



# Lärobok för tillverkning av impregnerat trä enligt NTR-systemet

# Innehåll

<b>Förord</b>	3
<b>Läsanvisningar</b>	4
<b>Krav och rutiner för intern driftkontroll</b>	5
<b>Utbildning och utrustning</b>	7
<b>Sammanfattande åtgärder – intern driftkontroll</b>	8
<b>Råd till operatören:</b>	9
1. Kontroll av träet som skall impregneras	14
2. Kontroll av impregneringslösningen	17
3. Val av impregneringsprocess	20
4. Kontroll av upptagningen	23
5. Kontroll av inträngningen	27
6. Dokumentation av impregneringen/journalföring	28
7. Märkning	28
<b>Bilagor</b>	30

# Förord

För närvarande (2023) produceras ca 1,9 milj m<sup>3</sup> träskyddsbehandlat trä enligt NTRs regelverk vid hundratalet impregneringsanläggningar i Norden, Baltikum och Polen.

En viktig förutsättning för att produktionen vid en träimpregneringsanläggning skall kunna hålla en hög och jämn kvalitet och bidra till ett högt förtroende för NTRs varumärke är att det finns en fungerande intern driftkontroll eller egenkontroll. Dessutom är det av största vikt att impregneringsanläggningarna har en kunnig, engagerad och kvalitetsmedveten personal.

Föreliggande lärobok vänder sig i första hand till operatörer och driftansvariga chefer i impregneringsföretag som impregnerar med vattenlösliga träskyddsmedel enligt NTRs regler. Förhoppningen är att läroboken skall få stor spridning och bidra till förståelsen för kravet på intern driftkontroll samt till förbättringar och effektivisering av impregneringsföretagens interna driftkontroll.

Med tanke på framtida omarbetningar av anvisningarna mottages förslag på förbättringar tacksamt.

Arbetet med denna utgåva har utgått från Svenska Träskyddsinstitutets ”Råd och anvisningar för intern driftkontroll vid träimpregneringsanläggningar”. NWPC har övertagit ansvaret med att utveckla och anpassa innehållet så att den beskriver kraven som gäller för NTR oberoende av land. Läroboken kommer översättas till de språk som berör NTR-licensierade företag.

Arbetet med denna omarbetade utgåva har letts av Jöran Jermer (konsult inom träskydd; tidigare verksam vid SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut och RISE).

Följande personer har på olika sätt medverkat med värdefulla inspel och synpunkter under arbetets gång: Lars Nyborg, Koppers, Lars Brag, Varberg Timber, Stephan Breyne, Magnus Bergh, Sika Sverige, Fredrik Hansson, RISE, Dan Alverfors, Svensk Produktcertifiering, Stefan Nynäs, Påras och Ella Springare, Kestopuu Oy.



Stockholm i augusti 2024

**Fredrik Westin**  
Generalsekreterare  
Nordic Wood Preservation  
Council

## Läsanvisningar

Innehållet i föreliggande lärobok för tillverkning av impregnerat trä enligt NTR-systemet är strukturerat i följande huvudsakliga delar:

- Inledande avsnitt
- Råd till impregneringsoperatörerna rörande de olika momenten i den interna driftkontrollen
- Förklarande kommentarer

I de **inledande avsnitten** redovisas vilka krav som ställs från Nordiska Träskyddsrådets sida på intern driftkontroll och hur viktigt det är att impregneringsanläggningarna etablerar rutiner för denna och hur avvikelser ska hanteras. Dessutom redovisas NTRs krav på utbildning av personal och utrustning.

- *De inledande avsnitten bör läsas noggrant av såväl berörda chefer som impregneringsoperatörerna.*

**Råden till impregneringsoperatörerna** presenteras som ett antal handfasta råd till operatörerna om

vad som bör göras, i förekommande fall efter att ha diskuterat och rådgjort med berörd chef, under varje kontrollmoment. I anslutning till råden redovisas också vad som bör göras vid avvikelse, och det är viktigt att berörda chefer och operatörer etablerar tydliga rutiner för hur avvikelserna ska hanteras.

- *Råden läses och tillämpas förstås i första hand av berörda impregneringsoperatörer, men berörda chefer ska naturligtvis ha kunskap om innehållet.*

**De förklarande kommentarerna** ger fördjupningar, förklaringar, goda råd med mera med anknytning till internkontrollen.

- *Dessa läses med fördel av såväl berörda chefer och impregneringsoperatörer som högsta företagsledningen (för att skapa förståelse för hur viktig den interna driftkontrollen är) och andra inom företaget med intresse för träskydd.*





## Krav på intern driftkontroll

För anslutning till NTRs kvalitets- och certifierings-system för träskyddsbehandlat trä krävs att impregneringsföretagen har en fungerande intern driftkontroll. Syftet med denna är att man skall kunna styra impregneringen så att man får produkter av rätt kvalitet. I bilaga 3 beskrivs ett generellt exempel på vad ett system för driftkontroll kan omfatta.

Den interna driftkontrollen omfattar de åtgärder som skall vidtas på ett impregneringsverk för att styra och försäkra sig om att kvaliteten på produktionen uppfyller aktuella krav som definieras för träskyddsklasserna för träskyddsbehandlad furu i NTR Dokument Nr 1, del 1.

I NTR Dokument Nr 3, del 1 specificeras kraven på vilka moment som skall ingå i den interna driftkontrollen:

- Kontroll av att träet som ska behandlas överensstämmer med kraven i NTR Dokument Nr 1, del 1
- Vid leverans av träskyddsmedel bör det alltid noteras från vilken tillverkningsbatch hos träskyddsmedelsleverantören medlet kommer; detta skall framgå av leveranshandlingarna.

- Kontroll av impregneringslösningens koncentration (när det är tillämpligt) före impregnering
- Val av en lämplig impregneringsprocess samt registrering av processdata
- Kontroll av att resultatet av behandlingen, dvs inträngning och upptagning av träskyddsmedel/impregneringslösning, indikerar att kraven i NTR Dokument Nr 1, del 1 uppfylls
- Märkning sker genom att använda NTR-portalens funktion för att skapa märklappar och de regler som framgår av Allmänna villkor för tillverkare ("Terms and Conditions for Producers"), NTR Dokument och gällande lagar. De aktuella reglerna framgår av "NTR Mark and Brand Manual".
- Utarbeta och tillämpa rutiner för hantering av avvikelser som observerats vid den interna driftkontrollen eller den övervakande kontrollen

Förutom de specifika behov och krav på intern driftkontroll som finns i Nordiska Träskyddsrådets eller motsvarande regelverk, så finns krav på intern driftkontroll i andra sammanhang, till exempel vid certifiering enligt ISO 9002.

## Rutiner för den interna driftkontrollen

För att den interna driftkontrollen skall fungera på bästa möjliga sätt är det nödvändigt att såväl operatörer som ansvariga chefer är väl utbildade på området, att de har ett intresse och engagemang för produktions- och kvalitetsfrågor samt att de har befogenhet att då så erfordras rätta till uppkomna fel och brister.

Detaljerade krav kan inte anges av NTR-Dokumenten eller avtal för den interna driftkontrollen men ska anpassas till de produkter som behandlas och de rutiner

som gäller produktionen vid varje tillverkningsställe.

**Det är därför viktigt att ansvarig chef tillsammans med berörda operatörer går igenom de olika momenten i den interna driftkontrollen och skapar rutiner för hur och med vilken frekvens, det vill säga hur ofta, de olika momenten skall utföras.**

Det är naturligtvis också viktigt att ansvarig chef regelbundet följer upp att rutinerna efterlevs.

## Hantering av avvikelser

En central fråga i allt kvalitetsarbete är hur man hanterar avvikelser som upptäcks såväl i samband med den interna driftkontrollen som vid den övervakande kontroll som utförs av aktuellt kontrollorgan. Tydliga rutiner för hantering av avvikelser måste därför finnas, och det är ansvarig chef som tillsammans med berörd personal ska samråda och besluta hur avvikelserna ska hanteras.

Det är viktigt att alltid dokumentera observerade avvikelser. Detta med tanke på att det kan vara till hjälp vid hantering av reklamationer eller för att det kan bidra till att förklara ofta återkommande problem med kvaliteten på det impregnerade träet.

Under respektive kontrollmoment nedan redovisas tips på hur aktuella avvikelser kan hanteras.



# Utbildning och utrustning

## Utbildning

Ansvariga chefer samt operatörer vid impregneringsanläggningar som producerar träskyddsbehandlat trä enligt NTRs krav och är anslutna till övervakande kvalitetskontroll och certifiering enligt NTRs regelverk skall minst ha grundläggande kunskaper i träskydd och ha genomgått de utbildningar som anges i NTRs program för Träskyddsutbildning (NTR-Wood Preservation Education Program).

Det innebär att alla som arbetar med impregnering ska ha genomgått den utbildning som framgår av utbildningsprogrammet med godkänt resultat.

## Utrustning

Impregneringsanläggningen skall vara utformad och utrustad så att kraven för aktuell träskyddsklass enligt NTR Dokument Nr 1, del 1, kan uppfyllas.

Anläggningen skall därför alltid vara utrustad med:

- Manometrar, mekaniska eller digitala, som ger en ögonblicksbild över aktuellt tryck respektive vakuum,
- Utrustning för kontinuerlig registrering av processen; processtider, tryck och vakuum,
- Instrument för mätning av fuktkvoten i träet som ska impregneras. Elektriska instrument skall vara försedda med minst 30 mm långa, isolerade elektroder.
- Utrustning för mätning av upptagningen av träskyddsmedel/impregneringslösning för varje impregnering.
- Om träskyddsmedlet levereras som ett koncentrat för beredning av impregneringslösningen, skall anläggningen vara försedd med utrustning för mätning av koncentrationen hos impregneringslösningen. Träskyddsmedelsleverantören ansvarar för att lämplig utrustning tillhandahålls.
- Om processen kräver tillförsel av värme, skall anläggningen vara utrustad med instrument för registrering av temperaturen hos träskyddsmedlet/impregneringslösningen. Exempel: Värme behövs normalt för vattenbaserade system vintertid.
- Reagenslösningar för detektering av furukärnved och koppar. Rekommenderade reagensmedel framgår av bilaga 1.



# Intern driftkontroll – sammanfattande åtgärder

Momenten i den interna driftkontrollen kan sammanfattas som följer:

## 1. Virket som ska impregneras

- ”Rätt parti till rätt mottagare” – parti avsett för eget lager eller leverans till kund
- Virkeskvaliteten
- Fuktkvoten
- Ströningen

## 2. Impregneringslösningen

- Fastställande av ”börvärde” för koncentrationen (koncentration som ska säkerställa att aktuellt krav på upptagningen uppnås)
- Koncentrationsmätning

## 3. Impregneringsprocessen

- Val av lämplig process
- Kontroll och registrering av processen

## 4. Kontroll av upptagningen

- Förbrukningen av impregneringslösning mäts i liter/m<sup>3</sup> och registreras för varje impregnering
- Aktuell förbrukning i liter/m<sup>3</sup> ställs i relation till totala virkesvolymen i m<sup>3</sup> och jämförs med värden från tidigare impregneringar av samma sortiment
- Vid oväntat låg förbrukning av impregneringslösning läggs stor vikt på kontrollen av inträngningen

## 5. Kontroll av inträngningen

- Prov (tvärsnitt eller borrhprov) tas regelbundet ut från det impregnerade virket
- Visuellt bedömning görs av inträngningen av träskyddsmedel
- Bedömning görs om impregneringen kan anses uppfylla aktuellt krav

## 6. Journalföring/dokumentation

- All impregnering dokumenteras i någon form av journalsystem som kan följas upp under de senaste tre åren

## 7. Hantering av avvikelser

- Rutiner skall etableras för hantering av avvikelser, t ex för impregneringens kvalitet avseende inträngning och upptagning

## 8. Märkning

- Allt impregnerat trä skall märkas enligt NTRs och nationella myndigheters krav

## Råd till impregneringsoperatören

# 1. Kontroll av träet som skall impregneras

Beroende på impregneringsanläggningens produktionsförhållanden kan det finnas ett behov av att kontrollera virkesråvaran noggrant och dokumentera eventuella avvikelser.

### När och hur ofta?

Alltid före impregnering.

### Vad ska kontrolleras?

De moment nedan som överenskomms med ansvarig chef och som är anpassade till produktionsförhållandena vid impregneringsanläggningen.

#### • Mottagare – kund eller lager

Kontrollera mot arbetsorder, märkning på paket (t ex genom streckkod, QR-kod) så att aktuell mottagare stämmer med avseende på mängd (antal paket etc), dimension, träskyddsklass, sorteringsklass (t ex vid specialbeställning). Med sorteringsklass menas en klassificering av trävaror med ett visst utseende enligt den europeiska standarden EN 1611-1.

#### Vid avvikelse avseende mottagare (dokumentera alltid!)

Om man *efter* impregneringen upptäcker att det trots allt råkat bli fel, rådgör med ansvarig chef om vad som skall göras.

#### • Virkeskvaliteten med avseende på:

- mekaniska skador
- förekomst av kvarsittande bark (vankanter) och bast (framför allt för stolpar och annat rundvirke)
- röt- och/eller insektsskador

- missfärgande svamp (blånad, mögel)
- damm, smuts, sågspån på träytorna
- snö och is på träytorna

#### Vid avvikelse avseende kvaliteten hos virket som ska impregneras (dokumentera alltid!)

Om ingående virke bedöms som alltför avvikande kvalitetsmässigt (se NTR Dokument Nr 3, del 1) för att kunna märkas eller klassificeras enligt NTR-specifikation, rådgör med ansvarig chef om lämplig åtgärd. Detta gäller såväl "eget" som legoimpregnering av uppmätta och bandade paket/buntar. Upptäcks damm, smuts och sågspån på virkesytan före impregnering, försök avlägsna på lämpligt sätt.



#### • Volymen

Registrera aktuell volym på lämpligt sätt i processdator eller journalsystem. Volymen mäts upp och beräknas eller framgår av märkning (t ex genom streck- eller QR-kod) på paket eller buntar,

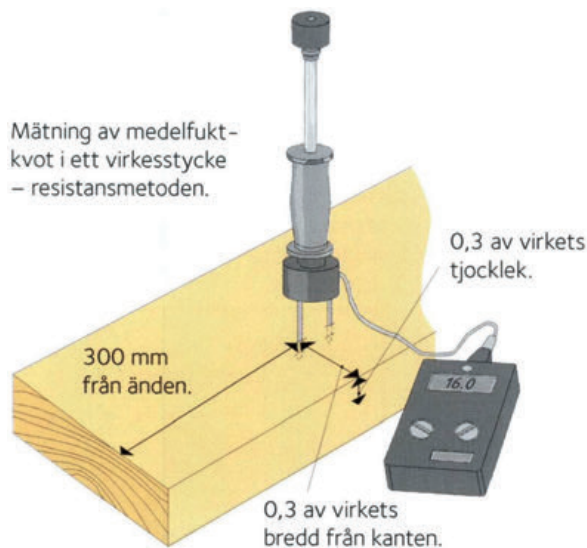


### • Fuktkvoten

Mät med elektrisk fuktkvotsmätare på paket eller buntar för vilka för hög eller för låg fuktkvot misstänks. Mätning ska göras i splintveden.

#### Vid avvikelse avseende fuktkvoten (dokumentera alltid!)

Om det vid kontroll visar sig att virket är alldeles för fuktigt, (över ca 25 % fuktkvot), eller alldeles för torrt, (under ca 15 % fuktkvot), bör man avstå från att impregnera tills det bedöms "impregneringsmoget", dvs konditionerats till en fuktkvot strax under eller kring 20 %. Om man ändå väljer att impregnera det aktuella partiet, så bör man i möjligaste mån anpassa processen för att kunna uppnå önskat impregneringsresultat. Särskilt noggrann efterföljande kontroll av inträngning och upptagning av träskyddsmedel bör också göras.



Mätning av medelfuktkvot (Svenskt trä)

### • Ströningen

Kontrollera att aktuellt krav på strötjocklek och antal varv mellan ströna efterlevs. Observera att det kan finnas olika krav för hemma- respektive exportmarknaderna. Kontrollera också att det är tillräckligt många strörader i paketens längdriktning. Virket ska inte sjunka ner mellan ströraderna.

#### Vid avvikelse avseende ströningen (dokumentera alltid!)

Eftersom det ofta inte anses möjligt att åtgärda problemen (antingen för tunna strön eller felaktigt placerade, dvs för många varv mellan ströna eller för få strörader i paketens längdriktning) på grund av tidsskäl, skall notering om avvikelserna alltid göras och närmast ansvarig chef underrättas för att i framtiden rätta till eventuella problem inom det egna företaget eller meddela legokunden om vad som gäller och uppmana denne att följa aktuella regler vid kommande uppdrag.



Korrekt ströläggning förbättrar kvaliteten på slutprodukten.

## FÖRKLARANDE KOMMENTARER

### Mottagare

Man skall alltid kontrollera att det är rätt parti till rätt **mottagare** som står på tur att impregneras. Detta är särskilt viktigt när det gäller legoimpregnering och på anläggningar där man har flera impregneringscylindrar och/eller där man impregnerar med flera olika träskyddsmedel till olika träskyddsklasser.

Vid impregnering mot **eget lager** är det givetvis också viktigt att träet märks korrekt med hänsyn till använt träskyddsmedel och träskyddsklass.

### Sortering/virkeskvaliteten

Då och då kan det förekomma att virket som ska impregneras avviker från den **handelssorteringsklass**, jfr EN 1611-1, som det normalt uppfyller. Det kan kanske gälla specialsортiment eller -beställningar där en högre sorteringsklass har specificerats. Sådant virke kräver förstås särskild uppmärksamhet i hanteringsavseende.

**Angrepp av missfärgande svampar, framför allt mögel**, är ett återkommande problem inom impregneringsindustrin. För att i möjligaste mån undvika detta kan man i förebyggande syfte se till att:

- virket är fritt från angrepp innan det impregneras; ett redan mögelangripet virke steriliseras inte vid

impregneringen utan när betingelserna beträffande temperatur och luftfuktighet är optimala, kan mögelsvamparna börja växa igen,

- ströna som används inte är angripna av mögel, då detta lätt kan leda till att virket också angrips,
- avlägsna damm och sågspån från virkesytan före impregnering. En enkel åtgärd som att avlägsna nämnda föroreningar, t ex genom tryckluft, bör tillämpas rutinmässigt.
- hålla rent i utrymmen, där virke (såväl oimpregnerat som impregnerat) lagras; skräp, kapbitar med mera utgör en källa för mögelsporsspridning och ökar risken för infektion av virket.

Se även sid 26. Rekommendationerna för att förhindra angrepp av mögel **efter** impregnering gäller förstås även **före** impregnering.

Vintertid kan **snö och is på träytan** ha en mycket negativ inverkan på impregneringsresultatet och ge problem med att klara såväl inträngning som upptagning av impregneringslösning. Om det är omöjligt att åtgärda, bör man avstå från att impregnera. Se vidare "Impregnering vintertid" nedan.

### Fuktkvoten

För att få bästa möjliga resultat av impregneringen är det viktigt att virket har en för den aktuella impregneringsprocessen lämplig fuktkvot.



Om virket är för fuktigt (fuktkvoten över ca 25 %) eller för torrt (fuktkvoten under ca 15 %), så riskerar man att få problem med inträngningen av träskyddsmedel. I dag är det relativt ovanligt att åtminstone hyvlat virke har en fuktkvot över 25 % på grund av att nästan allt virke torkas i virkestork. Risken är större att det är för torrt, framför allt gäller detta klenare dimensioner som trallvirke och liknande.

**För torrt virke är enligt kontrollanter, som utför övervakande kontroll, den enskilt främsta orsaken till underkänd inträngning!**

Torknings sättet förmodas ha en betydande inverkan på impregneringsresultatet och särskild uppmärksamhet skall därför ägnas åt virke som lagras i uppströat skick en längre tid under vår och försommar samt åt virke som torkas i höga temperaturer över ca 70 °C.

Om man har god kontroll på den egna råvaran och vet dess ursprung och hur den torkats och inte haft några särskilda problem med att uppfylla kraven på inträngning och upptagning av träskyddsmedel, behöver man bara i undantagsfall kontrollera fuktkvoten. Däremot kan det finnas anledning att göra en kontroll om man till exempel får en ny virkesleverantör eller om man vid en visuell inspektion får anledning att tro att fuktkvoten inte är som den ska.

Vid legoimpregnering bör man också alltid kontrollera fuktkvoten. Undantag från detta kan man göra om man har motsvarande kontroll över legokundens råvara som man har över den egna råvaran, det vill säga vet dess ursprung och hur den torkats.

Fuktkvotsmätning utförs vanligen med en elektrisk fuktkvotsmätare med runda, minst 30 mm långa isolerade stift. Mätare av resistanstyp har erfarenhetsmässigt visat sig fungera bäst. Fuktkvotsmätaren bör kontrolleras och kalibreras regelbundet. För företag som är anslutna till NTR-kontrollen görs detta normalt vid externt kontrollbesök.

Mätningar skall göras i splintved minst 30 cm från virkesändan och på ett avstånd om ca 1/3 av bredden från en kantsida på 5–10 olika enheter i virkespartiet, se illustration på sid 10.

Enheterna skall ha stor splintvedsandel och väljas ut från såväl yttre som inre delar av paketen. Sistnämnda gäller särskilt stängselstolpar. Notera högsta och lägsta avlästa värden i processdator/impregneringsjournal. Mätning skall inte göras på fruset virke.

**Ströningen**

Om virket vid utleverans skall vara strölagt, skall man se till att aktuella krav/rekommendationer beträffande strötjocklek och antal varv mellan ströna är uppfyllda. Olika krav kan förekomma för hemmarespektive exportmarknaderna.

Förutom att strötjockleken och antalet varv mellan ströna skall uppfylla minimikravet, så skall antalet strörader anpassas till virkespaketens längd samt till hur paketen skall staplas under lagring och transport.



En riktigt utförd ströläggning underlättar att virket torkar. För att minimera risken för angrepp av missfärgande svampar på det impregnerade virket skall man se till att ströna inte är infekterade, eftersom de lätt kan föra över missfärgning på virket, så kallad ströblånad.

**Impregnering vintertid**

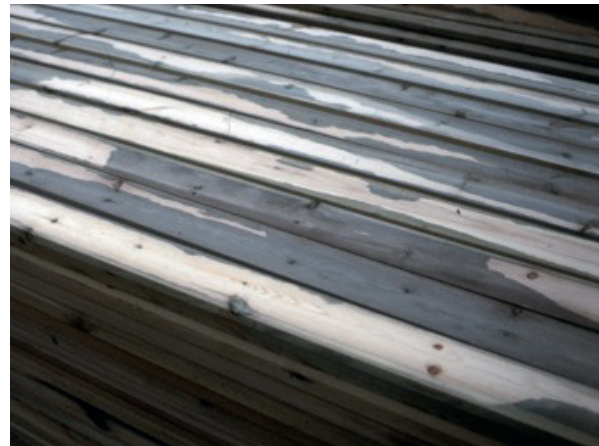
Impregnering vintertid är förenat med flera utmaningar som kan försvåra möjligheterna för att uppnå föreskrivna krav på inträngning och upptagning av träskyddsmedel:

- Horisontella virkesytor kan helt eller delvis vara täckta av snö och is.
- Impregnering vid lufttemperaturer under 0 °C rekommenderas endast om virket kan förvaras i uppvärmt utrymme på avrinningsplatta tills det blivit dropptorr.
- Uppvärmning av fruset eller kallt virke så att det går att impregnera med bra resultat tar lång tid.
- Fuktkvoten kan inte mätas på fruset virke



*Kamrar för uppvärmning av virke för impregnering vintertid*

- Plank och bräder kan frysa ihop. Om sådana partier impregneras kan man få oimpregnerade partier ("vita fläckar"), där virkesenheterna varit sammanfrusna, se figur.
- Använd inte tösalt på avrinningsplatta och runt utkörningsspår. Om spill och dropp återförs till lagertanken, kan saltet påverka impregneringslösningens konduktivitet och därmed koncentrationmätningen om mätning sker enligt konduktivitetmetoden, jfr nedan.



*Typiskt exempel där virkesenheterna varit sammanfrusna och sedan impregnerats*

## Råd till impregneringsoperatören

# 2. Kontroll av impregneringslösningen

### När?

Alltid efter tillblandning av ny impregneringslösning och i övriga fall efter överenskommelse med ansvarig chef.

### Vad ska kontrolleras?

- **Fastställ s k börvärde på koncentrationen av impregneringslösningen för varje träskyddsmedel och träskyddsklass som används vid impregneringsanläggningen**

För varje träskyddsmedel som används vid impregneringsanläggningen fastställs i samråd mellan medelsleverantören och ansvarig chef ett ”börvärde” på koncentrationen av respektive impregneringslösning, det vill säga det värde på koncentrationen som skall säkra att upptagningen normalt blir godkänd.



Impregneringslösningens egenskaper har betydelse för både inträngning och upptagning.

- **Vid avvikelse avseende börvärdet (dokumentera alltid!)**

Om man exempelvis i samband med den övervakande kontrollen får besked om att de analyserade upptagningarna av träskyddsmedel gång på gång är alldeles för låga (upptagningskravet klaras inte!) eller alldeles för höga (dåligt på grund av såväl miljösom ekonomiska skäl) finns anledning att justera ”börvärdet”. Kontakta då gärna träskyddsmedelsleverantören för lämplig åtgärd.

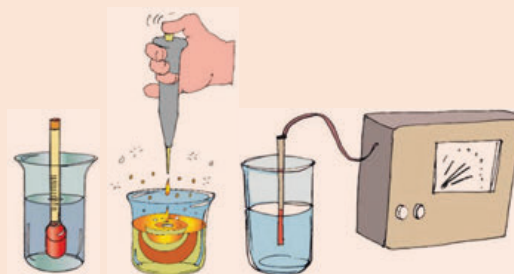
- **Kontrollera koncentrationen på impregneringslösningen enligt metod anvisad av träskyddsmedelsleverantören**

Tänk på att provet skall tas på sådant sätt (rådgör gärna med träskyddsmedelstillverkaren) att det är representativt för hela impregneringslösningen. Lösningen måste vid provtagningen vara väl omblandad så att den är så homogen som möjligt.

All utrustning som används skall vara ordentligt rengjord enligt träskyddsmedelsleverantörens rekommendation. Vid konduktivitetmätning är det särskilt viktigt att mätelektroden är omsorgsfullt rengjord för att få korrekta mätresultat. Gör det därför till en vana att alltid rengöra utrustningen direkt efter användning. Avläsning av aktuella mätvärden skall göras så noggrant som möjligt.

- **Vid avvikelse avseende koncentrationmätningen (dokumentera alltid!)**

Om man vid koncentrationmätningen finner att koncentrationen avviker från ”börvärdet” måste den omgående justeras. Det är naturligtvis särskilt viktigt om ett för lågt värde uppmätts.



Impregneringslösningens egenskaper har betydelse för både inträngning och upptagning.

## FÖRKLARANDE KOMMENTARER

### Tillblandning av impregneringslösning, börvärdet

De flesta vattenlösliga träskyddsmedel levereras i form av ett koncentrat, som i sin tur skall beredas till en brukslösning. Det finns olika system för tillblandning av brukslösning. Leverantören av träskyddsmedel tillhandahåller vanligtvis ett system som är anpassat till det träskyddsmedel som används och impregneringsanläggningens utformning.

Oavsett system, så är det viktigt att man får en homogen blandning i lagertanken och en koncentration som gör att man vid impregneringen uppnår den upptagning som krävs för aktuell träskyddsklass. Med en för låg koncentration riskerar man att inte nå upptagningskravet och med en för hög koncentration får man en överupptagning, som bör undvikas av såväl miljöskäl som ekonomiska skäl. För varje impregneringslösning skall därför ett "börvärde" fastställas, det vill säga den koncentration på impregneringslösningen som krävs för att klara kravet på upptagning, till exempel enligt aktuell träskyddsklass enligt NTR.

"Börvärdet" måste anpassas till aktuell impregneringsprocess. "Börvärdet" måste exempelvis justeras uppåt om man för aktuell process får upp förvakuemet till endast ca 50 % i stället för ca 90 %. Detsamma gäller om man tillämpar den så kallade Lowry-processen i stället för fullcellprocessen. Hur mycket "börvärdet" behöver justeras bör lämpligen diskuteras i samråd med träskyddsmedelsleverantören, och en aktuell blandningsinstruktion skall alltid finnas tillgänglig.

### Impregneringslösningens egenskaper

Det är viktigt att impregneringslösningens egenskaper är sådana att impregneringen underlättas och kraven på inträngning och upptagning kan uppfyllas. Står anläggningen still en längre tid kan det finnas risk för skiktningar i lagertanken. För vissa lagertanksutföranden är utrustning för omrörning nödvändig, särskilt då separat blandningstank saknas. Ett enkelt sätt att blanda om impregneringslösningen är att fylla och tömma impregneringskärlet utan virke.

Sågsån, barkrester, och smuts (grus, damm) ökar risken för slambildning, vilket i sin tur kan



*Damm för uppsamling av regnvatten som används till beredning av impregneringslösning.*

ge problem som igensättning av filter och ventiler samt avlagringar i anläggningen med i värsta fall driftstopp som följd.

Vattnets kvalitet och ursprung kan också ha stor betydelse. Impregneringsanläggningar som utnyttjar processvatten från olika källor som exempelvis kommunalt vatten, från egen brunn, sjö- eller regnvatten, bör vara särskilt uppmärksamma på att inträngningsresultatet kan variera med processvattnets ursprung. Om processvattnet tas från andra källor än det kommunala ledningsnätet, rekommenderas att det alltid filtreras. Vintertid kan det vara nödvändigt att värma upp impregneringslösningen för att kunna klara kraven på inträngning och upptagning, jfr ovan.

### Metoder för koncentrationsmätning

Koncentrationsmätningen kan göras på olika sätt. De vanligaste är mätning med areometer (hydrometer, densimeter), konduktivitetmätare respektive titrering. Andra metoder, till exempel mätning med hjälp av refraktometer, används exempelvis för koncentrationsmätning av metallfria träskyddsmedelslösningar av typ emulsionskoncentrat.

Koncentrationen anges normalt med en decimal i processdator/journalsystem. Tidpunkt när mätningen gjordes skall framgå tydligt. För de impregneringsanläggningar som är med i övervakande kontroll enligt NTR kan företagets koncentrationsmätningssystem lämpligen jämföras med kontrollorganets i samband med kontrollbesöken. Leverantörerna av träskyddsmedel erbjuder som regel också impregneringsföretagen att kostnadsfritt få analyser av impregneringslösningar utförda. Leverantörerna av träskyddsmedel är skyldiga att erbjuda ordentliga instruktioner för koncentrationsmätning för de träskyddsmedel som tillhandahålls.

**Areometern** är ett enkelt instrument för bestämning av impregneringslösningens densitet. Med hjälp av ett nomogram eller en tabell för det aktuella träskyddsmedlet kan det uppmätta värdet på densiteten sedan omvandlas till träskyddsmedlets koncentration i lösningen.



För aktuella träskyddsmedel tillhandahåller medelsleverantören en detaljerad metodbeskrivning. Areometern bör kontrolleras i tillblandningsvattnet lite då och då för eventuell justering av ”börvärdet” på impregneringslösningen.

Metoden är enkel men utrustningen är ömtålig, och man bör alltid ha minst en areometer i reserv.

**Hydrometertabell för fastställande av koncentrationer för TANALITH E - TANK 1:2, 3:2, 4:1, 4:2**  
TANALITH E 3475

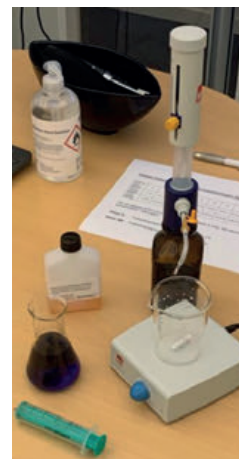
Hydrometervärde (densitet g/l)	Temperatur °C																									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
10	8,0	8,0	7,9	7,8	7,7	7,6	7,5	7,4	7,3	7,2	7,1	7,0	6,9	6,8	6,7	6,6	6,5	6,4	6,3	6,2	6,1	6,0	5,9	5,8	5,7	5,6
11	10,0	10,0	9,9	9,8	9,7	9,6	9,5	9,4	9,3	9,2	9,1	9,0	8,9	8,8	8,7	8,6	8,5	8,4	8,3	8,2	8,1	8,0	7,9	7,8	7,7	7,6
12	12,0	12,0	11,9	11,8	11,7	11,6	11,5	11,4	11,3	11,2	11,1	11,0	10,9	10,8	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1	10,0	9,9	9,8	9,7	9,6
13	14,0	14,0	13,9	13,8	13,7	13,6	13,5	13,4	13,3	13,2	13,1	13,0	12,9	12,8	12,7	12,6	12,5	12,4	12,3	12,2	12,1	12,0	11,9	11,8	11,7	11,6
14	16,0	16,0	15,9	15,8	15,7	15,6	15,5	15,4	15,3	15,2	15,1	15,0	14,9	14,8	14,7	14,6	14,5	14,4	14,3	14,2	14,1	14,0	13,9	13,8	13,7	13,6
15	18,0	18,0	17,9	17,8	17,7	17,6	17,5	17,4	17,3	17,2	17,1	17,0	16,9	16,8	16,7	16,6	16,5	16,4	16,3	16,2	16,1	16,0	15,9	15,8	15,7	15,6
16	20,0	20,0	19,9	19,8	19,7	19,6	19,5	19,4	19,3	19,2	19,1	19,0	18,9	18,8	18,7	18,6	18,5	18,4	18,3	18,2	18,1	18,0	17,9	17,8	17,7	17,6
17	22,0	22,0	21,9	21,8	21,7	21,6	21,5	21,4	21,3	21,2	21,1	21,0	20,9	20,8	20,7	20,6	20,5	20,4	20,3	20,2	20,1	20,0	19,9	19,8	19,7	19,6
18	24,0	24,0	23,9	23,8	23,7	23,6	23,5	23,4	23,3	23,2	23,1	23,0	22,9	22,8	22,7	22,6	22,5	22,4	22,3	22,2	22,1	22,0	21,9	21,8	21,7	21,6
19	26,0	26,0	25,9	25,8	25,7	25,6	25,5	25,4	25,3	25,2	25,1	25,0	24,9	24,8	24,7	24,6	24,5	24,4	24,3	24,2	24,1	24,0	23,9	23,8	23,7	23,6
20	28,0	28,0	27,9	27,8	27,7	27,6	27,5	27,4	27,3	27,2	27,1	27,0	26,9	26,8	26,7	26,6	26,5	26,4	26,3	26,2	26,1	26,0	25,9	25,8	25,7	25,6
21	30,0	30,0	29,9	29,8	29,7	29,6	29,5	29,4	29,3	29,2	29,1	29,0	28,9	28,8	28,7	28,6	28,5	28,4	28,3	28,2	28,1	28,0	27,9	27,8	27,7	27,6
22	32,0	32,0	31,9	31,8	31,7	31,6	31,5	31,4	31,3	31,2	31,1	31,0	30,9	30,8	30,7	30,6	30,5	30,4	30,3	30,2	30,1	30,0	29,9	29,8	29,7	29,6
23	34,0	34,0	33,9	33,8	33,7	33,6	33,5	33,4	33,3	33,2	33,1	33,0	32,9	32,8	32,7	32,6	32,5	32,4	32,3	32,2	32,1	32,0	31,9	31,8	31,7	31,6
24	36,0	36,0	35,9	35,8	35,7	35,6	35,5	35,4	35,3	35,2	35,1	35,0	34,9	34,8	34,7	34,6	34,5	34,4	34,3	34,2	34,1	34,0	33,9	33,8	33,7	33,6
25	38,0	38,0	37,9	37,8	37,7	37,6	37,5	37,4	37,3	37,2	37,1	37,0	36,9	36,8	36,7	36,6	36,5	36,4	36,3	36,2	36,1	36,0	35,9	35,8	35,7	35,6
26	40,0	40,0	39,9	39,8	39,7	39,6	39,5	39,4	39,3	39,2	39,1	39,0	38,9	38,8	38,7	38,6	38,5	38,4	38,3	38,2	38,1	38,0	37,9	37,8	37,7	37,6
27	42,0	42,0	41,9	41,8	41,7	41,6	41,5	41,4	41,3	41,2	41,1	41,0	40,9	40,8	40,7	40,6	40,5	40,4	40,3	40,2	40,1	40,0	39,9	39,8	39,7	39,6
28	44,0	44,0	43,9	43,8	43,7	43,6	43,5	43,4	43,3	43,2	43,1	43,0	42,9	42,8	42,7	42,6	42,5	42,4	42,3	42,2	42,1	42,0	41,9	41,8	41,7	41,6
29	46,0	46,0	45,9	45,8	45,7	45,6	45,5	45,4	45,3	45,2	45,1	45,0	44,9	44,8	44,7	44,6	44,5	44,4	44,3	44,2	44,1	44,0	43,9	43,8	43,7	43,6
30	48,0	48,0	47,9	47,8	47,7	47,6	47,5	47,4	47,3	47,2	47,1	47,0	46,9	46,8	46,7	46,6	46,5	46,4	46,3	46,2	46,1	46,0	45,9	45,8	45,7	45,6
31	50,0	50,0	49,9	49,8	49,7	49,6	49,5	49,4	49,3	49,2	49,1	49,0	48,9	48,8	48,7	48,6	48,5	48,4	48,3	48,2	48,1	48,0	47,9	47,8	47,7	47,6
32	52,0	52,0	51,9	51,8	51,7	51,6	51,5	51,4	51,3	51,2	51,1	51,0	50,9	50,8	50,7	50,6	50,5	50,4	50,3	50,2	50,1	50,0	49,9	49,8	49,7	49,6
33	54,0	54,0	53,9	53,8	53,7	53,6	53,5	53,4	53,3	53,2	53,1	53,0	52,9	52,8	52,7	52,6	52,5	52,4	52,3	52,2	52,1	52,0	51,9	51,8	51,7	51,6
34	56,0	56,0	55,9	55,8	55,7	55,6	55,5	55,4	55,3	55,2	55,1	55,0	54,9	54,8	54,7	54,6	54,5	54,4	54,3	54,2	54,1	54,0	53,9	53,8	53,7	53,6
35	58,0	58,0	57,9	57,8	57,7	57,6	57,5	57,4	57,3	57,2	57,1	57,0	56,9	56,8	56,7	56,6	56,5	56,4	56,3	56,2	56,1	56,0	55,9	55,8	55,7	55,6
36	60,0	60,0	59,9	59,8	59,7	59,6	59,5	59,4	59,3	59,2	59,1	59,0	58,9	58,8	58,7	58,6	58,5	58,4	58,3	58,2	58,1	58,0	57,9	57,8	57,7	57,6
37	62,0	62,0	61,9	61,8	61,7	61,6	61,5	61,4	61,3	61,2	61,1	61,0	60,9	60,8	60,7	60,6	60,5	60,4	60,3	60,2	60,1	60,0	59,9	59,8	59,7	59,6
38	64,0	64,0	63,9	63,8	63,7	63,6	63,5	63,4	63,3	63,2	63,1	63,0	62,9	62,8	62,7	62,6	62,5	62,4	62,3	62,2	62,1	62,0	61,9	61,8	61,7	61,6
39	66,0	66,0	65,9	65,8	65,7	65,6	65,5	65,4	65,3	65,2	65,1	65,0	64,9	64,8	64,7	64,6	64,5	64,4	64,3	64,2	64,1	64,0	63,9	63,8	63,7	63,6
40	68,0	68,0	67,9	67,8	67,7	67,6	67,5	67,4	67,3	67,2	67,1	67,0	66,9	66,8	66,7	66,6	66,5	66,4	66,3	66,2	66,1	66,0	65,9	65,8	65,7	65,6
41	70,0	70,0	69,9	69,8	69,7	69,6	69,5	69,4	69,3	69,2	69,1	69,0	68,9	68,8	68,7	68,6	68,5	68,4	68,3	68,2	68,1	68,0	67,9	67,8	67,7	67,6
42	72,0	72,0	71,9	71,8	71,7	71,6	71,5	71,4	71,3	71,2	71,1	71,0	70,9	70,8	70,7	70,6	70,5	70,4	70,3	70,2	70,1	70,0	69,9	69,8	69,7	69,6
43	74,0	74,0	73,9	73,8	73,7	73,6	73,5	73,4	73,3	73,2	73,1	73,0	72,9	72,8	72,7	72,6	72,5	72,4	72,3	72,2	72,1	72,0	71,9	71,8	71,7	71,6
44	76,0	76,0	75,9	75,8	75,7	75,6	75,5	75,4	75,3	75,2	75,1	75,0	74,9	74,8	74,7	74,6	74,5	74,4	74,3	74,2	74,1	74,0	73,9	73,8	73,7	73,6
45	78,0	78,0	77,9	77,8	77,7	77,6	77,5	77,4	77,3	77,2	77,1	77,0	76,9	76,8	76,7	76,6	76,5	76,4	76,3	76,2	76,1	76,0	75,9	75,8	75,7	75,6
46	80,0	80,0	79,9	79,8	79,7	79,6	79,5	79,4	79,3	79,2	79,1	79,0	78,9	78,8	78,7	78,6	78,5	78,4	78,3	78,2	78,1	78,0	77,9	77,8	77,7	77,6
47	82,0	82,0	81,9	81,8	81,7	81,6	81,5	81,4	81,3	81,2	81,1	81,0	80,9	80,8	80,7	80,6	80,5	80,4	80,3	80,2	80,1	80,0	79,9	79,8	79,7	79,6
48	84,0	84,0	83,9	83,8	83,7	83,6	83,5	83,4	83,3	83,2	83,1	83,0	82,9	82,8	82,7	82,6	82,5	82,4	82,3	82,2	82,1	82,0	81,9	81,8	81,7	81,6
49	86,0	86,0	85,9	85,8	85,7	85,6	85,5	85,4	85,3	85,2	85,1	85,0	84,9	84,8	84,7	84,6	84,5	84,4	84,3	84,2	84,1	84,0	83,9	83,8	83,7	83,6
50	88,0	88,0	87,9	87,8	87,7	87,6	87,5	87,4	87,3	87,2	87,1	87,0	86,9	86,8	86,7	86,6	86,5	86,4	86,3	86,2	86,1	86,0	85,9	85,8	85,7	85,6

lösningkoncentration (% g/l)

**Titrering** bygger på att man till en bestämd mängd av impregneringslösningen tillsätter ett annat kemiskt ämne tills en kemisk reaktion inträffar. Denna kemiska reaktion markeras vanligen genom ett färgomslag. För tillsatt mängd av det kemiska ämnet kan man med hjälp av en tabell eller ett nomogram som är specifikt för det aktuella träskyddsmedlet bestämma lösningkoncentrationen. Metoden är lite mera arbetskrävande att använda och kräver stor noggrannhet av den som gör mätningen. Detaljerad metodbeskrivning för aktuellt träskyddsmedel tillhandahålls av medelsleverantören.

**Konduktivitetsmätning**

bygger på att man kan mäta den elektriska ledningsförmågan i lösningen och sedan relatera den till lösningkoncentrationen. Metoden är mycket enkel att hantera men ännu så länge är den inte tillämpbar på alla typer av träskyddsmedel. Tänk på att vatten från olika källor, exempelvis sjövattnet, kommunalt vatten, kan ha olika konduktivitet, vilket kan leda till felaktiga mätresultat och avvikelser i konduktivitetsmätningen, om man inte har kalibrerat utrustningen med hänsyn till ursprunget. Konduktiviteten för en impregneringslösning kan ändra sig med tiden. Utnyttja därför regelbundet den service som träskyddsmedelsleverantören vanligtvis erbjuder för analys av lösningkoncentration och konduktivitet, och gör det alltid vid byte av vattenkälla.



Metodbeskrivning tillhandahålls av medelsleverantören.



**Refraktometer** är ett optiskt instrument som bygger på mätning av densiteten hos en vätska med hjälp av brytningsindex. Instrumentet kan sedan kalibreras så att mätningen av densiteten kopplas till vätskans, det vill säga i fallet träskyddsmedel, impregneringslösningens koncentration.

## Råd till impregneringsoperatören

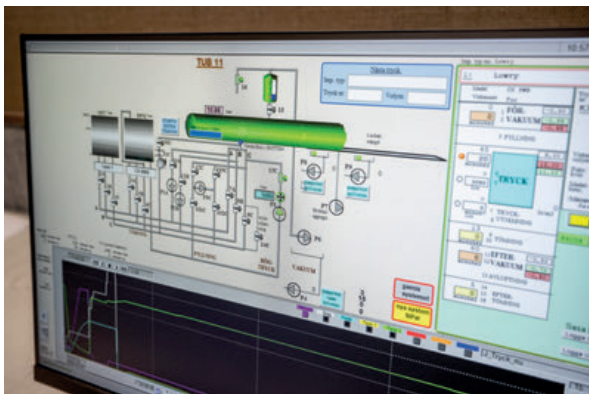
# 3. Kontroll av impregneringsprocessen

**När?** Före impregnering.

### Vilka moment ingår?

Valet av process och anpassning av processens tid-, tryck- och vakuumbeförhållanden sker med hänsyn tagen till följande faktorer:

- **Virkesortimentet**; rundvirke (stora stolpar, stängselstolpar), sågat virke (grova resp. klara dimensioner, hyvlat),
- **Träslaget**; vanligen är det furu som gäller, men andra träslag som kan ha en annan impregnerbarhet kan förekomma,
- **Virkets ursprung**; virke från en viss region och/eller visst sågverk och som torkats på ett särskilt sätt kan till exempel vara mera svårimpregnerbart,
- **Virkets temperatur** – detta är särskilt viktigt vintertid. Konditionering av virket i uppvärmt utrymme och impregnering med uppvärmd impregneringslösning kan ofta krävas för att uppnå ett bra impregneringsresultat.
- **Träskyddsmedlet**; inträngningsegenskaperna kan variera för lösningar av olika träskyddsmedel,
- **Tillsättning av processkemikalier**, som förhindrar tillväxt av bakterier och mögelsvamphyfer som kan ackumuleras i lagertanken och ställa till problem med igensättning av rör och pumpar, i en koncentration som överenssams med träskyddsmedelsleverantören.



- **Kravspecifikationen**; det vill säga vilken inträngning och upptagning som eftersträvas med den aktuella impregneringen. Rör det sig om impregnering till någon NTR-klass, eller kanske någon utländsk specifikation?
- **Impregneringsanläggningens prestanda**; till exempel vilket förvakuum respektive tryck kan uppnås och hur snabbt - här är pumparnas kapacitet av avgörande betydelse. Att kunna hålla ett högt och stabilt förvakuum under fyllningsprocessen är önskvärda prestanda hos en bra impregneringsanläggning.

Beroende på anläggningens produktionsförhållanden, exempelvis att produktionen är inriktad på ett fåtal sortiment av sågat och hyvlat virke från kända leverantörer, **blir valet av process närmast en rutinåtgärd för en erfaren operatör.**

### • Kontroll och registrering av processen

Processen skall alltid registreras för varje impregnering. Normalt sker detta automatiskt i anläggningens processtyrningsutrustning. Kontrollera alltid att:

- Registrerad process är korrekt kopplad till aktuell impregnering för att bland annat underlätta spårbarheten.
- Processen utförts som förväntat.

### Vid avvikelse avseende förväntad process (dokumentera alltid!)

Om avvikelse från förväntad process noterats, bör extra stor vikt läggas på efterföljande kontroll av upptagningen och inträngningen av träskyddsmedel. Det kan också finnas skäl att noga undersöka orsaken till avvikelsen; fungerar exempelvis tryck- och vakuumpumpar som de ska?

## FÖRKLARANDE KOMMENTARER

### Utrustningen

Som nämnts ovan skall anläggningen vara försedd med manometrar som kan ge en ögonblicksbild över aktuellt vakuum och tryck. Vakuumanometern skall monteras högst upp på impregneringskärlet för att man därigenom kan följa hur vakuumet bibehålls under fyllnadsprocessen. Manometern för mätning av trycket kan monteras på sådan plats på tryckkärlet där den lättast kan avläsas. En kombinerad tryck- och vakuummätare skall monteras högst upp på impregneringskärlet. Om man installerar tryck- och vakuummätare i en längre rörledning finns risk för att dessa med tiden kan sättas igen av slam och lösa partiklar i impregneringslösningen och därmed påverka mätresultatet. Genom att installera en kulventil under mätaren, som kan öppnas då och då under vakuumprocessen för att suga bort smutsen, kan risken för igensättning minimeras.



Här ansluts kulventilen, direkt under den manuella mätaren

### Impregneringsprocessen

För ett gott resultat av impregneringen är det viktigt att man för varje impregnering väljer en lämplig impregneringsprocess. De vanligaste impregneringsprocesserna är:

- **Fullcellmetoden**, som ger högst upptagning av impregneringslösning i virket, är den vanligaste impregneringsprocessen. Den kan användas för alla typer av vattenlösliga träskyddsmedel. Vid fullimpregnering av lufttorrt virke, appliceras först ett vakuum för att få ut luften ur tryckkärlet, varvid även en stor del av luften i vedens cellhåligheter medföljer. Det rekommenderas att uppnå ett vakuum av 90 % eller mer. Ett högt förvakuum är också viktigt för att få virket yttorr efter impregneringen. Tryckkärlet fylls sedan under bibehållet vakuum med impregneringslösning, vilket sedan sätts under tryck, vanligen 9-14 bar absolut tryck, under den tid som erfordras för att impregneringslösningen

skall tränga in och fördelas i veden. Denna tid kan variera avsevärt med olika träslag och även mellan olika partier av samma träslag. Den ligger vanligen mellan en halv och någon timme. Erforderlig trycktid bedöms bäst genom fortlöpande avläsning av mängden impregneringslösning som pressas in i virket. Trycket hålles tills virket i stort sett upphört att ta upp impregneringslösning. Då töms tryckkärlet på vätska och operationen avslutas i regel med ett kort eftervakuum. Syftet med eftervakuumet är främst att få bort aerosoler (gas med däri svävande partiklar av vätska) i tryckkärlet, innan luckan öppnas och virket tas ut.

- Vid **Lowry-metoden** fylls tryckkärlet först med impregneringslösning. I virkets cellhåligheter finns då luft av atmosfärstryck. När man sedan lägger tryck på vätskan, pressas denna in i vedens celler. Dessa kan emellertid inte fyllas helt av vätska, eftersom där finns luftkuddar, vilkas tryck efterhand som vätskan strömmar in stiger till samma värde som det yttre trycket. Mängden impregneringslösning i virket blir härigenom begränsad och minskas ytterligare under efterföljande vakuumpériod, då de expanderande luftkuddarna blåser ut en del vätska ur virket ("kick back"). Upptagningen blir med denna metod omkring hälften jämfört med vanlig fullcellimpregnering. Med anledning av detta krävs att koncentrationen på impregneringslösningen dubblas i jämförelse med fullcellmetoden.
- **Rüping-processen** ger en upptagning på ca en tredjedel av fullcellprocessens. Denna process används företrädesvis för kreosotolja, och den behandlas därför inte mera här.



**Tabell 1.** Riktvärden för upptagning av impregneringslösning vid fullcell- och Lowry-processerna.

Process	Förvakuum %	Upptagning imp lösning vid 100 % splintved liter/m <sup>3</sup>	Upptagning imp lösning vid 50 % splintved liter/m <sup>3</sup>
Fullcell	>90	ca 600	ca 300
	ca 75	ca 525	ca 260
	ca 50	ca 450	ca 225
Lowry	0	ca 300	ca 150

När det gäller impregneringsprocessen finns några allmänna tumregler:

**Förvakuums storlek och hur det bibehålls under fyllningsfasen är av största betydelse för upptagningen.** Vid fullcellprocessen ska därför förvakuomet helst vara så högt som möjligt (minst 90 %) för att man skall få ut tillräckligt med luft ur virket. Det är också viktigt att anläggningen kan bibehålla ett högt vakuum under hela fyllningen av impregneringskärlet, och fyllningen får inte ske fortare än att det höga vakuumet kan bibehållas. Om förvakuomet minskar under fyllningen, riskerar man att få såväl sämre inträngning som upptagning, särskilt i de virkesstycken som ligger högt placerade i paketen eller buntarna.

Om anläggningen är utrustad med en vätskeringsvakuumpump som tätas med vatten, är det viktigt att vattnet är kallt för att få en bra tätning.

**Tryckets storlek och längd har avgörande betydelse för inträngningen i träet** och skall anpassas till aktuellt virkessortiment, träskyddsmedlet och virkets fuktkvot.

**Eftervakuomet** appliceras för att få bort aerosoler i tryckkärlet, innan luckan öppnas och virket tas ut samt för att bidra till att få virket droppfritt och yttorr när det tas ut ur impregneringskärlet. Det är särskilt viktigt vid Lowryprocessen för att få virket yttorr efter impregneringen, vilket kan ta relativt lång tid med tanke på tryckutjämningen inne i virket.

Ett sätt att bidra till att få virket yttorr är att tilta, det vill säga luta, virkespaketen inne i impregneringskärlet samtidigt med eftervakuomet eller på avrinningsplattan efter avslutad process.

Tänk på att instrument (exempelvis manometrar och tidur) som styr och registrerar impregneringsprocessen ska visa korrekta värden, och kalibreringar bör göras regelbundet och gärna minst två gånger per år.

Det kan vara bra att då och då stämma av anläggningens processprestanda mot en extern mätutrustning. Hör efter med kontrollorganet eller träskyddsmedeltillverkaren om denna tjänst erbjuds.



## Råd till impregneringsoperatören

# 4. Kontroll av upptagningen

### När?

**ALLTID** efter varje impregnering.

Hur det praktiskt ska kunna genomföras för anläggningar som körs dygnet runt och när ingen operatör är på plats får gås igenom mellan dig som operatör och ansvarig chef.

### Vilka moment ingår?

- Registrering av volymen impregneringslösning (i liter) som förbrukats under impregneringen genom direkt flödesmätning eller genom vägning av paketen före och efter impregnering, varvid förutsätts att 1 liter impregneringslösning väger 1 kg.
- Värdet på förbrukad impregneringslösning (i liter) relateras till aktuell virkesvolym och upptagningen i liter/m<sup>3</sup> totalvolym virke beräknas.
- Det så beräknade upptagningsvärdet jämförs med värden från tidigare liknande impregneringar med samma sortiment för att få en uppfattning om upptagningen motsvaras av den förväntade med hänsyn till aktuellt sortiment.

Om upptagningen av impregneringslösning är den förväntade, är det en indikation på att inträngningskravet också är uppfyllt, under förutsättning att koncentrationen på lösningen är korrekt. Dock ska alltid inträngningen kontrolleras stickprovsmässigt, se vidare avsnitt 5 nedan.

### Vad gör man vid avvikelse beträffande upptagningen? (Dokumentera alltid!)

Om upptagningen är onormalt låg jämfört med den förväntade, är det viktigt att du som operatör agerar enligt:

- Kontrollera om du eventuellt gjort en felavläsning av förbrukningen av impregneringslösning, eller om virkesvolymen är felaktigt angiven? (gäller manuellt opererade anläggningar)
- För anläggningar med modern processtyrningsutrustning får man utgå från att detta inte är någon källa till fel. Om förbrukningen baseras på flödesmätning kan det dock vara lämpligt att kontrollera om flödesmätaren kanske är igensatt.

Därutöver, undersök om:

- aktuellt virkesparti har en större andel kärnved än vad som är vanligt?
- fuktkvoten hos virkespartiet varit alldeles för hög eller för låg?

Om avvikelsen kan hänföras till någon av dessa orsaker, bör särskild vikt läggas vid kontrollen av inträngningen. En avvikelse i upptagningen kan också bero på att inträngningen i träet är dålig.

För anläggningar som körs mer eller mindre dygnet runt och där operatör saknas en stor del av tiden är det viktigt att berörda virkespartier kan identifieras och följas upp på lämpligt sätt. Rutiner måste etableras mellan ansvarig chef och berörd operatör.

## FÖRKLARANDE KOMMENTARER

### Viktig skillnad mellan upptagningsmätning i den interna kontrollen och den externa, övervakande kontrollen





Det är viktigt att komma ihåg att vid den externa kontrollen tas prover ut stickprovsmässigt och upptagningen analyseras kemiskt på ett s k sammansatt prov (man slår ihop alla prover från ett provuttag som kvalificerat sig för analys) och ger underlag för beräkning av upptagningsvärdet.

Vid den interna kontrollen har man normalt ingen möjlighet att göra någon kemisk analys, och mätning av upptagen mängd impregneringslösning och relatera den till den totala volymen trä som impregneras och impregneringslösningens koncentrationen är därför i praktiken den metod som gäller.

### Vilken upptagning kan förväntas för ett visst sortiment?

Man kan enkelt uttrycka det på så sätt att det är något man med tiden erfarenhetsmässigt lär sig för de olika sortiment impregneringsanläggningen normalt hanterar.

Man kan också genom att uppskatta den genomsnittliga andelen splintved beräkna vilken upptagning man kan förvänta sig, förutsatt att anläggningen har ett effektivt förvakuum på minst ca 90 %, se figur nedan.

Splintvedsandel	100 %	ca 75 %	ca. 50 %	ca 25 %
				
Upptagning l/m <sup>3</sup>	ca 600	ca 450	ca 300	ca 150

### Problem med att klara godkänd upptagning i samband med den externa kvalitetskontrollen

I samband med kontrollbesöken vid den externa kvalitetskontrollen förekommer att impregneringsanläggningar inte blir godkända med avseende på upptagningen.

Det är då viktigt att operatör tillsammans med ansvarig chef försöker identifiera tänkbara orsaker till att upptagningskravet inte klaras. Det kan exempelvis bero på att:

- Koncentrationen är för låg, och det så kallade börvärdet måste justeras uppåt. Kontrollera i sammanhanget att koncentrationsmätningen ger tillfredsställande noggrannhet.
- Impregneringsprocessen (fullcellprocessen) med avseende på förvakuumets storlek och hur det hålls uppe under fyllningsfasen måste justeras.
- Som nämnts ovan spelar träets fuktkvot stor roll; om det är för fuktigt eller för torrt kan det bli problem med såväl upptagning som inträngning.
- Den så kallade filtreringseffekten, innebärande att upptagningen minskar kraftigt från virkesytan och inåt, medför att man vid den kemiska analys som görs i samband med den externa kontrollen kan få ett lägre medelvärde på koncentrationen än om upptagningen är mera jämnt fördelad i analyszonen (vanligtvis hela splintveden)

### För den särskilt intresserade impregneringsoperatören

Eftersom det är upptagningen, uttryckt i kg träskyddsmedel per m<sup>3</sup> splintved, som anges i godkännanden av träskyddsmedel och kravspecifikationer för olika träskyddsklasser, så kan den särskilt intresserade operatören också kontrollera om upptagningen uttryckt på detta sätt ligger på en acceptabel nivå.



Uppskattning av splintvedsandelen är möjligt genom att betrakta ändträet på paketen.

Med hjälp av impregneringslösningens koncentration av träskyddsmedel och den uppskattade andelen splintved i det aktuella virkespartiet, som registrerats före impregnering, och den enligt ovan beräknade upptagningen i liter (vi utgår från att 1 liter impregneringslösning väger 1 kg) per m<sup>3</sup> totalvolym, kan upptagningen i kg/m<sup>3</sup> splintved beräknas enligt:

*Upptagningen av impregneringslösning i kg per m<sup>3</sup> splintved = Impregneringslösningens koncentration (%) × splintvedsandelen (%) × upptagningen av impregneringslösning i liter per m<sup>3</sup> totalvolym virke*

Det så erhållna värdet kan jämföras med det aktuella upptagningskravet enligt Nordiska Träskyddsrådet för träskyddsmedlet som används vid impregneringen.

Beträffande vad som görs vid avvikelser, se ovan. Beakta också att det ibland kan vara svårt att få ett hyfsat värde på splintvedsandelen, vilket kan få stort inflytande på beräkningen.



## Råd till impregneringsoperatören

# 5. Kontroll av inträngningen

### När?

Efter impregnering

### Hur ofta?

Inträngningen skall kontrolleras regelbundet. Det är svårt att ange någon exakt siffra på lämplig frekvens och måste anpassas till impregneringsanläggningens produktionsförhållanden, men inträngningen skall **alltid** kontrolleras när upptagningen bedömts som anmärkningsvärt låg, se ovan.

Se vidare nedan under "Förklarande kommentarer" när det kan vara lämpligt att rutinmässigt kontrollera inträngningen.

### Hur många prover ska tas ut?

Det finns inget reglerat om hur många prover som ska tas ut vid varje provtagningstillfälle utan det får också anpassas till de aktuella produktionsförhållandena vid impregneringsanläggningen. Det kan emellertid vara lämpligt att ta ut prover enligt samma rutiner som vid den externa kontrollen, men det är också möjligt att etablera ett eget system, se nedan under "Förklarande kommentarer". Rådgör med ansvarig chef och skapa en lämplig rutin.

### Hur ska prov tas ut och hur ska inträngningen bedömas?

- Prov tas ut som tvärsnittspröv (sågat virke och stängselstolpar) samt borrhoprover (sliprar, grövre virke, ledningsstolpar) från enheter med stor splintvedsandel, minst 50 cm från ändträ men inte i närheten av kvistar, sprickor, kådlåpor eller andra defekter.
- Inträngningen bedöms visuellt. Använd kärnveds- och kopparreagens, se bilaga 1, för att se inträngningen tydligt.

### Hur vet jag att inträngningskravet är uppfyllt?

En första god indikation är om upptagningen lever upp till förväntad nivå. På basis av den stickprovsmässiga uttagningen av prover som görs är det en bedömningsfråga för dig som operatör att avgöra om inträngningen för den aktuella impregneringen i sin helhet kan anses uppfylla inträngningskravet. Om man tar ut prov på samma sätt som för den externa kontrollen, tillämpas förstås samma bedömningssätt.

### Vad gör man vid avvikelser beträffande inträngningen?

Om partiet enligt något av de alternativa sätten att bedöma inträngningen bedöms som underkänd, ska ansvarig chef kontaktas för att avgöra vad som ska ske med partiet. I princip finns två alternativ:

- Partiet omimpregneras sedan det först torkats ned till lämplig fuktkvot, dvs under ca 25 %.
- Partiet säljs som det är men med tydlig markering att det inte uppfyller aktuellt krav. Eventuell NTR-märkning avlägsnas, och det får under inga omständigheter säljas som NTR-klassificerat.

*Rutinerna för provuttagningen av tvärsnittspröv måste diskuteras mellan berörda chefer och ansvariga operatörer. Samtidigt som man inte får eller ska göra avkall på uttagningen av prover, måste naturligtvis säkerhetsmässiga aspekter vid hantering av motorsågar och annan maskinell sågutrustning beaktas.*

## FÖRKLARANDE KOMMENTARER

### Vad kan vara lämplig frekvens för uttag av inträngningsprov?

Som sagts ovan får detta avgöras med hänsyn till de aktuella produktionsförhållandena vid impregneringsanläggningen. Om man vanligen producerar ett fåtal sortiment av känt ursprung, och där man erfarenhetsmässigt inte haft några problem med inträngningen under längre tid, kan man glesa ut den interna kontrollen.

Om man däremot impregnerar många olika sortiment, ofta av olika ursprung, och har en stor andel legoimpregnering, finns det goda skäl att rutinmässigt ha en tätare intern kontroll. Legoimpregnering och impregnering av färdigbearbetade komponenter eller paket med exaktkapade längder bör inte hindra provtagning av tvärsnittsprøver om lämpliga rutiner etablerats för detta. Skulle det i fallet med legoimpregnering visa sig vara helt omöjligt att ta ut tvärsnittsprøver för inträngningskontroll, bör man se till att lägga med några extra virkesstycken, helst av samma sortiment (och gärna med stor splintvedsandel) från samma leverantör, som sedan kan utnyttjas för intern provtagning och kontroll. Beroende på produktionsvolymen vid impregneringsanläggningen kan man tänka sig att man inför rutiner för

provtagning baserad på tidsintervall, till exempel varje dag, eller baserad på antal impregneringar, till exempel var tionde impregnering.

Följande förhållanden ska alltid medföra en tätare provtagning:

- byte av träskyddsmedel; ett nytt träskyddsmedel kan ha helt andra inträngningsegenskaper än det man hittills använt, och det kan ta tid att lära sig att ställa in lämpliga processer med hänsyn till olika sortiment och dimensioner,
- vid större förändring av impregneringsprocessen,
- vid impregnering av virke från helt ny leverantör; virket kan vara från ett helt annat fångstområde och torkat på annat sätt än det virke man brukar impregnera,
- anmärkning vid externt kontrollbesök,
- ny impregneringsoperatör,
- om kunden kräver särskild provtagning.

### Hur många prover bör tas ut och hur bedöms provtagningsresultatet?

Det finns inte några särskilda rekommendationer på antalet prover som bör tas ut för kontroll av inträngningen vid varje provtagningsstillfälle. Man kan tänka sig att tillämpa samma princip som gäller för den externa provtagningen och ta ut prover enligt tabellerna 2 och 3.

**Tabell 2.** Det högsta antalet prover för samtliga produktgrupper utom stolpar och pålar som får ha otillräcklig inträngning.

Antal virkesenheter i impregneringen	Antal prover som tas ut	Högsta antal prover som får uppvisa miss för att impregneringen skall betraktas som godkänd
5* - 150	5	1
151 - 500	8	2
501 - 3 200	13	3
3 201 - 35 000	20	5

\* Om antalet enheter i partiet är mindre än 5 skall man ta ut prov från varje enhet.

**Tabell 3.** Det högsta antalet prover för stolpar och pålar som får ha otillräcklig inträngning.

Antal virkesenheter i impregneringen	Antal prover som tas ut	Högsta antal prover som får uppvisa miss för att impregneringen skall betraktas som godkänd
26 - 50	2	0
51 - 500	8	1

Ett förfarande, som ibland tillämpas, är att man vid varje provomgång slumpvis tar ut tre tvärsnittsprover (sågat virke, stängselstolpar) eller sex borrhövar (stolpar, sliprar, grövre dimensioner av sågat virke) från olika enheter. Om alla prover uppfyller det aktuella inträngningskravet, betraktas impregneringen som godkänd, i annat fall som underkänd. Föreligger det senare, uttas ytterligare en omgång tvärsnitts- eller borrhövar. Om högst ett prov (tvärsnitts- eller borrhöv) inte uppfyller inträngningskravet, betraktas impregneringen som godkänd, i annat fall som underkänd. Detta föranleder då åtgärd.

### Provtagning och kontroll görs enligt följande principer:

Man skall undvika provtagning på alldeles nyimpregnerat trä. Impregneringslösningen kan flyta ut på tvärsnittet eller borrhövet, och bedömningen av inträngningen blir därför inte tillförlitlig. En del träskyddsmedel skall också ges tid att diffundera in i träet innan inträngningen bedöms. Enligt NTR Dokument nr 3, del 1 skall medelsleverantörerna tillhandahålla instruktioner för bestämning av inträngningen med sina respektive träskyddsmedel.

För träskyddsmedel som innehåller koppar kan inträngningen ofta bedömas visuellt utan några

hjälpmedel. För att urskilja gränsen mellan kärnved och splintved samt träskyddsmedlets inträngning kan man använda särskilda kemiska reagensmedel.

Om såväl kärnvedsreagens som reagens på koppar behöver användas för inträngningsbestämningen på tvärsnitt, kan det vara lämpligt att man har två snitt med finkapad yta. Kärnvedsreagens kan då strykas på den ena snittet och kopparreagens på det andra.

I bilaga 1 redovisas hur kärnvedsreagens och reagens på koppar tillblandas.

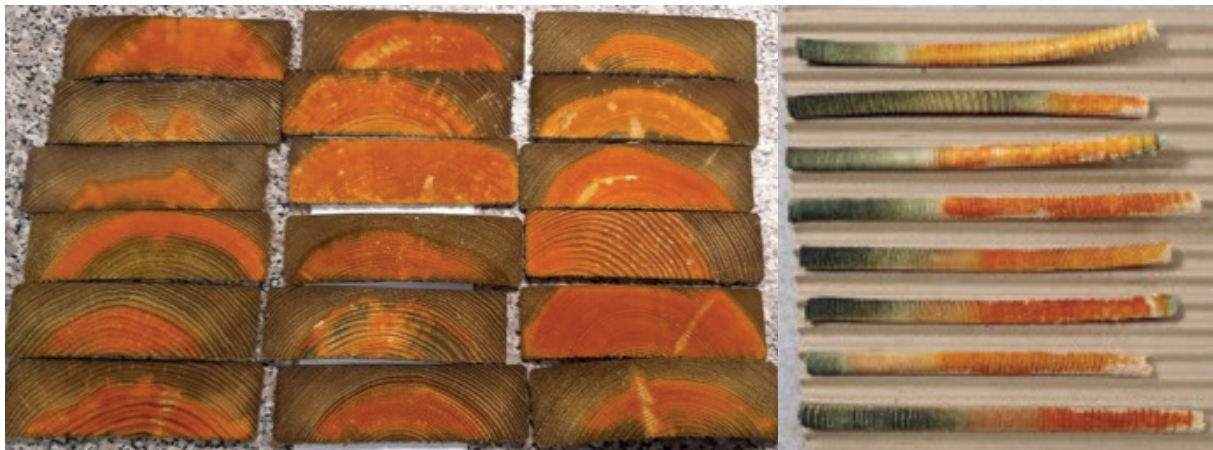
Kontroll av inträngningen med hjälp av reagensmedel går till på följande sätt:

- Tag på skyddshandskar och skyddsglasögon,
- Pensla kärnreagens på hela tvärsnittet för att tydliggöra gränsen mellan kärna och splint,
- Inträngning av träskyddsmedel bestäms ofta med hjälp av reagenslösningar



*Inträngning av träskyddsmedel bestäms ofta med hjälp av reagenslösningar*





Tvårsnitts- och borrprover behandlade med kärnveds- och kopparreagens.

Markera med en tuschpenna eller motsvarande var gränsen mellan kärnved och splintved går (markera på båda tvärsnitten, om två tvärsnitt tagits ut enligt ovan),

- Markera även gränsen för inträngningen, om den kan urskiljas,
- Om inträngningen inte kan bedömas med hjälp av bara det ena tvärsnittprovet, pensla då på kopparreagens på det andra provet, och markera gränsen för inträngningen,
- Bedöm inträngningen enligt "uppfyller" eller "uppfyller inte" kravet,
- Notera resultatet av kontrollen i impregneringsjournal eller motsvarande,
- Provbitarna märks med impregneringsnummer (chargenummer) och datum och sparas tills nästa externa kontrollbesök ägt rum.

#### **Problem att klara inträngningskravet?**

Om man ofta har problem med att klara inträngningskraven, så är det nödvändigt att snarast försöka utreda orsaken till problemet och sätta in åtgärder för att uppnå en förbättring, gärna i samråd med träskyddsmedelsleverantören.

- Är det virket; torkningsättet/fuktkvoten?
- Är det träskyddsmedlet/impregneringslösningen/vattnet för tillblandning av lösning/får man en extrem filtreringseffekt, som gör det svårt att bedöma inträngningen?
- Är det impregneringsprocessen; förvakuumet hålls inte under fyllningen av impregneringskärlet, för lågt tryck, för kort trycktid?

Genom relativt enkla impregneringsförsök kan man i åtskilliga fall komma orsaken på spåren.

#### **Rekommendation om vad som bör göras efter impregneringen för att minska problemen med mögelangrepp**

För att minska risken för mögelangrepp under lagringen efter impregnering är det viktigt att tillse att det är god luftomsättning i och kring virkespaketen under torkningen genom att:

- Lagra virket i ströade paket skyddat från nederbörd i öppna magasin, om möjligt så att förhärskande vindriktning utnyttjas,
- Placera virkesstaplarna på 30-40 cm höga betongplintar för att få luftig lagring och skydda virket från damm och smuts.

Ovanstående rekommendation är naturligtvis tillämpbar även på lagring av virket **före** impregnering för att minska risken för mögelangrepp, se sid 11.

## Råd till impregneringsoperatören

# 6. Dokumentation av impregnering/journalföring

### När?

Alltid efter varje impregnering.

### Vilka moment ingår?

All impregnering skall dokumenteras. Detta kan antingen ske i form av lösblad eller motsvarande i vilken data fylls i för hand och som sparas i en pärm eller i form av en digital journal som förs och lagras i anläggningens processdator.

Oavsett vilket system som används, bör dokumentationen innehålla uppgifter om följande:

### Allmänna uppgifter

- Företagets namn,
- Datum,
- Impregneringsoperatörens namn/signatur,
- Träskyddsmedel som används,
- Träslag/träskyddsklass som impregneras.

### Uppgifter som anges före impregnering

- Kund/kundnr,
- Impregneringsnummer (chargenummer) eller motsvarande, t ex ordernummer,
- Virkesråvaran; eventuella iakttagelser som kan ha betydelse för impregneringen,
- Virkessortiment, dimension och totalvolym; varje dimension som ingår i impregneringen förs in separat,
- Virkets fuktkvot, högsta och lägsta uppmätta värde noteras,

- Eventuell tillsats av skumdämpare, processkemikalier för att förhindra tillväxt av bakterier och mögelsvamphyfer i lagertanken, etc,
- Impregneringslösningens koncentration,
- Uppskattad andel splintved (om furu eller motsvarande som impregneras) och om detta värde utnyttjas i beräkning av upptagningen.

### Uppgifter som anges under impregnering

- Dokumentation av processen; vid manuell journalföring bör tid samt nivå på maximalt förvakuum, tryck respektive eftervakuum föras in i journalen. Finns möjlighet att åskådliggöra grafiskt är det en fördel.

### Uppgifter som anges efter impregnering

- Upptagning av volym impregneringslösning i liter,
- Upptagning av impregneringslösning i liter/m<sup>3</sup> totalvolym virke,
- Upptagning av träskyddsmedel i kg/m<sup>3</sup> splintved (om upptagningen beräknas även på detta sätt),
- Inträngningskontroll: notera antal uttagna prover samt antal godkända.

Exempel på hur en "pappersjournal" kan se ut visas i bilaga 2. I samma bilaga visas exempel på utskrift av en digital journal.

Dokumentationen skall sparas i minst tre år.

## Råd till impregneringsoperatören

# 7. Märkning

**När?** Alltid efter varje impregnering.

### Vilka moment ingår?

Allt impregnerat virke skall märkas som styck- och/eller buntmärkning enligt NTRs regelverk som framgår av Allmänna villkor för tillverkare ("Terms and Conditions for Producers"), NTR Dokument och gällande lagar. De aktuella reglerna framgår av "NTR Mark and Brand Manual".

Europeiska och nationella myndighetskrav kan också innebära särskilda regler för märkning av impregnerat trä.

Du som impregneringsoperatör skall för varje impregnering kontrollera att virket blir korrekt märkt.

Genom att använda NTR-Portalen för att skapa märklappar uppfylls kraven på information.



## FÖRKLARANDE KOMMENTARER

Märkningen är en viktig del av tillverkningsprocessen, eftersom den innebär en möjlighet att snabbt få information om produktens kvalitet eller vilket användningsområde den lämpar sig för.

### Information som ska vara med på buntmärkning

Paket och motsvarande skall förses med en buntmärkning med följande information:

- impregneringsföretagets namn,
- impregnering utförd enligt NTR Dokument Nr 1, del 1 samt EN 351-1, (eller aktuell klass)
- NTR-märke för aktuell träskyddsklass,
- att virket är behandlat med en biocidprodukt, namn på produkten (träskyddsmedlet), vilka aktiva komponenter som ingår samt om produkten innehåller nanomaterial,
- ändamålet med behandlingen, träskyddsklass samt inträngningsklass enligt EN 351-1,
- upptagning angiven som kg träskyddsmedel/m<sup>3</sup> splintved,
- impregneringsnummer och år,
- tidigaste datum för utleverans och hantering,
- vilka eventuella begränsningar i användningen som gäller för virket,
- vilken bearbetning av virket som är lämplig respektive olämplig,
- hälsorisker och lämpliga skyddsåtgärder vid bearbetning och annan hantering av virket,
- åtgärder för omhändertagande av utranterat virke och virkesavfall.

Med NTR Portalens funktion för buntmärkning och skyltar skapas korrekt utformad information som är obligatorisk för alla tillverkare.

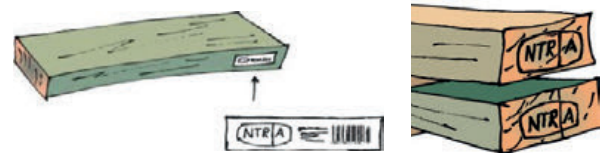
Tidigare användes färgkoder men det behövs inte längre varken på virket eller på märke. Buntmärket bör placeras långt ner på paketen. En lämplig papperskvalitet som tål väder och vind bör väljas.

### Styckmärkning

Styckmärkning kan utföras enligt något av följande alternativ:

- Genom små märklappar med nordiskt kvalitetsmärke samt NTR-certifikatnummer och år/månad enligt figur a.
- Genom märkning på virkesstycket med nordiskt kvalitetsmärke eller med aktuell klassbeteckning i klartext (NTR-A, NTR-AB etc) enligt figur b. Valfri färg får användas på märke och text. Denna märkning kan utföras genom exempelvis bläckstråle eller laser i hyvellinje eller motsvarande.

Tidigare accepterades färgkodsmärkning med färger istället för märkning enligt ovanstående stycke. Färgkodsmärkning är inte längre tillåten.



a. Märkning med märklapp

b. Märkning med NTR-märke eller klassbeteckning i klartext

Stolpar ska alltid styckmärkas. Detta görs som regel med brickor av aluminium.



# Bilaga 1

## Reagens för att påvisa förekomst av kärnved av furu och koppar

### Reagens på kärnved av furu

Lösning A: 400 g natriumnitrit ( $\text{NaNO}_2$ ) löst i 600 ml vatten

Lösning B: Mättad lösning av sulfanilsyra ( $\text{C}_6\text{H}_7\text{NO}_3\text{S}$ ) i vatten

Lika delar av lösning A och B blandas och späds därefter med 5 delar vatten till en brukslösning.

Den är endast hållbar några timmar.

Spraya eller stryk tvärsnitts- eller borrhoprovet med den färdiga brukslösningen.

Kärnveden färgas orange/röd.

### Reagens på koppar

Chrome azurol S

0,167 % av Mordant Blue färgämne löses i 1,67 % natriumacetatlösning.

Lösningen sprayas/stryks på ytan av trä som behandlats med kopparhaltiga träskyddsmedel.

Områden som innehåller koppar färgas blå.

Rubeanvätesyra

Lösning A: 1 del ammoniumhydroxid ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) och 3 delar vatten

Lösning B: Mättad lösning av rubeanvätesyra i etanol (95 %)

Träet stryks först med lösning A och därefter med lösning B.

Lösningarna är obegränsat hållbara.

Impregnerade partier färgas blåsvarta.

PAN

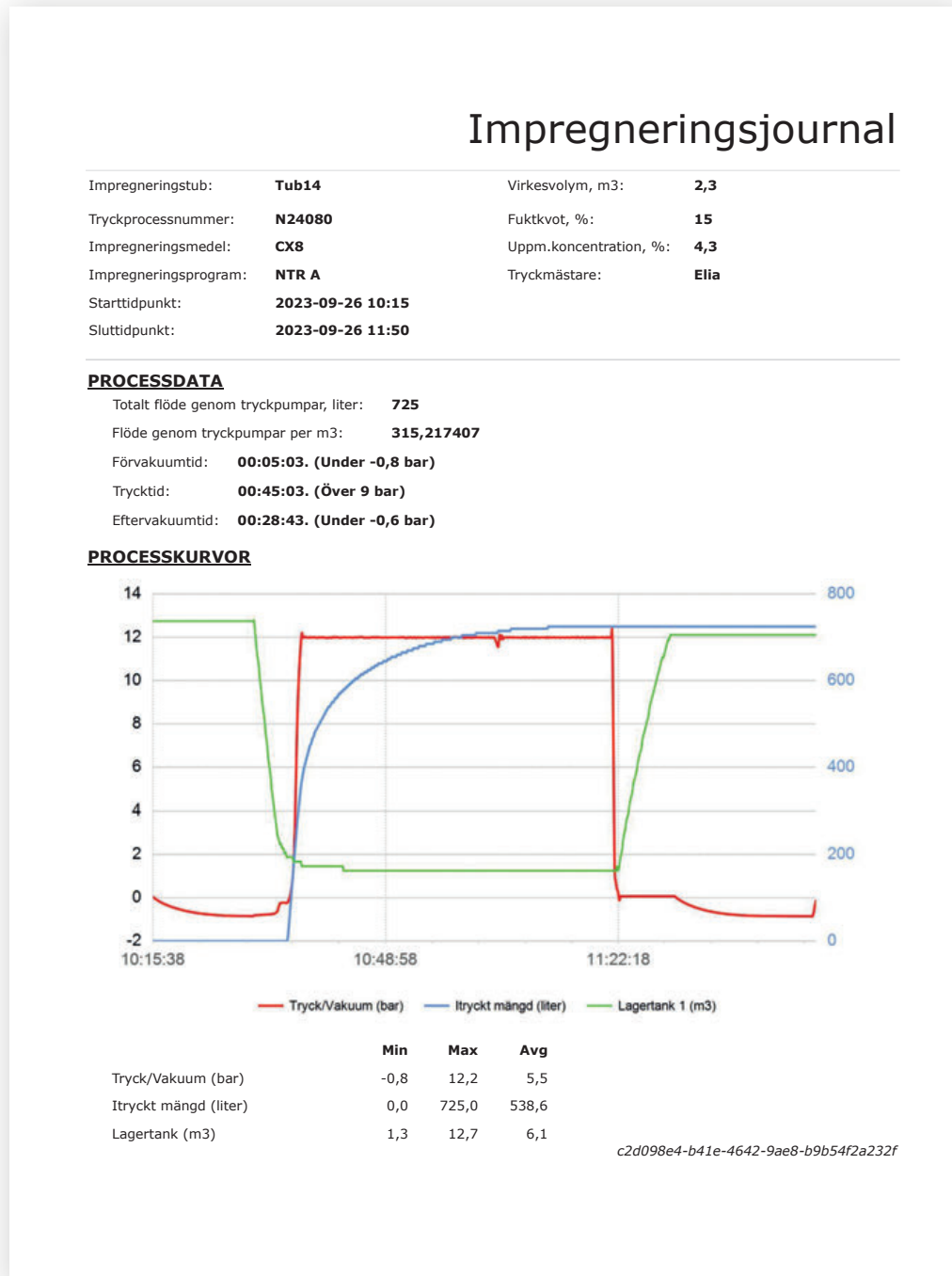
Lös upp 0,05 % av 1-(2-pyridylazo)-2-naftol i metanol.

Efter sprayning av lösningen på en träyta som innehåller koppar färgas ytan mörkröd/magenta-färgad.

Tidigare accepterades färgkodsmärkning med färger istället för märkning enligt ovanstående stycke. Färgkodsmärkning är inte längre tillåten.



Exempel på utskrift av digital journal:



## Bilaga 3

Här beskrivs ett exempel på vad ett generellt system för driftkontroll kan omfatta.

**Intern driftkontroll (Factory Production Control (FPC)) i en träförädlingsindustri innebär ett systematiskt tillvägagångssätt som säkerställer jämn kvalitet och överensstämmelse med krav i specifika standarder eller tekniska specifikationer. Det innefattar olika steg och procedurer, som måste följas för att uppfylla de aktuella kraven. Nedan följer en översikt över vad detta normalt innebär.**

1. **Dokumentation och procedurer:** Etablera tydliga, dokumenterade procedurer för alla produktionsprocesser. Detta omfattar riktlinjer för hantering av material, användning av maskiner och kvalitetskontroller.
2. **Kvalitetsledningssystem:** Inför ett kvalitetsledningssystem, som är i linje med standarder som ISO 9001. Detta innebär kontinuerlig övervakning, utvärdering och förbättring av produktionsprocesserna.
3. **Personalens utbildning och kompetens:** Se till att all personal är riktigt utbildad och kompetent i sina roller. Regelbunden utbildning och uppdateringar om ny teknik, regelverk m m som gäller branschen är avgörande.
4. **Materialkontroll:** Se till att ha en strikt kontroll över de material som används. Detta inkluderar inköp från pålitliga leverantörer och regelbundna kontroller av inkommande material.
5. **Processkontroll:** Övervaka och kontrollera produktionsprocesserna för att säkerställa att de kan leverera enligt aktuella standarder eller tekniska specifikationer. Detta kan till exempel innebära regelbunden kalibrering av maskiner och verktyg.
6. **Inspektion och kontroll:** Regelbundna inspektioner och provning av produkterna vid olika stadier i produktionen. Detta säkerställer att produkterna uppfyller aktuella standarder eller tekniska specifikationer.
7. **Dokumentation:** Upprätthålla register över alla processer, inspektioner och vidtagna korrigerande åtgärder. Denna dokumentation är avgörande för spårbarhet och verifiering.
8. **Avvikelse och korrigerande åtgärder:** Ha tydliga rutiner för att hantera produkter som inte överensstämmer med aktuella krav. Detta inkluderar identifikation av grundorsaker och genomförande av korrigerande åtgärder för att förhindra upprepning.
9. **Översyn och kontinuerlig förbättring:** Se över rutinerna för den interna driftkontrollen (FPC-systemet) regelbundet med syfte att vid behov genomföra förbättringar.
10. **Certifiering och efterlevnad:** Skaffa nödvändiga certifieringar för att visa efterlevnad av relevanta standarder. Detta kan innebära externa revisioner av certifieringsorgan.

För en träförädlingsindustri kan detta också innebära specifika överväganden som:

- **Efterlevnad av miljöstandarder och -lagar:** Säkerställa att produktionen följer miljölagstiftningen, särskilt med avseende på hantering av kemikalier och träavfall.
- **Efterlevnad av arbetsmiljöstandarder och -lagar:** Säkerställ att anställda följer aktuella regelverk, standarder och lagar på arbetsmiljöområdet för att förebygga arbetsplatsolyckor, särskilt med tanke på användningen av potentiellt farliga maskiner, verktyg och kemikalier.
- **CE-märkning** för att demonstrera uppfyllelse av harmoniserade produktstandarder.
- **NTR-certifiering** för träskyddsbehandlade trävaror.

En framgångsrik intern driftkontroll (FPC) i en träförädlingsindustri förutsätter ett engagerat ledarskap, en kultur av kvalitet och en vilja att investera i nödvändiga resurser och utbildning. Regelbundna revisioner, både interna och externa, kan hjälpa till att säkerställa att den interna driftkontrollen (FPC) förblir effektiv och uppfyller alla berörda regelverk.

# NTR Information Nr 42/24

## Lärobok för tillverkning av impregnerat trä enligt NTR-systemet

© Nordic Wood Preservation Council 2024

### Utgivare

NTR Nordiska Träskyddsrådet - NWPC Nordic Wood Preservation Council  
Box 502  
SE-101 30 Stockholm  
Tel: +46 8 791 23 60  
e-post: info@traskyddsinstitutet.se  
Besök: Drottninggatan 32, SE-111 51 Stockholm

### Redaktör

Jöran Jermer

### Foto

Samtliga foton utom de som specificeras nedan har tagits av Fotograf Örjan Karlsson  
Dan Alverfors, sid 18 övre, sid 26 övre t v  
Koppers Sweden AB, sid 16 övre t h  
Jöran Jermer, sid 13 t h, sid 29 t h  
SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, sid 22 övre, sid 26 övre t h, sid 35 övre

### Illustrationer

Carlos Danielsson  
Svenskt Trä: Ur Att välja trä, sid 10

### Grafisk form och produktion

Proud Power Agency

ISSN 978-91-988923-2-1





[www.nwpc.eu](http://www.nwpc.eu)