

RESULTAT

FRÅN SKOGFORSK NR. 11 2005



Lars Wilhelmsson SkogD. Programledare Virke, Skogforsk. Tel. 018-18 85 55
lars.wilhelmsson@skogforsk.se

Erik Persson SkogD. Projektledare Holmen Paper. Tel. 0702-48 08 32
erik.persson@holmenpaper.com

Tomas Persson Agronom. Tel. 018-30 29 71
jtomaspersson@yahoo.se

Prognoser för virkets uttorkning efter avverkning

Virkets uttorkning efter avverkning är normalt en bra indikator på färskheten, som är viktig för många industrier. Med programmet TorkCalc kan torkförloppet prognostiseras.

Färskt virke är viktigt för de flesta massa-, pappers- och sågverksindustrier. Virkets fukthalt är normalt en bra indikator på färskheten. Avverkat virke torkar olika fort beroende på väder, tillredning, hantering och lagringsförhållanden. Dagens färskhetskrav är ofta uttryckta som en maximalt tillåten hanteringstid, t.ex. ”det får gå högst två (eller tre) veckor från avverkning till intransport under perioden mars t.o.m. september”. På flera håll utvecklas nu dessa krav till att i stället utgå från en lägsta tillåten fukthalt.

Även för bränslesortiment är fukthalten en viktig kvalitetsfaktor. Pannor med rökgaskondensering kräver t.ex. ganska fuktigt bränsle medan andra typer av pannor fungerar bäst om bränslet är torrt.

TorkCalc är ett kalkylprogram för beräkning av hur fort virke torkar vid olika väderlek, hantering och lagring. Det är gjort i Excel och kan laddas hem kostnadsfritt från:

www.skogforsk.se/virke.

Programmet och de exempel som redovisas här kan användas som ett stöd för effektivare avverknings- och transportplanering. Syftet är att klara leveranser av färskt virke och undvika kostnader för onödig nedklassning.

Diagrammet ovan är ett exempel på kritiska hanteringstider vid olika avverkningstidpunkter. Det visar hur många dagar som det längst får gå mellan avverkning och transport till industrin för att virket skall klara gränsen fem procent uttorkning. Beräkningarna är gjorda med TorkCalc och avser en avverkning i Karlstadstrakten, fullt solexponerat travat virke, ett för årstiden torrt och varmt väder och skotning ett dygn efter fällningen.



Från forskning till tillämpning

Läs mer på sista sidan!

Lars Wilhelmsson

”Nu kan du bedöma hur länge virket är färskt – och planera transporter efter detta”



Den kritiska hanteringstiden varierar

Skogsindustrin ställer krav på färskt virke, eftersom det normalt ger effektivare tillverkning, färre störningar och produkter med högre och jämnare kvalitet. Detta gäller såväl sågade trävaror som massa- och pappersprodukter. Olika industrier och produkter har dock olika krav.

Virkets fukthalt är ofta en bra indikator för virkets färskhet. Skogforsk har därför utvecklat ett program som beräk-

nar virkets uttorkning. Det bygger på en statistisk modell som beskriver hur virke i vältor torkar vid olika temperatur, luftfuktighet, solexposition m.m.

Programmet, TorkCalc, är gjort i Excel och kan laddas hem kostnadsfritt från: www.skogforsk.se/virke.

Programmet indikerar storleksordningen på uttorkningen. Spridningen både mellan och inom travar kan vara stor, eftersom expositionen för sol

och vind kan variera avsevärt, liksom diameter och andelen avskavd bark. TorkCalc är under utveckling och ska nu testas i olika lagringssituationer.

Den som lär sig utnyttja variationen i hur fort virket torkar kan bli en effektivare leverantör av färskt virke och undvika onödiga kostnader

Indata du måste fylla i

1. Maximalt tillåten uttorkning

Här anger du den uttorkning som din köpare/industri tillåter. I exemplet har vi satt 5 %, vilket i många fall är en lämplig nivå.

2. Avverknings- och skotningstidpunkt

3. Virkets och vältans exposition

Exposition oskotat gäller för tiden från fällning till skotning.

För virke som ligger fullt sol- och vindexponerat sätts expositionen till 100 %, på en mycket skuggig och vindskyddad plats till 0 %.

Vill du räkna på oskotat virke på ett solexponerat hygge eller det översta skiktet i en fullt exponerad trav kan expositionen sättas till 200–300 % enligt anvisningar under fliken "Exposition tabell".

4. Avverkningsobjektets läge

Koordinater i decimalgrader samt höjd över havet

Du kan korrigera för verkligt väder

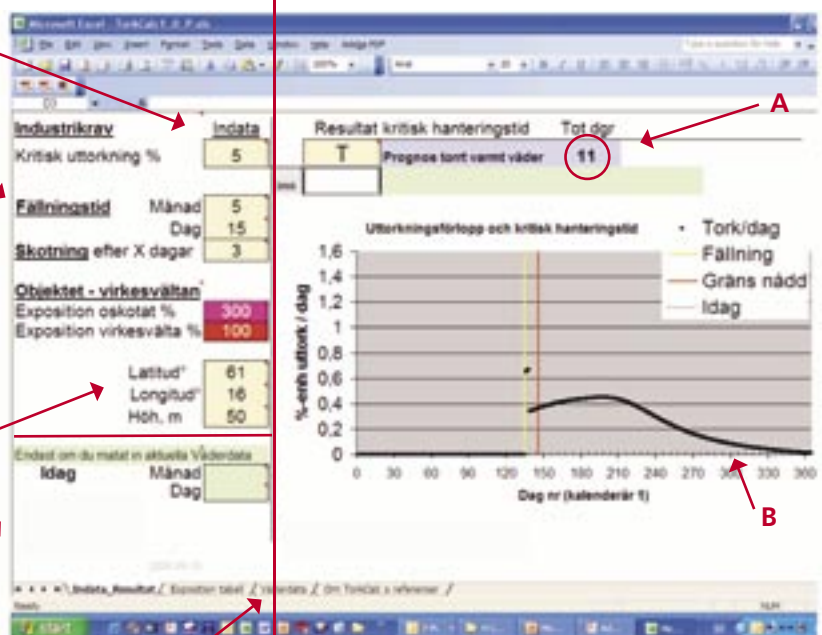
Har du tillgång till aktuella väderdata, kan du beräkna den hittillsvarande uttorkningen med högre noggrannhet. Då blir prognosen av den återstående kritiska hanteringstiden säkrare.

De väderdata du behöver är dygnsmedeltemperatur och relativ luftfuktighet från lämplig väderstation inom 5–10 mils radie.

Du skriver, eller "klistrar" in väderdata i de markerade kolumnerna under fliken "Väderdata"

Indata-del

Resultat-del



A Kritisk hanteringstid. Här anger programmet den kritiska hanteringstiden, d.v.s. det antal dagar som maximalt får gå mellan avverkning och intransport till industri vid det angivna industrikravet, i exemplet 5% uttorkning. I den här prognosen har vi utgått från att vädret blir torrt och varmt, och att det går max 3 dagar från fällning till skotning. Med dessa förutsättningar är virket bara färskt i ca elva dagar.

B Torkförlopp. Kurvan visar torkförloppet. Den röda linjen visar när den kritiska hanteringstiden passerar.

Om TorkCalc

TorkCalc bygger på en statistisk modell för uttorkning som baseras på data från en undersökning som Södra Skog gjorde i samarbete med SLU i östra och västra Götaland sommarhalvåret 1999.

Fukthalten bestämdes på stickprover av ved som togs en till två gånger i månaden ur travar placerade i sol- resp. skugga.

Väderleken mättes vid två av SMHI:s närliggande väderleksstationer. Modellen bygger på:

- temperatursumma (dygnsgrader) för tiden från fällning till transport
- relativ luftfuktighet (%)
- travarnas exposition (skuggade eller solexponerade).

Med modellen kunde 72 % av de skillnader i uttorkning som uppmättes i försöket förklaras.

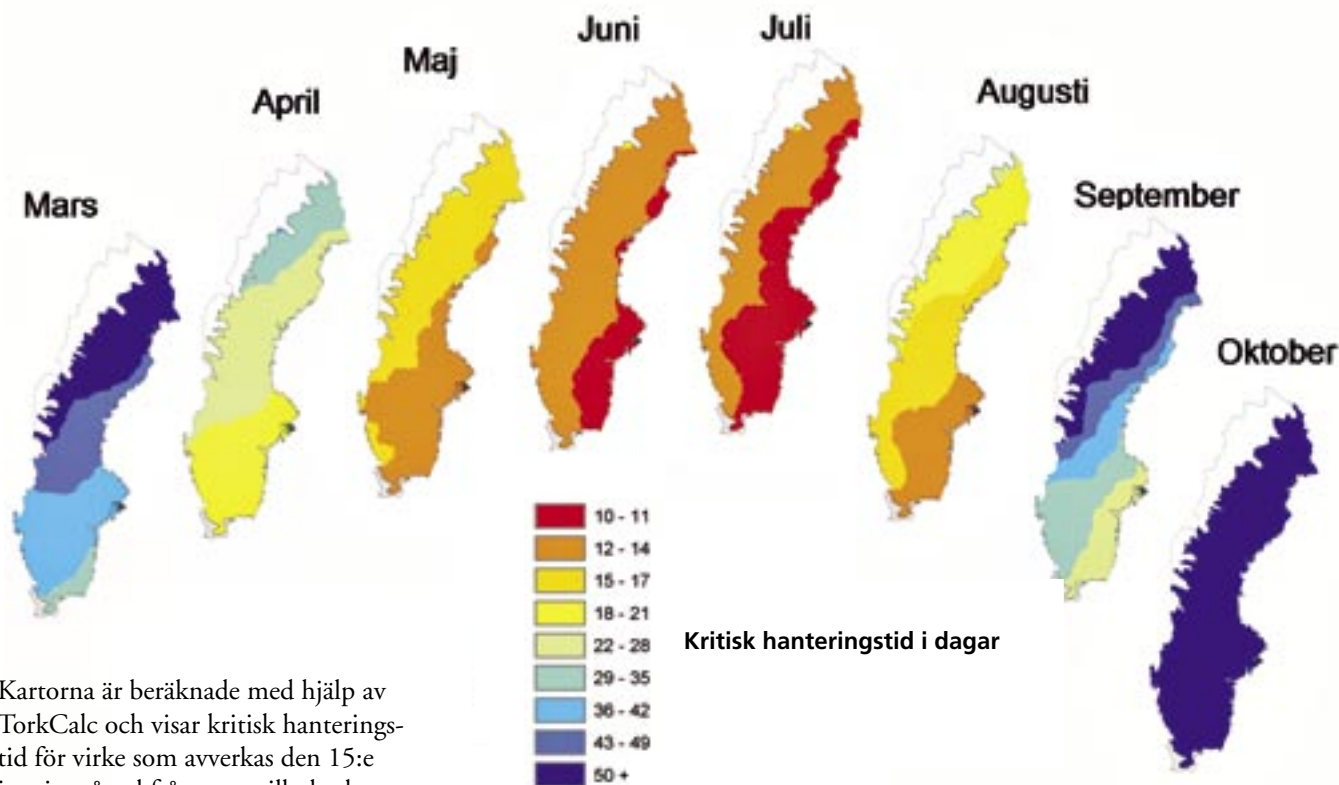
För att generalisera resultaten har vi beräknat medelväder och varmaste väder för elva av SMHI:s väderleksstationer från Lund till Kiruna. Statistiken avser dygnsmedelvärden för de senaste 20 åren.

För att kunna räkna på valfri plats i Sverige och valfri avverkningstidpunkt har vi utvecklat en generell funktion som beskriver torkförloppet. Den baseras på temperatur- och luft-

fuktighetsdata från SMHI samt beräknade temperatursummor och humiditetsdata från Riksskogstaxeringen.

Det kanske låter krångligt? Men det mesta finns "dolt" inne i programmet, du behöver bara ange några enkla indata för att kunna göra egna beräkningar.

Genomsnittlig kritisk hanteringstid



Kartorna är beräknade med hjälp av TorqCalc och visar kritisk hanteringstid för virke som avverkas den 15:e i varje månad från mars till oktober. Beräkningarna är gjorda med följande förutsättningar:

- Industrikravet för acceptabel uttorkning har satts till max 5 procent i medeltal för en virkesvälta.
- Tiden från fällning till skotning har satts till endast 1 dygn.
- Virket ligger vid bilväg, i travar som är exponerade för sol och vind.
- Vädret är varmt och torrt under lagringsperioden. Vid svalare och mer blandade väderförhållanden kan den kritiska hanteringstiden under april–september förlängas med 50–100 procent jämfört med de värden som anges i kartorna.

Korrigera

Tabellen nedan anger lämplig korrigering om virket blir liggande innan det skotas ut. Värdena avser fullt exponerad massaved vid slutavverkning. För normaltimmer ska värdet i tabellen multipliceras med 0,7.

I gallring multipliceras värdet med en faktor mellan 0,5 (skuggigt läge) och 1 (fritt exponerat virke).

	Dagar från avverkning till skotning	Förändring av kritisk hanteringstid i dagar jämfört med kartorna ovan om virket blir liggande oskotat mer än 1 dygn				
		Mars	April	Maj–Juli	Aug	Sept
Södra Sverige	3	-1	-2	-3	-4	-5
	10	-3	-8	-6	-7	-13
Norra Sverige	3	0	-1	-3	-4	-8
	10	-2	-5	-7	-8	-20

Vindfällan

TorqCalc kan användas för att ge en ungefärlig bild av hur virket torkar i kvarliggande vindfällan utan rotkontakt. Trädskronorna fungerar som en vattenpump. Det kan medföra en snabbare uttorkning av vindfällan jämfört med upparbetat virke inne i en stor virkesvälta. Expositionen före skotning bör därför sättas till 250–450 procent beroende på eventuell övertäckning av andra stammar, stamskador, den oskadade kronans storlek etc. Som ”tidpunkt för avverkning” sätts datum

för stormfällningen och ”tidpunkt för skotning” det datum som det upparbetade virket skotats ut.

Tänk på att beräkningar av uttorkning hos vindfällan och torkförlopp tidigt och sent på året är särskilt osäkra.



Träd med rotkontakt

Om ett vindfällt träd har kvar minst 20 procent oskadad rotvolym i marken kan det enligt franska erfarenheter leva vidare 1–2 år i liggande tillstånd. Sannolikheten minskar dock om trädet ligger på torr mark, är solexponerat, har stora stamskador eller angrips av granbarkborre resp. mäggborre.

Om färskhet

Förenklat kan man säga att virke är färskt så länge tillverkning och slutprodukter inte påverkas negativt i jämförelse med alldeles nyavverkat virke. Olika industrier ställer olika krav på färskhet, beroende på tillverkningsprocesser och produkter.

Virkets fukthalt är en god indikator på färskheten vid lagringstider på max 1–3 månader eller vid lagring av fruset

virke. Figuren nedan visar vad som händer när virket torkar.

Styrkeegenskaper hos mekanisk massa försämras med fallande fukthalt.

Vid tillverkning av sulfatmassa påverkar vedens fukthalt upptaget av kokvätska. Inslag av torr flis leder till ojämna kok. Det ökar koktiderna och kemikalieförbrukningen, minskar mas-sautbytet och kan ge ojämnare kvalitet.



1. Då splintvedens fukthalt sjunker under ca 50 % ökar risken för angrepp av blånads- och rötsvampar. Det börjar också bli en del processtörningar.

2. Vid fukthalter under ca 40 % blir veden svårare att barka

3. När virket torkat till fibermättnadspunkten, ca 23 % fukthalt, märks en tydlig förändring av de mekaniska egenskaperna. Virket börjar krympa och det bildas sprickor. Det är negativt för produktion av såväl trävaror som pappersprodukter. Å andra sidan växer inte blånads- och rötsvampar i virke som torkat ner till fibermättnadspunkten. Fritt efter Liukko.



Från forskning till tillämpning

■ Industriföreträdare framhåller färskheten som ett av de absolut viktigaste kvalitetskriterierna för både timmer och massaved. Virkets fukthalt är en god indikator på färskheten.

■ I dag har många industrier satt en fast tidgräns för färskt virke på två eller tre veckor från avverkning till leverans under perioden april t.o.m. september. Vid riktigt torrt väder kan dessa gränser vara alltför generösa, men vid svalt och fuktigt väder onödigt snäva.

■ TorkCalc, eller liknande företagsanpassade system, kan ge en god indikation på aktuell uttorkning hos både väg- och industrilager. Det ger möjligheter till en följsammare och mer ekonomisk industri- och väderleksanpassad transport- och lagerplanering jämfört med system som bygger på fasta tidsgränser.

■ Tillsammans med Skogforsk prognoser för råvikt hos olika sortiment vid avverkningstillfället går det nu även att bygga följsamma system för färskhetskontroll vid industrin.

Lars Wilhelmsson och Erik Persson

English

Predicting the drying rate in harvested roundwood

The rate at which timber dries after harvesting is usually a good indicator of the freshness of the wood—which is important to many forest industries. Skogforsk has developed a software program, TorkCalc, which is used to predict the drying rate.

The program calculates the rate at which timber dries under different weather, handling and storage conditions. The program runs in Excel and can be downloaded free from Skogforsk's website: www.skogforsk.se/virke [in Swedish]

Together with the examples given here, TorkCalc can be used as an aid to optimized planning of logging and secondary haulage. The aim is to ensure supplies of fresh timber to the mills, and to avoid costs caused by either overestimation or underestimation of the critical time available from harvesting to primary and secondary haulage.

Keywords: Raw materials & markets/Wood properties.

Erkännande

Stort tack till Skogsindustrins Forskningsstiftelse som finansierat en del av detta arbete och till Södra Skog, SLU och SMHI som tillhandahållit värdefullt datamaterial.

Läs mer

Filipsson, J. 1999. Fukthalt i barrmassavid sommaravverkning – nivåer och förändringar vid varierande avverkningstidpunkter, lagringstider, och lagringssätt samt konsekvenser av försenad skotning. Rapport 1999-11-30, 46 s+16 s bilaga. Södra, Virkesavdelningen (Växjö).

Perttu, K. Morén, A-S. 1995. Regionala klimatindex – Verktyg för bestämning av skogsproduktion – Fakta Skog 13. Sveriges Lantbruksuniversitet (Uppsala)

Persson, E. Filipsson, J. Elowson, T. 2002. Roadside storage of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) pulpwood – effect on moisture content of climate conditions, felling season and exposure. Paperi Ja Puu – Paper and Timber, 3.

Persson, E. Sjöström, M. Sundblad, L G. Wiklund, S. Wilhelmsson, L. 2002. Färskt virke – en utmaning för skogsbruk och virkesmätning. Resultat 8. Skogforsk

Persson, E. Persson, T. Wilhelmsson, L. 2002. Flexible freshness criteria for pulpwood – tools to utilize the variation in drying rate of roundwood. I Proceedings from Forest Engineering Conference (Växjö). pp 15-25. Skogforsk (Uppsala).

Wilhelmsson, L. Moberg, L. 2004. Viktsutredning – Råvolymvikter. Prognos för medelvärden och spridningsmått med hjälp av beräkningsmodeller och vägning vid mätstationer. Skogforsk. Arbetsrapport 569.

Länk till TorkCalc: www.skogforsk.se/virke.