittede halm er et bedre strømaterie-



Figur 9: Bruttokapacitet ved presning eller snitning af halm.



foto: bygholm

En selvkørende finsnitter blæser halmen op i vogne og der køres direkte til lager.

ale, og dette er den væsentligste årsag til, at presseren forsynes med snitter.

Storballepresseren har været på markedet i ca. 20 år. Det er den eneste ballestørrelse, der accepteres på varme-, kraftvarme- og kraftværker. Presserens kanalmål er ca. 120 x 130 cm og ballelængden er ca. 240 cm /ref. 18/. Ballelængden kan dog reguleres fra 110 til 275 cm, men af hensyn til landevejstransport er en ballelængde på ca. 240 cm mest passende. Balledensiteten har været stigende op gennem årene på grund af den tekniske udvikling, som presseren har gennemgået. Balledensiteten er i gennemsnit på 139 kg/m³, og den gennemsnitlige balle vægt er på 523 kg /ref. 18/. Der er forsøgt introduceret andre pressertyper, som overholder bredden på 120 cm og længden på 240 cm, som er de væsentligste krav fra værkerne. Disse pressere har en mindre ballehøjde end 130 cm. De kan forsynes med snitter, hvilket betyder, at balle densiteten kan øges til ca. 170 kg/m³ /ref. 18/. Disse pressetyper har imidlertid ikke vundet nogen særlig udbredelse. Presseren anvendes hovedsageligt til presning af halm til varme-, kraftvarme- og kraftværker samt til store gårdfy.

Snitning af halm til anvendelse på varme-, kraftvarme- og kraftværker i løs form har været forsøgt, men

det kræver ombygning af værkerne modtage- og indfyringsfaciliteter. Opbevaringsfaciliteterne på gårdene skal ligeledes tilpasses, idet opbevaring på marken uden tildækning medfører store tab og værdiforringelse /ref. 20 og 21/.

Til snitning af halm fra marken kan anvendes *bugseret* eller *selvkørende finsnitter* samt *snittevogn*. Snittevognen er udstyret med snitteaggregat, og systemet består således af en samlet enhed, der både snitter, transporterer og aflæsser halmen

/ref. 17/. Ved anvendelse af finsnitter anvendes et passende antal vogne til hjemtransport af den snittede halm. Et af de største problemer med snittede halm er imidlertid, at volumenvægten ved transport er meget lille, nemlig 45-50 kg/m³ /ref. 20 og 21/. Ved indlægning på lager med gummed eller blæser med afrettertud er volumenvægten imidlertid 70-80 kg/m³.

Pressekapaciteten er afhængig af den valgte teknik, hvilket tydeligt fremgår af figur 9. Brutto-kapaciteten, der omfatter alle operationer i forbindelse med presningen, er mindst, når halmen presses med småballepresser og rundballepresser, og den er størst, når der anvendes storballepresser /ref. 19/.

Finsnitterens kapacitet (selvkørende) er væsentligt større end rundballepresserens, men også væsentlig mindre end storballepresserens kapacitet. De nyeste og største selvkørende finsnitter har en kapacitet, der er væsentlig større end her angivet.

Hjemkørsel af halm

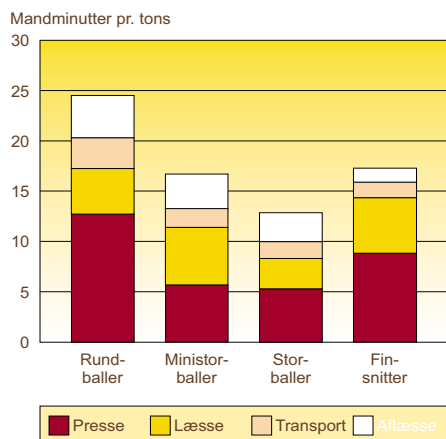
Ved hjemkørsel af halm anvendes mange forskellige teknikker og metoder afhængigt af de stedlige forhold.

Småballe læsses i marken med håndkraft, ballegaffel, ballelæsser,

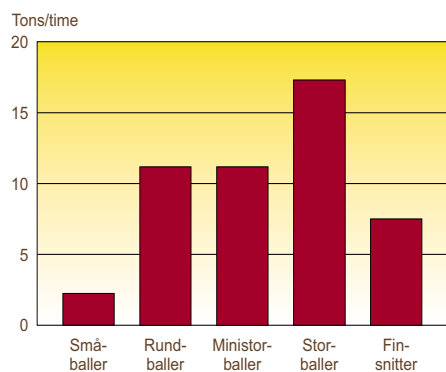


foto: bygholm

Der sættes stropper om halmlæsset så det når sikkert hjem på gården eller til varmeværket.



Figur 10: Arbejdsbehov ved presning/snitning og hjemkørsel af halmen.



Figur 11: Kapacitet ved hjemkørsel af halm.

slidske eller ballekanon. Hjemme på gården aflæsses med håndkraft direkte ind på lageret eller ned i en transportør eller halmbane. Halmballerne kan også tippes af vognen og derefter med håndkraft lægges i en transportør eller halmbane. Hvis der anvendes transportør, skal halmballerne stables med håndkraft; hvis der anvendes halmbane kan denne delvis fordele halmballerne på lageret. Halmbanen er især velegnet på lofter. Der anvendes fladvogne eller specielle v-formede halmvogne. De rummer fra 75 til 250 halmballer /ref. 17/.

Rundballe læsses med frontlæsser, gummiged, rendegraver el.lign. Det samme materiel anvendes ved aflæsning på lageret. Frontlæsseren er den mest anvendte både i mark og på lager. Afhængigt af frontlæsserens udformning og løfteevne samt de stedlige forhold håndteres en eller to baller ad gangen. For det meste håndteres kun en bal-

le ad gangen. Til transport anvendes ofte ombyggede lastvogne eller lastvognsanhængere. Men også almindelige landbrugsvogne eller specialbyggede vogne anvendes. Der køres som regel kun med én vogn efter traktoren, og den rummer fra 8 til 14 baller /ref. 17/.

Ministorballe læsses og aflæsses med frontlæsser, rendegraver, gummiged el. lign. Frontlæsseren er den mest anvendte både til læsning i marken og til aflæsning på lageret eller ved stakken. Der håndteres en eller to baller ad gangen afhængigt af frontlæsserens udstyr og løfteevne. Der anvendes ombyggede lastvogne, lastvognsanhængere, fladvogne eller specielt byggede vogne til transport. Læsstørrelsen varierer fra 12 til 45 baller, men det mest almindelige er ca. 24 baller pr. læs.

Storballe læsses og aflæsses med frontlæsser, rendegraver, gummiged, teleskoplæsser el.lign. Teleskoplæsseren er velegnet til aflæsning, fordi den kan nå højt op ved lagring i stak. Frontlæsseren er den mest anvendte. Alt efter frontlæsse-

rens udstyr og løfteevne, traktorens bæreevne og stabilitet samt de stedlige forhold håndteres en eller to baller ad gangen. Kapaciteten er størst, når der håndteres to baller ad gangen, men det er en stor belastning af traktorens foraksel, og traktorens stabilitet forringes dramatisk, hvis der ikke monteres kontravægt bagpå traktoren.

Der anvendes i stor udstrækning ombyggede lastvogne eller lastvognsanhængere til transport. Læsstørrelsen varierer fra 6 til 18 baller. Ved længere transportafstande kobles ofte to vogne efter traktoren, således at læsstørrelse når op på 24 baller pr. vogntræk /ref. 17 og 19/.

Arbejdsbehov

Arbejdsbehovet ved presning og hjemkørsel af halmen til lageret på gården varierer efter balletype og den anvendte teknik ved læsning, aflæsning og transport. Arbejdsbehovet ved håndtering af småballe er således på 72 minutter pr. ton, når der læsses og aflæsses med hånd-



Halmen ligger i strenge på marken og storballepresseren laver baller med en vægt på godt 500 kg.

foto: sønderjyllands højsæendingsværk



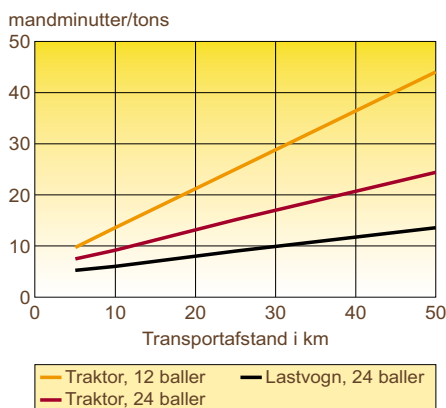
foto: bygholm

kraft. Det er næsten 3 gange så meget som håndtering af rundballer og 5½ gange mere end håndtering af storballer, se figur 10. Ved at montere balleslidske på presseren og læsse direkte over i transportvognen kan arbejdsbehovet dog reduceres til ca. 45 minutter pr. ton ved småballer.

Arbejdsbehovet ved snitning af halmen eller håndtering i ministorballer er ens, nemlig 17 min. pr. tons. Ved håndtering af storballer er arbejdsbehovet imidlertid kun på 13 min. pr. tons. Denne meget drastiske reduktion af arbejdsbehovet og den store fysiske arbejdslettelse er hovedårsagen til, at rundballerne, ministorballerne og storballerne næsten har udkonkurreret småballerne.

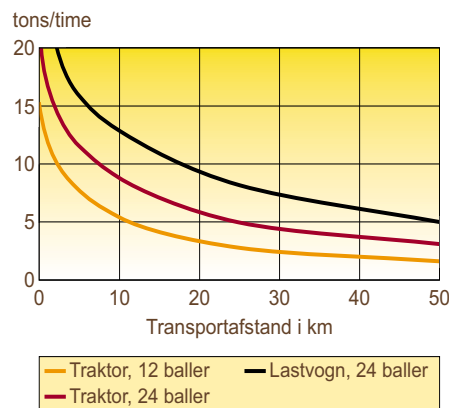
Levering til værk

I løbet af fyringssæsonen leveres halmen til værket, som regel efter en



Figur 12: Arbejdsbehov ved levering af storballer.

kontraktlig aftale. Det kan være en direkte aftale med landmanden, halmleverandørforening eller en entreprenør. I denne aftale indgår bl.a. tidsterminer og mængder for levering samt prisaftaler og kvalitetskriterier. Ved landmandstransport anvendes enten traktor eller lastvogn. Landmanden læsset og transporterer halmen til værket, og værkets mandskab læsset af enten med gaffeltruck, løbekran el.lign. Ved vognmandstransport læsset landmanden eller vognmanden lastvognen, vognmanden kører til værket, hvor værkets mandskab læsset af med gaffeltruck, løbekran el. lign. Der er i visse tilfælde flere mennesker involveret ved vognmandstransport end ved landmandstransport, hvilket kan medføre ventetider for nogle personer, f.eks. chaufføren. Ofte bruger chaufføren dog en del af ventetiden til at påsætte eller aftage stopper



Figur 13: Kapacitet ved levering af storballer.

En traktor med frontlæsser placerer 2 storballer ad gangen på traktortrækket. Den foreste vogn er et ombygget lad fra en gammel lastvogn. Hvis der er ventetid i marken for frontlæsseren medens halmen køres hjem, bruges tiden på at samle baller i stakke svarende til det antal baller traktortrækket kan rumme.

omkring læsset. Ved traktortransport er transporthastigheden væsentlig mindre end ved lastvognstransport, og derfor er kapaciteten også mindre. I figurerne 12 og 13 vises arbejdsbehovet og kapaciteten ved levering af storballer til værket /ref. 19/. Det fremgår tydeligt heraf, at arbejdsbehovet stiger, og kapaciteten falder ved stigende transportafstand. Det er ligeledes klart, at arbejdsbehovet er større, og kapaciteten er mindre ved traktortransport end ved lastvognstransport, og forskellene øges med stigende transportafstand.

Ved lastvognstransport læsset der næsten altid 12 baller på forvognen og 12 baller på anhængerens fordele i 2 lag. Dette ses også ved traktortransport, men læs størrelser på 16 eller 20 baller benyttes en del, især ved korte transportafstande.

På værker, hvor der læsset af med kran, stilles der ofte krav om præcis placering af baller på vognene, og de skal have en bestemt dimension og må ikke overstige en vis vægt. I forbindelse med levering er kun storballer omtalt, fordi værkerne er indrettet til denne balle størrelse og håndteringsteknik. På længere sigt bør andre metoder måske analyseres og prøvekøres i stor skala som f.eks. halmpiller, hvis volumenvægt er meget større.