



Lagringshandbok för trädbränslen

I en nyligen utkommen handbok diskuterar jägmästare Päivi Lehtikangas vid Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för virkeslära trädets bränsleegenskaper.

I boken diskuteras olika bränslesortiment och kvalitetsfaktorer, vad som händer under lagringen och hur man skall lagra för att undvika de problem, som en trädbränsleproducent eller -användare kan drabbas av. Miljöaspekter tas också upp.

Egentligen borde man inte lagra. Än har man dock inte löst alla logistiska problem med trädbränslehanteringen och lagringsbehov återstår.

Sammanfattning av forskning kring lagring

Syftet med lagringshandboken har varit att sammanfatta dagens kunskapsläge på både det teoretiska och praktiska planet. Myck-

et kunskap har tagits fram under de senaste tjugo årens forskning. Idéen att skriva en handbok föddes ute på fältet. Finansiellt stöd söktes och beviljades hos N uttek.

Kemi och anatomi
Bränsleegenskaperna liksom förutsättningarna för lagring är i stort beroende av trädbränslets kemiska egenskaper.

Som exempel kan nämnas att barrträdens värmevärde är oftast

högre (beräknat per kilo torrsubbstans) än lövträdens. *Se tabell.* Orsaken till detta är den högre andelen energirikt lignin. Barr och bark som näringsrika komponenter är mer attraktiva för nedbrytande mikroorganismer än stamveden.

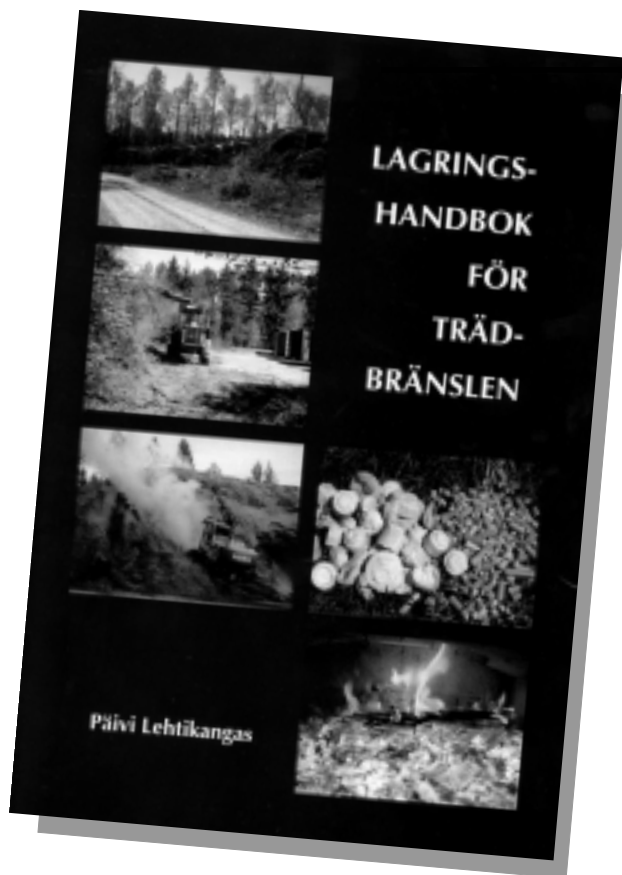
Vad är kvalitet?

Trädbränslets fukthalt, mängden mikroorganismer, fraktionsfördelning, askhalt och homogeni-

tet kan nämnas som kvalitetsfaktorer. Kvalitetskraven, framför allt avseende fukthalt, varierar med förbränningsanläggningen.

Från lagringssynpunkt är det dock alltid negativt om bränslet är fuktigt eftersom detta gynnar mikroorganismerna.

Inga patentlösningar
Det finns inget entydigt svar på hur en viss typ av bränsle skall lagras utan beslutet om hur



Boken innehåller ett stort antal nyttiga tabeller av olika slag. Den kan beställas från inst. för virkeslära på SLU i Uppsala.

bränslet skall lagras måste tas vid varje speciellt fall.

Det är mycket viktigt att ha kunskap om och förstå de grundläggande processerna, som sker i bränslagret för att kunna ta de rätta besluten.

De ekonomiska faktorerna kan tas med i planeringen genom att uppskatta substansförlusterna för respektive bränsletyp och sätta detta pris mot anskaffningspriset.

Viktigast är att försöka hindra den besvärliga mikrobiella tillväxten, som kan orsaka både substansförluster (främst rötsvampar), hälsorisker (mög- och rötsvampar samt bakterier) och självantändning (alla mikroorganismer).

Användningsområden I handboken presenteras resultat och slutsatser från olika lagringsförsök. Med dessa resultat som

grund ges även allmänna rekommendationer för lagring.

Handboken kan användas som lärobok och uppslagsverk, där samlad information om dagens kunskap finns. □



Jägmästare Päivi Lehtikangas, SLU, institutet för virkeslära, är författare till handboken.

Några exempel på vad boken erbjuder i tabellväg:

Bränsle	Eff. vv. MJ/kg torr	Fukthalt %	Eff. vv. MJ/kg rå	Eff. vv. Mwh/ton rå	Askhalt %
Avv.rester	19,2	45	9,5	2,6	1,5
Torrflis	19,2	12	16,6	4,6	0,8
Bark	19,2	55	7,3	2,0	3
Kutterspån	19,2	10	17,0	4,7	1,5
Sågspån	19,2	50	8,4	2,3	1,5
Salixflis	18,3	50	7,9	2,2	1,5
Träpelletar	19,2	10	16,8	4,7	1,5
Träbriketter	19,2	10	16,8	4,7	1,5
Träpulver	19,2	7	17,7	4,9	1,0
Brännved	19,2	25	13,8	3,8	1,0
Olja, EO1	42,7	0,01	42,7	11,9	0,005

Tabellen visar egenskaper för olika bränslen.

Bränslesortiment	m ³ f	MWh	GJ	ton
Skogsflis, fh: 35–40 %	0,35–0,37	0,8–1	2,9–3,6	0,28–0,31
Sågspån, fh: 46–61 %	0,31–0,38	0,6–0,7	2,2–2,5	0,29–0,38
Kutterspån, fh: 10–15 %	0,15–0,25	0,6–0,8	2,2–2,9	0,14–0,17
Bark, fh: 55 %	0,45	0,8	2,9	0,35
Brännved, fh: 25 %				
björk	0,42 (1 m ³ s)	1	3,6	0,27
tall/gran	0,42 (1 m ³ s)	0,8	2,9	0,22

Omvandling av 1 m³s trädbränsle.

Sortiment	Trädslag	Torr-rådensitet kg TS/m ³	Effektivt värmevärde, MJ/m ³ med fukthalt, %			
			0	20	40	60
Stamved med bark	Tall	390	7 510	7 270	6 880	6 080
	Gran	385	7 360	7 120	6 740	5 950
	Björk	490	9 560	9 260	8 760	7 760
Helträdsflis	Al	360	6 840	6 630	6 270	5 550
	Tall	385	7 540	7 310	6 920	6 130
	Gran	400	7 430	7 200	7 020	6 210
Hyggesrester utan barr	Björk	475	8 750	8 470	8 270	7 300
	Al	370	6 810	6 600	6 430	5 680
	Tall	405	8 250	8 000	7 590	6 720
	Gran	465	9 160	8 880	8 400	7 450
	Björk	500	9 850	9 550	9 040	8 020

Det effektiva värmevärdet för olika trädslag och trädkomponenter.

Avverkningsrester (fukthalt < 35 %)	10
Avverkningsrester (fukthalt = 50 %)	13
Bark (fukthalt > 50 %)	20
Träpelletar	3,4
Träbriketter	3,5
Träpulver	8,5

Volymen som behövs för att ersätta 1 m³ olja.

OMVANDLINGSTABELL:

1 m³sk i slutavverkning ger GROT med 0,95–1,2 MWh = 3,4–4,3 GJ.

1 m³sk i gallring ger GROT med 1–1,5 MWh = 3,6–5,4 GJ.

Ett skotarlass GROT motsvarar 1 m³ olja = 10 MWh = 36 GJ.

1 m³sk = skogskubikmeter, enhet för trädstams volym ovan stub-skäret inklusive topp och bark. Används för rotstående skog.