

# Spannmålstorkning

*I jämförelse med odling på sydligare breddgrader är man i vårt land tvungen att satsa betydligt mer för att få spannmålen tillräckligt torr för att klara lagring utan mögelskador och förstörd grobarhet. Tidigare torkade man spannmålen i kärvar på fälten med solens och vindens hjälp. Den slutliga torkningen sköttes i rior och bastur.*

De första egentliga spannmålstorkarna byggdes under 1900 talets första år. Under 1950 talet byggde man enligt svenskt mönster kallluftstorkar, många konstruktioner utnyttjar solvärmd luft som tas under byggnadens tak. De första oljebrännarna installerades på vagnstorkar. I dagsläget är oljeeldade satstorkar den helt dominerande metoden vid spannmålstorkning. Systemet fungerar bra som en del av den moderna mekaniserade spannmåls-hanteringen. Vid sidan av varmluftstorkar används också kallluftstorkar, men främst som buffertlager för spannmålen innan torkning i en varmluftstork. Brännoljan är idag det helt dominerande bränslet (över 90 %), men fram till 1970-talet var brännved det som mest användes.

## Fukten i spannmålen sitter fast

Hur mycket energi som behövs för att torka ett ton spannmål beror på spannmålets utgångsfukthalt, torkens konstruktion och skick samt vädret under torksäsongen. För att förånga en liter vatten behövs rent teoretiskt 226 kJ eller cirka 0,6 kWh

energi. I praktiken går det åt cirka 2,5 gånger så mycket energi för att under praktiska omständigheter få bort en liter vatten ur spannmålen i en spannmålstork. Vattnet i spannmålen kan indelas i tre olika kategorier, kemiskt bundet vatten som kräver mycket energi att avlägsna, fysikaliskt kemiskt bundet vatten som är lättare att få bort och fysikaliskt mekaniskt bundet vatten som är allra lättast att få bort. För att spannmålen skall kunna lagras bör man komma ner till en fukthalt på 14 %, allt vatten behöver alltså inte fås bort. På grund av att fukten på olika sätt är bunden till spannmålen krävs det alltså mer energi för förångningen än vad som krävs för att förånga samma mängd vatten exempelvis i en kastrull på spisen.

## Verkningsgrad och värmeförluster

Utöver energin som behövs för att frigöra vattnet i spannmålen tillkommer energi som går förlorad genom värmeförluster till omgivningen från torkskåpet och varmluftskanalen och det faktum att en del varm luft går rätt igenom torken utan att komma till nytta. Det sistnämnda gäller i synnerhet när en torksats börjar vara torr. Dessutom gäller det att komma ihåg att torkpannans verkningsgrad är mellan 70 % och 90 %. Sammanlagt går det åt mellan 4,5 och 7 MJ energi, eller omräknat till lätt brännolja, mellan 1,2 och 1,8 dl brännolja per liter vatten som avlägsnas från spannmålen.

**Mängden vatten som avlägsnas från spannmålen kan räknas ut enligt följande formel:**

$$\frac{\text{Utgångsfukthalt \%} - \text{Slutlig fukthalt \%}}{100 \% - \text{Utgångsfukthalt \%}} \times \text{antalet ton spannmål}$$

Om man antar en utgångsfukthalt på 24 % och en slutfukthalt på 14 % betyder det här att man från ett ton torr spannmål avlägsnar vatten enligt följande:

$$24 \% - 14 \% / (100 \% - 24 \%) \times 1\,000 \text{ kg} = 132 \text{ kg}$$

Mängden vatten som avlägsnas var 132 kg per ton vilket samtidigt betyder att ett ton torkad spannmål vägde 1132 kg innan torkningen.

Om man antar att spannmålstorken gör av med 1,4 deciliter lätt brännolja per kg vatten skulle torkningen av ett ton spannmål förbruka 18,5 liter brännolja.

Om man noga mäter utgångsfukthalten, slutfukthalten, spannmålsmängden samt oljeförbrukningen kan man enkelt räkna ut hur energieffektiv tork man har. Ju mindre olja det går åt per liter avlägsnat vatten, desto bättre. Vid hög utgångsfukthalt går det lättare att komma fram till låga siffror per kg vatten än med låg utgångsfukthalt. Siffror i närheten av 1,2 dl olja per kg vatten är bra.

## Spannmålstorkning med inhemska bränslen

På en spannmålsgård går det ofta åt mer olja till torkandet av spannmål än till alla övriga odlingsarbeten sammanlagt. Ett bra sätt att minska gårdens oljeberoende är att ersätta oljeeldandet i spannmålstorken med inhemska bränslen. När det gäller att konservera foder-spannmål är det också skäl att överväga vilka möjligheter det finns för alternativa konserveringsmetoder som lufttät lagring eller syrakonservering. Energimässigt är de här metoderna överlägsna torkningsalternativet.

Om avståndet till det kommunala fjärrvärmånätverket är litet är det skäl att utreda möjligheterna att utnyttja fjärrvärme för torkning av spannmål. Kommunala fjärr-

värmeanläggningar har fri kapacitet på hösten.

Vid spannmålshanteringen uppkommer förrensaravfall som inte har något värde. I allmänhet motsvarar energiinnehållet i förrensaravfallet ungefär en tredjedel av spannmålstorkens energi-behov. I nedanstående tabell finns uppgifter om verkningsgrad, energiinnehåll och pris för några vanliga bränslen.

I dagsläget finns det fyra principiellt olika sätt att ersätta brännolja i en spannmålstork med inhemska bränslen.

1. Stokermatade fliseldade hetluftspannor i effekt-klassen 300 - 500 kW som dimensioneras för att helt ersätta oljan.
2. Vattenmantlade stokermatade pannor som an-tingen dimensioneras enligt fullt ersättande av

## Verkningsgrad, energiinnehåll och pris för olika energiformer

	Verkn.-grad, års-medeltal	Energiinnehåll			Marknadspris			Energi-kostnad €/MWh		
		Brutto	Netto	Enhet	0 %	23 %	Enhet	Brutto 0 %	Netto 0 %	Netto 23 %
Lätt brännolja	90 %	10,02	9,02	MWh/m <sup>3</sup>	870	1 070	€/m <sup>3</sup>	87	96	119
Tung brännolja	90 %	11,42	10,28	MWh/ton	488	600	€/ton	43	47	58
Träpellets	88 %	4,70	4,14	MWh/ton	192	236	€/ton	41	46	57
Havre	85 %	3,60	3,06	MWh/ton	150	185	€/ton	42	49	60
Förrensaravfall	80 %	1,50	1,20	MWh/m <sup>3</sup>	0	0	€/m <sup>3</sup>	0	0	0
Träflis	80 %	0,75	0,60	MWh/m <sup>3</sup>	17	21	€/m <sup>3</sup>	23	28	35
Stycketorv	85 %	1,60	1,36	MWh/m <sup>3</sup>	20	25	€/m <sup>3</sup>	13	15	18
Halm	85 %	3,80	3,23	MWh/ton	40	49	€/ton	11	12	15
Ved stjälp	80 %	0,84	0,67	MWh/m <sup>3</sup> stjälp	32	39	€/m <sup>3</sup> stjälp	37	47	57