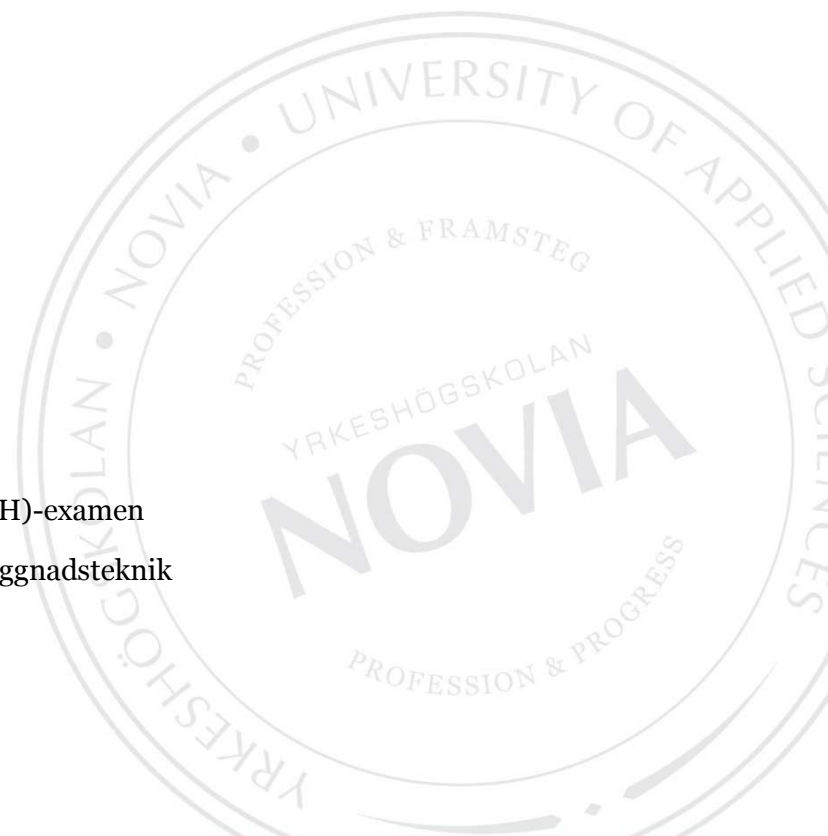


Tryckimpregnering som träskyddsmetod

Byggvarudeklarationer för tryckimpregnerat virke i Finland

Ida Kecklund

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen
Utbildningsprogrammet för byggnadsteknik
Vasa 2014



EXAMENSARBETE

Författare: Ida Kecklund
Utbildningsprogram och ort: Byggnadsteknik Vasa
Inriktningsalternativ: Konstruktion
Handledare: Allan Andersson

Titel: *Tryckimpregnering som träskyddsmetod - Byggvarudeklarationer för tryckimpregnerat virke i Finland*

Datum 16.2.2014

Sidantal 39

Bilagor 5

Abstrakt

Detta examensarbete handlar om att skapa varudeklarationer för tryckimpregnerat virke i Finland, tryckimpregnering som träskyddsmetod samt materialets livscykel från skog till avfall, från vagga till grav. Teoridelen är en litteraturstudie över trä som byggnadsmaterial, certifiering av virke för ett ansvarsfullt företagande inom branschen, sågprocessen och kvalitetssortering av virke samt en redogörelse för vad tryckimpregnering innebär och vilka kvalitetskrav som styr produktionen. Examensarbetet innefattar även stolpproduktion.

Tryckimpregnerat virke delas in i fyra klasser som definierats av Nordiska Träskyddsrådets kvalitetskrav. Utgående från klimatet som virket kommer att utsättas för väljer man träskyddsklass.

En byggvarudeklarations uppgift på marknaden är att fungera som ett system för miljöinformation. Marknadens behov av kvalitativa byggvarudeklarationer ökar markant och särskilt mycket ökar den inom byggbranschen. Med hjälp av uppgifterna som redovisas i byggvarudeklarationerna ska man kunna välja byggvaror med hänsyn till miljön och människors hälsa.

Resultatet av detta examensarbete är två varudeklarationer för tryckimpregnerat virke i de NTR-klasser som används i Finland: Påras A-kestopuu och Påras AB-kestopuu. Varudeklarationerna innehåller bl.a. information om produkternas användningsområden, råvaror som används i produktionen, produkternas farliga, kemiska, fysiska, toxikologiska samt ekologiska egenskaper, personlig skyddsutrustning vid användning, bygg- och bruksskedet, avfallshantering samt återanvändning. Varudeklarationerna kan även användas som mall för andra tillverkare.

Språk: svenska Nyckelord: tryckimpregnering, träskydd, virke, byggvarudeklaration, stolpproduktion

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Ida Kecklund
Koulutusohjelma ja paikkakunta: Rakennustekniikka Vaasa
Suuntautumisvaihtoehto: Rakennesuunnittelu
Ohjaajat: Allan Andersson

Nimike: *Painekyllästys puunsuojana - Tuoteselosteet suomalaista painekyllästetystä puutavarasta*

Päivämäärä 16.2.2014

Sivumäärä 39

Liitteet 5

Tiivistelmä

Tämä opinnäytetyö koskee tuoteselosteiden luomista suomalaisesta painekyllästetystä puutavarasta, painekyllästyksestä puunsuojana ja materiaalin elinkaaresta metsästä jätteeseen, kehdosta hautaan. Teoriaosa on kirjallisuustutkimus puusta rakennusmateriaalina, puutavaran sertifiointista alan vastuulliseen liiketoiminnan varmentamiseen, sahausprosessista ja puutavaran laatulajittelusta sekä myös selostus painekyllästyksestä ja laatuvaatimuksista, jotka tuotanto vaatii. Opinnäytetyö koskee myös tolppatuotantoa.

Painekyllästetty puu jaetaan neljään luokkaan, jotka Pohjoismaiden Puunsuojaneuvoston (NTR) laatuvaatimukset määrittelee. Puunsuojaluokka valitaan ilmaston mukaan.

Tuoteselosteiden tehtävänä on toimia ympäristötiedon järjestelmänä. Markkinan tarve korkealaatuisista rakennustuoteselosteista nousee merkittävästi ja erityisesti rakennusalalla. Tuoteselosteiden tietojen avulla voidaan valita rakennustuotteita huomioonottaen ympäristön ja ihmisten hyvinvointi.

Tämän opinnäytetyön tuloksena on kaksi Suomessa käytettyä NTR - luokan painekyllästetyn puutavaran tuoteselostetta: Påras A - kestopuu ja Påras AB - kestopuu. Tuoteselosteet sisältävät muun muassa tietoja tuotteiden käyttöalueista, raaka-aineista, tuotteiden vaarallisuudesta, kemiallisista, fyysisistä, toksikologisista ja ekologisista ominaisuuksista, henkilökohtaisen suojauksen käsittelystä, rakennus- ja käyttövaiheista, jätehuollosta ja jälleenkäytöstä. Muut valmistajat voivat myös käyttää tuoteselosteita mallina.

Kieli: ruotsi Avainsanat: painekyllästys, puunsuoja, puutavara, tuoteseloste, tolppatuotanto

BACHELOR'S THESIS

Author: Ida Kecklund
Degree Programme: Construction Engineering
Specialization: Building Construction
Supervisors: Allan Andersson

Title: *Pressure impregnation as a wood preservation method – Product declarations for pressure-impregnated timber in Finland.*

Date 16.2.2014

Number of pages 39

Appendices 5

Summary

This thesis deals with the creation of product declarations for pressure-treated timber on the Finnish market, pressure-impregnation as a method of wood preservation and the material's lifecycle from forest to waste, from cradle to grave. The theoretical part is a literature study about wood as a construction material, certification of timber for responsible business, the sawing and grading of timber and an explanation of what pressure impregnation involves and the quality requirements that govern the production. The thesis also involves pole production.

Pressure-impregnated timber is divided into four classes that are defined by the Nordic Wood Preservation Council's (NTR) quality requirements. The preservation class is selected according to the climate the timber will be exposed to.

The purpose of a product declaration on the market is to function as an environmental information system. The market's need of qualitative declarations is increasing significantly, especially in the construction industry. According to the information given in the declarations it is possible to choose construction materials with regard to the environment and human health.

The result of this thesis is two product declarations for pressure-impregnated timber in the NTR-classes that are used in Finland: Påras A-kestopuu and Påras AB-kestopuu. The declarations contain, among other things, information about product applications, rawmaterials used in production, the product's harmful, chemical, physical, toxicological and ecological properties, personal protective equipment when handling, construction and usage phase, waste management and recycling. The product declarations can be used as templates for other manufacturers.

Language: Swedish Key words: pressure-impregnation, wood preservation, timber, product declaration, pole production

Innehållsförteckning

1 Inledning	1
1.1 Uppdragsgivaren	1
1.2 Målsättningar	2
2 Materialet trä.....	2
2.1 Träets uppbyggnad.....	2
2.2 Sågprocessen.....	5
2.3 Sortering.....	6
3 PEFC.....	8
3.1 Bakgrund.....	8
3.2 Certifiering.....	9
3.3 Spårbarhetscertifiering.....	10
4 Tryckimpregnering som träskyddsmetod	11
4.1 Vad går att impregnera?.....	11
4.2 Användningsområden och livslängd.....	11
4.3 Miljöaspekter	12
4.4 Egenskaper och utseende	13
4.5 Vanligt förekommande dimensioner	14
4.6 Normer och kvalitetskontroll	15
4.7 Impregneringsklasser	16
4.7.1 Märkning	17
4.7.2 NTR-GRAN och NTR-GW	17
4.8 Träskyddsmedel	18
4.8.1 Kreosot	18
4.8.2 CCA.....	19
4.8.3 Wolmanit CX-8N	19
4.8.4 Övriga träskyddsmedel.....	21
5 Impregneringsprocessen	21
5.1 Lowry-metoden.....	22
5.2 Rüpings-metoden.....	22
5.3 Vakuumimpregnering	22
5.4 Fullcell-metoden	23
5.4.1 Förvakuum och fyllning.....	23
5.4.2 Tryck	23

5.4.3 Tömning, eftervakuum, luftutjämning och eftertömning.....	24
5.4.4 Fixering	25
6 Stolpproduktion	25
6.1 Säkerhetsstolpar	26
6.2 Tillverkning	26
7 Varudeklaration	30
7.1 Problem.....	31
7.2 Vad ska framgå av varudeklarationen?.....	31
7.3 Innehållsdeklaration.....	33
7.4 Personligt skydd vid hantering	33
7.5 Bygg- och bruksskedet.....	34
7.6 Avfallshantering och återanvändning	34
8 Resultat	35
9 Slutsatser och kommentarer.....	35
9.1 Slutsatser.....	35
9.2 Diskussion.....	36
10. Källförteckning.....	37

Bilaga 1: Varudeklaration för Påras A-kestopuu

Bilaga 2: Tuoteseloste Påras A-kestopuu

Bilaga 3: Varudeklaration för Påras AB-kestopuu

Bilaga 4: Tuoteseloste Påras AB-kestopuu

Bilaga 5: Bestämning av innehållsförteckning för byggvarudeklarationer

1 Inledning

Skogen är en betydande råvarukälla för Finland. Från skogen får man förutom energi ett byggnadsmaterial som är mångsidigt och ekologiskt. Träets användningsmöjligheter är otaliga: Det kan användas i alla byggnadsskedan i olika former och med olika avsikter, i allt från formmaterial till ytbeklädnadsmaterial.

Trä tar gärna åt sig fukt från omgivningen. Det innebär att om träet inte har möjlighet att torka så bildas det röta som förstör träets uppbyggnad och därmed dess hållfasthet. För att öka träets användningsområden kan man behandla virket så att det även är beständigt under svårare förhållanden. Genom tryckimpregnering behandlas träet och görs motståndskraftigt mot röta.

Impregneringsprocessen ska genomföras enligt särskilda säkerhetsföreskrifter. De medel som används vid tryckimpregnering är giftiga och skadliga för miljön. Impregnerat virke ska användas och återvinnas enligt anvisningar.

Detta examensarbete handlar om att skapa varudeklarationer för tryckimpregnerat virke i Finland, tryckimpregnering som träskyddsmetod samt materialets livscykel från skog till avfall, från vagga till grav.

1.1 Uppdragsgivaren

Ab Påras Oy är ett familjeföretag med Kronoby som huvudort. Företaget grundades år 1912 som såg och kvarn. På 1930-talet när företaget flyttade till sin nuvarande plats koncentrerade man sig på sågverksamheten. På 1950-talet påbörjades impregneringen och stolpindustrin. Tjugo år senare lades byggvaruhandeln till konceptet och man öppnade en byggvaruhandel i Jakobstad. 1974 lades sågverksamheten ner och man satsade istället på impregneringsverksamheten.

Ab Påras Oy är medlem i Kestopuuteollisuus r.y. som är en nationell träskyddsförening.

Stefan Nynäs har fungerat som handledare från företagets sida.

1.2 Målsättningar

Målsättningen med detta examensarbete är att ta fram fungerande varudeklarationer för tryckimpregnerat virke i Finland. Varudeklarationerna ska i detta fall gälla för uppdragsgivarens produkter Påras A - kestopuu samt Påras AB - kestopuu. Varudeklarationerna ska ge information om produkten samt vara en grund för bedömning av produktens miljöpåverkan samt dess inverkan på människors hälsa.

Utöver detta ska jag även redogöra för hur materialets livscykel ser ut "från vagga till grav".

2 Materialet trä

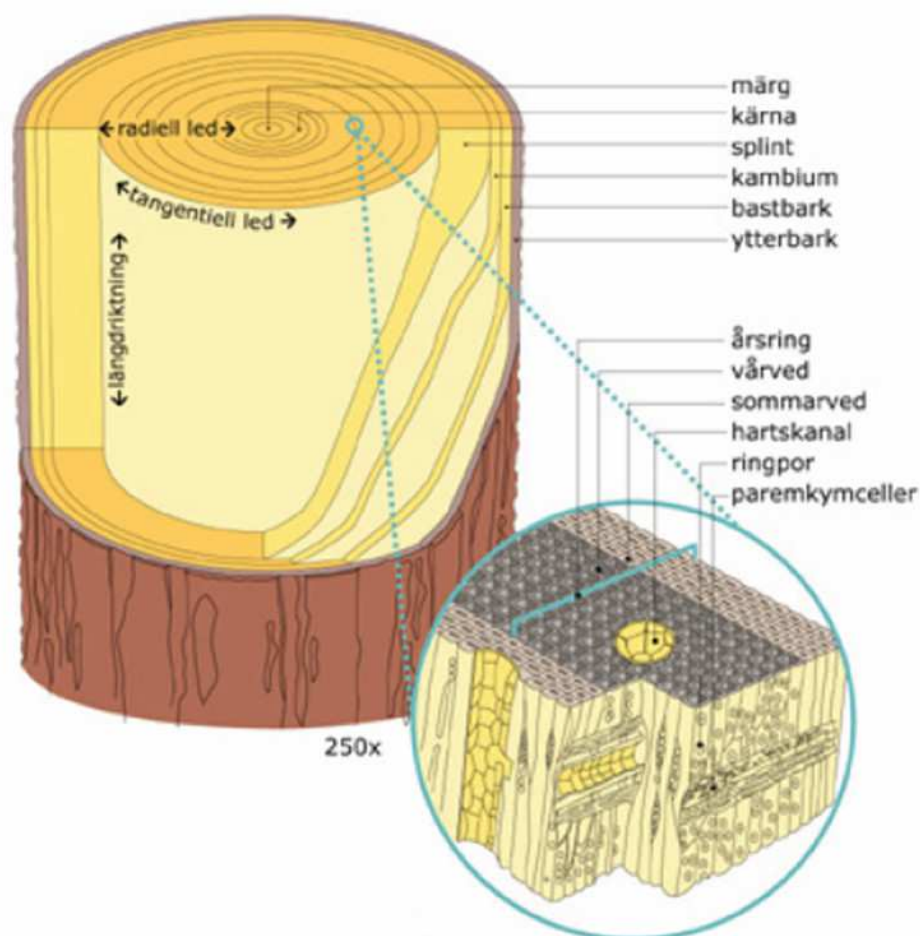
Trä är det byggnadsmaterial som har den längsta användningshistorien i vårt land. Skogen har alltid varit lättillgänglig och träet är lätt att bearbeta. Dessutom går det att använda nästan överallt. I dagens moderna sågverk blir ungefär halva stockens volym till sågat virke. Resten blir till flis och bark. (Burström 2006, 363)

När trädet växer i skogen tar det upp koldioxid och binder det varför trä anses vara ett ekologiskt byggnadsmaterial. Från det att trädet avverkats till att det blivit plankor som går att köpa i byggvaruhandeln har det genomgått ett flertal processer som har inverkan på både kvalitet och ekonomi.

2.1 Träets uppbyggnad

Träet är uppbyggt av ihåliga celler, trakeider, som liknas vid rör. På grund av denna uppbyggnad är trä ett anisotrop material, vilket innebär att det har olika fysikaliska

egenskaper i olika riktningar. Trä är också ortotrop, vilket betyder att dess egenskaper är fördelade enligt symmetri: longitudinellt, radiellt och tangentiellt. Detta beskrivs i figur 1.



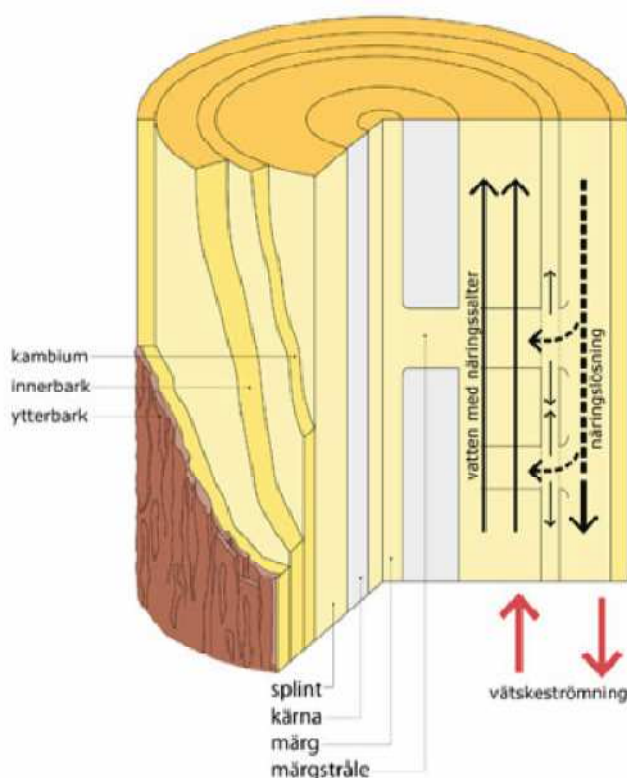
Figur 1. Träets uppbyggnad

Fibermättnadspunkten är det fysikaliska tillstånd som motsvarar ungefär jämvikt med 100 % RH. (Burström 2006, 373) När avverkat trä börjar torka kan fuktkvoten i kärnan vara 30—35 % och i splintveden 130—150 %. Eftersom träet på grund av sin cellstruktur kan lagra vatten kan fuktkvoten höjas ytterligare och är alltså inte mättad ännu i detta tillstånd. När träet börjar torka avgår först det fria vattnet i cellernas hålrum. När träet har torkats till under fibermättnadspunkten sluter sig ringporerna mellan cellhålrummen. Ringporernas uppgift i det växande träet är att transportera vatten mellan cellhålrummen. Om cellhålrummen inte är bundna till varandra genom ringporer kan inget vatten, medel eller någon gas transporteras i träet. (Holmberg & Sandberg 1997) När gran torkas ner under fibermättnadspunkten sluts ringporerna helt eller delvist medan de hos furu hålls öppna,

varför man inte åstadkommer någon större inträngning av impregneringsvätska om man försöker impregnera granvirke. (TräGuiden u.å.)

Ved består grovt taget av två delar: splintved och kärnved. Kärnan är den inre delen som man i vissa träslag kan se att är betydligt mörkare än splintveden. Kärnved börjar bildas när det växande trädet är ungefär 30 år gammalt. (Burström 2006, 365) När kärnveden börjar bildas sluts ringporerna och någon vätsketransport i kärnveden är inte längre möjlig.

När kärnveden bildas lagras extraktivämnen i denna. Extraktivämnen är ämnen som på ett naturligt sätt motverkar träets biologiska nedbrytning. Sådana ämnen är hartssyror, fettsyror, kolhydrater och mineralämnen. Träslag som har mycket kärnved i förhållande till splintved har med andra ord ett bra skydd mot röta. Ett sådant träslag är t.ex. sibirisk lärkträ. (TräGuiden u.å.)



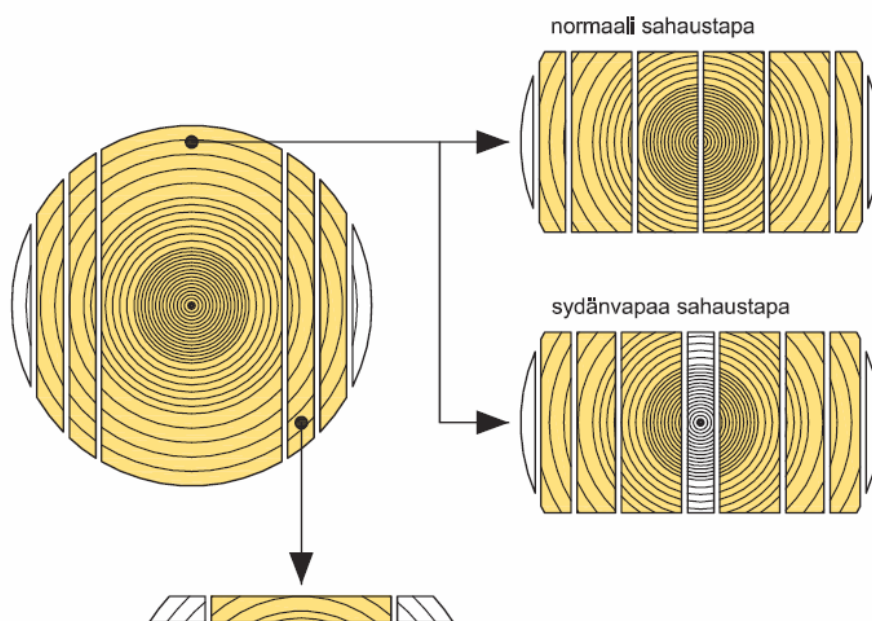
Figur 2. Vätsketransport i trä

2.2 Sågprocessen

När skogen avverkats delas virket upp i stockar och massaved. År 2012 avverkades totalt 51,5 miljoner m³ marknadsvirke. Av detta var 42 % stockar och 58 % massaved. (Statistikcentralen 2013)

När virket kommer in till sågverket sorteras det enligt träslag och dimension. Vidare barkas virket och körs igenom en rotreduceringsprocess för att man ska få en mera cylinderformad stock. Stockarna sågas sedan till de dimensioner som marknaden vid den tidpunkten behöver. Det sågade virket ströläggs och läggs att torka. Virket torkas tills fuktkvoten är 18 %, eller till den fuktkvot som för virket är ändamålsenligt. Virke som har en fuktkvot på 18 % anses vara leveranstorr medan virke som är avsett för snickeriprodukter eller möbeltillverkning bör ha en fuktkvot på 10—15 % respektive 6—10 %. (Skogsindustrierna 2004, 5) Virket torkas vid sågverket för att det inte ska spricka och ändra form när det är fastsatt. (TräGuiden u.å.)

I Finland används vanligtvis två sågningssätt av stockar: normalsågning och kärnfri sågning. Genom att använda dessa sågningssätt reduceras virkets inre spänningar och därmed förhindras en större formförändring hos den färdigt sågade produkten. (Rakennustieto, 2009)



Figur 3. Sågningssätt som används i Finland.

2.3 Sortering

När virket torkat sorteras det. Virke sorteras på två sätt: utseendemässigt och hållfasthetsmässigt. Den utseendemässiga sorteringen sker visuellt och specificeras enligt en rad olika parametrar. Den hållfasthetsmässiga sorteringen sker antingen visuellt eller maskinellt. Den visuella sorteringen sker enligt regelverk så som SS EN 1611-1: Visuell handelssortering av sågat virke av barrträ (2000). Som regelverk används även den så kallade "Blå boken", Nordiskt trä, sorteringsregler för sågat virke av furu och gran (1994). Även dess föregångare, "Gröna boken", används. Man har försökt åstadkomma gemensamma sorteringsregler för sågverken i Europa, men det har visat sig vara svårt bland annat på grund av att virkets egenskaper varierar mellan olika sågverk och deras geografiska lägen. (TräGuiden u.å.)

När man sorterar virke enligt utseende tar man fasta på bland annat följande punkter:

- kvistar
- sprickor
- vankant (virket är inte rektangulärt utan stockens yttre rundkant utgör en del av mantelytan)
- kådlåpor (en öppning mellan årsringar, "kådbehållare")
- snedfibrihet (fibrriktningen ej parallell med stammen)
- vresved (mycket oregelbunden fibrriktning)
- svampangrepp
- barkdrag (bark som vuxit in i veden)
- toppbrott (Skada som uppstått då det växande trädet gått av i toppen. Medför stora fiberstörningar längre ner i trädet.)
- kådved (furuvirke med ovanligt hög kådhalt)
- deformation
- lyra (övervallad stamskada)
- tjurved (Ved med avvikande fiberegenskaper. Speciell typ av fibrer som bildas för att kompensera onormala påkänningar som t.ex. snötyngd eller lutning. Mörkare än normal ved och påverkar formförändringar när virket torkar.)
- vattved (skada i kärnveden)
- krokighet

När virket handelssorteras stämplas i ändträet ett så kallat skeppningsmärke (Fig. 4) från vilket man kan avläsa var virket sågats och av vilken handelskvalitet det är.

Alholma and Kajaani		Korkeakoski		Seikku	
Redwood	Whitewood	Redwood		Whitewood	
U/S KA [♠] JA	U/S [♠] PM [♠]	U/S W [♠] S [♠] M		U/S BS [♠] SC	
Vths KAJA	Vths J:STAD	Vths WSM		Vths BWC	
óths KA=JA	óths J-D	óths W-S-M		óths +R+	
S/F KA*JA (Excl.óths)	S/F J*D (Excl.óths)	S/F W*S*M (Excl.óths)		S/F B=C (Excl.óths)	
Kaukas		Pestovo (Russia)			
Redwood		Redwood and whitewood			
U/S KAUKAS		U/S P [♠] d			
Vths K*S		Vths P+d			
óths +K+		óths P-d			
S/F K*S*F (Excl.óths)		S/F P*d			

Figur 4. Skeppningsmärken för virket enligt sågverk och kvalitet (UPM Timber - Shippingmarks).

Enligt Gröna boken delas virket upp i sex olika klasser, I - VI, där de lägsta klasserna I—IV motsvarar högsta kvalitet och benämns O/S. Klasserna V och VI kallas kvinta respektive sexta/utskott och är de vanligaste kvaliteterna på brädgården och i byggnadsbranschen. Fördelningen mellan V och VI är ungefär hälften - hälften.

Enligt Blå boken delas virket in i klasserna A, B och C. Till A-klassificerat virke hör det virke som enligt Gröna boken är klassat som I—IV, B-klassen motsvarar kvinta och C-klassen motsvarar sexta. Det virke som inte uppfyller kraven för att tillhöra klass C klassas ner till D. Till klass D hör virke av VS/VL-(vajaasärmä/vientilaatu), PL/VL-(pintalauta/vientilaatu) och PL/KL-(pintalauta/kotimaalaatu) kvalitet. (Skogsindustrierna 2004, 5)

Vid brädgårdarna används fortfarande Gröna bokens system.

3 PEFC

PEFC står för Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes och är ett verktyg för att få till stånd ett ansvarsfullt bruk av skogen som råvarukälla. Det är ett internationellt skogscertifieringssystem som finns till för att främja ett ekologiskt, socialt och ekonomiskt hållbart skogsbruk världen över. (PEFC Finland u.å.)

3.1 Bakgrund

Under 1990-talets början växte ett initiativ till certifiering av skogsbruk fram till följd av en oro över exploateringen av bland annat regnskog, samtidigt som besvikelsen över internationella politiska initiativ inte klarade av att stoppa den skenande avskogningstakten. 1993 bildades FSC (Forest Stewardship Council) och efter det följde flera olika system för skogsbrukscertifiering, bland annat PEFC. (Svenska PEFC u.å.) Idag är PEFC det största systemet sett till den skogsareal som omfattas av olika system för certifiering. Skogsarealen som omfattas av PEFC är närmare 245 miljoner hektar motsvarande 30 % av hela världens certifierade skogar eller 10 % av hela världens skogar.



Figur 5. PEFC-logotyp

PEFC-certifiering känns igen på PEFC-logotypen (Fig. 5) som används på produkter, produktförpackningar samt på dokument som är kopplade till produkten. Logotypen brukar förekomma på bland annat kuvert, etiketter, på kopieringspapper, broschyrer,

inredningsmaterial och engångskärl, för att nämna några. Företag får rätt att använda logotypen när deras verksamhet har blivit certifierad.

För företagets del ger certifiering främst nytta i affärsverksamheten eftersom att ett företag som använder PEFC-certifiering har förbundit sig till att följa de internationella standarderna om skogarnas mångfald och hållbart utnyttjande av dessa. Det visar med andra ord på ett ansvarsfullt företagande.

3.2 Certifiering

För att skogsbruket eller verksamheten ska kunna certifieras enligt PEFC krävs att man uppfyller PEFC:s internationella standarder. Skogarnas mångfald ska tryggas samt skogarnas hälsa och deras tillväxt ska bibehållas på en hög nivå. Det finns även krav på rekreationsområden och friluftsliv. Dessutom ska man kunna spåra virket längs hela produktionskedjan. Mera om detta i kapitel 3.3 om spårbarhetscertifiering.

"Kraven som ställs i PEFC:s nationella standarder:

- ekologiskt viktiga skogsområden ska bevaras
 - mångfalden i naturen ska bevaras
 - förbud att förvandla naturskogar till plantager
 - förbud att använda farliga kemikalier
 - förbud att använda genmodifierat skogsodlingsmaterial
 - arbetstagarnas och ursprungsbefolkningens rättigheter ska tryggas
 - den lokala arbetskraften ska beaktas
 - ILO:s (internationella arbetsorganisationen) allmänna och mest centrala avtal ska följas
 - växelverkan mellan lokalbefolkningen och intressegrupper
 - traditionella markanvändningsrättigheter och lokala traditioner respekteras"
- (PEFC Finland u.å).

För att ett företag ska kunna certifieras krävs att ett utomstående oberoende företag garanterar att skogsbruket samt virkets spårbarhet följer kraven och PEFC:s standarder. Med oberoende avses att det övervakande företaget inte får ha något att göra med produktionskedjan hos företaget som söker certifikat, ej heller med certifieringssystemet eller de som stöder det.

Det finns för företagen två olika sätt att redovisa användningen av certifierat virke. Det ena sättet är den så kallade procentmetoden som bland annat uppdragsgivaren använder. Procentmetoden är den vanligaste metoden för redovisning. Produkter får förses med PEFC:s logotyp när minst 70 % av det virke som används i hela produktionskedjan är certifierat virke. (PEFC Finland u.å.)

Genom procentmetoden visar man hur stor del av allt virke i hela produktionskedjan som är PEFC-certifierat virke i 12 månaders glidande medeltal: i oktober 2013 var 93,79 % tallvirke, 95,31 % granvirke samt 98,76 % stolpar certifierade enligt PEFC. (Ab Påras Oy 2013)

Den andra metoden för redovisning är fysisk åtskillnad av virke. Certifierat virke bör då hållas åtskilt från ocertifierat virke. Den här metoden blir relativt dyr för företag som köper både certifierat och ocertifierat virke, då man t.ex. blir tvungen att öka på transporterans antal.

3.3 Spårbarhetscertifiering

En metod för att kunna bevisa att råvaran som används i produktionen kommer från certifierade skogar är spårbarhetscertifiering. PEFC har en egen spårbarhetscertifiering, CoC (Chain of Custody). Med hjälp av spårbarhetscertifiering kan företag på ett bra sätt visa produkternas väg "från vagga till grind", d.v.s. från skogsbruk till färdig produkt, samtidigt som man ger en garanti för att vägen från vagga till grind har följts upp noggrant. Det här är en fördel för såväl företag som kund eftersom marknaden blir mer och mer miljömedveten. Företag når nya kundgrupper genom att använda PEFC-spårbarhetscertifiering bland annat genom att politiken som styr offentliga anskaffningar ute i världen förutsätter att det virke som anskaffas är certifierat. I dessa fall godkänns PEFC-certifiering. (PEFC Finland u.å.)

4 Tryckimpregnering som träskyddsmetod

För att förlänga virkets användningstid och samtidigt utvidga dess användningsområden kan man använda tryckimpregnering som träskyddsmetod. När virket har tryckimpregnerats är det motståndskraftigt mot röta. Vid tryckimpregnering låter man en impregneringsvätska baserad på koppar tränga in i virket under högt tryck.

4.1 Vad går att impregnera?

Till virke som ska tryckimpregneras använder man furu (*Pinus sylvestris*), gärna av VI - kvalitet eller lägre (VL -kvalitet). Om kvaliteten blir högre, så som V blir materialet dyrare och inte längre lika attraktivt på marknaden och hos kunden.

Man kan även impregnera olika limmade produkter men om limmet inte är av sådan sort att det är beständigt mot impregneringsvätskan får man inte använda varumärket Kestopuu® för sådana produkter. Impregnering av limträprodukter omfattas av NTR Dokument nr 1 del 1:2012 så till vida att limträprodukten uppfyller kraven för upptagning och inträngning av impregneringsmedel. (Nordiska träskyddsrådet 2012)

Det är inte heller lönsamt att impregnera virke med en stor andel kärnved då man inte åstadkommer någon ordentlig inträngning av impregneringsvätskan.

4.2 Användningsområden och livslängd

Nordiska väderleksförhållanden är hårda för träkonstruktioner om man inte skyddar virket på något vis. Oskyddat virke tar gärna upp fukt från omgivningen och skadas därför lätt av fukt och mögel. Tryckimpregnerat virke är ett material som med fördel används utomhus. Materialet kan användas i olika typer av konstruktioner:

- bärande konstruktioner för terrasser och trädäck
- bärande konstruktioner för broar och bryggor
- terrasslock / utegolv
- pergolakonstruktioner
- fasadmateriäl
- staket och räcken
- sandlådor och blomlådor
- gungor.

Tryckimpregnerade stolpar används även som belysnings- och elledningsstolpar. Stolparna behandlas enskilt i kapitel 5.

Tryckimpregnerat virke används även som syllplankor. När tryckimpregnerat virke byggs in i konstruktioner är det viktigt att materialets fuktighet motsvarar den fuktighet som omgivningen ska ha eftersom det annars lätt kan uppstå problem. (Kestopuuteollisuus, 2012)

Livslängden för tryckimpregnerat virke beror på flera faktorer: virkets impregneringsklass, omgivningen samt underhåll. Vanligtvis är livslängden ungefär 3—5 gånger längre för tryckimpregnerat virke jämfört med obehandlat virke. (Rakennustieto 2006) För konstruktioner som kräver en hållfasthetsgaranti, så som stommar eller elstolpar, används med fördel tryckimpregnerat virke av NTR-klass A eftersom det innehåller mera impregneringsmedel än virke av NTR-klass AB och därmed är mera beständigt mot röta.

4.3 Miljöaspekter

Dagens tryckimpregnerade virke är ett miljövänligare alternativ än äldre tryckimpregnerat virke. Det beror främst på att impregneringsmedlet som används idag är fritt från både krom och arsenik, som CCA-medlen innehöll. Kopparbaserade Wolmanit CX-8N binds i processen till virket och kopparn, som i sig är skadligt för miljön, hålls därför i virket och transporteras inte t.ex. i grundvattnet. I jämförelse med kreosot, som inte binds i virket, är tryckimpregnerat virke med kopparbaserat träskyddsmedel därför ett miljövänligt alternativ.

Vid impregneringsanläggningar finns ett slutet system överallt där impregneringsmedlet används, varför inget medel någonsin leds ut i omgivningen. De linjer där det impregnerade virket ställs att rinna av lutar inåt anläggningen och allt som rinner av virket leds tillbaka in i systemet.

Man kan ta tillvara koppar ur uttjänat tryckimpregnerat virke genom olika metoder, t.ex. sintring. Av kopparn kan man sedan tillverka nytt impregneringsmedel.

Tryckimpregnerat virke är att återanvända i nya konstruktioner. Även om tryckimpregnerat virke grånar när det utsätts för solljus så har det ingen inverkan på hållbarheten mot mögel och röta. När man kasserar tryckimpregnerat virke ska det föras till särskilda insamlingspunkter för tryckimpregnerat virke. Materialet får inte brännas i hushåll. Återvinningen sköts i Finland av ett oberoende återvinningsföretag, Demolite Oy.

Eftersom att företag som använder certifierat virke enligt PEFC har förbundit sig att följa de krav som ställs på bland annat hållbart skogsbruk och ansvar genom hela produktionskedjan kan man även anse att användningen av tryckimpregnerat certifierat virke, förutom att trä i sig själv är ett ekologiskt byggnadsmaterial, även bäddar för bidragande till rättvis handel och förebygger bland annat skövling av skogsmark. Mera om certifierat virke i kapitel 3 om PEFC.

4.4 Egenskaper och utseende

Tryckimpregnerat virke har annorlunda egenskaper än obehandlat virke. Förutom beständigheten mot röta som är avsevärt bättre än hos ickerötskyddsbehandlat virke har det också en annan färg. Elasticitetsmodul och hållfasthet påverkas inte av tryckimpregnering.

Tryckimpregnerat virke känns igen på dess gröna färg. Den gröna färgen beror på impregneringsmedlet som innehåller koppar. Virke av NTR-AB tillverkas även i brunt. Det är samma impregneringsmedel och samma koncentration som i grönt NTR-AB-impregnerat virke men man tillsätter färgpigment i processen, vilket ger virket den bruna färgen. Prismässigt är brunt impregnerat virke dyrare än grönt.

När tryckimpregnerat virke utsätts för solljus grånar det. Grånad och uttorkning påverkar inte hållbarheten mot mögel och röta. För att bevara träytans färg kan man olja in träet med en för ändamålet lämplig träolja, t.ex. linolja eller vattenbaserade träoljor. För brunt tryckimpregnerat virke finns det bruna oljor som man med fördel kan använda.

Färgvariationer i stolpar förekommer och beror på virkets fuktighet. Fuktigare stolpar som impregneras direkt efter barkning och svarvning får en ljusare färg medan stolpar som strölagts för torkning blir mörkare.

4.5 Vanligt förekommande dimensioner

Tryckimpregnerat virke förekommer i stort sett i samma dimensioner som obehandlat virke, med undantag för några dimensioner och beroende på försäljningspunkt. Följande listor är uppbyggda enligt uppdragsgivarens lagerhållning.

Påras AB-kestopuu

	45	50	70	85	95	100	120	125	145	150	170
19											
21*	*				*						
25*				*		*					
28*					*		*				
32											
44											
45*	*		*		*		*		*		*
47											

* = hyvlad dimension

Påras A-kestopuu

	50	75	85	95	100	125	150	175	200
50									
75									
85*			*						
95*				*					
100									
125									
150									

* = hyvlad dimension

4.6 Normer och kvalitetskontroll

Nordiska träskyddsrådet, samarbetsorganet för nordiska branschföreningar inom träskydd, har satt upp normer för och kvalitetskontroll av träskyddsbehandlat virke. På 1970-talet utvecklade NTR en gemensam nordisk standard för tryckimpregnerat virke, INSTA 140. Denna standard delade in tryckimpregnerat virke i fyra olika klasser. När man fastställde de europeiska standarderna EN 351 (träskyddsbehandlat trä) och EN 599 (träskyddsmedel) föll INSTA 140 bort och impregneringsklasserna fanns inte längre beskrivna i någon officiell standard. Träskyddsindustrin i Norden beslöt därför att behålla standarden och utvecklade en branschstandard, "Nordiska träskyddsklasser" (NTR Dokument nr1:1998). Branschstandarden ersatte tidigare INSTA 140 och kan användas som ett nordiskt tillämpningsdokument till EN 351. Branschstandarden gäller för rundvirke, sågat virke och snickerier för furu (*Pinus sylvestris*) därför att detta träslag av tekniska och ekonomiska skäl är det som används till tryckimpregnering i Norden. (Nordiska Träskyddsrådet u.å.)

Vidare utarbetades även ett system för godkännande av olika träskyddsmedel.

De villkor som uppfylls när virket är NTR-klassat är följande: träskyddsmedlet är godkänt ur miljö- och rötskydds synpunkt, produktionen är rätt utförd och kvaliteten är säkrad genom optisk kontroll. För övervakningen i Finland står Finotrol Oy och Inspecta Sertifiointi Oy. (Kestopuuteollisuus 2012)

4.7 Impregneringsklasser

Tryckimpregnerat virke förekommer i fyra olika klasser: NTR-M, NTR-A, NTR-AB och NTR-B.

Tryckimpregnerat virke av klassen NTR-M är avsett att användas i konstruktioner som kan angripas av marina träskadegörare så som t.ex. skeppsmask, samt i sådana konstruktioner som utsätts för extrema förhållanden eller för vilka man ställer särskilda säkerhetskrav enligt riskklass 5, europastandard EN 335. Dyliga konstruktioner kan vara t.ex. kajer och grundpålar.

NTR-A impregnerat virke är avsett att användas i konstruktioner i kontakt med mark eller vatten, samt i för väder och vind utsatta konstruktioner var hållfastheten måste garanteras och var man har en betydande risk för rötangrepp enligt riskklass 4, europastandard EN 335. Dyliga konstruktioner kan vara t.ex. ledningsstolpar, järnvägsslipers och bärande konstruktioner i t.ex. terrasser.

NTR-AB impregnerat virke är avsett för användning i för väder och vind utsatta konstruktioner ovan mark och vatten. Vid kontakt med mark och vatten är AB-impregnerat virke inte lika hållbart som A-impregnerat virke. AB-impregnerat virke används med fördel i terrasskonstruktioner samt staket.

NTR-B impregnerat virke är endast avsett för utvändiga snickerier. Virke i denna impregneringsklass tillverkas inte i Finland. (Nordiska Träskyddsrådet, u.å.)

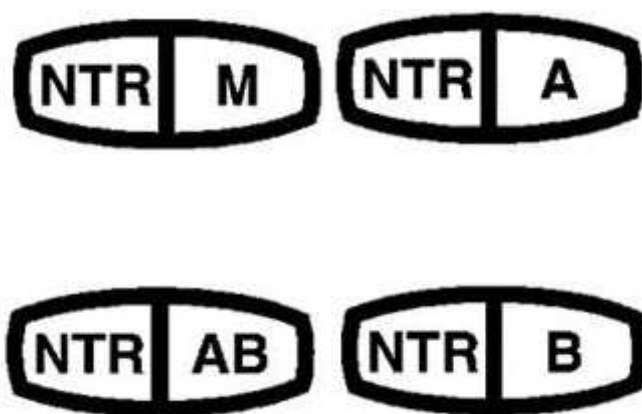
För att materialet ska få vara NTR-klassificerat ställs vissa krav på råvarorna som används vid framställningen. Gällande träråvarorna ställs krav på att virket ska vara fritt från synliga mögel- och mikrobangrepp som gör att virket förlorar i hållfasthet och/eller massa samt att det ska vara fritt från bark och bast. Torkningen av virket före impregnering bör göras på ett sådant sätt att det är möjligt att uppnå inträngningskraven som impregneringsklasserna ställer. Om virkets fuktighet är för låg får man problem med inträngningen eftersom ringporerna sluts. Den optimala fuktkvoten hos virke som är moget för tryckimpregnering är 18—20 %.

All eventuell bearbetning av virket görs med fördel innan impregnering sker. Träskyddsmedlet bör även vara godkänt av Nordiska Träskyddsrådet.

Kraven på inträngningsdjup är för NTR-A full inträngning i splintveden och för NTR-AB minst 6 mm lateral inträngning. (Nordiska Träskyddsrådet 2012).

4.7.1 Märkning

Tryckimpregnerat virke märks enligt följande:



Figur 6. NTR-klassernas olika märkningar

Virket förses med lappar var det förutom impregneringsklassen även framgår tillverkarens namn samt namnet på impregneringsmedlet. Virke av NTR-klass A har vita lappar medan virke av NTR-klass AB har gula lappar.

4.7.2 NTR-GRAN och NTR-GW

Fastän gran är svår att impregnera finns det ändå två NTR-klasser för tryckimpregnerat granvirke, NTR-GRAN och NTR-GW. Träskyddsklassen NTR-GRAN avser endast följande produkter: panel för utomhusbruk, vindskivor, vattbräder, tegelläkt och spikläkt. Träskyddsklassen NTR-GW avser endast fönsterkomponenter. Bräder avsedda för terrassdäck omfattas inte av NTR-GRAN.

För träprodukterna för dessa träskyddsklasser gäller samma förutsättningar som för träprodukterna av furu avsedda för NTR-A och NTR-AB. Det som skiljer sig är kraven på

inträngningen av impregneringsmedlet. För dessa träskyddsklasser krävs ett inträngningsdjup på 3 mm. (Nordiska Träskyddsrådet 2011).

4.8 Träskyddsmedel

På marknaden finns en uppsjö av olika träskyddsmedel som används vid tryckimpregnering. I huvudsak delas de in i tre olika grupper: vattenlösliga, oljelösliga samt kreosotoljor. De olika beståndsdelarna har olika uppgifter: det finns en som skyddar träet mot biologisk nedbrytning och så finns det en som har hand om fixeringen till veden.

För att den färdiga tryckimpregnerade produkten ska få vara NTR-klassificerad krävs att träskyddsmedlet är godkänt av NTR. Uppdragsgivaren använder träskyddsmedlet Wolmanit CX-8N. I fortsättningen menas med "träskyddsmedel" det aktuella Wolmanit CX-8N.

4.8.1 Kreosot

Kreosot är ett mycket effektivt medel som har använts och fortfarande används som träskyddsbehandlingsmedel mot röta. Kreosot är en blandning av många olika ämnen och framställs oftast genom torrdestillation av stenkol. Blandningen innehåller antracen, fluoreten, pyren och fenantren, vilka alla har PBT-egenskaper, d.v.s. de är persistenta (långlivade), bioackumulerbara (lagras i levande organismer) och toxiska (giftiga). Kreosot är cancerframkallande. Kreosot används för att skydda bland annat järnvägsslipers mot röta. Dessa slipers känns igen på sin svart-brunaktiga färg samt sin lukt. (Kemikalieinspektionen 2009)

Till skillnad från nutidens Wolmanit CX-8N binds inte kreosoten till träet utan det lakas ur och avdunstar och sprider sig till omgivningen. I omgivningen vid kreosotanläggningar har man hittat kreosot långt ner under jorden i trädrötter. (Tukes 2013)

4.8.2 CCA

Tidigare användes CCA-träskyddsmedel vid tryckimpregnering av virke. CCA-medel består av koppar, krom och arsenik. Kopparn skyddar träet mot rötsvampar medan kromets uppgift är att fixera kopparn till veden. Arsenikpentoxid är giftigt vid inandning och förtäring, irriterar hud och ögon och kan vid långvarig exponering även irritera andningen. Ämnet har även konstaterats vara cancerframkallande. Även kromtrioxid (sexvärt krom) som CCA-medlet innehåller är cancerframkallande vid inandning för människan. Ämnet orsakar även skador på fertilitet och fosterutveckling. Vid impregnering förändras det sexvärda kromet till trevärt krom, som även det är farligt vid inandning och irriterar huden. (Tukes 2013)

Beståndsdelarna i CCA-träskyddsmedel är sådana att de inte bryts ner av naturen. Koppar, krom och arsenik är mycket skadliga för vattenorganismer. Medlet binds oftast till markpartiklar men kan i vissa förhållanden (så som sur miljö) övergå i rörlig form och ta sig till grundvatten. (Arbetshälsoinstitutet 2006)

År 2007 begränsades användningen av CCA-impregneringsmedel och CCA-impregnerade träprodukter enligt kommissionens förordning (EG) nr 552/2009: ”Begränsning av tillverkning, utsläppande på marknaden och användning av vissa farliga ämnen, preparat och produkter”. I praktiken tillämpades denna förordning på impregnerat trävirke som återanvänds vart eftersom träskyddsmedel som innehåller arsenik inte längre fick användas i produktionen av tryckimpregnerat virke. Dessa begränsningar har uppstått för att förhindra de hälso- och miljörisker som CCA-träskyddsmedlet orsakar. Förordningen behandlar tillåtna användningsområden samt restriktioner gällande avfall samt återanvändningen av CCA-impregnerat virke. (Tukes 2012)

4.8.3 Wolmanit CX-8N

Träskyddsmedlet Wolmanit CX-8N som idag används i uppdragsgivarens impregneringsanläggning tillverkas i Tyskland av Dr. Wolman GmbH. Träskyddsmedlet innehåller bis-(N-Cyklodiazeniumdioxi)koppar Cu-HDO, koppar(II)hydroxidkarbonat,

borsyra samt 2-aminoetanol. Cu-HDO är kopparsalt varför tryckimpregnering med detta träskyddsmedel även kallas saltimpregnering. Wolmanit CX-8N klassificeras enligt (EG) Nr. 1999/45/EG som frätande samt miljöfarligt.

Tidigare användes Wolmanit CX-8, i vilket de aktiva beståndsdelarna var de samma som i Wolmanit CX-8N, men tillsatserna som gör inträngningen tillräckligt bra och fixeringen till veden var annorlunda. Det krävdes mera impregneringsmedel för att uppnå tillräckligt med inträngningsdjup enligt vad NTR-klassificeringen kräver vid användningen av Wolmanit CX-8 än vad det krävs vid användningen av det utvecklade Wolmanit CX-8N. Med Wolmanit CX-8N räcker det för NTR-A med 20 kg/m³ och för NTR-AB med 9 kg/m³ medan man vid användningen av Wolmanit CX-8 behöver för NTR-A 22 kg/m³ och för NTR-AB 10 kg/m³. Övergången från Wolmanit CX-8 till Wolmanit CX-8N skedde hos uppdragsgivaren våren 2013. (Nordic Wood Preservation Council 2013)

Träskyddsmedlet är enligt OECD:s kriterier inte biologiskt lättnedbrytbart. Det får inte ledas ut i vattendrag, avlopp eller reningsverk. Beståndsdelarna i Wolmanit CX-8N uppfyller inte kriterierna för PBT-egenskaper, inte heller vPvB-egenskaper (mycket långlivade och mycket bioackumulerande). Baserat på medlets sammansättning antas det inte heller vara cancerogent, till skillnad från både kreosot och CCA-medlen. (Säkerhetsdatablad Wolmanit CX-8N, 2013)

Wolmanit CX-8N är fritt från både krom och arsenik vilket gör det till ett mera miljö- och hälsovänligt alternativ till kreosot- och CCA-impregnerat virke. Till skillnad från t.ex. kreosotolja är det fixerande, varför det i mycket lite utsträckning eller inte alls sker någon urlakning av impregneringsmedel.

På grund av att Wolmanit CX-8N är ett vattenlösligt träskyddsmedel får man en större volymförändring hos virket än om man istället använder oljelösliga träskyddsmedel. Oljelösliga träskyddsmedel används därför med fördel vid impregnering av snickeriprodukter. (Eriksson 2010)

4.8.4 Övriga träskyddsmedel

Förutom CCA-medel har det i industrin även förekommit CC - (koppar - krom), CCB - (koppar - krom - bor) samt CCP - (koppar - krom - fosfor) medel men dessa används inte längre eftersom det finns stora hälso- och miljöproblem kopplade till dessa ämnen. Se tidigare kapitel. (Hansson 2010)

5 Impregneringsprocessen

Tryckimpregnering av virke går ut på att man låter ett kopparbaserat träskyddsmedel, i detta fall Wolmanit CX-8N, tränga in i virket under högt tryck. Tryckimpregnering av virke sker i en autoklav, en ståltub med reglerbart lufttryck, som är öppningsbar i antingen ena eller i båda ändorna. (Fig. 7) Autoklaven försluts med hjälp av hydrauliska pumpar och cylindrar. På uppdragsgivarens anläggning finns två stycken varav den ena är 16 meter lång och den andra 24 meter lång.



Figur 7. Autoklav för tryckimpregnering.

En dator styr händelseförloppet genom att man matar in grunddata för varje process.

Det finns olika metoder för tryckimpregnering av virke. Den vanligaste är den så kallade fullcell-metoden som i fortsättningen kommer att beskrivas närmare eftersom att det är den

som används vid uppdragsgivarens anläggning. De övriga metoderna är Lowry-metoden, Rüping-metoden samt vakuumimpregnering.

5.1 Lowry-metoden

Lowry-metoden är idag en ovanlig metod som tidigare har använts för ammoniakaliska kopparmedel samt en del oljelösliga medel. Fördelar med Lowry-metoden är att mängden impregneringsvätska kan hållas nere samt att torkningsprocessen går snabbare. I Lowry-metoden används inget förvakuum som i fullcell-metoden, vilket gör att luften som finns i virkets porer trycks ihop när man sprutar in impregneringsvätskan. När man sedan lättar på trycket kommer luften som finns ihoptryckt inne i porerna att pressa ut en del av impregneringsvätskan. Därför blir upptagningen av impregneringsvätska inte lika stor som i fullcell-metoden utan ungefär hälften. (Eriksson 2010)

5.2 Rüping-metoden

Rüping-metoden används endast vid impregnering med kreosotolja och fungerar genom att ett initialtryck bildar en luftkudde inne i veden. Sedan trycks kreosotolja in under en andra tryckfas och när man lättar på trycket pressar luftkuddarna ut en del av kreosotoljan. Upptagningen av kreosotolja blir ungefär en tredjedel av upptagningen i fullcell-metoden.

5.3 Vakuumimpregnering

Vakuumimpregnering används vid impregnering av snickeriprodukter. I den här metoden används oljelösliga träskyddsmedel. Virket utsätts för vakuum och efter det sprutas impregneringsmedel in i autoklaven varefter det får tränga in i virket under atmosfärstryck, d.v.s. normalt lufttryck. Ibland kan man använda ett lätt övertryck. Sedan utsätter man virket för eftervakuum.

5.4 Fullcell-metoden

I grundinställningarna anger man volymen för det virke som man ska impregnera. Det är viktigt för att man i slutrapporten ska få ett värde på hur mycket träskyddsmedel som har gått åt under processen. För furuvirke med fuktighet 18—20 % bör åtgången vara ca 300 liter per kubikmeter virke. I grundinställningarna anger man även träskyddsklassen som virket impregneras i.

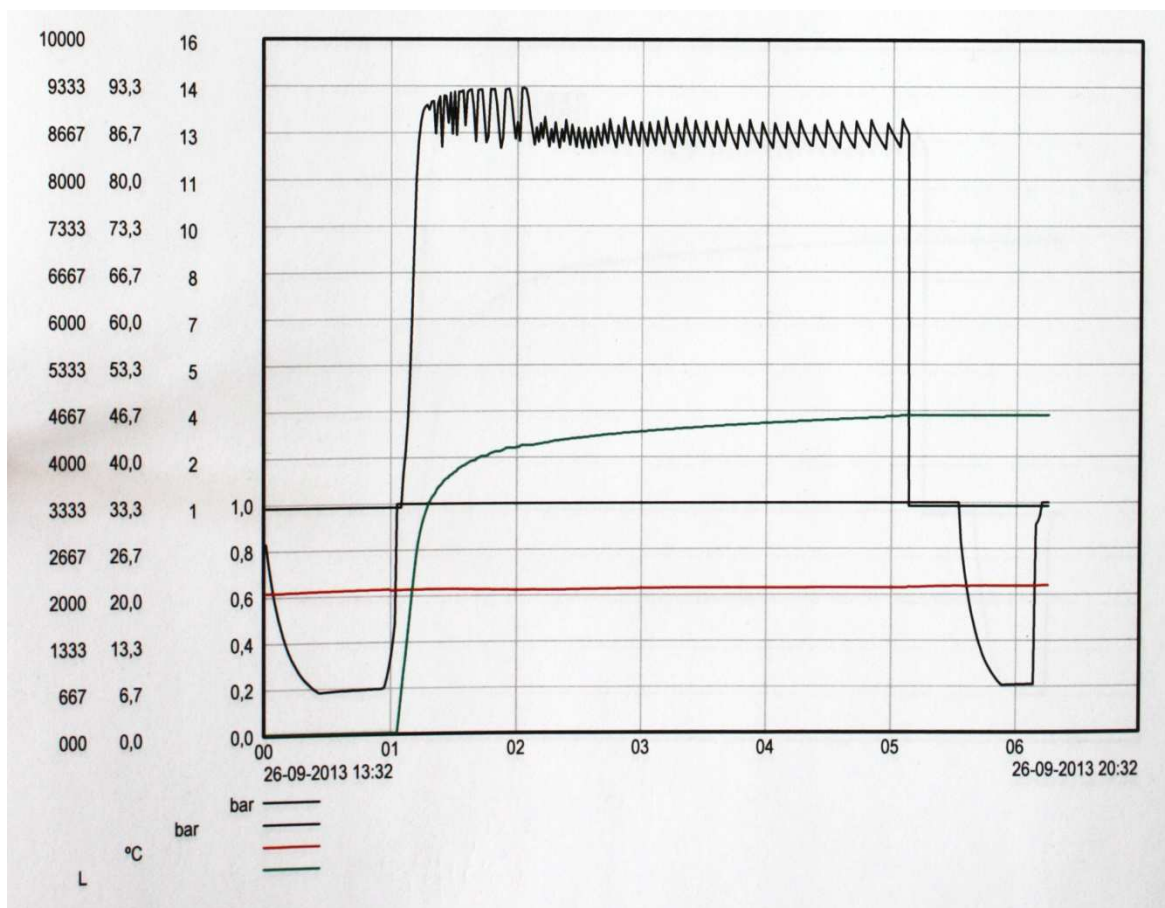
5.4.1 Förvakuum och fyllning

När virket har satts in i autoklaven, öppningarna har slutits och grundinställningarna har blivit inmatade startar ett förvakuum. Det gör att träets porer öppnas och att luft försvinner ur systemet. Det gör virket mera mottagligt för impregneringsmedel. (Länsstyrelsen i Kronobergs län 2001) Förvakuemet pågår i ca 30 minuter.

Vidare fylls autoklaven med träskyddsmedel med koncentration enligt given träskyddsklass.

5.4.2 Tryck

Samtidigt som autoklaven fylls med träskyddsmedel ökas trycket till 14 bar. Träskyddsmedlet tränger då in i virket ända till kärnveden. I diagram över tryck, tid, temperatur och vätskepåfyllning kan man se att grafen för tryck över tid är sågformad, vilket kommer från att när träskyddsmedel tränger in i virket blir det tomrum över i autoklaven varteftersom den ytterligare fylls på. När den sågformade grafen mattas ut betyder det att virkets splintved börjar vara mättad. (Fig. 8) Trycktiden pågår i ca 4 timmar.



Figur 8. Graf för tryckimpregnering, fullcell-metoden.

5.4.3 Tömning, eftervakuum, luftutjämning och eftertömning

När trycktiden är över och virket inte längre tar åt sig av impregneringsmedlet körs trycket ner till atmosfärstryck varefter tömning sker. Därefter utsätter man virket för ett eftervakuum för att få ut överflödigt impregneringsmedel. Därefter sker en eftertömning av autoklaven när det impregneringsmedel som pressats ut ur virket under eftervakuemet leds bort.

Det impregneringsmedel som töms ur autoklaven leds tillbaka till systemet och används vid nästa process.

5.4.4 Fixering

När autoklaven är tömd på träskyddsmedel och lufttrycket är utjämnat öppnas den och virket dras ut. Virket hålls på särskilda linjer för att överflödigt impregneringsmedel ska få rinna av virket och för att det träskyddsmedel som trängt in i virket ska fixeras så att ingen urlakning ska ske till omgivningen efter behandlingen. (Fig. 9) Linjerna lutar inåt autoklaven och har kanter ut mot omgivningen så att allt överflödigt träskyddsmedel leds tillbaka in i autoklaven. Det kan då användas på nytt i följande process. Det förekommer inget svinn av träskyddsmedel, ej heller några utsläpp i omgivningen.



Figur 9. Överflödigt impregneringsmedel rinner av.

6 Stolpproduktion

Tryckimpregnering av rundvirke för användning som belysnings- och linjestolpar är en ekonomisk lösning: dessa stolpar är oftast ett billigare alternativ än motsvarande stolpar av metall. Barken som kommer från barkningsprocessen säljs till trädgårdsbutiker och kutterspån som kommer från svarvningsprocessen säljs åt bönder som strö. Det som kapas av stolparna under klassificeringen hackas till flis och används som värmebränsle.

6.1 Säkerhetsstolpar

Förutom solida runda stolpar tillverkas även så kallade säkerhetsstolpar ämnade främst för belysning längs trafikleder. Stolparna försvagas på det ställe som kommer ovan jord genom att man borrar ur kärnan och lämnar en vägg som är ungefär 4 cm tjock. Hålet täcks över med en träplatta som fästs och sedan tryckimpregneras stolpen i NTR-klass A. Försvagningen gör att vid en krock går stolpen av på det försvagade stället medan kraften som påverkar fordonet blir mindre och man därför orsakar mindre personskador och räddar liv. Eftersom att den del som lämnar under jord, ungefär 2 m, är solid bibehålls stolpens hållbarhet. Uppdragsgivaren har tillsammans med samarbetspartners deltagit i utvecklingen av säkerhetsstolpar försvagade på detta sätt. Stolparnas klassificering beskrivs i kapitel 6.2.

6.2 Tillverkning

Tillverkningen av stolparna går till så att stolparna först barkas i en barkmaskin. Sedan svarvas stolparna i en rotreduceringsmaskin för att man dels ska få bort all bark och bast samt en mera cylinderformad stolpe. När stolparna svarvats sorteras de automatiskt enligt längd och sedan ströläggs de för att torka tills deras relativa fuktighet är 18 %. (Fig. 10, 11, 12, 13)



Figur 10. Barkningslinje



Figur 11. Svarvninglinje



Figur 12. Linje för automatisk längdsortering.



Figur 13. Ströläggning

Stolparna klassificeras sedan enligt längd och diameter i toppen respektive roten. Defekter så som t.ex. krokighet kan medföra att stolparna antingen klassificeras lägre eller att de sågas av till lämpligare längd. Stolparna delas in i fem klasser, 1 – 5. Stolpar i klass 1 är de klenaste medan stolpar i klass 5 är de grövsta. Klassificeringen görs enligt följande diagram:

Tabell 1. Standardmått för stolpar enligt SFS-standard 2662

Längd (meter)	Klass 1 dmin = 130 mm Dmin (mm)	Klass 2 dmin = 150 mm Dmin (mm)	Klass 3 dmin = 170 mm Dmin (mm)	Klass 4 dmin = 190 mm Dmin (mm)	Klass 5 dmin = 210 mm Dmin (mm)
7	160	170	185		
8	170	180	195		
9	180	195	210	225	240
10	190	205	220	240	255
11	200	215	230	250	270
12	210	225	240	260	280
13	220	235	255	270	290
14	225	250	265	280	300
15		260	280	290	310
16		270	290	300	320
17			300	315	330
18			310	325	345

Diagrammet används så att stolpens stolpens längd bestäms först. Vidare mäter man diametern i toppen av stolpen (d i diagrammet) för att bestämma vilken klass den tillhör. Sedan mäter man diametern i roten av stolpen (D i diagrammet). Om diametern i roten av stolpen inte uppfylls kan man klassa ner stolpen till en klass lägre eller kapa av den för att på så sätt få den till en lägre stolpklass. När man har bestämt båda diametrarna märks stolpen. Om stolpen är 12 meter lång, mäter minst 150 mm i toppen och har en rot diameter som är minst 225 mm märks den som 212, där den första tvåan står för klassen och 12 står för längden. Stolpar som är räta kan klassas som säkerhetsstolpar. Då märks de istället med ett T (som kommer från turvatolppa) framför längden. Stolparna märks i rotändan. (Fig. 14)



Figur 14. Märkning av stolpar

Efter att stolparna klassificerats fästs en rund metallbricka tre meter från roten. Från brickan kan utläsas vilket impregneringsmedel som använts, vilken NTR-klass som stolpen är impregnerad i, stolpens klass samt vilket företag som tillverkat stolpen.

På senare tid har nyare brickor börjat användas vart eftersom CE-märkningen av byggvaror tagits i bruk. På brickorna anges vilken EN-standard som gäller samt tillverkarens namn. På dessa brickor anges ingen stolpklass. Båda typerna av brickor förekommer.

Sedan knippas de ihop med hjälp av särskilda fackkonstruktioner för att de ska rymmas in i impregneringscylindern och binds ihop med järnband. (Fig. 15, 16) Vid impregneringen räknas stolparnas antal varje klass för sig varefter totalvolymen beräknas enligt diagram.



Figur 15. Stolpsats



Figur 16. Impregnerade stolpar

Efter att stolparna har impregnerats i NTR-klass A tas borrprov för att kunna se om inträngningen är tillräckligt djup. Enligt direktiven för att virke ska få klassas som

tryckimpregnerat virke i NTR-klass A ska man ha full inträngning i splintveden. (Nordiska Träskyddsrådet 2012) Från varje omgång av tryckimpregnering av stolpar tas 4 – 6 borrhov. Proven tas tre meter från rotändan. Borret ska ha en diameter på minst 4 mm och provet ska tas i radiell riktning till det djup så att kärnveden fås med. Om provet går sönder när det dras ut bör ett nytt prov tas. Inträngningsdjupet bestäms sedan visuellt. Om det är osäkert var inträngningsfronten ligger kan man avgöra detta med olika färgreagenser, t.ex. kopparreagens eller kärnreagens. (Nordiska Träskyddsrådet 2013)

7 Varudeklaration

Avsikten med en varudeklaration är att ge användaren information om produkten, dess egenskaper samt dess användningsområden. En varudeklaration ska inte fungera som reklam för produkten utan ge tillräcklig information för att varje person, såväl byggare som ”gör-det-självare” ska kunna använda produkten på rätt sätt.

En byggvarudeklarations uppgift på marknaden är att fungera som ett system för miljöinformation. Systemet är frivilligt men det finns ett färdigt rekommenderat format på hur byggvarudeklarationerna ska utformas och vad som ska förekomma i dem. Svenska Kretsloppsrådet har utarbetat detta system: Miljöprogram 2010.

I början har redovisningen i byggvarudeklarationerna i huvudsak varit av kvalitativ karaktär för att senare utvecklas till att innehålla mycket och många olika uppgifter. Marknadens behov av kvalitativa byggvarudeklarationer ökar markant och särskilt mycket ökar den inom byggbranschen.

Byggvarudeklarationer riktar sig främst till leverantörer och användare. De huvudsakliga syftena med varudeklarationer i allmänhet och byggvarudeklarationer i synnerhet är två till antalet: för det första ska deklARATIONEN fungera som underlag för miljöbedömning av byggvaror. Det här anses viktigt när det gäller att välja rätt byggvara för rätt användningsändamål och när man gör ett medvetet val av byggmaterial. Det andra syftet gäller inbyggda byggvaror för att man vid framtida rivning och avfallshantering ska kunna utföra demonteringsarbetet på rätt sätt så att man orsakar så lite miljölägenhet som

möjligt. Med hjälp av uppgifterna som redovisas i byggvarudeklarationerna ska man med andra ord kunna välja byggvaror med hänsyn till miljön och människors hälsa.

Byggvarudeklarationerna utformas så att informationen gällande det kemiska innehållet och andra miljöegenskaper ska vara lättillgänglig. Deklarationer finns för det mesta tillgängliga på tillverkarnas webbsidor. Tillgången och kvaliteten på byggvarudeklarationer har inte motsvarat efterfrågan. Uppställningen av en byggvarudeklaration har bland tillverkare uppfattats som svårt och komplicerat därför att det kräver en hel del kunskap, inte enbart om produkten i fråga utan även byggnadsteknisk kunskap och kompetens för att kunna skriva en byggvarudeklaration. Det uppfattas även som svårt att få fram all data som efterfrågas i byggvarudeklarationen. Dessutom finns det ett ointresse hos tillverkarna att ta fram byggvarudeklarationer eftersom det är både tids- och kompetenskrävande. (Kretsloppsrådet 2007)

7.1 Problem

Det finns en hel del problem som fordrar lösningar när man ska framställa en varudeklaration för en produkt som behandlas med giftiga kemikalier för att motstå röta. Vanliga frågor som företagen som tillverkar tryckimpregnerat virke får rör bland annat saker som om barn som kryper på terrassgolvet löper en risk att bli sjuka av impregneringsmedlet eller vad som händer om barn tappar nappen på terrassgolvet och tar den i munnen igen. Företagen får även frågor gällande drift, underhåll, hantering och avfallshantering från köpare. Därför bör det finnas en varudeklaration var bland annat ovanstående reds ut.

7.2 Vad ska framgå av varudeklarationen?

För att deklarationen ska ge de uppgifter som pekas ut i Kretsloppsrådets Miljöprogram 2010 ska följande redovisas: energihushållning, materialhushållning, utfasning av farliga ämnen samt säkerställande av god innemiljö. (Kretsloppsrådet 2007)

Vad gäller energihushållning så är en byggvarudeklaration inte det verktyg som bäst lämpar sig för att kunna avgöra ifall en hel byggnad uppfyller kraven för god energihushållning. Information om byggvarors tekniska egenskaper, byggandets arbetsmiljöfrågor och byggvarornas miljöbelastning p.g.a. katastrofsituationer behandlas inte i en byggvarudeklaration. Det gör inte heller lagar och föreskrifter som kopplas till byggverksamhet.

För att byggnadsmaterial och produkter ska kunna jämföras med hänsyn till miljöprestanda så objektivt som möjligt krävs att vissa grunddata finns redovisade i byggvarudeklarationen. Om det finns ytterligare information som har betydelse för att kunna ge en mera heltäckande beskrivning av varans miljöpåverkan under hela livscykeln får även det framgå utöver grunddatat.

Av en varudeklaration bör framgå produktens och tillverkarens namn samt utförligare information om tillverkarens kontaktuppgifter och miljöarbete. Det bör tydligt i början framgå exakt för vilka eller vilken produkt deklARATIONEN gäller.

Den viktigaste delen av byggvarudeklarationen sett till dess syfte är innehållsdeklarationen var det bör framgå hur mycket av varje ämne den färdiga produkten innehåller. Här reder man också ut vilka råvaror som används vid framställningen samt deras ursprungsland.

Sedan behandlas produktens egenskaper: fysikaliska, kemiska, farliga, toxiska och ekologiska varefter man även redogör för produktionens miljöpåverkan. Sedan redogör man för vilken personlig skyddsutrustning som behövs vid hantering och bearbetning, vad man bör tänka på under bygg- och bruksskedet samt avfallshantering.

Till sist redogör man vilka föreskrifter som gäller produkten samt vilka referenser man har använt.

Dispositionen för denna varudeklaration har gjorts upp i samråd med uppdragsgivaren. Som utgångsmall har använts Kretsloppsrådets formulär samt en rikssvensk byggvarudeklaration för tryckimpregnerat virke.

7.3 Innehållsdeklaration

Av innehållsdeklarationen bör framgå vilka ämnen produkten innehåller, deras namn, CAS-nummer (Chemical Abstract Service) samt mängden som finns i en viss mängd av produkten. I den byggvarudeklaration som användes som mall för detta arbete användes ett annat träskyddsmedel än Wolmanit CX-8N och det förekom fel bl.a. i CAS-numren. Därför beräknades andelen av de olika substanserna (bilaga 5) och kontrollerades mot kraven enligt NTR.

7.4 Personligt skydd vid hantering

I en byggvarudeklaration bör man enligt tidigare "kunna välja byggvaror med hänsyn till miljön och människors hälsa". Därför stod att redas ut vikten av personlig skyddsutrustning vid bearbetning av tryckimpregnerat virke. Som källa användes Säkerhets- och kemikalieverket Tukes dokument "Begränsningar i användningen av tryckimpregnerat virke".

Tryckimpregnerat virke som sådant är inte hälsofarligt, även om träskyddsmedlet är skadligt för vattenorganismer och inte bör ledas ut i omgivningen. Däremot bör man använda handskar vid hantering och munskydd vid bearbetningen. Stickor i huden kan ge lokal irritation. Munskydd används för att minska inandningen av damm. Eftersom träskyddsmedlet är bundet till träet sker ingen urlakning när virket är torrt, varför man av enbart den orsaken inte behöver skydda händerna. Damm från tryckimpregnerat virke är inte heller mera farligt än damm från andra icke-rötskyddsbehandlade träprodukter.

Under punkt 8 i varudeklarationen redogörs även för toxikologisk och ekologisk information. Det finns inget dokumenterat gällande akut giftighet, ej heller allvarliga hälsoeffekter eller kritiska faror.

7.5 Bygg- och bruksskedet

Under punkt 13 och 14 i varudeklarationen redogörs för bygg- och bruksskedet. Materialet bör förvaras på ett ställe var ventilationen är god eftersom att virket har blivit mycket fuktigt under impregneringsprocessen.

Bearbetning av virket bör ske innan tryckimpregnering så långt det är möjligt för att man ska få ett så gott skydd mot röta som möjligt.

Vid fastsättningen bör användas för ändamålet anpassade fastsättningsdon av rostfritt material. Träskyddsmedlet orsakar i viss mån korrosion på spikar, skruvar och beslag som inte är rostfria eftersom det bildas ett så kallat galvaniskt element på det ställe var fastsättningsdonet rör vid virket.

Beroende på var tryckimpregnerat virke används utsätts det för olika klimat och därmed varierar behovet av underhåll. Tryckimpregnerat virke grånar när det utsätts för solljus. För att behålla träytans lyster kan man olja in virket med lämplig träolja. Hållfastheten och beständigheten mot biologisk nedbrytning påverkas inte av att virket grånar. Tryckimpregnerat virke går också att måla men då förutsätts att virket är torrt. Terrassytor går att tvätta med milda tvättmedel.

7.6 Avfallshantering och återanvändning

När tryckimpregnerat virke är uttjänat och ska behandlas som avfall bör det ske på ett kontrollerbart sätt. När man köper tryckimpregnerat virke ingår en återvinningsavgift i priset.

Materialet får inte brännas i hushåll. Tryckimpregnerat avfall bör föras till särskilda insamlingsstationer som finns både vid försäljningsställen samt vid insamlingspunkter. För återvinningen i Finland svarar företaget Demolite Oy.

8 Resultat

Resultatet av detta ingenjörsarbete är fyra stycken varudeklarationer för tryckimpregnerat virke som tillverkas vid uppdragsgivarens anläggning i Kronoby, Finland: en för Påras A - kestopuu och en för Påras AB - kestopuu. Båda är översatta till finska. Samtliga finns som bilagor till detta arbete. (Bilaga 1 – 4)

Varje varudeklaration är presenterad på en dubbelsidig A4 vilket gör det lättöverskådligt för den som kommer att behöva information från dem. Layouten i övrigt är uppdelad i två spalter för att informationen skulle kunna komprimeras.

9 Slutsatser och kommentarer

Detta kapitel innefattar slutsatser som kunnat dras under utförandet av ingenjörsarbetet samt diskussion och egna kommentarer.

9.1 Slutsatser

Målet med detta ingenjörsarbete har varit att ta fram varudeklarationer för tryckimpregnerat virke, främst för uppdragsgivarens räkning men inget hindrar andra tillverkare att använda de varudeklarationer som härmed uppkommit som mall för sina egna varudeklarationer.

Uppdragsgivaren använde tidigare rikssvenska varudeklarationer som inte motsvarade produktionen vid den egna anläggningen. Det här förfarandet förekommer förmodligen även hos andra tillverkare i Finland. Det är inget särskilt bra och inte heller rätt förfarande eftersom man då missar poängen med produktspecifika varudeklarationer.

Det svåra med att ta fram varudeklarationer för en produkt vars innehåll är skadligt för miljön är att i varudeklarationen dels presentera information om medlen som används för framställningen av produkten och dels påvisa att slutprodukten för vilken

varudeklarationen gäller inte i sig är skadlig för miljön. För den oinsatte kan det verka orimligt och därför är det skäl att noga fundera på formuleringarna i varudeklarationerna.

9.2 Diskussion

Jag har lärt mig mycket under arbetets gång. Även om jag hade ganska mycket förkunskaper i ämnet när jag påbörjade arbetet har jag lärt mig mycket mer om de kvalitetsnormer som styr produktionen och om virke i allmänhet. Samtidigt har jag fått fördjupa mig i historien om tryckimpregnerat virke samt fått lära mig om tidigare produktionssätt och använda träskyddsmedel. Det som slutligen presenterats i detta arbete är bara en liten sammanfattning av allt jag lärt mig. Jag har blivit tvungen att avgränsa arbetet, eftersom det annars hade blivit hur långt som helst.

Mitt intresse för skogen och naturen, som jag har haft ända sedan jag var liten, har gett mig motivation att fördjupa mig i skogsbruket, virkesmarknaden och -handeln och inte minst certifieringen av skogar som hjälper till att arbeta mot skövling och exploatering, samt framhålla ett sunt och ansvarsfullt företagande inom virkesförädlingsbranschen. Som finländare måste man förstå skogens betydelse för landet, att det inte enbart är en råvarukälla, utan att den också utgör ett rekreativsområde som sträcker sig över hela vårt land. Därför borde ett ansvarsfullt företagande alltid innebära att man inte kalhugger stora skogsområden utan att beskoga dem igen för kommande generationer – både för att man ska kunna njuta av naturen och för att man ska kunna tjäna pengar på dem.

Slutligen skulle jag vilja rikta ett varmt tack till alla som stöttat och hjälpt mig under tiden som jag har arbetat med det här examensarbetet.

10. Källförteckning

Arbetshälsoinstitutet (2006) *Ämnen som medför olycksrisk: CCA-imregneringsmedel – sammanfattning*. <http://www.ttl.fi/ova/sarskyl.html> (hämtat: 30.9.2013)

Burström, P-G. (2006) *Byggnadsmaterial - Uppbyggnad, tillverkning och egenskaper*. Lund: Studentlitteratur AB.

Eriksson, M. (2010) *Studie av impregnerbarhet hos trä*. Examensarbete inom byggmateriallära. Kungliga tekniska högskolan, Arkitektur och samhällsbyggnad, Stockholm.

Hansson, M. (2010) *Nedbrytning av trä i markkontakt*. Avhandling för civilingenjörsexamen. Lunds Tekniska Högskola, Konstruktionsteknik, Lund.

Holmberg, H & Sandberg, D. (1997) *Transportprocesser i trä*. Stockholm: Kungliga tekniska högskolan.

Kemikalieinspektionen (2009) *Kreosot*. <http://www.kemi.se/Content/In-focus/Creosote/>(hämtat: 30.9.2013)

Kestopuuteollisuus (2012) *Kestopuun laatu*. http://www.kestopuu.fi/kestopuun_laatu_ja_merkinnat.html (hämtat: 26.9.2013)

Kretsloppsrådet (2007) *Byggvarudeklarationer - Kretsloppsrådets riktlinjer*. Kretsloppsrådet.

Nordic Wood Preservation Council – NWPC (2013) *Wood preservatives approved by the Nordic Wood Preservation Council*. Taastrup: Danish Technological Institute.

Nordiska Träskyddsrådet (2013) *Nordiska regler för kvalitetskontroll av impregnerat trä: Del 1: Furu och andra lätt impregnerbara barrträslag*. Stockholm: Nordiska träskyddsrådet.

Nordiska Träskyddsrådet (2012) *Nordiska träskyddsklasser och produktkrav för impregnerat trä: Del 1: Furu och andra lätt impregnerbara barrträslag*. Stockholm: Nordiska träskyddsrådet.

Nordiska Träskyddsrådet (2011) *Nordiska träskyddsklasser och produktkrav för impregnerat trä: Del 2: Gran (Picea spp)*. Stockholm: Nordiska Träskyddsrådet.

Nordiska Träskyddsrådet. (u.å.) *NTR-standard*. <http://www.ntr-nwpc.com/1.0.1.0/4/1/> (hämtat: 26.9.2013)

PEFC (u.å.) *PEFC Finland*. <http://www.pefc.fi/> (hämtat: 4.2.2014)

Ab Påras Oy (2013) *PEFC %*. <http://www.paras.fi/index.php/sv/pefc> (hämtat: 5.2.2014)

RT 21-10880 (2006): *Kyllästetty puutavara*. Helsinki: Rakennustietosäätiö.

RT 21-10978 (2009) *RT 21-10978:Puutavara - Sahattu, höylätty ja jatkojalosteet*. Helsinki: Rakennustietosäätiö.

RT 38263 (2012): *Painekyllästetty puutavara*. Helsinki: Kestopuuteollisuus ry.

Statistikcentralen. (10.6.2013) *Jord-, och skogsbruksamtfiske*.

http://www.stat.fi/tup/suoluk/suoluk_maatalous_sv.html (hämtat: 13.9.2013).

Skogsindustrierna. (2004) *Att välja trä*. Stockholm: Skogsindustrierna.

Svenskt trä (u.å) *Träguiden - Fuktupptagning och fukttransport*.

<http://www.traguiden.se/TGtemplates/popup1spalt.aspx?id=1006> (hämtat: 12.9.2013).

Svenskt trä (u.å) *Träguiden - Naturlig beständighet*.

<http://www.traguiden.se/TGtemplates/popup1spalt.aspx?id=944> (hämtat: 13.9.2013).

Svenskt trä (u.å) *Träguiden - Sortering*

<http://www.traguiden.se/TGtemplates/popup1spalt.aspx?id=1147&contextPage=1134> (hämtat: 16.9.2013).

Säkerhetsdatablad Wolmanit CX-8N (2013) <http://www.tenhults.se/Wolmanit-CX-8-N-Ver-2.pdf> (hämtat: 30.9.2013)

Tukes (2012) *Tillämpningen av begränsningarna för användningen av arsenikimpregnerat trä*. http://www.tukes.fi/Tiedostot/Kemikaalituotteet/biosidit/Ohjeet/Aspuuohje240412_sv.pdf (hämtat: 30.9.2013)

Tukes (2013) *Användning och förstörande av kreosotimpregnerat trä*.

<http://www.tukes.fi/sv/Tjanstomraden/Kemikalierbiocidervaxtskyddsmedel/Biocider/Begransningar-i-anvandningen-av-biocider/Kreosotimpregnerat-tra/> (hämtat: 30.9.2013)

Tukes (2013) *Användning och förstörande av med arsenik och krom impregnerat trä*.

<http://www.tukes.fi/sv/Tjanstomraden/Kemikalierbiocidervaxtskyddsmedel/Biocider/Begra>

nsningar-i-anvandningen-av-biocider/Arsen-och-krom-impregnerat-tra-/ (hämtat: 30.9.2013).

1. Namnet på produkten

Påras A-kestopuu

2. Produktinformation**Produktens användningsområde**

Påras A-kestopuu, tryckimpregnerat virke av NTR-klass A är avsett för användning i konstruktioner som kommer i kontakt med mark, vatten, betong samt i konstruktioner som är utsatta för väder och vind var konstruktionens hållbarhet måste garanteras. Det är också fördelaktigt att använda tryckimpregnerat virke i konstruktioner som är svåra att byta ut.

3. Företagsinformation**Allmänt**

Företagets namn	Ab Påras Oy
Besöksadress	Torgarevägen 3
Postnummer	FIN-68500
Postort	Kronoby
Telefon, växel	+358 68231400
Kontaktperson	Lisa Sjölin
Telefon, kontaktperson	+358 68231400
Fax	+358 68231444
E-post	Lisa.sjolind@paras.fi
Hemsida	www.paras.fi

Miljöarbete

Miljöpolicy	Ja
Miljöledningssystem -certifierat enligt ISO 14001 -registrerat enligt EMAS	Ja Nej Nej
Miljöredovisning	Ja
Miljöprestanda	Ja
Miljökrav vid inköp	Ja
PEFC-certifiering -PEFC/02-31-172	Ja
Tillståndspliktig -uppfyller gällande villkor	Ja Ja

4. Råvaror

Nedan redovisas de huvudsakliga resurser samt deras ursprungsland som används för att tillverka den färdiga produkten. Resurserna presenteras i rangordning.

Naturresurs	Ursprungsland
Trä	Finland
Impregneringsmedel	Tyskland

5. Innehållsdeklaration

Substans	kg/m ³	CAS-nummer
Trä: furu	480	
Impregneringsmedel Wolmanit CX-8N		
Cu-HDO	0,224 - 0,448	312600-89-8
koppar(II)hydroidkarbonat	1,043 - 2,086	12069-69-1
borsyra	0,320 - 0,640	10043-35-3

Andelen av de olika beståndsdelarna varierar eftersom andelen splintved varierar kraftigt. Värdena gäller när splintvedens andel är 40 - 80 %.

6. Farliga egenskaper

Inga kända.

7. Fysikaliska och kemiska egenskaper**Fysikaliskt tillstånd**

Fast form. Träskyddsmedlet är bundet till virket.

Färg

Tryckimpregnerat virke i NTR-klass A förekommer i grönt. Den gröna färgen kommer från koppar som är en beståndsdel i impregneringsmedlet.

Densitet480 kg/m³ (typiskt värde för torrt furuvirke).**8. Toxikologisk information****Akut giftighet**

Inga kända

9. Ekologisk information**Toxicitet**

Inga kända allvarliga effekter eller kritiska faror.

Nedbrytbarhet

Materialet är inte biologiskt lättnedbrytbart. Materialet bör återvinnas enligt särskilda direktiv. Se punkt 15.

Rörligheten i jord

Ur färskt impregnerat virke kan en urlakning ske. Virket transporteras inte från impregneringsanläggningen förrän det är torrt. Impregneringsmedlet har då bundits till virket varvid ingen nämnvärd urlakning längre sker. Det sker ingen transport av impregneringsmedlet via marken.

10. Personligt skydd

Vid hantering och bearbetning av tryckimpregnerat virke bör handskar användas. Stickor i huden kan ge irritation. Vid bearbetning ska munskydd användas.

11. Produktion

Tillverkningsort	Kronoby, Finland
Produktionens miljöpåverkan:	ekv./kg TS
Utsläpp till luft:	
CO ₂	7413
CO	
SO _x	75
NO _x	86
Stoft	
Kolväten	
Utsäpp till vatten:	
Inga signifikanta utsläpp	Nej
Avfall till omhändertagande:	
Farligt avfall	Nej
Industriavfall	Ja

12. Distribution

Lämpligt distributionsmedel kan anpassas efter kundens krav. Det vanligaste transportmedlet är lastbil.

13. Byggskedet

Virkespaket hanteras med hjullastare, truck, kran eller dylikt. Materialet förvaras på ett sådant ställe var ventilationen är god.

Bearbetning så som klyvning, hyvling etc. bör undvikas så långt det är möjligt. Materialet bör inte komma i kontakt med dricksvatten och livsmedel.

Vid fastsättning används för ändamålet anpassade fastsättningsdon av rostfritt material.

14. Bruksskedet**Drift och underhåll**

Tryckimpregnerat virke grånar när det utsätts för solljus. Behovet av underhåll varierar efter klimatet som virket utsätts för. För att bibehålla träytans färg kan man olja in träet med lämplig träolja. Hållfastheten och skyddet mot röta påverkas inte av att träet grånar eller att det inoljas.

Tryckimpregnerat virke av NTR-klass A går att måla men då förutsätts att virket är torrt.

Terrassytor går att tvätta med milda tvättmedel.

Livslängd

Livslängden för tryckimpregnerat virke i NTR-klass A är 3 - 5 gånger längre än för icke rötskyddsbehandlat virke.

15. Avfallshantering

Avfall bör omhändertas på ett kontrollerbart sätt. När man köper tryckimpregnerat virke ingår en återvinningsavgift i priset. Tryckimpregnerat virke ska alltid föras till insamlingspunkt för tryckimpregnerat virke. Dessa insamlingspunkter finns såväl vid försäljningsstället som vid avfallshangeringsstationer.

Materialet får inte brännas i hushåll.

För återvinningen i Finland svarar återvinningsföretaget Demolite Oy.

16. Återanvändning

Materialet kan återanvändas i nya konstruktioner.

17. Inre miljö

Tryckimpregnerat virke är inte avsett att användas inomhus.

Referenser och information**Referenser**

1. Kestopuuteollisuus r.y.
2. Tukes - Begränsningar i användningen av tryckimpregnerat virke

Ytterligare information

Kestopuuteollisuus r.y. är en nationell branschförening för företag som tillverkar tryckimpregnerat virke. Föreningens uppgift är att utveckla träskyddsmetoder genom forskning samt att bedriva informationsverksamhet både för tillverkare och privatpersoner. Kestopuuteollisuus r.y. jämte andra nordiska länders träskyddsföreningar är medlem i Nordiska träskyddsrådet, NTR, som utvecklar de normer och kvalitetskontroller som gäller för tryckimpregnerat virke.

1. Tuotteen nimi

Påras A-kestopuu

2. Tuotetiedot**Tuotteen käyttöalue**

Påras A-kestopuu, NTR A-luokan painekyllästetty puu, on tarkoitettu käytettäväksi rakenteissa, jotka tulee kosketukseen maaperän, veden ja betonin kanssa sekä rakenteissa, jotka ovat sään ja kosteuden altistuksissa tilanteissa, joissa rakenteen kestävyys on varmistettava. On myös suositeltavaa käyttää painekyllästettyä puuta rakenteissa, joita on vaikea korvata muulla.

3. Yritystiedot**Yleistä**

Yrityksen nimi	Ab Påras Oy
Käyntiosoite	Torgarentie 3
Postinumero	FIN-68500
Paikkakunta	Kruunupyy
Puhelin, vaihde	+358 68231400
Yhteyshenkilö	Lisa Sjölin
Puhelin, yhteyshenkilö	+358 68231400
Faksi	+358 68231444
Sähköposti	Lisa.sjolind@paras.fi
Kotisivu	www.paras.fi

Ympäristötyö

Ympäristöpolitiikka	Kyllä
Ympäristöjärjestelmä	Kyllä
-sertifioitu ISO 14001 mukaan	Ei
-rekisteröity EMAS mukaan	Ei
Ympäristöselostus	Kyllä
Ympäristösuorituskyky	Kyllä
Ympäristövaatimukset oston yhteydessä	Kyllä
PEFC-sertifiointi	Kyllä
-PEFC/02-31-172	
Lisensioitavana	Kyllä
-täyttää ehdot	Kyllä

4. Raaka-aineet

Alla tärkeimmät resurssit ja niiden alkuperämaa, joita käytetään valmiin tuotteen valmistukseen. Resurssit ovat esitetty tärkeysjärjestyksessä.

Luonnonvarat	Alkuperämaa
Puu	Suomi
Kyllästysaine	Saksa

5. Ainesisältöselostus

Aine	kg/m ³	CAS-numero
Puu: mänty	480	
Kyllästysaine Wolmanit CX-8N		
Cu-HDO	0,224 - 0,448	312600-89-8
kupari(II)hydroksikarbonaatti	1,043 - 2,086	12069-69-1
boorihappo	0,320 - 0,640	10043-35-3

Komponenttienosuudet vaihtelevat, koska pintapuun osuus vaihtelee kovasti. Arvot pätevät, kun pintapuun osuus on 40 - 80 %.

6. Vaaralliset ominaisuudet

Ei tunnettu.

7. Fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet**Fysikaalinen tila**

Kiinteässä muodossa. Puunsuoja-aine on sidottu puuhun.

Väri

NTR A-luokan painekyllästetty puu löytyy vihreänä. Vihreä väri tulee kyllästysaineessa olevasta kuparista.

Tiheys

480 kg/m³ (tyypillinen kuivalle männylle).

8. Terveysvaikutuksiin liittyvät tiedot**Välitön myrkyllisyys**

Ei tunnettu.

9. Ekologiset tiedot**Myrkyllisyys**

Ei tunnettuja merkittäviä vaikutuksia tai vakavia vaaroja.

Hajoaminen

Materiaali ei ole helposti biohajoava. Materiaali olisi hävitettävä ohjeiden mukaan. Katso kohde 15.

Liikkuvuus maaperässä

Tuoreesta kyllästetystä puusta tapahtuu huuhtoutumista. Puuta ei kuljeteta pois kyllästämöstä ennen kuin se on kuiva. Kyllästysaine on kuivauksen jälkeen sitoutunut puuhun ja merkittäviä liukenemisiä ei enää tapahdu. Kyllästysainetta ei liukene maan kautta.

10. Henkilökohtainen suojaus

Käsittelyssä ja jalostuksessa on käytettävä käsineitä. Tippa iholle voi aiheuttaa ärsytystä. Jalostuksessa on käytettävä hengityssuojausta pölyä vastaan.

11. Tuotanto

Valmistuspaikka	Kruunupyy, Suomi
Tuotannon ympäristövaikutuksia:	ekv./kg TS
Päästöt ilmaan:	
CO ₂	7413
CO	
SO _x	75
NO _x	86
Pöly	
Hiilivedyt	
Päästöt veteen:	
Ei merkittäviä päästöjä	Ei
Jätteet hävitettäväksi:	
Ongelmajäte	Ei
Teollisuusjätteet	Kyllä

12. Jakelu

Sopiva kuljetustapa voidaan soveltaa asiakkaan tarpeiden mukaan. Yleisin käytetty kuljetusväline on kuorma-auto.

13. Rakennusvaihe

Puupaketit käsitellään pyöräkuormaajalla, trukilla, nosturilla tai vastaava. Materiaali sijoitetaan hyvin tuulettuvaan paikkaan.

Jalostusta kuten halkaisu, höylääminen jne. tulisi välttää niin pitkälle kuin mahdollista. Materiaali ei saa olla juomaveden tai ruoan kosketuksessa.

Kiinnitykseen käytetään kiinnikkeitä ruostumattomasta teräksestä.

14. Käyttövaihe**Käyttö ja huolto**

Painekyllästetty puu harmaantuu auringonvalon altistuksessa. Huoltotarpeet vaihtelevat ilmaston mukaan. Jos haluaa säilyttää puupinnan värin, voidaan käyttää sopivaa puuöljyä. Öljyn käyttö tai harmaantuminen ei vaikuta puun kestoon tai lahoamiseen.

NTR A-luokan painekyllästetty puu voidaan maalata kun se on kuiva.

Terassipinnat voidaan pestä miedolla pesuaineella.

Käyttöikä

NTR-A luokan painekyllästetyn puutavarankäyttöikä on 3 - 5 kertaa pidempi kuin muiden ei painekyllästetyn puutavaran.

15. Jätehuolto

Jätteet on hävitettävä hallitusti. Kun painekyllästetty puutavaraa ostetaan on kierrätysmaksu hinnassa mukana. Painekyllästetty puutavara pitäisi aina tuoda keräyspisteeseen. Nämä keräyspisteet ovat sekä myyntipisteissä että jättepisteissä.

Materiaalia ei saa poltta kotona.

Kierrätyksestä Suomessa vastaa kierrätysyritys Demolite Oy.

16. Jälleenkäyttö

Materiaalia voidaan käyttää uudelleen uusissa rakenteissa.

17. Sisäinen ympäristö

Painekyllästetty puu ei ole tarkoitettu käytettäväksi sisätiloissa.

Referenssit ja tiedot**Referenssit**

1. Kestopuuteollisuus r.y.
2. Tukes - Kyllästetyn puun käytön rajoituksia

Lisätiedot

Kestopuuteollisuus r.y. on puunsuojauksen alalla toimivien yritysten kansallinen yhdistys. Yhdistyksen tehtävä on kehittää kemiallista ja rakenteellista puunsuojausta tutkimus- ja tiedostustoiminnan kautta. Kestopuuteollisuus r.y. ja muiden pohjoismaiden yhdistykset ovat Nordiska Träskyddsrådet:in, NTR:n, jäseniä. NTR kehittää painekyllästetyn puutavaran standardeja ja laadunvalvontamekanismeja.

1. Namnet på produkten

Påras AB-kestopuu

2. Produktinformation

Produktens användningsområde

Påras AB-kestopuu, tryckimpregnerat virke i NTR-klass AB, är avsett för konstruktioner ovan mark och vatten. AB-impregnerat virke används också i lekplatsutrustning. Vid kontakt med mark och vatten är AB-impregnerat virke inte lika hållbart som A-impregnerat virke.

3. Företagsinformation

Allmänt

Företagets namn	Ab Påras Oy
Besöksadress	Torgarevägen 3
Postnummer	FIN-68500
Postort	Kronoby
Telefon, växel	+358 68231400
Kontaktperson	Lisa Sjölin
Telefon, kontaktperson	+358 68231400
Fax	+358 68231444
E-post	Lisa.sjolind@paras.fi
Hemsida	www.paras.fi

Miljöarbete

Miljöpolicy	Ja
Miljöledningssystem	Ja
-certifierat enligt ISO 14001	Nej
-registrerat enligt EMAS	Nej
Miljöredovisning	Ja
Miljöprestanda	Ja
Miljökrav vid inköp	Ja
PEFC-certifiering	Ja
-PEFC/02-31-172	
Tillståndspliktig	Ja
-uppfyller gällande villkor	Ja

4. Råvaror

Nedan redovisas de huvudsakliga resurser samt deras ursprungsland som används för att tillverka den färdiga produkten. Resurserna presenteras i rangordning.

Naturresurs	Ursprungsland
Rundved	Finland
Impregneringsmedel	Tyskland

5. Innehållsdeklaration

Substans	kg/m ³	CAS-nummer
Trä: furu	480	
Impregneringsmedel Wolmanit CX-8N		
Cu-HDO	0,101 - 0,202	312600-89-8
koppar(II)hydroidkarbonat	0,469 - 0,939	12069-69-1
borsyra	0,144 - 0,288	10043-35-3

Andelen av de olika beståndsdelarna varierar eftersom andelen splintved varierar kraftigt. Värdena gäller när splintvedens andel är 40 - 80 %.

6. Farliga egenskaper

Inga kända.

7. Fysikaliska och kemiska egenskaper

Fysikaliskt tillstånd

Fast form. Träskyddsmedlet är bundet till virket.

Färg

Tryckimpregnerat virke i NTR-klass AB förekommer i grönt och brunt. Den gröna färgen kommer från koppar som impregneringsmedlet består av. Brunt tryckimpregnerat virke tillverkas på samma sätt som grönt men den bruna färgen fås genom att man tillsätter brunt färgpigment i processen.

Densitet

480 kg/m³ (typiskt värde för torrt furuvirke).

8. Toxikologisk information

Akut giftighet

Inga kända

9. Ekologisk information

Toxicitet

Inga kända allvarliga effekter eller kritiska faror.

Nedbrytbarhet

Materialet är inte biologiskt lättnedbrytbart. Materialet bör återvinnas enligt särskilda direktiv. Se punkt 15.

Rörligheten i jord

Ur färskt impregnerat virke kan en urlakning ske. Virket transporteras inte från impregneringsanläggningen förrän det är torrt. Impregneringsmedlet har då bundits till träet varvid

ingen nämnvärd urlakning längre sker. Det sker ingen transport av impregneringsmedlet via marken.

10. Personligt skydd

Vid hantering och bearbetning av tryckimpregnerat virke bör handskar användas. Stickor i huden kan ge irritation. Vid bearbetning bör munskydd användas.

11. Produktion

Tillverkningsort	Kronoby, Finland
Produktionens miljöpåverkan:	ekv./kg TS
Utsläpp till luft:	
CO ₂	7413
CO	
SO _x	75
NO _x	86
Stoft	
Kolväten	
Utsäpp till vatten:	
Inga signifikanta utsläpp	Nej
Avfall till omhändertagande:	
Farligt avfall	Nej
Industriavfall	Ja

12. Distribution

Lämpligt distributionsmedel kan anpassas efter kundens krav. Det vanligaste transportmedlet är lastbil.

13. Byggskedet

Virkespaket hanteras med hjullastare, truck, kran eller dylikt. Materialet förvaras på ett sådant ställe var ventilationen är god.

Bearbetning så som klyvning, hyvling etc. bör undvikas så långt det är möjligt. Materialet bör inte komma i kontakt med dricksvatten och livsmedel.

Vid fastsättning används för ändamålet anpassade fastsättningsdon av rostfritt material.

14. Bruksskedet

Drift och underhåll

Tryckimpregnerat virke grånar när det utsätts för solljus. Behovet av underhåll varierar efter klimatet som virket utsätts för. För att bibehålla träytans färg kan man olja in träet med lämplig träolja. Brunt tryckimpregnerat virke behandlas fördelaktigt med brun träolja. Hållfastheten och skyddet mot röta påverkas inte av att träet grånar eller att det inoljas.

Tryckimpregnerat virke av NTR-klass AB går att måla men då förutsätts att virket är torrt.

Terrassytor går att tvätta med milda tvättmedel.

Livslängd

Livslängden för tryckimpregnerat virke i NTR-klass A är 3 - 5 gånger längre än för icke rötskyddsbehandlat virke.

15. Avfallshantering

Avfall bör omhändertas på ett kontrollerbart sätt. När man köper tryckimpregnerat virke ingår en återvinningsavgift i priset. Tryckimpregnerat virke ska alltid föras till insamlingspunkt för tryckimpregnerat virke. Dessa insamlingspunkter finns såväl vid försäljningsstället som vid avfallshanteringsstationer.

Materialet får inte brännas i hushåll.

För återvinningen svarar återvinningsföretaget Demolite Oy.

16. Återanvändning

Materialet kan återanvändas i nya konstruktioner.

17. Inre miljö

Tryckimpregnerat virke är inte avsett att användas inomhus.

Referenser och information

Referenser

Kestopuuteollisuus r.y.

Tukes - Begränsningar i användningen av tryckimpregnerat virke

Ytterligare information

Kestopuuteollisuus r.y. är en nationell branschförening för företag som tillverkar tryckimpregnerat virke. Föreningens uppgift är att utveckla träskyddsmetoder genom forskning samt att bedriva informationsverksamhet både för tillverkare och privatpersoner. Kestopuuteollisuus r.y. jämte andra nordiska länders träskyddsföreningar är medlem i Nordiska träskyddsrådet, NTR, som utvecklar de normer och kvalitetskontroller som gäller för tryckimpregnerat virke.

1. Tuotteen nimi

Påras AB-kestopuu

2. Tuotetiedot**Tuotteen käyttöalue**

Påras AB-kestopuu, NTR-AB luokan painekyllästetty puu on tarkoitettu käytettäväksi rakenteissa maaperän ja veden yläpuolella. AB-kyllästettyä puutavaraa käytetään myös leikkipaikkavälineissä. Veden ja maaperän kosketuksessa AB-kyllästetty puu ei ole niin kestävä kuin A-luokan kyllästetty puutavara.

3. Yritystiedot**Ylesitä**

Yrityksen nimi	Ab Påras Oy
Käyntiosote	Torgarentie 3
Postinumero	FIN-68500
Paikkakunta	Kruunupyy
Puhelin, vaihde	+358 68231400
Yhteyshenkilö	Lisa Sjö Lind
Puhelin, yhteyshenkilö	+358 68231400
Faksi	+358 68231444
Sähköposti	Lisa.sjolind@paras.fi
Kotisivu	www.paras.fi

Ympäristötyö

Ympäristöpolitiikka	Kyllä
Ympäristöjärjestelmä -sertifioitu ISO 14001 mukaan	Kyllä
-rekisteröity EMAS mukaan	Ei
Ympäristöselostus	Kyllä
Ympäristösuorituskyky	Kyllä
Ympäristövaatimukset oston yhteydessä	Kyllä
PEFC-sertifiointi -PEFC/02-31-172	Kyllä
Lisensioitavana -täyttää ehdot	Kyllä Kyllä

4. Raaka-aineet

Alla tärkeimmät resurssit ja niiden alkuperämaat, joita käytetään valmiin tuotteen valmistukseen. Resurssit ovat esitetty tärkeysjärjestyksessä.

Luonnonvarat	Alkuperämaa
Puu	Suomi
Kyllästysaine	Saksa

5. Ainesisältöselostus

Aine	kg/m ³	CAS-numero
Puu: mänty	480	
Kyllästysaine Wolmanit CX-8N		
Cu-HDO	0,101 - 0,202	312600-89-8
kupari(II)hydroksikarbonaatti	0,469 - 0,939	12069-69-1
boorihappo	0,144 - 0,288	10043-35-3

Komponenttienosuudet vaihtelevat, koska pintapuun osuus vaihtelee kovasti. Arvot pätevät, kun pintapuun osuus on 40 - 80 %.

6. Vaaralliset ominaisuudet

Ei tunnettu.

7. Fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet**Fysikaalinen tila**

Kiinteässä muodossa. Puunsuoja-aine on sidottu puuhun.

Väri

NTR-AB luokan painekyllästetty puu löytyy vihreänä ja ruskeana. Vihreä väri tulee kyllästysaineesta olevasta kuparista. Ruskea painekyllästetty puu on valmistettu samalla tavalla kuin vihreä, mutta ruskea väri saadaan lisäämällä ruskeaa pigmenttiä prosessin aikana.

Tiheys

480 kg/m³ (tyypillinen kuivalle männylle).

8. Terveysvaikutuksiin liittyvät tiedot**Välitön myrkyllisyys**

Ei tunnettu.

9. Ekologiset tiedot**Myrkyllisyys**

Ei tunnettuja merkittäviä vaikutuksia tai vakavia vaaroja.

Hajoaminen

Materiaali ei ole helposti biohajoavaa. Materiaali olisi hävitettävä ohjeiden mukaan. Katso kohde 15.

Liikkuvuus maaperässä

Tuoreesta kyllästetystä puusta tapahtuu huuhtoutumista. Puuta ei kuljeteta pois kyllästämöstä ennen kuin se on kuiva. Kyllästysaine on kuivauksen jälkeen sitoutunut puuhun ja merkittäviä liukenemisiä

ei enää tapahdu. Kyllästysainetta ei liukene maan kautta.

10. Henkilökohtainen suojaus

Käsittelyssä ja jalostuksessa on käytettävä käsineitä. Tippa iholle voi aiheuttaa ärsytystä. Jalostuksessa on käytettävä hengityssuojausta pölyä vastaan.

11. Tuotanto

Valmistuspaikka	Kruunupyy, Suomi
Tuotannon ympäristövaikutuksia:	ekv./kg TS
Päästöt ilmaan:	
CO ₂	7413
CO	
SO _x	75
NO _x	86
Pöly	
Hiilivedyt	
Päästöt veteen:	
Ei merkittäviä päästöjä	Ei
Jätteet hävitettäväksi:	
Ongelmajäte	Ei
Teollisuusjäte	Kyllä

12. Jakelu

Sopiva kuljetustapa voidaan soveltaa asiakkaan tarpeiden mukaan. Yleisin käytetty kuljetusväline on kuorma-auto.

13. Rakennusvaihe

Puupaketit käsitellään pyöräkuormaajalla, trukilla, nosturilla tai vastaavalla. Materiaali sijoitetaan hyvin tuulettuvaan paikkaan.

Jalostusta kuten halkaisu, höyläminen jne. tulisi välttää niin pitkälle kuin mahdollista. Materiaali ei saa olla juomaveden tai ruoan kosketuksessa.

Kiinnitykseen käytetään kiinnikkeitä ruostumattomasta teräksestä.

14. Käyttövaihe

Käyttö ja huolto

Painekyllästetty puu harmaantuu auringonvalon altistuksissa. Huoltotarpeet vaihtelevat ilmaston mukaan. Jos haluaa säilyttää puupinnan värin, voidaan käyttää sopivaa puuöljyä. Öljyn käyttö tai harmaantuminen ei vaikuta puun kestoon tai lahoamiseen.

NTR AB-luokan painekyllästetty puu voidaan maalata kun se on kuiva.

Terassipinnat voidaan pestä miedolla pesuaineella.

Käyttöikä

NTR-AB luokan painekyllästetyn puutavarankäyttöikä on 3 - 5 kertaa pidempi kuin muiden ei painekyllästetyn puutavaran.

15. Jätehuolto

Jätteet on hävitettävä hallitusti. Kun painekyllästetty puutavaraa ostetaan, on kierrätysmaksu hinnassa mukana. Painekyllästetty puutavara pitäisi aina tuoda keräyspisteeseen. Nämä keräyspisteet ovat sekä myyntipisteissä että jättepisteissä.

Materiaalia ei saa polttaa kotona.

Kierrätyksestä Suomessa vastaa kierrätysyritys Demolite Oy.

16. Jälleenkäyttö

Materiaalia voidaan käyttää uudelleen uusissa rakenteissa.

17. Sisäinen ympäristö

Painekyllästetty puu ei ole tarkoitettu käytettäväksi sisätiloissa.

Referenssit jatiedot

Referenssit

1. Kestopuuteollisuus r.y.
2. Tukes - Kyllästetyn puun käytön rajoituksia

Lisätiedot

Kestopuuteollisuus r.y. on puunsuojauksen alalla toimivien yritysten kansallinen yhdistys. Yhdistyksen tehtävä on kehittää kemiallista ja rakenteellista puunsuojausta tutkimus- ja tiedostustoiminnan kautta. Kestopuuteollisuus r.y. ja muiden pohjoismaiden yhdistykset ovat Nordiska Träskyddsrådet:in, NTR:n, jäseniä. NTR kehittää painekyllästetyn puutavaran standardeja ja laadunvalvontamekanismeja.

Bestämning av innehållsförteckning för byggvarudeklarationer

Antaget att splintvedens andel antas vara 40 - 80 %.

För A-impregnering gäller 20 kg Wolmanit CX-8N per kubikmeter splintved. Per kubikmeter virke finns 8 - 16 kg Wolmanit CX-8N.

Wolmanit CX-8N innehåller

2,8 % Bis-(N-Cyklodiazaniumdioxi)koppar Cu-HDO

13,04 % koppar(II)hydroidkarbonat

4 % borsyra

20 - 40 % 2-aminoetanol

Då blir andelarna per kubikmeter impregnerat virke

0,224 - 0,448 kg Cu-HDO

1,043 - 2,086 kg koppar(II)hydroidkarbonat

0,320 - 0,640 kg borsyra

1,600 - 6,4 kg 2-aminoetanol

För AB-impregnering gäller 9 kg Wolmanit CX-8N per kubikmeter splintved. Per kubikmeter virke finns 3,6 - 7,2 kg Wolmanit CX-8N.

Då blir andelarna per kubikmeter impregnerat virke

0,101 - 0,202 kg Cu-HDO

0,469 - 0,939 kg koppar(II)hydroidkarbonat

0,144 - 0,288 kg borsyra

0,720 - 2,880 kg 2-aminoetanol

Förklaringar:

Som huvudregel får man endast inträngning av impregneringsmedel i splintveden. Även om man har ett tvärsnitt som endast består av kärnved så kommer man att ha en liten inträngning. Det samma gäller tryckimpregnering av granvirke, som är svårt att få inträngning i. I sådana fall lyckas man ändå få ett inträngningsdjup på ca 3 mm.

Splintvedens andel antas vara 40 - 80 % eftersom om man har ett godtyckligt tvärsnitt 50x100 och inträngningsdjupet är ca 3 mm så utgör det impregnerade tvärsnittets yta 21 % av hela tvärsnittet. Antaget vidare att tvärsnittet inte är symmetriskt med avseende på kärnved/splintved så blir ett bra värde ungefär 40 % eftersom man inte heller betraktar en enskild planka utan en kubikmeter, var man sannolikt aldrig kommer att ha virke som enbart innehåller kärnved/splintved.

2-aminoetanol är ett ämne som finns i impregneringsmedlet och som behövs under processen. 2-aminoetanol binds efter processen till träets extraktivämnen och är enligt Suoranta mycket svårt att mäta varför 2-aminoetanol inte finns med i innehållsförteckningen i varudeklarationen.