

Miljöbedömning OrganoWood

Referensmiljöer för framtidens produkter

DATUM: 2011-05-27

FÖRFATTARE: Lena Stig

VI HAR FÅTT STÖD AV

**TILLVÄXT
VERKET**

En investering för framtiden



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden

Jegrelius 

EN DEL AV REGIONFÖRBUNDET JÄMTLANDS LÄN

Sammanfattning

Med projektet *Referensmiljöer för framtidens produkter* arbetar Jegreliusinstitutet för att stödja små och medelstora företag med att nå de konkurrensfördelar som miljödrivna marknader erbjuder. Ett av momenten för att nå detta är att erbjuda varje deltagande företag individuell rådgivning gällande marknad och kommunikation av den egna produktens miljöprestanda. I den här rapporten ger vi därför en enkel omvärldsbeskrivning men framförallt en bedömning av miljöprestanda för produkten OrganoWood som saluförs av företaget OrganoClick.

Produkten OrganoWood exterior coating™ är en vattenbaserad träbehandlingsprodukt av bestående av silikater och en katalysator av fruktämnen. Den är avsedd för ytbehandling av solitt trä av olika slag och kan appliceras genom att spruta, pensla, doppa eller liknande, men i detta fall har endast tryckimpregnering undersökts.

Exempel där produkten kan användas är för impregnering av virke till utomhusmiljöer som terrasser samt vid trähustillverkning.

I den här bedömningen av miljöprestanda har vi gjort vissa avgränsningar och valt att fokusera på skillnader från konkurrenterna.

Vi har utfört en miljöbedömning av OrganoWood i förhållande till fyra utvalda produkter Borax, Dricon® FRT Wood, Trä Bliss och TimberSil genom att belysa och bedöma dessa utifrån två olika perspektiv:

- Miljöpåverkan under produkternas livscykel
- Ingående kemikalier i produkterna

Funktionsmässigt är de fem produkterna nästan likvärdiga d v s de skyddar mot både brand och röta samt är klassade på liknande sätt med avseende på funktion.

Miljöbedömningen visar att OrganoWood avseende kemikalieinnehåll är bättre än produkter med borax samt Dricon® FRT Wood som även innehåller guanylureafosfat. Träbliss innehåller fler substanser än OrganoWood varav en är klassad som farlig för vattenlevande organismer.

Alla tre silikatbaserade produkterna är bra ur ett livscykelperspektiv, men för att kunna göra en rättvis jämförande livscykelbedömning mellan produkter krävs att data finns utifrån funktionell enhet. Sådana data har inte funnits.

OrganoWood bedöms vara en produkt med klara miljöfördelar i de fyra livscykelstegen, från råvara till avfall. Flam- och rötskyddsmedlet innehåller inga miljöklassade ämnen och är vattenbaserat. Det innebär att vid tillverkning och användning är miljöriskerna låga, samt att det impregnerade virket inte behöver hanteras som farligt avfall. Det impregnerade virket lämpar sig även väl för återanvändning.

På den svenska marknaden finns i dag 7 godkända träskyddspreparat för tryckimpregnering i bekämpningsmedelsregistret. De kan med avseende på miljö och hälsa inte mätas med OrganoWood. Det visar att det finns mycket att vinna om man kan ersätta dessa produkter även om de flesta inte tillhör kategorin flamskyddsmedel. Under 2009 uppgick försäljningen av bekämpningsmedel för tryck och vakuumpregnerat trä till hela 6325 ton där 4899 ton står för kreosot.

Det finns även en potential att ytterligare förbättra produkten genom att utgå från en förnyelsebar råvara istället för sand för tillverkning av silikat.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
Innehållsförteckning.....	2
1 Inledning.....	3
2 Omvärldsbeskrivning	3
2.1 Produkten i sitt sammanhang	3
2.2 De vanligaste träskyddsmedlen.....	4
2.3 Klassificering, mätmetoder och standarder.....	6
2.4 Tester och klassificering OrganoWood.....	8
2.5 Utvalda konkurrenter att jämföra med	8
2.6 Trender i omvärlden	9
3 Metod	10
3.1 Jegreliusmodellen.....	10
3.2 Funktionell enhet.....	11
3.3 Livscykelperspektiv	11
3.3 Hållbarhetsbedömning	12
3.4 Kemikaliebedömning	13
4 Miljöbedömning	14
4.1 Livscykelperspektiv	14
OrganoWood	14
TimberSIL	15
Borax	18
Träbliss-1.....	18
Dricon Fire Retardant.....	18
4.2 Hållbarhet	19
4.3 Kemikaliebedömning	20
4.4 Samlad miljöbedömning	22
5. Diskussion och rekommendationer	23
Referenser.....	23

1 Inledning

1.1 Om Jegrelius - Institutet för tillämpad Grön kemi

Jegrelius - institutet för tillämpad Grön kemi är en oberoende aktör utan vinstintressen som arbetar tillsammans med konsumenter, företag och offentlig sektor för att stimulera efterfrågan och produktion av giftfria produkter. Visionen är att bidra till tryggare miljöer i människors vardag. Jegreliusinstitutet handleder företag i kemikaliefrågor, driver projekt och stöttar kommuner och landsting i innovationsupphandlingar. Jegreliusinstitutet är en utvecklingsenhet inom Regionförbundet Jämtlands län.

1.2 Projektet Referensmiljöer för framtidens produkter

Projektet Referensmiljöer för framtidens produkter drivs av Jegrelius – institutet för tillämpad Grön kemi och löper under tre år. Projektet startade 1 juli 2010. Avsikten med projektet är att stödja små och medelstora företag med att nå de konkurrensfördelar som de miljödrivna marknaderna erbjuder och samtidigt underlätta för landsting och kommuner att i större utsträckning köpa miljöanpassade produkter.

Projektet finansieras av Europeiska regionala utvecklingsfonden, Tillväxtverket (Miljödrivna marknader), Länsstyrelsen Jämtlands län och Regionförbundet Jämtlands län.

I projektet gör Jegreliusinstitutet, som en oberoende aktör, en granskning av de deltagande företagens produkter. Produkternas miljöpåverkan jämförs med utvalda konkurrerande funktionslösningar utifrån Jegreliusinstitutets modell för miljöbedömningar, vilken beskrivs under 3.1 Metod.

1.3 Rapportens syfte och användning

Syftet med denna rapport är att på ett överskådligt sätt redogöra för OrganoWoods påverkan på miljön jämfört med alternativ på marknaden. Rapporten ska hjälpa OrganoClick att bli tryggare och mer korrekt i sina miljöargument gällande aktuell produkt och då OrganoClick finner det lämpligt vara ett komplement i sin kommunikation med kund.

2 Omvärldsbeskrivning

2.1 Produkten i sitt sammanhang

Olika material som trä, textil, elektronik och plast behandlas på olika sätt för minska brandrisken. Exempelvis kan textil ytbehandlas och tillsatser användas i plast, men att redan från början utgå från material med inneboende egenskaper som minimerar brandrisk är att föredra för att minimera onödiga kemikalier. Att designa produkter så att brandrisken minimeras är ett annat sätt.

Förutom att flamskydda trä skyddar man även trä mot röta, dvs förhindrar biologisk nedbrytning av trä.

OrganoWood både flamskyddar och rötskyddar trä och kommer därför att jämföras med alternativa produkter som ger detta dubbla skydd. OrganoWood exterior coating™ består av ett kiselbaserat ämne, en katalysator från ett fruktämne och vatten. Vid tryckimpregnering binder OrganoWood in till träfibrerna och fixeras. Virkestorkning till en normal torrhalt förbättrar sedan de skyddande egenskaperna. OrganoWood kan sägas tillhör kategorin träskyddsmedel i kemikalieinspektionens produktregister, men är inte klassad som bekämpningsmedel.

Träskyddsmedel som produktgrupp kan förutom att ge skydda mot brand, utestänga fukt och skydda mot nedbrytning av organismer.

OrganoWood är avsedd för ytbehandling av solitt trä av olika slag och kan appliceras genom att spruta, pensla, doppa eller liknande förfaranden. I det här fallet har tryckimpregnering valts som metod.

Exempel där produkten kan användas är för impregnering av virke till utomhusmiljöer som terrasser samt vid trähustillverkning.

När det gäller flamskydd av trä är de faktorer som påverkar resultatet träslag, applikationsmetod och betingelser vid användning av den skyddade produkten.

Inledningsvis beskrivs träskyddande produkter som inte har det dubbla skyddet, men där OrganoWood ändå kan vara ett alternativ.

2.2 De vanligaste träskyddsmedlen

Vad gäller tryckimpregnering dominerade medel innehållande koppar, krom och arsenik fram till 1990-talet då restriktioner infördes av kemikalieinspektionen.

De träskyddsmedel som är godkända delas in i vattenlösliga medel, oljor och oljelösliga medel samt kreosotoljor.¹ Under 2009 uppgick försäljningen av bekämpningsmedel för tryck och vakuumimpregnerat trä till 6325 ton där 4899 ton står för kreosot. Kreosotimpregnerade stolpar går sedan till stor del på export.

Aktiva substanser i dessa träskyddsmedel är koppar, bor, krom, fosfor, kreosotolja, polymerisk betain, propiokonazol, tebukonazol, N-alkylbenzyldimetylammoniumklorid, 3-jod-2-propynylbutylkarbamat (IPBC). Arsenik är förbjudet. De 49 olika preparat som är godkända i dag innehåller 17 olika versamma ämnen totalt.

Av dessa 49 produkter är det få som saluförs som flamskyddsmedel, men trä behandlat med Borsyra kan anses brandskyddat.

Vid sökning i kemikalieinspektionens bekämpningsmedelsregister² för träskyddsmedel finns 7 preparat avsedda för tryckimpregnering och de innehåller 8 olika verksamma ämnen. Flertalet av de aktiva substanserna är klassade, men för två av dem saknas toxikologi- och ekotoxikologidata för klassificering.

¹ Förteckning över godkända träskyddsmedel, 2010-01-26, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

² <http://apps.kemi.se/bkmregoff/>

Tabell 1: Godkända Biocid-Träskyddsmedel avsedda för tryckimpregnering 2011-05-11

Verksamt ämne	Cas	Riskklassificering	Preparatnamn
Alkyl(C12-16) bensyldimetylammoniumklorid	68424-85-1	H302 Skadligt vid förtäring H315 Irriterar huden *mkt toxiskt för vattenlevande djur enl KÄ	Kemwood ACQ 1900
Bis-(N- Cyklohexyldiazoniumdioxi)koppar	312600-89-8	Existerande verksamt ämnen i andra fasen av EU:s arbetsprogram om utsläppande av biocidprodukter på marknaden (EG 1451/2007) Ämnet är medtaget i av det tioåriga arbetsprogramet om utsläppande av biocidprodukter på marknaden EG 1048/2005	Wolmanit CX-10 Wolmanit CX-8
Borsyra	10043-35-3	H360FD Kan skada fertiliteten, Kan skada det ofödda barnet	Tanalith E-7 Wolmanit CX-10 Wolmanit CX-8
Didecylpolyoxetylammoniumborat	214710-34-6	Inga data i KÄ	Impralit BKD Kemwood ACQ 1900
Koppar (II)hydroxikarbonat	12069-69-1	H400 Mycket giftigt för vattenlevande organismer	Tanalith E-7 Wolmanit CX-10 Wolmanit CX-8
Kreosot (ger klass 1ASS)	8001-58-9	Bedöms som mycket giftig för fisk och/eller andra vattenorganismer. H350 Kan orsaka cancer	Kreosotolie VFT-Kreosotolja M
Propikonazol	60207-90-1	H317 Kan orsaka allergisk hudreaktion H410 Mycket giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter	Tanalith E-7
Tebukonazol	107534-96-3	H360FD Kan skada fertiliteten, Kan skada det ofödda barnet H302 Skadligt vid förtäring H411 Giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter	Tanalith E-7

Dessa traditionella träskyddsmedel verkar genom att kemikalierna dödar organismerna i trä och är klassade som bekämpningsmedel.

De flesta träskyddsmedlen fungerar antingen mot röta eller brand, men bara ett fåtal har en dubbel funktion. Flamskyddsmedel med låg miljöbelastning finns exempelvis i Deflamo med citronsyra, men den produkten ger inget rötskydd och jämförs därför inte med OrganoWood.

En annan produkt med låg miljöbelastning är Sioo Träskydd som tillverkas av Sioo Woodprotection AB. www.sioo.se Den saluförs inte som ett flamskyddsmedel, men anges förhöja brandskyddet. Den skyddar mot svamp och insekter och ger tillsammans med Sioo Väderskydd VS-2 ytterligare skydd mot väder. Den innehåller kalium, kisel, naturliga växtämnen och vatten. Den produkten räknas inte som en konkurrent i dag eftersom

tillämpningen skiljer sig från OrganoWoods tillämpning samt att den inte saluförs som flamskyddsmedel. Den används inte vid tryckimpregnering utan penslas på och bör strykas två gånger. 1 liter räcker till 5 m²

Alternativa metoder med lägre miljöbelastning har tagits fram och de tre mest undersökta metoderna är furfurylering, acetylering och värmebehandling.

Vid furfurylering används furfurylalkohol med 5 % zinkklorid under upphettning och vätskan reagerar med cellväggarna i träet. Ett exempel på en sådan produkt är Kebony, Norge.

Vid acetylering tryckimpregneras trä med ättikssyraanhydrid under värme. Ett exempel är TitanWood- Accoya från Nederländerna.

Resultat från värmebehandling har däremot inte givit erforderligt rötskydd vid markkontakt och även bidragit till en försämrad hållfasthet. Ett exempel är Thermex.

2.3 Klassificering, mätmetoder och standarder

Ett rötskyddsmedel skyddar mot biologisk nedbrytning.

Ett flamskyddsmedel är ett ämne som tillsätts ett material för att fördröja att det börjar brinna.

Rötskydd

Träskyddsmedel för impregnering delas i Norden in i olika klasser som bedöms och godkänns av Nordiska Träskydds Rådet, NTR³. Klassificeringen avser enbart skyddet mot biologisk nedbrytning.

NTR klass A : i kontakt med mark och sötvatten samt i konstruktioner ovan mark som kräver speciellt skydd.

NTR klass AB: ovan mark

NTR klass B: färdigbearbetade snickerier ovan mark, ex fönster och dörrar

NTR klass M: Trä i havsvatten

NTR's klassificering bygger på europeiska standarder EN 351 och EN 599 för träskyddsmedel.

SS EN 351-1:2007 Träskydd - Träskyddsbehandlat massivt trä - Del 1: Klassificering av inträngning och upptagning av träskyddsmedel

SS EN 599-1: 2009 Träskydd - Förebyggande skyddseffekt hos träskyddsmedel bestämd genom biologiska provningar - Del 1: Krav med hänsyn till användningsklass

SS-EN 84 är en laboriemetod där en "Accelererad åldring av träskyddsbehandlat virke före biologisk provning" görs. Den anger hur mycket av ämnen som hålls kvar i produkten dvs är ett mått på urlakning. Exempelvis om 80 % anges är 20 % ej bundet. Metoden kan var ett sätt att bedöma risken för migrering av aktiv substans.

EN 130 är ett accelererande rötskyddstest som SP utför och är ett mått på livslängd

³ http://www.ntr-nwpc.com/1/1.0.1.0/4/NTR%20dokument%20nr%201_%20rev%202010final.pdf

SS EN 46-2: 2009 Träskydd - Bestämning av den förebyggande skyddseffekten mot nykläckta larver av husbock - Del 2: Äggdödande effekt (laborariemetod)

EN 113 Testmetod för träskydd mot svampar, basidomycetes

ISO TR14025 avser produktspecifika regler för miljödeklaration av beständiga träprodukter.

SIS-CEN/TS 839:2008 ,Träskydd - Bestämning av skyddsverkan mot rötsvampar vid applicering av träskyddsmedel genom bestrykning.

Termittester görs enligt AWPA E1-97, ASTM D3345-74; ASTM D 1758; AWPA E7-93

Flamskydd

De vanligaste metoderna⁴ att bestämma flamskyddande egenskaper är

Syre index, Limiting Oxygen Index (LOI) vilket betyder att man mäter minsta syrekoncentration som krävs för en stearinljusliknande flamma att uppstå. Ett LOI>26 krävs för att kvalificeras som självsläckande, dvs ju högre värde dess bättre flamskydd. (ASTM D 2863 avser plast)

TGA, Thermal Gravimetric Analysis

Gnisttest, Ignitability test med ex UL95 med en skala mellan V0 och V2 där V0 är det flamsäkraste värdet.

Brandskyddstester utförs av schweiziska EMPA (Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research), UL, CH,

Det finns även flamspridningstester, ASTM D 3806 (two-foot tunnel) där resultat anges som FSI, Flamspridningsindex,

PC, Panelförbrukningsvärde som viktförlust i procent.

ASTM E84 Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials

ASTM E84-05 (25 foot tunnel) Surface Burning characteristics of building Materials

EN 13501-1:2007 + A1:2009, Brandteknisk klassificering av byggprodukter och byggnadselement - Del 1: Klassificering baserad på provningsdata från metoder som mäter reaktion vid brandpåverkan. Flamspridning (Fire Growth Rate) uttrycks som euroklasser ; A, B, C, D, E och F där A anger det högsta brandskyddet.

Metod EN 13823, brandteknisk provning av byggprodukter och EN ISO 11925-2, antändlighet, används för EN 13501-1

ISO 5660, flamskydd med Konkalorimetern, Avgiven värmeeffekt, rökutveckling.

ISO 5658-2:2006, IDT, Materials reaktion på brand - Flamspridning - Del 2. Spridning i sidled på vertikalt monterade byggprodukter

SS-EN ISO 16852:2010 Explosiv atmosfär - Flamdämpare - Driftskrav, provningsmetoder och användningsområden (ISO 16852:2008 inkluderande Cor 1:2008 och Cor 2:2009)

NT Fire 054 anger beständighet i olika bruksklasser

⁴ Progress in Polymer Science 27 (2002), 1661-1712

2.4 Tester och klassificering OrganoWood

OrganoWood är ej klassat som bekämpningsmedel, men uppfyller tester motsvarande..

EN13501-1 flamskyddstest av SP⁵, med klassificering Cs1d0 för kategori A, ytterligare tester pågår med möjlighet att nå Bs1d0

ISO 5660 flamskyddstest av SP⁶

EN113 utfört vid SLU i Uppsala

EN113 vid SP kommer att vara klart i augusti, vilket innebär godkännande för vår produkt

Ytterligare tester pågår ; ett termittest och ett flamskyddstest för golv vid SP trätek.

2.5 Utvalda konkurrenter att jämföra med

Fyra produkter har valts ut som har OrganoWoods dubbla funktion. En är Borax som generellt ämne, ett är Dricon och de andra två produkterna liknar OrganoWood med silikat som aktiv substans, men med applikationsmetoder som skiljer sig från OrganoWood. Det finns även kombinationsprodukter med både silikat och borsyra som valts bort.

1) Borax

Ett vanligt träskyddsmedel med både röt och flamskydd. Borax är ett salt av borsyra, dinatriumtetraborat, dekahydrat dvs innehåller borsyra som aktiv substans när den är upplöst.

Ämnena är klassade som bekämpningsmedel och finns i kemikalieinspektionens register.

Kommersiella produkter som innehåller Borax är ex Bor-ex, Jerbor, Micobor och Sinesto B.

I förteckning⁷ över sålda bekämpningsmedel 2009 i Sverige såldes 7,4 ton Borax och 208,6 ton Borsyra till industri och hushåll.

2) Träbliss 1/Wood-Bliss 1 som tillverkas av Masid GmbH www.masid.de

Den innehåller silikat, kiselsyra, abietinsyra , cellulosa, terpener, kaliumkarbonat, terpener och xylos Produkten går även under namnet Ecosan och Hasil träskydd.

Produkten finns som ett koncentrat som späds med vatten och 1liter koncentrat räcker till 20m² . Vid applikation av produkten används en tvåstegs metod där ...

Troligen är den aktiva substansen kaliumsilikat .

Produkten är testad enligt EN 46, EN113 av EMPA, men även termittester och brandtester är utförda. Produkten har fått miljöstämpeln TÜV.

⁵ PX07069CSE, Brandteknisk klassifikationsrapport I enlighet med EN13501-1:2007

⁶ FX004560A, Heat release and smoke production according to ISO 5660-1 and ISO 5660-2

⁷ WO 03/037531 A1

3) TimberSIL saluförs av TimberSIL Wood California www.woodwontburn.com

De kallar det behandlade virket för TimberSIL Glass Wood. De använder en process med natriumsilikat som efter uppvärmning ger ett hårt virke.

Slutsatser om produktionsmetoden har till största del dragits från patent⁸ samt produktdatablad. Skyddet åstadkoms av att en basisk silikatlösning får tränga in i trä och polymeriserar efter uppvärmning till en metallsilikatpolymer.

Ett impregnerat trä klassas som A enligt ASTM E84. Den har även testats med en 10 års accelerad väderbeständighets enligt ASTM G151.⁹ Godkända termittester enligt AWP A E1-97, ASTM D3345-74; ASTM D 1758; AWP A E7-93.

Nedbrytningsresistenstester gav grad 10, dvs ingen viktförändring. Testad med ASTM D 1758; AWP A E7-93, Flemer et al, Hydrobiologia. 485(1-3):83-96. (ERL,GB 1080).Kurtz, et al, Environ. Toxicol. Chem. 17(7):1274-1281. (ERL,GB 104).

I patentet beskrivs även en tvåstegs metod där en basisk silikatlösning följs av en basisk boratlösning därefter för att ge en borat-silikat polymer inuti trä.

4) Dricon® FRT Wood, Fire-Retardant-Treated är ett vattenbaserat brandskyddsmedel godkänt av WPA¹⁰. Det impregnerade virket och skivorna för utomhus miljö är godkända av BBA¹¹. Den innehåller Borsyra och Guanylureafosfat¹². Guanylureafosfat har en flammhämmande effekt. Tillverkas som granulat i Valparaiso och blandas sedan med vatten

Tillverkas av Arch Chemicals och svensk återförsäljare är Arch Timber Protection AB.

Dricon brandimpregnerat trä är tillgängligt från Woodsafe Timber Protections impregneringsanläggning utanför Västerås. Trä och gran panel för inomhus behandlad med Dricon saluförs i Sverige.

Efter tryckimpregnering rekommenderas torkning till 19% fuktinnehåll eller lägre för timmer.

Koncentrat späds 5-15 ggr och produkten säljs bara för industriellt bruk.¹³

Dricon är främst ett flamskyddsmedel och i utomhusmiljö ska produkten skyddas mot regn, men produkten har ändå används som jämförelse eftersom den innehåller borsyra.

Driconbehandlat trä är klassat som B-s1, d= enligt SP certifikat¹⁴ och ett typgodkännande bevis 0263/08 är utfärdat av SP SITAC.

2.6 Trender i omvärlden

Generellt har riskerna med bromerade flamskyddsmedel uppmärksammas och lagstiftning och tuffare miljökrav inom offentlig upphandling styr bort från dessa bromerade flamskyddsmedel.

⁸ WO 03/0375531 A1 Tarren Wood Products

⁹ Product Specification Sheet, http://www.woodwontburn.com/images/pdf/timbersil_exposure_test_results.pdf

¹⁰ Wood Protection Association

¹¹ British Board of Agrément

¹² MATERIAL SAFETY DATA SHEET, DRICON® FIRE RETARDANT TREATED WOOD AND LUMBER October 15, 2001, <http://www.woodpreservers.com/pdf/DriconLumberPlywood101501.pdf>

¹³ Product Stewardship Summary Dec 2009

¹⁴ 0402-CPD-SC0268-09, 0402-CPD-SC0243-09

De miljöproblem som uppmärksammats vad gäller behandling av trä är läckage av toxiska ämnen vid användning samt behovet att hantera skyddat trä som farligt avfall. De två problemen hänger förstås ihop och ett träskyddsmedel utan miljöklassade substanser ger en enklare avfallshantering.

Konflikter mellan brand- och miljöskydd vid användning av de internationella standarder som används för att märka brandskyddade produkter har identifierats. Det pågår ett samarbete mellan myndigheter i Sverige och i USA¹⁵ för att ta fram ett nytt system för att bedöma brand, miljö och hälsorisker samtidigt. Systemet kallas Green Flame¹⁶.

Antändningstiderna har minskat avsevärt sedan plasten gjorde sitt intåg i våra hem på 1950-talet. Det har uppmärksammats inom byggbranschen och därför förordas användning av mer naturmaterial som trä. Beroende på användningsområde behöver träet skyddas mot brand eller röta.

Statistik från produktregistret visar att den största mängden bekämpningsmedel användes för tryckimpregnering av trä. Till detta användes 6000-7000 ton verksamma ämnen årligen (2009).

I en rapport från Miljösamverkan Västra Götaland¹⁷ kan läsas att tillgången på alternativ till tryckimpregnerat virke är liten och återförsäljarnas information till kunderna ofta bristfällig.

I kemikalieinspektionens bekämpningsmedelsregister 2011-05-11 över Biocid-Träskyddsmedel¹⁸ är 211 preparat listade och endast 37 godkända. Under 2010 var det 27 preparat som upphörde att vara godkända. Kraven på träskyddsmedel hårdnar alltså från ett lagstiftningsperspektiv.

3 Metod

3.1 Jegreliusmodellen

För att utföra en bedömning av produktens miljöprestanda har vi arbetat utefter *Jegreliusmodellen* som definierar och beskriver vilka värderingar vi har samt vilka metoder och verktyg som vi kan använda (Figur 1). Vi gör här en samlad miljöbedömning baserat på data från livscykelanalys (LCA), en generell hållbarhetsanalys samt en riskbedömning av ingående kemikalier. Med en LCA får vi bild av produktens miljöpåverkan under hela dess livscykel men det ger också data och kunskap om produkten som också användas vid hållbarhetsbedömning och riskbedömning av ingående kemikalier.

¹⁵ PM MSB 2009-08-24, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

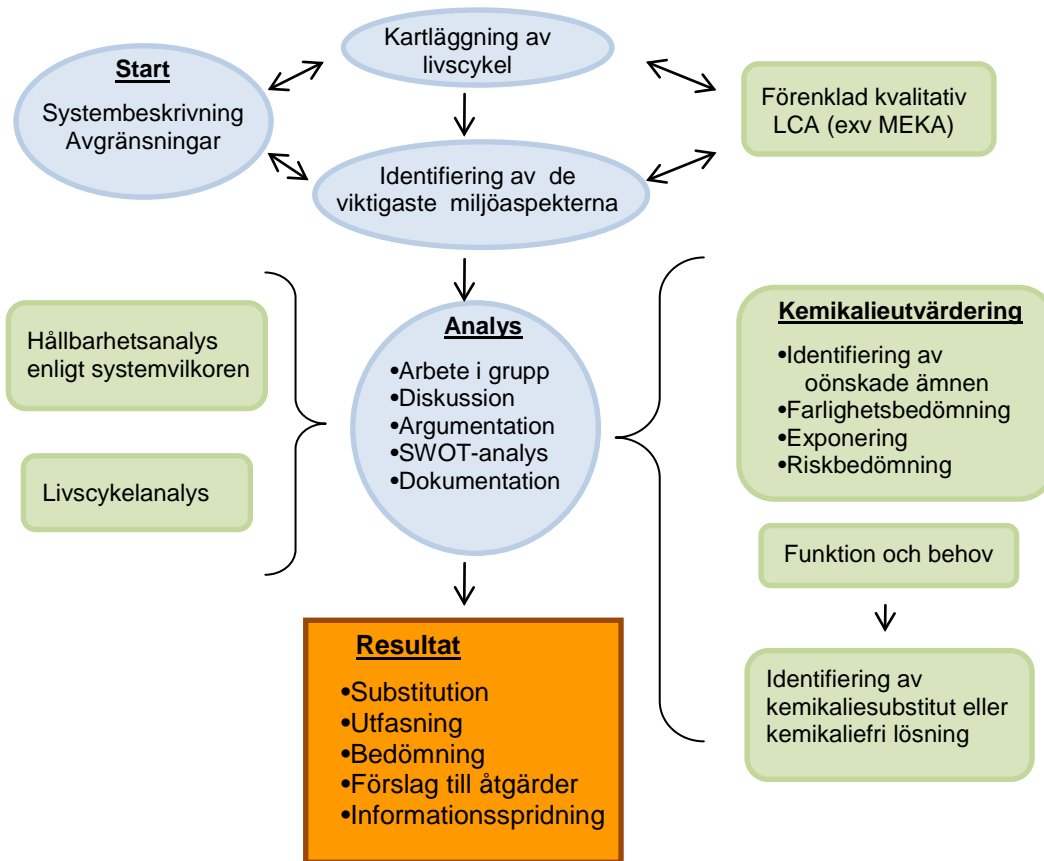
http://www.msb.se/Upload/Forebyggande/brandskydd/Alternativ_till_vissa_flamskyddsmedel.pdf

¹⁶ <http://www.sp.se/en/index/services/greenflame/Sidor/default.aspx>

¹⁷ Miljösamverkan Götaland 2005

¹⁸

<http://apps.kemi.se/bkmregoff/ResultatAnv.cfm?ProdTyp=3&bkmty2=0&bkmty3=0&klass=k12&soktext=&datum=1900-12-31&endgodk=nej&biokem=0&special=&visatext=ja&visa=preparat>



Figur 1: Jegerlius arbetsmetod för att arbeta med bedömning av hälso- och miljöprestanda i olika typer av analyser, utredningar och substitutionsarbete.

3.2 Funktionell enhet

För att korrelera funktion mot miljöprestanda för olika produkter används måttet funktionell enhet. Med funktionell enhet används här den volym som behövs för att flamskydda och rötskydda en 1 m³ furu enligt EN 350-2. En kubikmeter furu kan översättas till 373 löpmeter av en 28mm tjock och 95mm bred plank. För OrganoWood innebär det 200 liter.

Det valet beror bland annat på de testmetoder som används för att bestämma de flamskyddande och rötskyddande egenskaperna. Ett obehandlat kärnvirke av furu ämnat för byggkonstruktioner utomhus och inomhus har valts som fallobjekt.

För att kunna bedöma produktens miljöprestanda i förhållande till konkurrerande produkter ser vi till funktion. Funktion i relation till miljöbelastning är det som bedöms i det här fallet.

3.3 Livscykelperspektiv

En bedömning av produktens egenskaper ur ett livscykelperspektiv utifrån råvara, produktion, användning och avfall har utförts. För att bedöma miljöbelastningen under hela livscykeln för produktens och konkurrerande produkter har generella LCA-data för energiåtgång och klimatpåverkan inhämtats från forskningslitteratur, LCA-rapporter, byggvarudeklarationer, LCI-databaser och produktblad.

Regler finns för varudeklarationer med fokus på hela livscykeln enligt ISO TR 14025¹⁹. I rapporten finns specifika som NTR klass, Upptag(kg/m³ splintved), klorinnehåll, användningsområde, livslängd, innehåll av aktiv substans (g aktiv substans/kg träskyddsmedel), metallinnehåll, migrering av aktiv substans, human- och ekotoxikicitet hos aktiv substans, nedbrytbarhet och bioackumulerbarhet hos organiska substanser och utsläpp vid energiutvinning.

Generellt för livscykelanalyser finns ISO 14040-14043.

En begränsning har gjorts genom att endast fokusera på skillnader mellan produkterna. Den tillämpning som valts är tryckimpregnering.



Figur 2. Olika parametrar att beakta vid livscykelanalys av träskydd.

De olika parametrarna man bör beakta är exempelvis migrering av aktiv substans till mark i användningsfasen och om aktiv substans i så fall är nedbrytbar enligt OECD 301.

Emissioner vid energiåtervinning kan anges som kg emission/kg substans. I rapport från 2000²⁰ finns data från anläggningar med adekvat rökgasrening fördelat på initiala värden på rökgas utan rening, slagg och aska till deponiklass 1, avfall om 90% rening tillämpas och emissioner till luft..

3.3 Hållbarhetsbedömning

Vid miljöbedömning och substitution är det viktigt att fråga sig om det är ett steg mot hållbarhet och om det är en flexibel plattform för ytterligare förbättring. De systemvillkor som måste uppfyllas för att nå ett hållbart samhälle har beskrivits av Holmberg 1995²¹ och 1998²² enligt följande:

I ett hållbart samhälle förstörs inte naturens funktion och mångfald genom:

1. Systematiskt ökande koncentration av ämnen från berggrunden

¹⁹ IVL Rapport A2039 Dec 2000

²⁰ IVL Rapport A2039 Dec 2000 tabell 7:6

²¹ Holmberg (1995) Socio-Ecological Principles and Indicators for Sustainability. Chalmers Universitet, Göteborg

²² Holmberg (1998) Lättare att förstå – svårare att misstolka. Tidsskriften Det Naturliga Steget. Nr. 2:98

2. Systematiskt ökande koncentration av ämnen från samhällets produktion
3. Systematiskt överuttag, undanträngning och manipulation av ekosystemens förmåga att skapa nyttigheter.
4. I ett hållbart samhälle är hushållningen med resurser så effektiv och rättvis att de mänskliga behoven tillgodoses överallt

De fyra villkoren ovan ger en ram som en tänkt målbild måste rymmas inom, för att kunna vidmakthålla värderingen om att framtida generationer ska ha samma förutsättningar som vi.

Vårt hållbarhetsresonemang av OrganoWood görs i relation till de fyra utvalda produkterna och är endast mycket begränsad.

3.4 Kemikaliebedömning

Det finns ett stort antal kemikalier som vi är övertygade om att de bör fasas ut från vårt samhälle. Många av dessa ämnen är uppmärksammade och upptagna på olika listor över prioriterade ämnen. Exempel på några sådana listor är tex. ChemSecs SINLIST²³, ECHAs kandidatlista²⁴ över särskilt farliga ämnen (Substances of Very High Concern, SVHC) och Kemikalieinspektionens PRIO-databas²⁵ med utfasningsämnen och riskminskningsämnen. I de fall som en aktuell kemikalie inte finns upptagen på dessa listor baserar vi vår värdering om hur farlig en kemikalie är på motsvarande kriterier.

Vi på Jegrelius anser att det vid många tillfällen är nödvändigt och i vissa fall en skyldighet att använda sig av försiktighetsprincipen. Vilket vi vill uttrycka på följande sätt: *Om vetenskapligt grundad misstanke finns för allvarlig effekt av kemikalie A, men inte för kemikalie B så bör substitution genomföras under förutsättning att funktionen i övrigt är tillfredsställande.*

I produktregistret vid Kemikalieinspektionen har statistik om ingående ämnen i träskyddsmedel och flamskyddsmedel identifierats vilket ger information om ingående ämnen i flamskyddande träskyddsprodukter.

Informationen har samlats in via sökning i naturvetenskapliga databaser som ScienceDirect, patentdatabaser som Espacenet, med generella sökord som *flame retardant*, *fire retardants*, *on wood*, och *fire protection*. Information om regelverk har undersökt i databasen Natliken samt via Boverket och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

²³ ChemSecs SINLIST <http://www.sinlist.org/>

²⁴ ECHAs kandidatlista över SVHC http://echa.europa.eu/chem_data/authorisation_process/candidate_list_table_en.asp

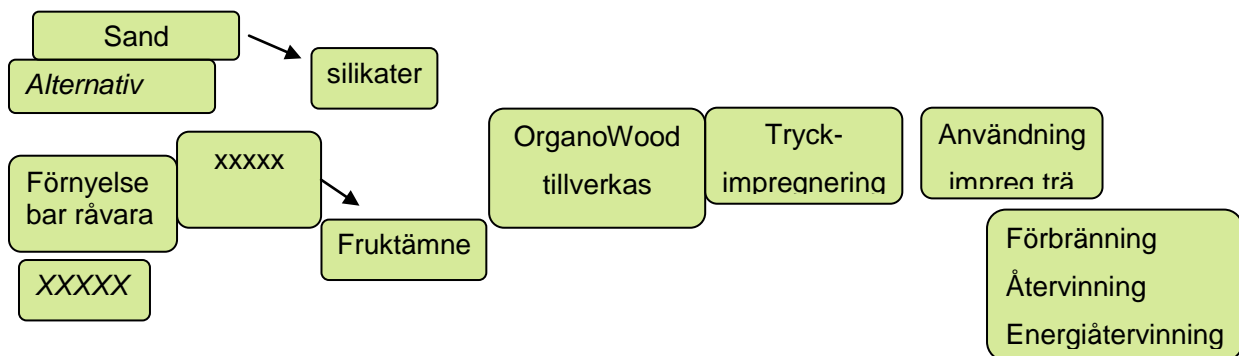
²⁵ Databasen Prio http://www.kemi.se/templates/PRIOframes_4045.aspx

4 Miljöbedömning

4.1 Livscykelperspektiv

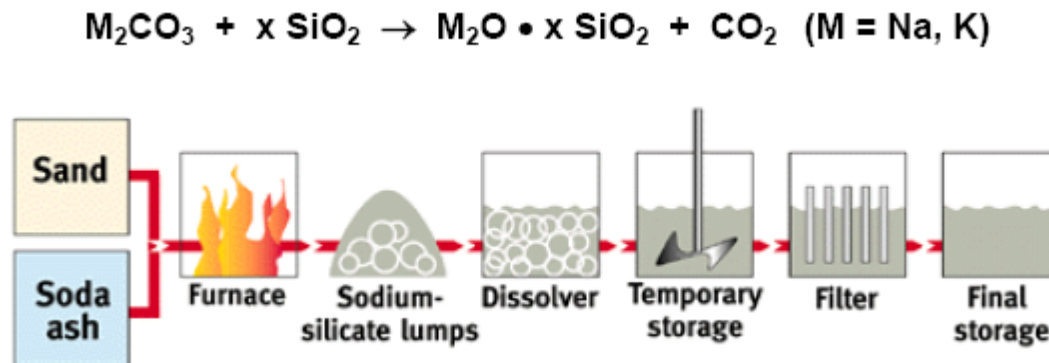
OrganoWood

OrganoWood exterior coating™ är en vattenbaserad träbehandlingsprodukt bestående av silikater och en katalysator av fruktämnen. Den är avsedd för ytbehandling av solitt trä av olika slag och kan appliceras genom att spruta, pensla, doppa eller likande. I den här bedömningen valdes tryckimpregnering som tillämpning.



Figur 3: Beskrivning av det studerade systemet för OrganoWood.

Silikater tillverkas idag huvudsakligen från sand varifrån kiseldioxid utvinns. Karbonat och kiseldioxid upphettas vid 1100 - 1200°C till ett fast ämne. Se figur 4 nedan. Det ämnet konverteras sedan till lösligt silikat genom att tillsätta vatten under högt tryck.



Figur 4. Kalium och Natriumsilikater produceras i dag på likartat sätt.²⁶

Kvoten mellan kiseldioxid och metalloxid kan skiftas med tillsats av hydroxid.

²⁶ Bild från "CEES, Soluble silicates, Chemical, Toxicological, ecological and legal aspects of production, transport, handling and application, Nov 2004

Silikat tillverkad från sand kan i dag levereras från flera leverantörer.. Silikat tillverkas i pulverform och transporteras till Karlstad där det löses upp till en 40% lösning, som sedan transporteras till Arninge.

Emissioner av silikater

Det finns ett naturligt utsläpp av silikater till vatten och effekten av en ökning av silikater från produktion, användning och avfall är osäker. Enligt data från CEES²⁷ kan en förhöjd halt av silikater till vatten jämfört med det naturliga kretsloppet påverka artsammansättning hos alger och ge en ökad algproduktion. Under 2000 gjordes en undersökning av vattenlösliga silikaters utsläpp vid en rad tillämpningar²⁸. En tillämpning är hushållsdetergenter och en annan är vid produktion av papper. Vad gäller migrering av oreagerat silikat från trä impregnerat med silikater kan det anses vara endast väldigt liten del till mark och vatten. Om vi antar att så mycket som 20% ej reagerat av 200 l 37% silikat per kubikmeter blir det 15 g natriumsilikat som kan migrera teoretiskt, vilket inte är praktiskt möjligt.

Vid gruvbrytning av silikater kan ett utsläpp av ohälsosamt silikat damm ske till luft. Efter brytning transporteras, sorteras och tvättas sanden. Emissionerna därifrån är försumbara förutom utsläpp av damm innehållande 17% kristallina kiselpartiklar [33].²⁹

TimberSIL

Livscykeldata för TimberSIL liknar OrganoWood.

Skillnaden är att tryckimpregnering sker vid betydligt högre temperatur och därmed är bör processen förbruka mer energi. Inga data som bekräftar detta har funnits. TimberSIL som produkt säljs endast för industriellt bruk.

MSDS³⁰ anger att viss migrering av kisel förekommer.

Produktion av dinatriumsilikat i västeuropa är i dag ca 700 000 ton SiO₂ per år.

En LCI³¹ finns för produktion av fast natriumsilikat och för vattenlösningen. Där finns data i form av råvaror, energiåtgång, energislag, vattenförbrukning. Se tabeller nedan.

²⁷ http://www.cees-silicates.org/images/cees_fate_exec_sum.pdf

²⁸ CEES, Fate and effects of soluble silicate (waterglass) emissions to surface waters. Executive summary

²⁹ G.J.M. Philipsen, E.A. Alsema, Environmental life-cycle assessment of multicrystalline silicon solar cell modules

³⁰ MSDS March 31 2005, http://www.woodwontburn.com/images/pdf/msds_report_timbersil.pdf

³¹ LCI Soluble silicates EMPA1997, Tabell 13 och 14.

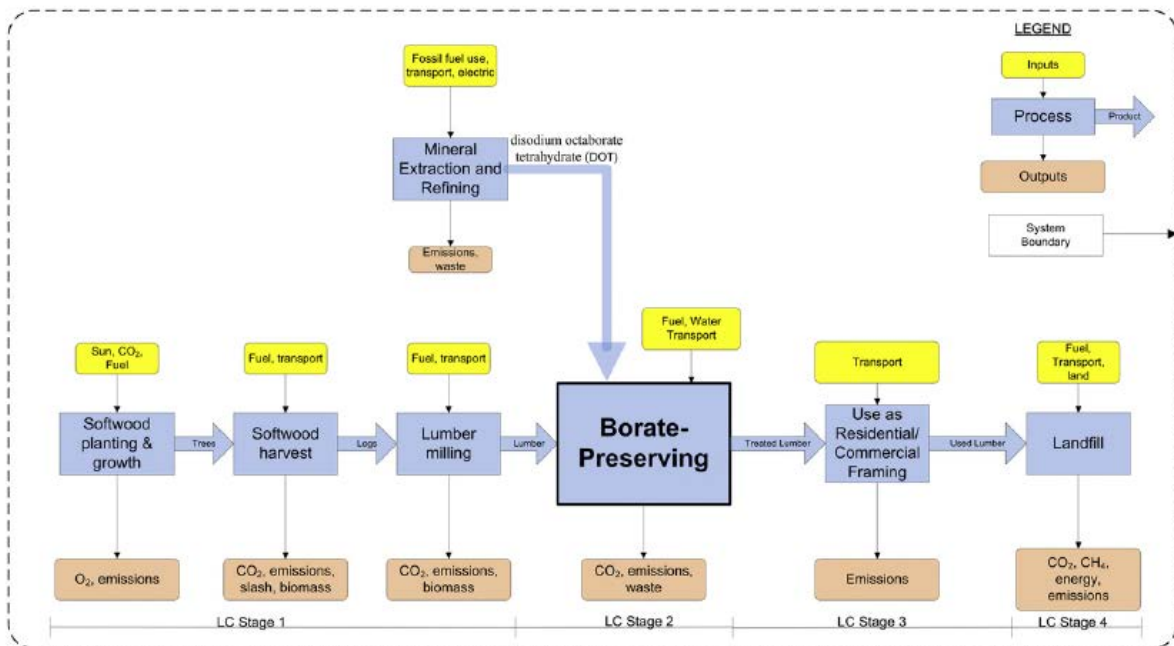
Table 13: Average Na-silicate 3.3 furnace process (mixing & melting)

Intermediate materials			Main product		
Soda	kg	399.6	Na-silicate 3.3 furnace lumps 100% solid	kg	1'000
Washed sand (100% dry)	kg	772.1			
Auxiliary materials			Recyclable materials		
Water for steam prod.	kg	7.3	Water	kg	68
Compressed air [8 bar]	Nm ³	15.0			
*Additives (boiler water treatment)	kg	0.1	Solid waste		
*Included with 50 MJ/kg in the energy input (others)			Inert chemicals	kg	0.65
Air emissions			Water consumption		
		Process & combustion	Process water	m ³	0.28
Hydrofluoric acid (HF)	g	0.4	Cooling water	m ³	0.94
Carbon dioxide fossile (CO ₂)	g	540'000	Washing water	m ³	0.18
Carbon monoxide (CO)	g	258	Water emissions		
Hydrochloric acid (HCl)	g	24	Waste water	m ³	0.28
Sulphur oxides (SOx) as SO ₂	g	1'322	BOD	g	0.17
Dust, particles	g	212	COD	g	0.003
Nitrogen oxides (NOx)	g	2'028	Suspended solids	g	4.2
Energy consumption (Delivered energy)					
Delivered energy	Fuel production & delivery [MJ]	Process energy Amount [MJ]		Total [MJ]	
Electricity	278	33.2 kWh	119	398	
Coal	0.9	0.2 kg	5	6	
Oil heavy	675	54.5 kg	2'306	2'981	
Oil average/light		kg			
Diesel oil		kg			
Petrol/Fuel		kg			
Gas	207	61.0 m ³	2'452	2'659	
Wood		kg			
Others	n.a.	n.a. kg	9	9	
Total	1'162	-----	4'891	6'053	
			Recovered energy [MJ]	708	
			Total energy consumption [MJ]	5'344	

Table 14: Average Na-silicate 3.3 furnace lumps dissolving process (dissolving & filtering)

Intermediate materials			Main product		
Lumps (3.3 WR, 100% solid)	kg	372	Na-silicate 3.3 furnace liquor 37% solid	kg	1'000
Auxiliary materials			Recyclable materials		
Water for steam prod.	kg	112	Filter residues	kg	1.0
Compressed air (8 bar)	Nm ³	4.3	Water	kg	48
*Additives (filter aid & cleaning agents)	kg	0.7			
*Included with 50 MJ/kg in the energy input (others)					
Air emissions			Solid waste		
No air emissions from this process			Mineral waste	kg	0.02
			Filter residues	kg	0.95
Water consumption			Water emissions		
Process water	m ³	0.8	Waste water	m ³	none
Cooling water	m ³	0.0004	No water emissions from this process		
Washing water	m ³	0.03			
Energy consumption (Delivered energy)					
Delivered energy	Fuel production & delivery [MJ]	Process energy Amount [MJ]		Total [MJ]	
Electricity	24.7	2.8 kWh	10	35	
Coal	5.4	1.0 kg	32	37	
Oil heavy	26.3	1.8 kg	74	100	
Oil average/light		kg			
Diesel oil		kg			
Petrol/Fuel		kg			
Gas	38.5	7.3 m ³	292	330	
Wood		kg			
Others	n.a.	n.a. kg	59	59	
Total	95	-----	467	562	
		Recovered energy [MJ]			
		Total energy consumption [MJ]		562	

Borax



Figur 2: Livscykel diagram för boratbehandlat timmer³²

I en LCA av boratbehandlat timmer jämfört med galvaniserat stål finns en del intressant om hur en vagg till graven LCA kan göras. De delar in parametrarna i "inputs from technosphere, inputs from nature and outputs to nature". Timmer gav jämfört med stål lägre miljöbelastning för samtliga parametrar.

Träbliss-1

Vid tillverkning av kaliumsilikat utgår man från K₂CO₃ i stället för natriumkarbonat.

Träbliss innehåller fler substanser än vad OrganoWood gör exempelvis Abietinsyra..

Vid impregnering anges två strykningar. Väderskydd rekommenderas.

Data från tryckimpregnering har ej funnits.

Dricon Fire Retardant

Vid bearbetning av skyddat trä ska andningsskydd, glasögon och handskar användas.

I Dricons produktguide från 2008³³ anges att Driconbehandlat trä sorteras som trä och inte som farligt avfall. Materialet kan återanvändas.³⁴

³² Bolin, Life cycle assessment of borate-treated lumber with comparison to galvanized Steel framing, Journal of Cleaner Production 19 (2011) 630-639.

³³ PRODUKT GUIDE Mars 2008, Brandskyddsimpregnerat trä och skivmaterial för inomhusmiljö och väderskyddad utomhusmiljö.

³⁴ Preliminar safety data sheet Issue date 2011-10-30

<http://www.woodpreservers.com/pdf/DriconLumberPlywood101501.pdf>

Tabell x livscykelöversikt för fem produkter

Produkt	Råvaror	Produktion	Tryckimpregnering	Användning	Avfall	Övrigt
OrganoWood	Silikat fruktämne	Emmission av silikatdam m vid gruvbrytning	Vattenlösning Andningsskydd	Troligen mkt låg migrering av aktiv substans	Återanvändbart material Ej farligt avfall	Potential att öka andel förnyelsebara råvara
Borax	Borax Borsyra		Reproduktionsstörande		Hanteras som farligt avfall	
Dicron	Guanurylureafosfat		I koncentrerad form miljöklassat			
Dicron	Borsyra		Reproduktionsstörande			
Träbliss 1	Kaliumsilikat		Två strykningar krävs		Ej farligt avfall	
TimberSIL	Natriumsilikat		Mer energikrävande process då uppvärmning till 150 C krävs		Ej farlig avfall	

Energiåtgång och klimatpåverkan för att tryckimpregnera en kubikmeter trä har ej funnits med jämförbara värden och presenteras därför ej här.

Typ av energislag som används i tillverkningsprocesserna påverkar miljöbelastningen.

Biobränsle, som ger låg klimatpåverkan per energienhet, elektricitet eller fossila bränslen som kol avgör klimatpåverkan per energienhet.

4.2 Hållbarhet

Katalysator i OrganoWood kommer från växtriket dvs från en förnyelsebar råvara vilket är bra ur ett hållbarhetsperspektiv.

Silikater produceras i dag huvudsakligen från sand dvs det sker en ökning av ämnen från bergrunden dvs systemvillkor 1 bryts. Det finns en nyare metod att producera silikater från risskalsavfall som alltså skulle innebära en hållbarare produktion med förnyelsebar råvara där avfall blir en resurs.

Risskal är en avfallsprodukt och globalt rör det sig om 75 miljoner ton³⁵. Halten kiseldioxid i skalen har visat sig vara 17,9 % och i askan är massprocent 94% kisel och 4,4 % kiseldioxid. Samtidigt som energi från förbränningen kan användas. Kiseldioxid kan utvinnas ur askan³⁶.

Alternativ syntesväg är en process där man utgår från ris som råvara.^{37, 38},

³⁵ Valchev, Silica Products from Rice Hulls , Journal of the University of Chemical and Metallurgy, 44, 3, 2009, 257-261

³⁶ Pinheiro Buás de Lima, Production of silica gel from residual rice husk ash, Quim. Nova vol.34 no1. 2011-06-05

Produktion från sand kan också förbättras för bli mindre miljöbelastande.³⁹

4.3 Kemikaliebedömning

Kemikalieinnehållet i den färdiga produkten samt vid produktion av OrganoWoods jämförs i förhållande till konkurrerande alternativ.

Human toxicitet

Eco toxicitet

Emissioner till luft, vatten, mark vid tillverkning

Emissioner vid användning; Migrering från trä

Emissioner vid energiåtervinning

För silikater avgör kvoten mellan SiO_2 och M_2CO_3 egenskaperna och beteendet. Högre metalloxidinhåll ger högre alkalitet och därmed ökade risker.

Lösliga silikater klassificeras utifrån EU-direktiv 67/548 och 91/155. Generellt klassas lösliga silikater som lågriskämnen, men det finns vissa som klassas med högre risk.

Molar ratio $\text{SiO}_2 : \text{M}_2\text{O}$	Classification	
	Powders	Liquids
< / = 1.6	Corrosive R34, 37 S22, 26, 36/37/39, 45	Corrosive R34 S26, 36/37/79, 45
> 1.6, < / = 2.6	Irritant R37/38, 41 S22, 26, 36/37/39	Irritant R38, 41 S26, 36/37/39
> 2.6*	Irritant R36/37/38 S22, 26	Irritant R36/38 S26

* Solutions of molar ratio >3.2 and concentrations <40% are not classified as dangerous.

Classification of Sodium Metasilicate (according to Annex 1, Dir 67/548): R34-37, S(1/2), S13, 24/25, 36/37/39, 45.

Vid råvaruuttag, dvs kiseldioxid från sand finns risk för dammemissioner.

Vid hantering av silikat i lösning beaktas kvoten, men även koncentration av lösningen.

Andningsskydd ska användas och lösningen hanteras som farligt avfall.

³⁷ PRODUCTION OF SILICA GEL FROM RESIDUAL RICE HUSK ASH, Quim. Nova, Vol. 34, No. 1 (2011) 71-75

³⁸ Kalapathy, Production and properties of flexible sodium silicate films from rice hull ash silica, Bioresource Technology 72 (2000) 99-106

³⁹ <http://www.p2pays.org/ref/10/09329.htm>

Tabell 7: Innehållsdeklaration för Borax

	Cas nr	Klassning
Borax	1303-96-4	H360FD reproduktionsstörande, dvs kan ge nedsatt fertiliteten och kan ge fosterskador.
Borsyra	10043-35-3	H360FD reproduktionsstörande, dvs kan ge nedsatt fertiliteten och kan ge fosterskador.

Borax tas lätt upp genom huden.

Borax och Borsyra är alltså båda klassade som reproduktionsstörande, dvs kan ge nedsatt fertiliteten och kan ge fosterskador.

Vid användning av borat varierar innehållet beroende på vilket effekt man vill uppnå. AWWPA⁴⁰ standard P5-09 för behandling med oorganisk bor som B₂O₃ tillåter 4,5 kg/m³ i områden hårt ansatta för termiter och 2,8 kg/m³ där det inte finns termiter.

Avfallsscenariot är också av stor betydelse för utfallet av livscykelbedömningen

Tabell 8: Innehållsdeklaration för Träbliss-1

	Cas nr	Koncentration	Klassning
Kaliumsilikat	1312-76-1		H302 Skadligt vid förtäring H314 Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon
Kiselsyra	7699-41-4		
Abietinsyra	514-10-3		H410 Mycket giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter
Natrium xylos terpener	68938-00-1		H302 Skadligt vid förtäring H312 Skadligt vid hudkontakt H332 Skadligt vid inandning

Tabell 9: Innehållsdeklaration för Dricon

	Cas nr	Koncentration	Klassning
Borsyra	10043-35-3	>5%	H360FD reproduktionsstörande, dvs kan ge nedsatt fertiliteten och kan ge fosterskador.
Guanylureafosfat	17676-60-4	>10%	H302 Skadligt vid förtäring H312 Skadligt vid hudkontakt H332 Skadligt vid inandning

⁴⁰ The American Wood Protection Association

Tabell 10: Kemikalieinnehåll för TimberSIL

	Cas nr	Koncentration	Klassificering
Natriumsilikat	1344-09-8		H315 Irriterar huden H318 Orsakar allvarliga ögonskador

4.4 Samlad miljöbedömning

Funktionsmässigt är de fem produkterna nästan likvärdiga dvs de skyddar mot både brand och röta samt är klassade på liknande sätt med avseende på funktion.

Miljöbedömningen visar att OrganoWood avseende kemikalieinnehåll är bättre än produkter med borax samt Dricon FRT Wood som även innehåller guanylureafosfat. Träbliss innehåller fler substanser än OrganoWood varav en är klassad som farlig för vattenlevande organismer.

Alla tre silikatbaserade produkterna är bra ur ett livscykelperspektiv, men en undersökning med tillgång till databas bör göras för en rättvis bedömning. Vid tryckimpregnering med OrganoWood används en mindre energikrävande metod än för TimberSIL.

OrganoWood bedöms vara en produkt med klara miljöfördelar i de fyra livscykelstegen, från råvara till avfall. Flam- och rötskyddsmedlet innehåller inga miljöklassade ämnen och är vattenbaserat. Det innebär att vid tillverkning och användning är miljöriskerna låga, samt att det impregnerade virket inte behöver hanteras som farligt avfall. Det impregnerade virket lämpar sig även väl för återanvändning.

Den samlad miljöbedömning är att OrganoWood i jämförelse med traditionella träskyddsmedel är framstående oavsett om man gör bedömningen utifrån livscykelperspektiv, hållbarhet eller kemikalieinnehåll.

I jämförelse med de utvalda konkurrenterna står sig också OrganoWood bra. TimberSIL är den största konkurrenten för tryckimpregnerat trä funktionsmässigt. Skillnaden är att tryckimpregneringsprocessen kräver mer energi än vad OrganoWood gör.

Tabell 11 : Översikt där + är positivt, - är negativt och ? betyder att data saknas

Produkt	Livscykel	Hållbarhet	Kemikalier
OrganoWood	+	+	+
Borax	?	?	-
Träbliss-1	+?	+	+ -
TimberSIL	+?	+	+
Dricon	?	?	-

5. Diskussion och rekommendationer

För att kunna göra en rättvis jämförande livscykelbedömning mellan produkter krävs att data finns utifrån funktionell enhet. I det här fallet betyder det att den mängd produkt som erfordras för att skydda en kubikmeter trä behöver vara känd liksom koncentrationer av ingående substanser i träskyddet. Så har inte varit fallet och därför blir livscykelbedömningen mycket översiktlig. Den information som finns framtagen kan dock vara ett bra underlag för en livscykelbedömning med tillgång av databas.

Den samlad miljöbedömning är att OrganoWood i jämförelse med traditionella träskyddsmedel är framstående oavsett om man gör bedömningen utifrån livscykelperspektiv, hållbarhet eller kemikalieinnehåll.

I jämförelse med de utvalda konkurrenterna står sig också OrganoWood bra. TimberSIL är den största konkurrenten för tryckimpregnerat trä funktionsmässigt. Skillnaden är att tryckimpregneringsprocessen kräver mer energi än vad OrganoWood gör.

Det finns en stor potential för utfasning av träskyddsmedel. Under 2009 uppgick försäljningen av bekämpningsmedel för tryck och vakuumimpregnerat trä till 6325 ton där 4899 ton står för kreosot. Att introducera en produkt med likvärdig funktion, men utan miljöbelastning och hälsoproblem skulle ge en vinst för många parter.

Det finns samtidigt en vinst ur hållbarhetsperspektiv om silikat kunde tillverkas från en förnyelsebar råvara. Risskalsavfall verkar lovande, men bör undersökas närmare.

Rekommenderar att produkten bedöms av Green Flame. Sekretariatet finns på SP.

De traditionella träskyddsmedlen för tryckimpregnering som finns i dag är klassade som bekämpningsmedel och är godkända att använda. Kunderna efterfrågar funktion och vad gäller tryckimpregnering då främst ett rötskydd. Det är därför viktigt att funktionen är likvärdig och att det kommuniceras på ett bra sätt. Det informationsmaterial om Dricon som finns både på svenska och engelska är bra exempel på hur information kan förmedlas.

Referenser

1. Förteckning över godkända träskyddsmedel, 2010-01-26, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
2. <http://apps.kemi.se/bkmregoff/>
3. http://www.ntr-nwpc.com/1/1.0.1.0/4/NTR%20dokument%20nr%201_%20rev%202010final.pdf
4. Progress in Polymer Science 27 (2002), 1661-1712
5. PX07069CSE, Brandteknisk klassifikationsrapport I enlighet med EN13501-1:2007
6. FX004560A, Heat release and smoke production according to ISO 5660-1 and ISO 5660-2
7. WO 03/037531 A1
8. WO 03/0375531 A1 Tarren Wood Products

9. Product Specification Sheet,
http://www.woodwontburn.com/images/pdf/timbersil_exposure_test_results.pdf
10. MATERIAL SAFETY DATA SHEET, DRICON® FIRE RETARDANT TREATED WOOD AND LUMBER
October 15, 2001, <http://www.woodpreservers.com/pdf/DriconLumberPlywood101501.pdf>
11. Product Stewardship Summary Dec 2009
12. Certifikat 0402-CPD-SC0268-09, 0402-CPD-SC0243-09
13. PM MSB 2009-08-24, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
http://www.msb.se/Upload/Forebyggande/brandskydd/Alternativ_till_vissa_flamskyddsmedel.pdf
14. <http://www.sp.se/en/index/services/greenflame/Sidor/default.aspx>
15. Miljösamverkan Götaland 2005
16. Erlandsson, Martin, Produktspecifika regler för miljödeklaration av beständiga träprodukter enligt ISO TR 14025, IVL rapport A20347, Dec 2000
17. Holmberg (1995) Socio-Ecological Principles and Indicators for Sustainability. Chalmers Universitet, Göteborg
18. Holmberg (1998) Lättare att förstå – svårare att misstolka. Tidskriften Det Naturliga Steget. Nr. 2:98
19. ChemSecs SINLIST <http://www.sinlist.org/>
20. ECHAs kandidatlista över SVHC
http://echa.europa.eu/chem_data/authorisation_process/candidate_list_table_en.asp
21. Databasen Prio http://www.kemi.se/templates/PRIOframes_4045.aspx
22. CEES, Soluble silicates, Chemical, Toxicological, ecological and legal aspects of production, transport, handling and application, Nov 2004
23. <http://nzic.org.nz/ChemProcesses/production/1G.pdf>
24. LCI Soluble silicates EMPA1997, Tabell 13 och 14.
25. http://www.cees-silicates.org/images/cees_fate_exec_sum.pdf
26. CEES, Fate and effects of soluble silicate (waterglass) emissions to surface waters. Executive summary
27. G.J.M. Phylipsen, E.A. Alsema, Environmental life-cycle assessment of multicrystalline silicon solar cell modules
28. Kristiansen et al, 1999
29. Sikander et al, Electronic Journal of Biotechnology ISSN:0717-3458, Vol 5 No 3 Aug 2002
30. Bolin, Life cycle assessment of borate-treated lumber with comparison to galvanized Steel framing, Journal of Cleaner Production 19 (2011) 630-639.
31. MSDS March 31 2005,
http://www.woodwontburn.com/images/pdf/msds_report_timbersil.pdf
32. PRODUKT GUIDE Mars 2008, Brandskyddsimpregnerat trä och skivmaterial för inomhusmiljö och väderskyddad utomhusmiljö.

33. Preliminar safety data sheet Issue date 2011-10-30
<http://www.woodpreservers.com/pdf/DriconLumberPlywood101501.pdf>
34. Valchev, I , Lasheva, V *SILICA PRODUCTS FROM RICE HULLS*, Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy, 44, 3, (200) 257-261
35. Pinheiro Buás de Lima, Production of silica gel from residual rice husk ash, Quim. Nova vol.34 no1. 2011-06-05
36. *PRODUCTION OF SILICA GEL FROM RESIDUAL RICE HUSK ASH*, Quim. Nova, Vol. 34, No. 1 (2011) 71-75
37. Kalapathy, U *Production and properties of flexible sodium silicate films from rice hull ash silica*, Bioresource Technology 72 (2000) 99-106
38. <http://www.p2pays.org/ref/10/09329.htm>
39. NTR Dokument Nr 1: 2011, Nordiska träskyddsklasser och produktkrav för impregnerat trä, Del 1: Furu och andra lätt impregnerbara barrträslag
40. 89/106/EEG Författningar om byggprodukter ändrat genom nr1882/2003
41. Lu, Shui-Yu, *Recent developmens in the chemistry of halogen-free flame retardant polymer*, Progress in polymer Science 27 (2002) 1661-1712
42. Hribernik, S *Flame retardant activity of SiO₂-coated regenerated cellulose fibres*, Polymer Degradation and Stability 92 (2007) 1957-1965
43. Giúdice, C.a, *Zinc borates as flame retardant pigment in chlorine-containing coatings*, Progress in Organic Coatings 42, (2001) 82-88
44. Jiang, J *Effect of nitrogen phosphorous flame retardants on thermal degradation of wood*, Construction an Building material 24 (2010) 2633-2637
45. Pereyra, A M, *Flame-retardant inpregnants for woods based on alkaline silicates*, Fire Safety Journal 44 (2009) 497-503
46. Hashim, R *Physical and mechanical properties of flame retardant urea formaldehyde medium density fibreboard*, Journal of Materials Proccesing Technology 209 (2009) 635-640
47. Abd El-Wahab, H *Preparation and characterization of flame retardant solvent based and emulsion paints*, Progress in Organic Coatings 69 (2010) 272-277
48. Försålda kvantiteter av bekämpningsmedel 2009, Kemikalieinspektionen, best nr 510
49. WO 03/037531 A1 Method and composition for treating substrates, Tarren Wood products Inc
50. US 6528175 B2 Method for pressure treating boards, Tarren Wood Products Inc
51. US 2003/0104135 A1 Method and Composition for treating Wood
52. US 7297411 B2 Process of using sodium silicate to create fire retardant products, Karen M Slimak

53. Sammandrag från ett 20-tal patent huvudsakligen kinesiska och japanska för att få en överblick över olika typer av flamskydd för trä som används. Ingen intressant nog att gå vidare med.

CN1899780 A Stor metalljon + vätejon + komplexbildare, syreindex 80

CN1651202 A Aminofosfat, borförening, polyfosfat och fosfat genom termisk reaktion, behandling av trä i vakuumbehållare

CN1424185 A vätska, upprepad ultraljudsbehandling

RU2206444 C1 Ammoniumsulfat + monoammoniumfosfat, o-fosforsyra

CN1213603 A syntes av, dicyandiamid + fosforsyra + vatten → Guanylureafosfat → borsyra

JP10217208 A Impregneringsmetod utan kristallisering, silica i vätska, övermättad, normal temp, metangas tillsätts, autoklav

DE19619388 A1 vattenlöslig, skydd mot svamp och insekter, oorg fosforförening, bor, org kväve, kolförening

US5609915 A Monomer väljs; hexandioldiakrylat di metakrylat + fri radikalkälla

1. Trä impregneras i monomerlösning under vakuum
2. Upphetning under tryck för polymerisering

CN1093393 A Ammoniumfosfat, natriumdivätefosfat, vatten **Miljöargument**

JP5077207 A Urea + formalin + fosfatförening + dicyandiamid, vatten lösning

CN101863059A vätska, vakuumbehållare för behandling av trä

US2010223878 A1 Coating process, Natriumsilikat, cenospherer, vatten, natriumtetradecylsulfat och antingen magnesiumhydroxid, zinkborat eller mineralfiber

RU2381197 C1 för metall och trä, magnesiumhydroxid, karbamid, flytande glas

CN101306545 A Ureido-fosfat, melamine polyfosfat, borförening, stibiumförening, ytaktivt medel → P-N-B-aktiv yta

CN101259629 A Borax, borsyra, cyanogen, ammoniumfosfat, ammoniumsulfat

CN101134331 A Borsyra, Guanylureafosfat, ammoniumdivätefosfat, vattenmjukmedel, antimögel medel

CN101126002 A

JP2007055271 A Borsyra

CN1911613 A Ammoniumsulfat, diammoniumvätesulfat, borax

CN1939685 A

DE102005059900 A1 Polyfosfat, Tanninformaldehyd

USRE40517 E1

JEGRELIUS – INSTITUTET FÖR TILLÄMPAD GRÖN KEMI

Studiegången 3 • 831 40 Östersund
WWW.JEGRELIUS.SE

Vi är en utvecklingsenhet inom Regionförbundet Jämtlands län och sitter på Campus i Östersund.

