

Opbevaring af halm i wrap

Opbevaring af halm i wrap

- Afsluttet FarmTest

Pomi Wrap 5 og EBKO Wrap Liner Polygonal



Pomi Wrap 5



EBKO Wrap Liner Polygonal

Sammendrag og konklusioner

- [Sammendrag](#)
- [Baggrund](#)
- [Hovedresultater](#)
- [Kapacitet](#)
- [Halmen skal være tør](#)
- [Lagerperiodens varighed](#)
- [Plastfolie](#)
- [En øvet chauffør](#)
- [Krav til terræn/oplagingspladsen](#)
- [Hvad siger aftagerne - elværkerne?](#)
- [Anbefalinger](#)

Sammendrag

Der er overvejende gode erfaringer med opbevaring af energihalm i lange markstakke wrappet ind i strækplast. Metoden er billig i forhold til ladeopbevaring, og halmstakken kan placeres på selve marken, hvis underlaget og adgangsvejene kan bære, når halmen skal hentes. Et godt resultat forudsætter imidlertid en omhyggelig bruger. Brugeren peger på et spild mellem 2 og 5 pct. Der er risiko for endnu større spild, hvis vandindholdet har været højt ved indlagringen, eller hvis der opstår utætheder i plastfolien under lagringen. Et højt vandindhold i halmen giver kondensvand, som kan resultere i et muggent og uacceptabelt lag yderst på ballerne.

[Til top](#)

Baggrund

Der bliver i de kommende år et stigende behov for at lagre halm, der skal leveres til kraft-/varmeværkerne. Oplagring af halm i lader er en sikker, men dyr metode. Samtidig er store investeringer i faste anlæg til halm forbundet med en vis risiko, fordi det er vanskeligt at sikre sig langvarige aftaler om afsætning af halm til kraft-/varmeværkerne. Derfor kan opbevaring af halm på marken være et relevant alternativ, men det forudsætter, at halmen kan leve op til kraft-/varmeværkernes kvalitetskrav, og at spildet samt omkostningerne ved metoden er lave.





Wrap 2

Wrap 5

Denne undersøgelse omfatter wrappere, hvor storballerne enten stables med to storballer ovenpå hinanden (efterfølgende benævnt: "wrap 2") eller stables med fem baller i tværsnit (efterfølgende benævnt: "wrap 5"). Wrap 2 maskinerne vikler plastfolien om storballerne, mens storballerne "sættes ind i en stor plastfolietunnel" på en Wrap 5 maskine.

Oplysningerne er indhentet hos producenter og brugere af wrappere, samt aftagere af halm til energiformål.

Stærke og svage sider ved opbevaring af wrappet halm på mark eller opbevaring af halm i hus

		<u>Milewrapper Wrap 2*</u>	<u>Milewrapper Wrap 5</u>	Lade u. bund	Lade med fast bund
Årlig kapacitet	tons/ år	6.500	6.500	875	250
Pris	1.000 kr	190-260	325	700	575
Kapacitet ved wrapning/indlæsning	Baller pr. time	80 -120	80 -120	60-80	60-80
Omkostninger til plastfolie	øre/kg	1,5-2,0	1,5-2,0	-	-
Vedligeholdelsesomkostninger	kr/år	5.000	5.000	7.000	5.750
Beregnete omkostninger incl. læsser**	øre/kg	4-4,5	4-4,5	9-10	25
Maksimal vandindhold ved bjærgning	pct.	14-15	16-17	20	20
Ekstra plast i bunden		nej	ja	-	-
Svind	pct.	2-5	2-5	0-1	0
Opbevaringsperiode		Levering inden forår	Levering inden forår	Ingen begrænsning	Ingen begrænsning
Skader på plastfolie pga. blæst		Ingen	Kan være flosset i ender	-	-
Velegnet til høj kvalitetshalm		nej	nej	ja	ja
Bemærkninger			Ekstra lag plast i bunden		

* Fabrikaterne Wrap Liner Polygonal fra EBKO og Kombi-Pack fra Pomi indpakker 2 storballer stablet ovenpå hinanden

** Der er forudsat en rente på 8 pct. og at maskiner afskrives over 10 år, mens bygninger afskrives over 30 år.

Stærke og svage sider ved opbevaring af wrappet halm på mark eller opbevaring af halm i hus.

[▲ Til top](#)

Hovedresultater

Det er billigere at opbevare halm på marken end at opbevare halm i et hus. Hvis wrapningen udføres som en maskinstationsopgave, skal der ikke foretages langsigtede investeringer. Maskinstationstaksten for wrapning af halm udgør fra 5,5 til 6,5 øre pr. kg. Der er større svind og mindre leveringssikkerhed. Leveringssikkerheden er imidlertid stor, hvis halmleverandøren samtidig råder over en halmlade, hvorfra leverancerne kan foregå i de perioder, hvor det er vanskeligt at levere fra markstakke. Hvis der er meget høje kvalitetskrav til halmen, eksempelvis halm til rideskoler, bør halmen opbevares under tag. Lagerperioden bør være kortere for halm, der er wrappet ind i plastfolie, end for halm, der opbevares i lade.

Kapacitet

Kapaciteten er ca. 80 baller pr. time, uanset hvilken maskine der benyttes. For at opnå høj kapacitet skal ballerne stilles an på lagerpladsen, så det er rationelt at sætte ballerne ind i/på halmwrapperen. Under optimale forhold kan der opnås en kapacitet på op til 120 storballer i timen, men det forudsætter, at læsser og wrapper bliver betjent af en rutineret fører.



Halmballerne sættes ind i halmwrapperen



Halmballerne placeres på halmwrapperen

[▲ Til top](#)

Halmen skal være tør

Brugerne understreger at halmen skal være tør ved presningen, og selv få mm nedbør på oversiden af ballerne forøger risikoen for, at der dannes kondensvand i stakken (1 mm nedbør øger vandindholdet 0,65 pct.-enheder). Det foretrækkes at opbevare halm med højt vandindhold - eller storballer der har fået nedbør - under tag, fordi der er mindre risiko for dannelse af kondensvand når halmen opbevares inden døre.



Der er "luftkanaler" på begge sider af den øverste balle (Wrap 5)

Halmstakke opbygget med Wrap 5 har "luftkanaler" på begge sider af den øverste balle. Der er et vist luftskifte i disse kanaler, hvilket i nogen udstrækning skulle modvirke at kondensvand afsættes i det yderste lag af storballerne. Der er imidlertid kun et meget begrænset luftskifte i lange halmstakke, ligesom oversiden på den øverste balle næppe får stor gavn af dette luftskifte. Brugerne bemærker således, at det netop er oversiden af den øverste storballe, der kan blive præget af råd og mug, hvis halmen har været for våd. Hvis halmen har et højt vandindhold, bør længden på halmstakkene ikke overstige 100 m, fordi ventilationen er begrænset.



Et højt vandindhold i halmen giver risiko for kondensvand. Fugt kan resultere i et muggent og uacceptabelt lag yderst på ballerne.

[▲ Til top](#)

Lagringsperiodens varighed

Hvis halmen er tør ved indlagring, dvs. under 14 pct. vand, og der ikke trænger vand ind i stakken kan, halmen lagres i mindst et år, uden at halmkvaliteten ændres.

En del af brugerne søger imidlertid at afsætte halm inden nytår for at minimere svindet. Det anbefales at afsætte halmen inden foråret, hvor højere temperaturer kan skabe øgede problemer med kondens i markstakke.

[▲ Til top](#)

Plastfolie

Der benyttes normalt 4 til 5 lag plastfolie af god kvalitet. Hvis lagringsperioden er meget lang, øges antallet af plastlag. Huller i plastfolien skal undgås - eller udbedres - for at undgå, at regnvand trænger ind i halmen. Fugle kan være anledning til, at der opstår huller i plastfolien. Der kan derfor være en fordel at placere et par halmballer højere end de øvrige, idet rovfuglene vil foretrække at sætte sig på det højeste punkt.

[▲ Til top](#)

En øvet chauffør

Ballerne skal stødes tæt sammen for at undgå at plastfolien trænger ned mellem storballerne, og at der efterfølgende opstår huller i folien. Det kan være vanskeligt at få storballerne til at stå helt tæt sammen i toppen af halmstakke, der placeres henover en bakketop. Det forhold er særlig udtalt ved brug af Wrap 5 maskinen. Brugere af disse maskiner oplyser, at de helst vil indpakke halmen op ad bakke, for "så er det lettere at støde halmballerne ordentligt sammen". Når indpakningen sker op ad bakke, vil der samtidig være minimal risiko for indtrængning af vand mellem plastfolielagene, fordi de lægges som plader på et tag.



Ballerne skal stødes tæt sammen for at undgå at plastfolien trænger ned mellem storballerne, og at der efterfølgende opstår huller i folien.

At sætte halm ind i Wrap 5 maskinen kræver nogen øvelse og omhu, for at undgå at plastfolien beskadiges eller skubbes tilbage, så indpakningen og antallet af plastlag bliver uensartet.

Krav til terræn/oplagringspladsen

Halmstakken skal placeres så det undgås at vand kan trænge ind i stakken. Både smeltevand på frossen jord og store mængder regnvand, der løber ned ad siderne, kan i værste fald trænge ind under stakken.

Brugernes erfaringer kan sammenfattes i følgende anbefalinger:

- Placer halmen, hvor der er gode adgangsveje og et jævnt terræn, som kan bære trafikken - gerne en græsmark.
- Terrænforholdene skal sikre, at overflade vand ikke trænger ind i stakkene
- Undgå at der er fald fra siderne ind mod midten af stakkene - placer gerne stakkene på sandjord.
- Undgå at placere de lange halmstakke hen over en bakketop.
- Hold øje med stakken og reparer huller i plastfolien



Hold øje med stakken og reparer huller i plastfolien.

Hvad siger aftagerne - elværkerne?

Øst for Storebælt er der ikke registreret forskel i halmens kvalitet, uanset om halmen har været opbevaret i lade eller i markmiler wrappet ind i plastfolie. Vest for Storebælt er der derimod større betænkelighed, fordi levering af wrappet halm fra markstakke har givet anledning til flere afvisninger på elværkerne, end når halmen har været opbevaret under tag. Hovedårsagerne til afvisningerne har været et højt vandindhold samt råd og mug på det yderste lag af ballerne.

Fra Enstedværket i Åbenrå lyder meldingen, at storballer, der har været opbevaret i strækplast, ofte får afrundede hjørner. Det har i flere tilfælde været årsag til at halmen er væltet og har beskadiget kraftværkets lagerbygning.

Det er tankevækkende, at tilfredsheden med halmens kvalitet er størst i det område af landet, hvor der er størst erfaring med indpakning af energihalm i plastfolie. Øst for Storebælt er der nemlig flere års erfaring med at benytte halmwrappere til energihalm. Det tyder dels på, at der er begyndervanskeligheder ved at benytte halmwrappere, ligesom det kunne tyde på, at de vstdanske elværker er mere følsomme overfor våde partier i halmen.

Anbefalinger:

<p>Halmen skal være tør når der wrappes - helst 13 til 14 pct. vand og maksimalt 17 pct. Baller der har fået nedbør efter presning bør lagres i hus, hvor der ikke er samme risiko for kondensdannelse i det øverste lag</p>	
<p>Storballerne opstilles langs den kommende halmstak for at få mindst mulig kørsel og spildtid i forbindelse med wrappingen.</p>	



Ballerne skal indpakkes i mindst 4 til 5 lag strækplast af god kvalitet. Pas på hvor en ny rulle påsættes - her er der risiko for at antallet af lag bliver for lavt.



Der skal føres tilsyn med halmstakkene. Huller i strækplasten bør udbedres når de opstår.



Storballer med våde stempelslag placeres i enden af halmstakken. Storballerne i begge ender er under alle omstændigheder mest udsatte for vejr og vind og må ofte kasseres.



Adgangsforholdene til markstakken skal være gode.

	
<p>Halmstakke skal placeres under iagttagelse af brandbestemmelserne.</p>	
<p>Halm med et relativt højt vandindhold skal leveres til værket før årsskiftet.</p>	
<p>Hvis der er et fugtigt lag i toppen af halmen, kan plastfolien med fordel tages af i god tid før levering, så det yderste lag får en chance for at tørre, før halmen leveres. Det forudsætter naturligvis tørvejr ved leveringen.</p>	
<p>Plastfolien kan eventuelt afbrændes sammen med et par storballer.</p>	

Kjeld Vodder Nielsen og Jørgen Hinge

[▲ Til top](#)



Sidst bekræftet: 26-11-2019 Oprettet: 22-08-2000 Revideret: 22-08-2000

Forfatter
Planter & Miljø



Landskonsulent
Michael Højholdt
Erhvervsøkonomi
mih@seges.dk

Af samme forfatter

FarmTest af rotorudjævner til græs,
helsæd og majs
03.10.16

FarmTest om etablering af vintersæd
18.03.14 [↗](#)

FarmTest af kameraer til overvågning af
maskiner
01.03.12 [↗](#)

FarmTest om etablering af vårsæd
13.01.12 [↗](#)

FarmTest om radrensning i majs og
vinterraps
18.03.11

[Vis alle](#)

