Splintandel i impregnerat virke för användningsklass NTR A (i mark kontakt)

Resultat av en svensk undersökning hos 14 impregneringsföretag

Nasko Terziev, Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för skogens biomaterial och teknologi/Avdelning Trävetenskap och teknologi
Stephan Breyne, Dipl. Holzwirt, Dr. rer. nat.

Sammanfattning
Enligt europeisk lagstiftning, kopplas klassificeringen av avfall från impregnerat virke till den största delen ihop med andelen miljöfarliga ämnen i slutprodukten. Eftersom andelen träskyddsmedel och miljöfarliga ämnen är i stort sett begränsade till splintveden, är kunskapen om splintvedsandelen ytterst viktig i samband med avfallsbedömningen.
Splintvedsandelen för svenskt, NTR A klassat furuvirke beräknades genom slumpmässig mätning av lösningsupptagning vid 277 impregneringar hos 14 svenska företag. Företagen som ingick i undersökningen levererar 58.5% av totala volymen impregnerat virke för NTR klass A i Sverige.
Medelvärdet på splintvedandelen har beräknats att ligga på 34.1%. Med hänvisning till IVL rapport U6440 ”Avfallklassificering av impregnerat virke” (2021) skulle sortimentet ”enligt NTR A impregnerat virke” därmed inte klassificeras som farligt avfall.

Bakgrund
Bakgrunden till denna rapport ligger i sättet för avfallsklassificering för virke impregnerat med Tanalith E3463, Wolsit KD 10 och Wolmanit CX-8WB. Svenska Miljöinstitutet (IVL) har nyligen publicerat en undersökning av Lihammar och Bolinius (rapportnummer U 6440, 2021) av ovanstående träskyddsmedel enligt Bilaga III till direktiv 2008/98/EG. Slutsatserna av rapporten är som följande:

• Virke impregnerat med Tanalith E 3463
o Enligt NTR A skall klassificeras som farligt avfall
o Enligt NTR A med fuktkvot > 34 procent eller splintvedsandel ≤ 45 procent skall inte klassificeras som farligt avfall.
o Enligt NTR AB skall inte klassificeras som farligt avfall
o Enligt NTR Gran skall inte klassificeras som farligt avfall

• Virke impregnerat med Wolsit KD 10
o Enligt NTR AB skall inte klassificeras som farligt avfall
o Enligt NTR B skall inte klassificeras som farligt avfall
o Enligt NTR Gran skall inte klassificeras som farligt avfall

• Virke impregnerat med Wolmanit CX-8WB
o Enligt NTR A skall klassificeras som farligt avfall,
o Enligt NTR A med fuktkvot ≥ 19 procent eller splintvedsandel ≤ 49 procent skall inte klassificeras som farligt avfall.
o Enligt NTR AB skall inte klassificeras som farligt avfall
o Enligt NTR Gran skall inte klassificeras som farligt avfall

Enligt rapporten, skall virke impregnerat med de 3 medel i *klass AB inte klassificeras som farligt avfall*. Virke i klass A klassificeras beroende på fuktkvot och splintvedsandel. Om splintsvedsandelen är *lägre än 45%* (Tanalith E 3463*) eller 49%* (Wolmanit CX-8WB) skall *virket inte klassificeras som farligt avfall*.

Förutom granvirke, gäller beräkningarna furuvirke i klass NTR A och NTR AB och baseras på veddensitet *480 kg/m^3, 17% fuktkvot och 50% splintvedsandel*. Eftersom klassificeringen beror på splintvedsandelen, ifrågasätts siffran 50% som används till grund för beräkningarna. *Syftet med den*

här studien är att belysa mängden splintved i furuvirke som impregneras i Sverige för användningsklass NTR A och därmed bättre förutsäga sannolikheten att klassificera virket som farligt eller ofarligt avfall.

Impregnerat virke och NTR organisation

Impregnerat virke delas in i klasser efter användningsområde enligt den europeiska standarden EN 335 (2013) och rekommendationerna av Nordiska Träskyddsrådet (NTR, www.ntr-nwpc.com). Virke impregnerat i *NTR klass A* skall användas i markkontakt och i sötvatten, men kan också användas ovan mark där det finns en betydande risk för rötangrepp. Virket i *NTR klass AB* är avsett för användning ovan mark, t.ex. staket, altaner, bullerplank, etc. Fönster, dörrar och andra snickerivaror som användas ovan mark impregneras enligt *NTR klass B*. Virket i *NTR klass M* används i miljö där det finns risk för marina träskadegörare, t.ex. skeppsmask. I Norden impregneras ungefär 90% av produktionen av impregnerat virke enligt NTR standard. Det betyder att en opartisk, ackrediterad tredje part utför produktionskontroll hos de företag som är NTR medlemmar. Ett krav är att företagen registrerar lösningsupptagning för varje enskild impregnering. År 2007 har tillverkarna i Sverige infört en 20-årsgaranti på NTR impregnerat furuvirke.

Furu (*Pinus sylvestris* L.) är det träslag som huvudsakligen impregneras i de nordiska länderna. Enligt dimensionsfördelning av impregnerat trä i Sverige i NTR klass A, består sortimentet av reglar, dvs. sågat och hyvlat virke som är *lika eller betydligt grövre än 45 x 145 mm* (Fig. 1).

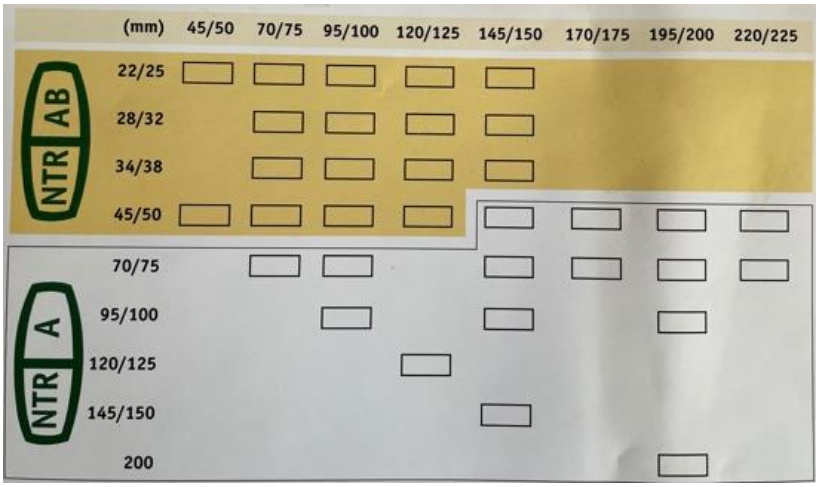

Fig. 1. Dimensionsfördelning av NTR-trä i Sverige.

Oundvikligt, innehåller sortimentet i klass A en stor andel kärnved. Kärnveden är icke permeabelt (eller för att vara exakt är permeabiliteten försumbar) och det är endast splintveden som tar upp impregneringsvätska. NTRs upptagningskrav listas därför endast mot volymen splintved.

Beräkningsmetod

Metoden som används i studien baseras på ett slumpmässigt urval av lösningsupptagningen i virke för NTR klass A som har varit impregnerat med olika Wolmanit och Tanalith träskyddsmedel. Tankesättet om hur beräkningen av splintvedsandelen genomfördes visas undertill.

Valet av vedens densitet är viktigt för beräkningarna eftersom det är svårt att acceptera ett värde som beskriver totala volymen av furuvirke i Sverige. Litteraturdata från 70-talet (Karlebo Handbok 1977; Esping 1977) och den Europeiska standarden 350-2 (2016) visar att den genomsnittliga furudensiteten vid 12-15% fuktkvot ligger i intervallen 500-540 kg/m^3. Ovanstående värdena ligger nära data från SLU (ca. 540 kg/m^3) efter många års mätningar på furuvirke från Mellansverige. Sammanfattningen leder

till en densitet på *480 kg/m^3* torrvikt och tas för beräkning av spånvedsandelen i det impregnerade virket. Samma värde används också enligt NTR Dokument No. 3 (2017).

För att beräkna teoretisk möjlig upptagning i furusplintveden utgår man från den tillgängliga porvolym (*Pv*) som kan ta emot vätskan (Plötze och Niemz 2011). Vedens cellväggar (oavsett träslag) har en densitet på ca. ρ_c = 1.50 g/cm^3 (Kollmann 1982). I rapporten används ρ_o = 0.48 g/cm^3 (eller 480 kg/m^3) som medel torr-rå densitet av furuvirke. ”Torr-rå densitet” betyder att den absolut torra vedsmassan divideras med rå, otorkade volymen av veden. Identisk densitet har använts i IVLs undersökningen. Enligt ovanstående är porvolymen i furuveden lika med:

$$Pv = 1 - (\rho_o/\rho_c) = 1 - (0.48/1.50) = 0.68 \text{ g/cm}^3 \qquad (1)$$

Beräkningen visar att man kan impregnera *maximalt 680 L/m^3* vatten-baserat träskyddsmedel i furusplintved. Värdet stöds av många laboratorieimpregneringar gjorda vid Institutionen för skogens biomaterial och teknologi, SLU under de senaste decennierna.

Trä är ett hygroskopiskt material som alltid innehåller fukt, dvs. virket impregneras aldrig i absolut torrt tillstånd. Rekommendationerna är att virket skall torkas till 18-20% fuktkvot före impregnering för att säkerställa utrymme för impregneringsvätska i celllumen. I föreliggande rapport används 18% (Sehlstedt-Persson *et al.* 2013) som initial fuktkvot i virket före impregnering. Detta innebär att densiteten av virket i impregneringsmomentet är 566 kg/m^3 ($\rho_o \times 1.18 = 0.48 \times 1.18 = 566$ kg/m^3). Genom att använda ekvationen (1) för densiteten vid 18% fuktkvot, erhålles 623 L/m^3 som ett värde för maximal upptagning vid impregnering av furusplint.
Under antagandet att kärnved är ogenomträngligt, divideras varje upptagningsvärde med 623 L/m^3 som representerar maximal upptagning i 100% splintved. Förhållandet representerar procenten splintved i proven. Data bearbetas med Minitab 18 mjukvara för statistiska beräkningar.

Insamling av data omfattar 14 svenska impregneringsföretag från olika områden i Sverige. Företagen impregnerar tillsammans 58.5% i NTR klass A av den totala produktionen av NTR impregnerat virke i Sverige (Tabell 1). Statistiken baseras på 277 lösningsupptagningar med träskyddsmedel för NTR klass A. Virkesvolymen som ingår i undersökningen är därmed en bra förutsättning för en tillförlitlig statistik.

	Klass A	Klass AB
Totalt (m^3)	310 245	689 791
Företagsgrupp i undersökningen (m^3)	181 447	370 627
Andel av totala volymen (%)	*58,5*	*53,7*

Tabell 1. Volymer impregnerat virke i NTR klass A och AB i Sverige år 2019 (SvT statistik 2019) och hos de företag som har deltagit i undersökningen.

Resultat och diskussion

Den undersökta volymen visar ett ***medelvärde på 34.1% splintved*** som är liknande värdet på medianen som är 34.2%. Konfidensintervallen (KI) mellan 33.4 och 34.8% som är beräknat med en tillhörande konfidensnivå på 95%, visar sannolikheten med vilken det uppskattade intervallet kommer att innehålla medelvärdet på splintveden i virket. Konfidensintervallen där 95% av de uppmätta värdena finns beräknas som $x \pm k \cdot s$ och ***x*** står för medelvärde, ***s*** är standardavvikelsen och **k** är lika med 2 för 95% intervall. Beräkningarna visar tydlig att splintvedsandelen i virket impregnerat för NTR klass A ligger inom intervallet 34.1 ± 12.6%.

Endast en impregnering av 277 körningar visade en genomsnittlig splintvedsandel på 50%, dvs. det är försumbart som en volym jämfört med storleken på hela gruppen. Virket impregnerat i klass A innehåller betydligt mindre splintved än 49%. Den beskrivande statistiken bekräftar ovanstående och visas i Fig. 2.

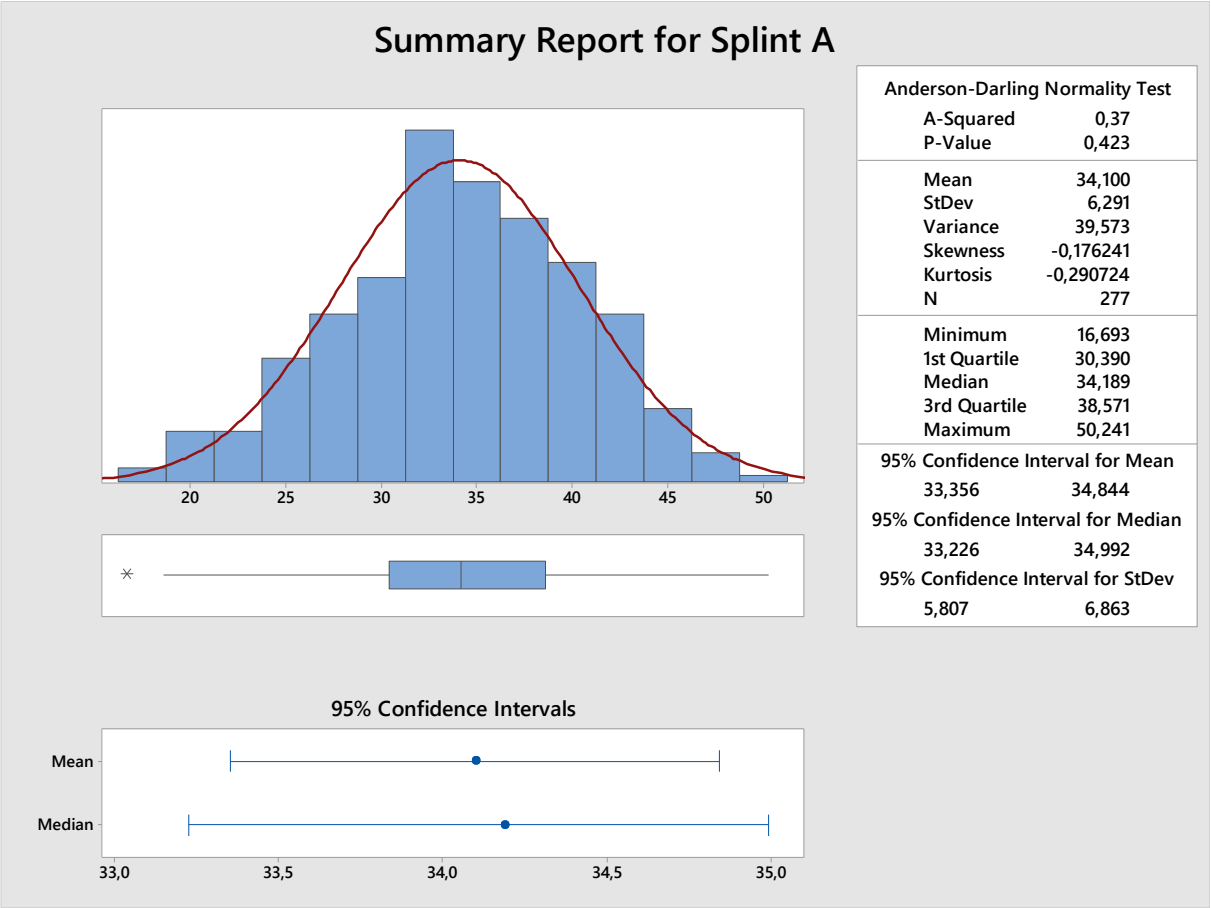

Fig. 2. Statistik angående splintved andel i virke impregnerat för NTR klass A.

Slutsatser

Undersökningen visar att 95% av furuvirke som impregneras i Sverige för användningsklass NTR A (i mark kontakt) har en splintvedsandel som ligger inom intervallet 34.1 ± 12.6%. Värdet är betydligt lägre än det som används i IVLs rapport och leder till slutsatsen att ***virke i NTR klass A skall inte klassificeras som farligt avfall*** när splintvedsandel används som kriterium.

Litteratur

1. Esping, B. (1977) Handbok i virkestorkning. STFI-meddelande A nr. 443 (TT:74), Stockholm.
2. European standard EN 335 (2013) Durability of wood and wood-based products - Use classes: definitions, application to solid wood and wood-based products.
3. European standard EN 350-2 (2016) Durability of wood and wood-based products - Natural durability of solid wood - Part 2: Guide to natural durability and treatability of selected wood species of importance in Europe.
4. Karlebo Handbok. (1977) Maskinbolaget Karlebo, Stochholm.
5. Kollmann, F. (1982) Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, ISBN 3-540-11778-4.
6. Lihammar, R., Bolinius, D. J. (2021) Avfallsklassificering av impregnerat virke. Rapportnummer U 6440, IVL Svenska Miljöinstitutet.
7. NWPC Document No. 3 (2017) Nordic requirements for quality control of industrially protected wood. Part 1: Scots pine and other permeable softwoods.
8. Plötze, M., Niemz, P. (2011) Porosity and pore size distribution of different wood types as determined by mercury intrusion porosimetry. *Eur. J. Wood Prod.* 69**:**649-657.
9. Sehlstedt-Persson, M., Persson, F., Karlsson, O., Ahmed, S. A. (2013) Virkestorkningens inverkan på impregnerbarhet i furusplint–Del II. Rapport Träcentrum Norr.
10. Svenska Träskyddsföreningen impregneringsstatistik (2019) https://traskydd.com/2020/09/traskyddsstatistk-2019