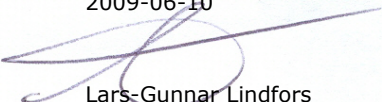


Impregnerat trä i kretsloppet

— rekommendationer för
restprodukthantering

Jan-Olov Sundqvist Martin Erlandsson
Peter Solyom Bengt Högberg
Göran Bergman
B1827
Juni 2009

Rapporten godkänd
2009-06-10



Lars-Gunnar Lindfors
Forskningschef

Organisation IVL Svenska Miljöinstitutet AB	Rapportsammanfattning
Adress Box 21060 100 31 Stockholm	Projekttitel När är impregnerat träavfall farligt avfall?
Telefonnr 08-598 563 00	Anslagsgivare för projektet Naturvårdverket, Svenska Träskyddsföreningen
Rapportförfattare Jan-Olov Sundqvist, Martin Erlandsson, Peter Solyom, Göran Bergman, Bengt Högberg	
Rapporttitel och undertitel Impregnerat trä i kretsloppet - rekommendationer för restprodukthantering	
Sammanfattning <p>I rapporten ges en översikt av hur uttrangerat impregnerat virke (inkl. spill vid tillverkning, spill vid byggnadsverksamhet och rivningsvirke) bör klassas som farligt avfall eller icke-farligt avfall. Rapporten syftar till att ge anvisningar för hur omhändertagande av impregnerat trä bör göras från ett miljöperspektiv. Baserat på en systemanalytiskt insikt är det viktigt att för impregnerat trä bedöma miljöpåverkan som uppstår vid restprodukthanteringen, dvs främst utsläpp från förbränning och hantering av askor.</p> <p>Ett speciellt fokus i rapporten är nya kopparbaserade medel, då det främst är denna typ av impregnerat virke som idag produceras för byggsektorns användning. Baserat på de bedömningar som gjorts av dessa nya kopparbaserade medel konstateras i rapporten att inga av de AB-medel som används idag klassas som farligt avfall, vilket bl.a. underlättar och möjliggör att flera förbränningsanläggningar kan ta emot detta avfall som bränsle.</p> <p>I rapporten beskrivs vilka metallutsläpp som kan uppkomma från förbränning samt vilka halter som kan förväntas i askorna. Utsläpp från förbränning regleras av Naturvårdsverkets föreskrifter om förbränning, medan användning av askor saknar allmänna bedömningsgrunder. För kopparbaserade medel används därför Skogsstyrelsens krav på askåterföring som relevanta jämförelsetal och för askor från CCA används erfarenhetsdata från olika avfallsaskor. I rapporten finns en lista framtagen som anger alla förbränningsanläggningar som kan ta emot impregnerat virke som klassas som farligt avfall.</p>	
Nyckelord samt ev. anknytning till geografiskt område eller näringsgren Impregnerat trä, avfallsklassning, askor, rökgasanalyser, miljökonsekvenser, kreosot, CCA, kopparbaserade AB-medel.	
Bibliografiska uppgifter IVL Rapport B1827	
Rapporten beställs via Hemsida: www.ivl.se , e-post: publicationservice@ivl.se , fax 08-598 563 90, eller via IVL, Box 21060, 100 31 Stockholm	

Innehållsförteckning

1	Sammanfattande rekommendationer	3
2	Bakgrund och mål.....	7
3	Impregnerat trä	8
4	Avfall och farligt avfall.....	9
4.1	Begreppet avfall.....	9
4.2	Farligt avfall	10
4.2.1	Avfall som är markerade som farligt avfall i avfallsförteckningen.....	11
4.2.2	Avfall med dubbla ingångar	11
4.2.3	Klassning av farlighet med avseende på egenskap H13	14
4.2.4	Klassning av farlighet med avseende på H14.....	15
4.2.5	Vägledning för klassificering av farligt avfall	16
4.2.6	Sammanvägning av farliga egenskaper	17
4.2.7	Mycket giftiga, giftiga eller hälsoskadliga ämnen	17
4.2.8	Sammanvägning för frätande eller irriterande ämnen.....	17
4.2.9	Sammanvägning för ekotoxiska (miljöfarliga) ämnen.....	18
4.3	När ska uttjänt impregnerat virke klassas som farligt avfall.....	18
4.3.1	CCA-impregnerat virke.....	18
4.3.2	Kreosotimpregnerat virke.....	19
4.3.3	Trä impregnerat med nya kopparbaserade medel.....	20
5	Deponering av uttjänt impregnerat virke.....	21
6	Förbränning av uttjänt impregnerat virke.....	22
6.1	Allmänt	22
6.2	Förordningen om avfallsförbränning samt Naturvårdsverkets föreskrift om avfallsförbränning.....	22
6.2.1	Tillämplighet vid förbränning av impregnerat virke	23
6.2.2	Lista med förbränningsanläggningar som kan ta emot impregnerat virke	24
6.3	Förutsättningar att ta emot uttjänt impregnerat virke vid förbränningsanläggningar	25
6.3.1	Tillstånd för förbränning av farligt avfall.....	25
6.3.2	Påverkan av askkvalitet	26
6.4	Förbränning av trä impregnerade med kopparbaserade medel.....	26
6.4.1	Beräkningsförutsättningar	27
6.4.2	Resultaterande emissioner och askor.....	28
6.4.3	Jämförelse med olika gränsvärden	28
7	Slutsatser	33
8	Referenser	34
	Bilagor: Klassificering av impregnerat träavfall, kopparbaserade medel	36
	Wolmanit CX-10, Wolmanit CX-8, Wolsit KD-20, Wolsit KD10, Wolsit® KD-20c.....	36
	Tanalith E-7	46

1 Sammanfattande rekommendationer

När är farligt avfall farligt, och när är impregnerat träavfall farligt avfall? Spelar det någon egentlig roll för de miljökrav som ställs på utsläpp om det klassas som farligt eller icke farligt avfall? Hur kan impregnerat trä hanteras för att säkerställa en god miljö vid restprodukthantering? Dessa frågor är ämnet för den rapport du håller i och syftar till att ta fram rekommendationer för restprodukthantering för olika slags impregnerat trä. Förenklat sett kan impregnerat trä i detta sammanhang delas in beroende på om de impregnerats med CCA (koppar, krom och arsenik), kreosot (ett destillat från stenkolsstjära) eller nya kopparbaserade medel. De nya kopparbaserade medlen innehåller utöver koppar även någon annan biocid. Även metallfria nya träskyddsmedel förekommer.

Vad som är klassat som farligt avfall regleras i avfallsförordningen (2001:1063). En produkt *är inte* ett avfall och kan således inte klassas som farligt avfall. Däremot kan produktspill, restprodukter från vidareförädling mm eller den uttjänta produkten klassas som farligt avfall. Om ett spill från en produkt klassas som farligt avfall så syftar detta till en ökad kontroll från myndigheternas sida för att säkerställa att avfallet hanteras på ett önskat sätt. Exempel på detta är att för farligt avfall gäller att man; inte får blanda farligt avfall med annat avfall, att verksamhetsutövaren ska journalföra avfallets uppkomst och hur det hanteras, att vid varje transport skall finnas ett särskilt transportdokument, samt att för transport, mellanlagring och behandling krävs särskilda tillstånd enligt miljöbalken. Allt detta för att samhället vill säkra att avfallet inte hamnar på villovägar. Att det är farligt avfall betyder inte att det nödvändigtvis är direkt farligt för miljön eller de personer som hanterar detta, men om det inte hanteras rätt så kan det ge upphov till problem. Detta är också fallet med icke-farligt avfall som hanteras på ett felaktigt sätt.

Vad som är farligt avfall anges i bilaga 2 till avfallsförordningen. I bilaga 2 finns olika avfallsfraktioner definierade. Förenklat sett kan impregnerat träavfall delas in i följande avfalls slag,

- spill av impregnerat virke som uppkommer vid tillverkning av impregnerat trä
- spill av impregnerat virke som uppkommer vid nybyggnationer där impregnerat trä används
- gammalt rivningsvirke som innehåller impregnerat trä.

De avfallsfraktioner som ska hanteras som farligt avfall märks ut med en asterisk (*) i avfallsförordningens bilaga 2. Detta betyder dock inte att avfallet entydigt är farligt avfall, utan i vissa fall kan det finns så kallade *dubbla ingångar* i systemet. Görs ingen bedömning vid en dubbel ingång så måste avfallet hanteras det som farligt avfall. En vidare analys av farligt avfall märkt med asterisk med dubbel ingång görs med avseende på de egenskapskrav som ställs enligt avfallsförordningen, Bilaga 3. I denna bilaga 3 finns egenskapskrav (H1-14) för ett avfall. Har ett avfall en eller flera av dessa egenskaper så är det ett farligt avfall. Å andra sidan innebär det om en avfallsfraktion har en asterisk med dubbel ingång så kan man också försöka påvisa att det inte har någon av dessa egenskaper så skulle det kunna resultera i att det bedöms som ett icke farligt avfall. I dessa fall är i princip klassningen beroende på halter av ingående farliga ämne.

Är spill mm från impregnerat trä farligt avfall? CCA- och kreosotimpregnerat uttjänt virke klassas som farligt avfall och har sådana egenskaper som definierar ett farligt avfall (H1-14). Föreskrifterna om avfallsförbränning jämför kreosotimpregnerat virke med vanligt träavfall. Produktionsspill och avkap mm från vidareförädling och användning av nytt virke som är impregnerade med nya

kopparbaserade medel klassas i många fall inte som farligt avfall. Dessa impregneringsmedel används i klass AB (ovan mark), men även klass A (i mark) och B (snickerivaror som fönster mm) förekommer. För alla i dag använda träskyddsmedlen i Sverige har vi då funnit att,

- ***spill eller produktavfall med träskyddsmedel i klass AB skall inte klassas som farligt avfall.***

Dessa bedömningar baseras på den maximala halt av impregneringsmedel som kan förekomma i den nytillverkade impregnerade träet. Notera att den uttjänta produkten normalt sett har en lägre halt av aktiva substanser, varför detta är en bedömning på säkra sidan om avfall från den nytillverkade impregnerade produkten används som grund för att bedöma hur den skall klassas. Om man ser till de avfallsfraktioner som anges av Kretsloppsrådet i deras riktlinjer ”Avfallshantering vid byggande och rivning” (Kretsloppsrådet 2007), så borde allt impregnerat trä i klass AB med kopparbaserade nya medel källsorteras i delfraktionen ”Trä”, dvs tillsammans med annat behandlas virke som fönsterbågar, trämöbler, målat virke osv.

Vi kan således generellt konstatera att nya kopparbaserade träskyddsmedel har förutsättningar att inte klassas som farligt avfall om bedömning görs baserat på de egenskapskrav som gäller för farligt avfall (H1-14). Detta innebär en förenkling av sortering, transport och hantering av sådant träavfall som bränsle vid en energiutvinningsanläggning som har tillstånd att använda avfall. En sådan vetenskap gör det teoretiskt sett intressant för en impregneringsanläggning att överväga att begära tillstånd att använda produktionspill i den egna pannan om man använder nya kopparbaserade medel, men kostnaderna och kraven på erforderlig mätning måste utredas vidare.

I princip är det, oavsett impregneringsmedel, juridiskt sett möjligt för en impregneringsanläggning att använda sitt eget produktionspill och eventuellt återtagande av produkter i en egen panna. Däremot kommer de krav som ställs på denna typ av anläggning (såsom kontinuerlig mätning och eventuellt tillkommande rening) göra det ekonomiskt ointressant att gå vidare med ett sådana alternativ. Istället är det bättre att utnyttja någon typisk så kallad *avfallsförbränningsanläggning* (dvs en anläggning som redan har tillstånd att använda avfall). Ur ett marknadsperspektiv är det intressant att notera att det idag finns många möjliga mottagare av impregnerat träavfall – och inte bara en anläggning med monopolställning – oavsett om det är klassat som farligt eller inte.

Hur bör uttjänt impregnerat trä generellt sett hanteras ur ett kretsloppsperspektiv? Impregnerat trä utgör ett förnybart biobränsle och med dagens kretsloppsanpassning innebär det att det återvinningsalternativ som gäller är energiutvinning. Detta förstärks av att det i princip är förbjudet att deponera organiskt material. Vid energiutvinning uppstår emissioner främst till luft samt restprodukter i form av avskilt stoft, aska och slagg. En långsiktigt uthållig miljöanpassning av impregnerat trä måste därför även beakta hanteringen av energiutvinnings restprodukter.

De krav som reglerar utsläpp till luft från avfallsförbränning anges i Naturvårdsverkets föreskrifter för avfallsförbränning. När det gäller krav på utsläpp till luft är det i princip ingen skillnad på de krav som ställs för farligt avfall eller icke-avfall. Vidare skall avfallet och andra bränslen räknas var för sig vid samförbränning. I Tabell 7 återges en lista på de avfallsförbränningsanläggningar som idag kan ta emot sådant impregneringsavfall som klassas som farligt.

För produkter och konstruktioner som innehåller impregnerat trä kan vi utgå ifrån att de kommer att användas för energiutvinning. De *direkta luftemissionerna* som uppstår vid energiutvinning för,

- CCA gör att normalt sett en effektiv stoftavskiljning i kombination med rökgaskondensering måste användas för att fånga in arseniken som annars avgår i gasfas.

- kreosot är jämförbart med vanligt träavfall och är ur miljösynpunkt därmed ett bränsle likvärdigt med rent trä.
- nya kopparbaserade medel med en enkel reningsutrustning som cyklon innebär ett utsläpp till luft av koppar kommer att ligga över kraven i föreskrifterna för avfallsförbränning på 0,5 mg/Nm³ av ett antal reglerade tungmetaller, därav även koppar. Däremot visar beräkningar som gjorts här att det skulle vara möjligt att klara utsläppskraven till luft om en effektivare rökgasrening (än cyklon) finns installerad med en avskiljning på 99,9%.

Såväl CCA som kreosotimpregnerat produktionsspill som utrangerat avfall klassas som farligt avfall, vilket gör att alla anläggningar som har tillstånd kan ta hand om dessa. När det gäller CCA är det framförallt viktigt att tillse att det finns reningsutrustning som kan rena från arseniken som även avgår i gasfas. Alla förbränningsanläggningar som har rökgaskondensering bör i princip kunna söka och få tillstånd att ta hand om CCA-impregnerat träavfall (om man inte redan har det). För kreosot bör inga tillkommande krav på ytterligare rening krävas för att använda detta som ett bränsle. Vi kan sammanfatta att,

- ***impregnerat trä är ett utmärkt bränsle för energiutvinning;***
- ***CCA-impregnerat virke bör endast användas av särskilda avfallsförbränningsanläggningar med tillstånd att ta emot sådant farligt avfall***
- ***kreosotimpregnerat virke kan med fördel användas i en biobränslepanna med tillstånd för detta,***
- ***och att träavfall med nya kopparbaserade medlen (baserat på beräkningar som gjorts) indikerar att detta skulle kunna användas som bränsle i en biobränslepanna förutsatt att en effektiv stoftrening finns.***

Frågan som återstår nu blir; hur man skall säkerställa att askt, aska och slagg hanteras på ett ur miljösynpunkt hållbart sett?

Vid en genomgång av några typanläggningar fann vi att inga preciserade krav ställs på hur askan skall hanteras, utan mer övergripande beskrivningar som att det skall göras på ett "miljömässigt säkert sätt" osv används. När det gäller askor från impregnerat trä är det främst metallerna som kräver särskild uppmärksamhet. I det korta perspektivet (säg 5 till 10 år) kommer det att finnas ett behov av använda olika askor och slagg som täckmaterial vid avslutning av avfallsdeponier. De halter som finns i askor idag medför inte något problem för sådan användning. I det mer långsiktiga perspektivet måste man fråga sig om metallerna från impregnerat trä medför några förhöjda värden på de askor som genereras från typiska avfallsförbränningsanläggningar.

Den viktiga största fraktionen kommer att utgöras av bottenaskor och slagg från avfallsförbränning. Ur ett resurshållningsperspektiv är det intressant att använda framförallt bottenaskor i olika anläggningsändamål. Juridiskt sett behöver det inte vara ett problem, om denna typ av aska klassas som farligt avfall, om man kan visa att användningen i *anläggningsändamål* är miljömässigt acceptabel. I framtiden kommer regler från EU att finnas för att avklassa avfall som avfall ("end of waste"), vilket skulle kunna vara tillämpligt för en sådan bedömning. Ett annat uppenbart användningsområde för *end of waste* är förenklad export av avfall. Hur registrering enligt REACH gäller avklassat avfall enligt *end of waste* är i dagsläget mer okänt.

Naturvårdverket har tagit initiativ för att ta fram kriterier för användning av avfall i anläggningsändamål (Naturvårdsverket 2008). Dessa kriterier – så som de är formulerade idag – är så tufft formulerade så att i princip ingen aska från avfallsförbränning kan återvinnas som annat än täckningsmaterial på deponier. I remissvaret från Avfall Sverige konstaterar man ” Inte ens askor från helt rena träbränslen kan underskrida de maximala nivåer för kadmium, bly och arsenik som avser det som Naturvårdsverket kallar ”allmän tillämpning”. (Avfall Sverige 2008a). Mer långsiktigt kan man önska en mer nyanserad bedömning, där renare askor bör kunna återvinnas, om platsspecifika bedömningar görs med hänsyn till lokala förutsättningar i den miljö de kommer att hamna i. Detta kräver dock mer avancerade bedömningsmetoder, men skulle ge ett mer rättvisande bedömningsunderlag för varje enskild återanvändning av askorna.

En genomgång av askanalyser från avfallsförbränningsanläggningar (Allaska) gör att vi kan sammanfatta att,

- ***CCA-impregnerat virke enligt klass AB och A kan förväntas höja halten av arsenik, samt till viss del även krom i klass AB för i förhållande till askor från typiska avfallsförbränningsanläggningar.***

Huruvida denna koncentrationsförhöjning av krom och arsenik i bottenaska från anläggningar som använder träavfall med CCA som bränsle är något problem eller inte är svårt att bedöma idag. Framtida krav på återanvändning av askor för olika ändamål kan innebära att sådana krav ställs att denna typ av avfallsaska blir mycket begränsad oavsett det tillskott som CCA-impregnerat virke tillför eller inte. Däremot skall inte sådana restfraktioner som den flygaska som skiljs av och den arsenik som kondenseras ut från avfallsförbränningsanläggningar återföras utan bör (om erforderligt) behandlas och deponeras på därför avsedda deponier.

Vidare kan vi för de nya träskyddsmedlen som idag dominerar på byggmarknaden sammanfatta att;

- ***De beräkningar som gjorts för de nya kopparbaserade AB-medlen visar att det är mycket troligt att en aska från ett biobränslebaserat panna som använder ett sådant träavfall genererar en aska som har ett kopparinnehåll som kan accepteras för att återföra det i skogsbruket.***

2 Bakgrund och mål

Som en del i miljö kvalitetsmålet giftfri miljö är det viktigt att restprodukter och avfall bedöms och hanteras på ett sett som är fördelaktigt i ett holistiskt perspektiv. Med tanke på de osäkerheter som råder på kemikalieområdet är försiktighetsprincipen ett viktigt koncept. Som en del i miljömålet god bebyggd miljö är det dessutom viktigt att restprodukter och avfall hanteras på ett sådant sätt så att uttaget av naturresurser kan hållas nere samtidigt som miljöpåverkan i ett systemperspektiv minskas.

Avfallsförordningen (SFS 2001:1063) beskriver den svenska implementeringen av olika EU-direktiv på avfallsområdet. En viktig del i förordningen är reglerna för hur avfall skall klassificeras som farligt eller icke-farligt. Klassificering som farligt eller icke-farligt i avfallsförordningen utgår från den europeiska klassificeringen av kemiska produkter. Det finns utarbetade riktlinjer för klassningen som dock inte är fullständig, exempelvis saknas kriterier för några farliga egenskaper. Detta leder till att tolkningarna kan vara olika vid olika tidpunkter och på olika platser. Denna typ av subjektiva bedömningar underminerar givetvis trovärdigheten av systemet samtidigt som näringslivet ofta upplever sig orättvist och inkonsekvens behandlat. Önskvärt är att olika ämnen i olika avfallsströmmar bedöms på ett likartat sätt med metoder som har en etablerad acceptans.

Målen med projektet har varit att

- utifrån dagens lagstiftning genomföra en bedömning av hur utranterat impregnerat virke (inkl. spill vid tillverkning, spill vid byggnadsverksamhet och rivningsvirke) bör klassas, d.v.s. om det är farligt avfall eller icke-farligt avfall,
- sammanställa hur impregnerat träavfall hanteras i några andra EU-länder vid förbränning och deponering,
- göra en studie av de olika omhändertagandeanternativen i ett systemanalytiskt perspektiv,
- bedöma miljöpåverkan som uppstår vid restprodukt hanteringen av impregnerat trä, dvs främst utsläpp från förbränning och hantering av askor. Acceptabel miljöpåverkan från förbränning regleras av Naturvårdsverkets föreskrifter om förbränning, medan användning av askor saknar allmänna bedömningsgrunder, varför andra möjligheten att hitta andra acceptanskriterier måste användas.

3 Impregnerat trä

Vid impregnering ökas träets motståndskraft mot träförstörande organismer. Det förekommer huvudsakligen tre typer av impregneringsmedel enligt nedan:

- **Vattenlösliga medel** (saltimpregneringsmedel) består av kopparföreningar, ofta i kombination med amin och organisk fungicid, alternativt krom och eventuellt arsenik. De vattenlösliga medlen, som används till huvuddelen av allt impregnerat trä, fixeras starkt till träet. Det ger träet den karakteristiska gröna färgen. Tidigare har CCA-medel (innehåller koppar, krom och arsenik) använts i stor utsträckning, men har sedan 1990-talet fått begränsad användning genom olika restriktioner. Numera är många medel kopparbaserade där tillsats har skett av olika organiska bekämpningsmedel.
- **Oljelösliga medel** består av ett eller flera aktiva ämnen som lösts i lacknafta. Medlen används uteslutande för impregnering av snickerier.
- **Kreosotolja** framställs ur stenkol och används i Sverige huvudsakligen för impregnering av stolpar, järnvägssliprar och virke till marina anläggningar.

Beroende på vilket träskyddsmedel som använts kan också träets tekniska och andra egenskaper förändras något. Virke som impregnerats med vattenlösliga träskyddsmedel, "det gröna virket", har praktiskt taget samma egenskaper vad gäller fuktrörelser och sprickbildning som obehandlat virke.

I de nordiska länderna har det sedan 1976 funnits en officiell standard för klassificering av impregnerat trä som hanteras av Nordiska Träskyddsrådet (NTR). NTR är ett samarbetsorgan för de nordiska branschföreningarna på träskyddsområdet.

Aktuella standarder för impregnerat trä på den svenska marknaden är SS-EN 351-1 och NTR Dokument nr 1:1998. NTR-dokumentet gäller för rundvirke, sågat virke, bearbetat trä som limträvirke och snickerier. Furu (*Pinus sylvestris*) är det träslag som huvudsakligen impregneras i Norden av tekniska och ekonomiska skäl. I NTR-standarderna definieras fyra träskyddsklasser som tar hänsyn till en likartad skyddseffekt mot biologisk nedbrytning i en viss given användningsmiljö och som förhåller sig till EN 251-1 så kallade riskklasser. Följande användningsområden definieras av NTR:

- NTR A är avsedd för permanent kontakt med mark och (söt)vatten.
- NTR B är till för färdigbearbetade snickeridetaler såsom fönster och dörrar.
- NTR AB är till för trä ovan mark som är utsatt för väder och vind eller kondens och där utbyte av skadade delar eller personsäkerheten inte är av avgörande betydelse.
- NTR M är avsett för trä i varaktig kontakt med havsvatten. Med havsvatten avses vatten där risk för angrepp av skeppsmask eller marina borrar föreligger, till exempel svenska västkusten.

Standarderna tar hänsyn till att det kemiska träskyddet ska utformas efter risken för biologiska angrepp som träet utsätts för i sin slutliga användningsmiljö. Genom att välja ett medel i ett visst användningsområde/träskyddsklass så ställer NTR krav på olika medel så att den färdiga produkten skall ha likvärdig beständighet/livslängd inom respektive klass. Detta betyder att samma impregneringsmedel har olika krav på upptagning beroende på användningsområde. NTR anger

upptagningskraven i splinten (d.v.s. den yttre delen av en stock). NTR tillhandahåller en aktuell lista över godkända träskyddsmedel och vilken upptagning som gäller för respektive träskyddsklass¹. Användningen av de fyra träskyddsklasserna underlättar därför för projektörer, konstruktörer, arkitekter, "gör-det-självare" m.fl. att välja "rätt impregnerat trä på rätt ställe".

Impregnerat trä enligt dessa träskyddsklasser är producerade enligt gemensamma nordiska regler som utarbetats av NTR och som baseras på europeiska standarder. I Sverige har SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut ansvaret för kvalitetskontroll och certifiering av impregnerat trä som produceras enligt NTR regelverk. Företag som producerar kvalitetskontrollerat, impregnerat trä får märka sitt virke med det s.k. NTR-märket (se Figur 1), som också visar till vilka huvudsakliga användningsområden virket kan brukas.



Figur 1 De vanligaste märkningarna NTR A och NTR AB innebär att virket kan användas i kontakt med mark och sötvatten respektive ovan mark.

4 Avfall och farligt avfall

4.1 Begreppet avfall

Avfall definieras enligt Miljöbalken som ”varje föremål, ämne eller substans som ingår i en avfallskategori och som innehavaren gör sig av med eller avser eller är skyldig att göra sig av med”. ”Avfallskategorierna” anges i Bilaga 1 i Avfallsförordningen (SFS 2001:1063). I bilaga 2 till förordningen finns en förteckning över avfall som hör till kategorierna, det finns dock inget samband mellan bilagorna eller mellan förteckningen och kategorierna. Förteckningen i bilaga 2 är gemensam för hela Europeiska Unionen². Varje avfallsslag i den nuvarande förteckningen har en sexställig kod, där de två första siffrorna står för övergripande sektor, de två mellersta siffrorna representerar mer specifikt vilken slags verksamhet avfallet kommer ifrån, och de två sista identifierar det specifika avfallsslaget.

Avfallsdefinitionen är i praktiken ganska bred. Flera prövningar i Europadomstolen har visat att i många fall då tveksamhet rått om ett material är avfall eller inte så är det i de flesta fall avfall. Detta oavsett om avfallet återanvänds, återvinns, förbränns eller utnyttjas på annat.

I denna rapport diskuterar vi avfall som består av impregnerat trä. Det är främst följande kategorier som kan vara aktuella för klassning av impregnerat träavfall:

- spill av impregnerat virke som uppkommer vid tillverkning av impregnerat trä

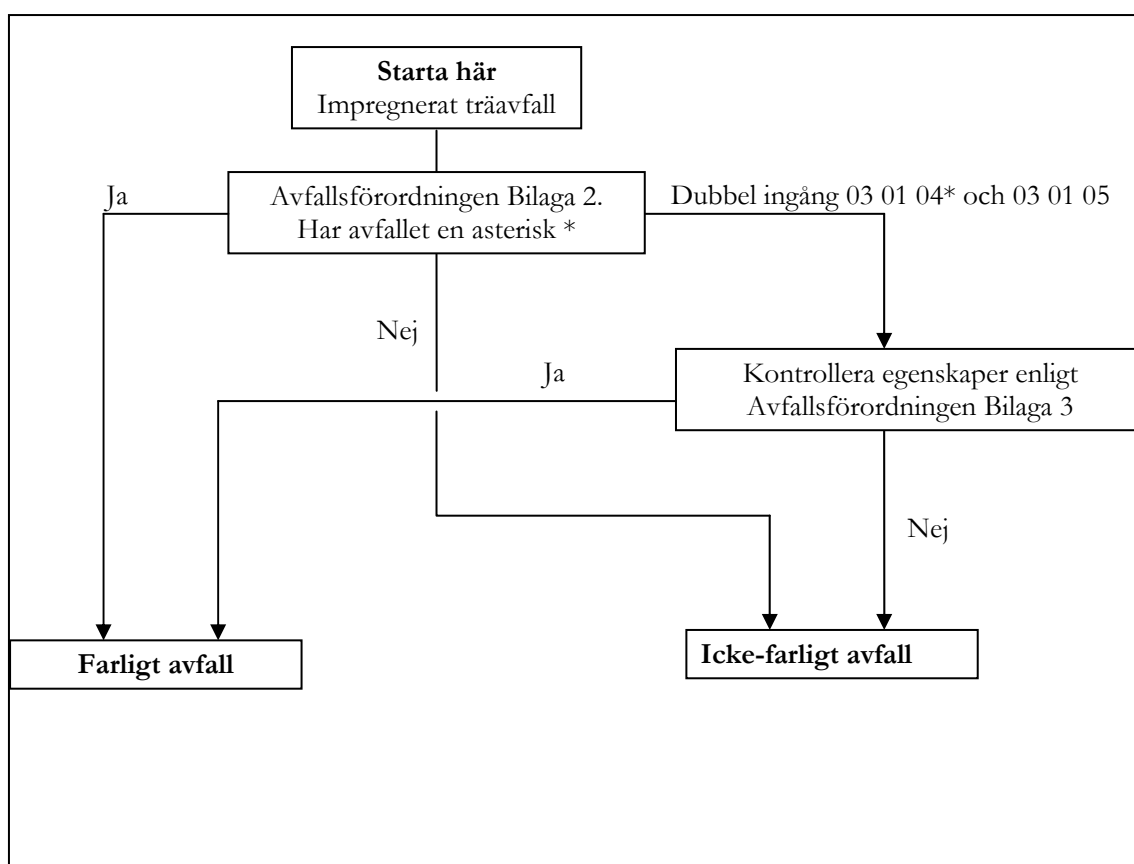
¹ Aktuell lista finns på <http://www.ntr-nwpc.com/sverige/sti/MedelslistaSV0701.pdf>.

² Den har tidigare benämnts EWC, European Waste Catalogue, men formellt är EWC egentligen den avfallsförteckning som fanns fram t.o.m. år 2001.

- spill av impregnerat virke som uppkommer vid nybyggnationer där impregnerat trä används
- gammalt rivningsvirke som innehåller impregnerat trä.

4.2 Farligt avfall

Ett avfall som inledningsvis klassas som farligt avfall kan hanteras på flera olika sätt. I avfallsförteckningen är vissa avfallstyper förmärkta med en asterisk. Dessa innebär att avfallstypen klassas som farligt avfall eller så ges en möjlighet för vidare analys om så kallad ”dubbel ingång” finns, se Figur 2. För många avfallstyper i avfallsförteckningen märkta med en asterisk finns så kallade dubbla ingångar, och är ofta formuleringarna av typen ”...som innehåller farliga ämnen”.



Figur 2. Principer för klassning av farligt avfall

Som framgår av Figur 2 så kan en vidare analys av farligt avfall märkt med asterisk klassas som icke-farligt avfall om en bedömning gjorts med avseende på de egenskapskrav som ställs enligt Avfallsförordningen, Bilaga 3. I dessa fall är i princip klassningen av farligt respektive icke-farligt avfall beroende på halter av ingående farliga ämne.

4.2.1 Avfall som är markerade som farligt avfall i avfallsförteckningen

I avfallsförteckningen definieras vissa avfallsslag **entydigt** som farligt avfall. Dessa avfall är i förteckningen märkta med en asterisk * och saknar då ett alternativt avfallsslag (dvs en så kallad dubbel ingång). Ett exempel är:

03 02 01* Icke-halogenerade organiska träskyddsmedel

De olika delarna av denna kod betyder följande:

- 03 står för "Avfall från träförädling och tillverkning av plattor och möbler, pappersmassa, papper och papp"
- 02 står för Avfall från träskyddsbehandling
- 01 står för Icke-halogenerade organiska träskyddsmedel
- Att koden är försedd med asterisk * innebär att avfallet ska klassas som farligt avfall.

De asterisk-märkta avfallsslagen utan dubbel ingång är valda så att de i princip alltid uppfyller farlighetskriterierna.

4.2.2 Avfall med dubbla ingångar

En del andra avfallsslag i förteckningen har så kallade dubbla ingångar i avfallslistan. Det gäller sådana avfallsslag som generellt bedöms kunna ibland vara farligt avfall, ibland inte. För dessa slags avfall måste en bedömning göras i varje enskilt fall för att klassificera avfallet som farligt eller inte.

När det gäller behandlat trä finns följande dubbla ingångar i avfallsförteckningen:

Kapitel 03: AVFALL FRÅN TRÄFÖRÄDLING OCH TILLVERKNING AV PLATTOR OCH MÖBLER, PAPPERSMASSA, PAPPER OCH PAPP

03 01 04* Spån, spill, trä, fanér och spånskivor som innehåller farliga ämnen

03 01 05 Annat spån, spill, trä och fanér och andra spånskivor än de som anges i 03 01 04

Kapitel 15: FÖRPACKNINGSAVFALL; ABSORBERMEDEL, TORKDUKAR, FILTERMATERIAL OCH SKYDDSKLÄDER SOM INTE ANGES PÅ ANNAN PLATS

15 01 03 Träförpackningar

15 01 10* Förpackningar som innehåller rester av eller som är förorenade av farliga ämnen

Kapitel 17: BYGG- OCH RIVNINGSAVFALL

17 02 01 Trä

17 02 04* Glas, plast och trä som innehåller eller som är förorenade med farliga ämnen

Kapitel 19: AVFALL FRÅN AVFALLSHANTERINGSANLÄGGNINGAR M.M.

19 12 06* Trä som innehåller farliga ämnen

19 12 07 Annat trä än det som anges i 19 12 06

Kapitel 20: KOMMUNALT AVFALL (SEPARAT INSAMLADE FRAKTIONER)

20 01 37* Trä som innehåller farliga ämnen

20 01 38 Annat trä än det som anges i 20 01 37

För avfall med dubbla ingångar görs klassningen enligt följande. I Avfallsförordningens bilaga 2 anges att med farligt ämne ”menas ett ämne som har klassificerats som farligt enligt direktiv 67/548/EEG och senare ändring av detta direktiv” (detta direktiv benämns vanligen ”preparatdirektivet”). Vidare anges i bilagan att ”Om en avfallstyp identifieras som farlig genom en specifik eller allmän hänvisning till farliga ämnen skall avfallet endast betraktas som farligt om det innehåller dessa ämnen i koncentrationer (dvs. viktprocent) som är så höga att avfallet uppvisar en eller flera av de egenskaper som anges i bilaga 3.” Avfallsförordningens bilaga 3 ger vägledning för hur man ska tolka begreppet ”innehåller farliga ämnen”, d.v.s. vilka halter är så höga att avfallet ska anses uppvisa de farliga egenskaperna. Vägledningen ges på en övergripande nivå för alla olika typer av avfallsslags med dubbla ingångar.

Egenskaperna som avgör om ett avfall är farligt eller inte finns i en lista på sammanlagt 14 olika egenskaper. Denna lista redovisas i Avfallsförordningens bilaga 3. För vissa av dessa egenskaper finns det kvantifierade kriterier i Avfallsförordningen, se nedan. Andra kriterier har inte kvantifierade kriterier, men behöver ändå kunna hanteras på lämpligt sätt.

Halkriterier för att klassa avfall som farligt avfall är i huvudsak desamma som används för att klassa och märka kemiska beredningar som farliga. Dessa kriterier är gemensamma för hela EU, och återfinns i Sverige i Kemikalieinspektionens föreskrifter (KIFS 1994:12) om klassificering och märkning av kemiska produkter. Egenskaperna och kriterierna anges i Tabell 1.

Tabell 1. Egenskaper och kriterier som gör att avfall klassificeras som farligt avfall

	Egenskap enligt Avfallsförordningen	Farokoder och riskfraser (se Tabell 2)	Kriterier för klassning som farligt avfall
H 1	Explosivt: ämnen och preparat som kan explodera vid kontakt med öppen eld eller som är mer känsliga för stötar eller friktion än dinitrobensen.		
H 2	Oxiderande: ämnen och preparat som ger upphov till en kraftig exoterm reaktion i kontakt med andra ämnen, särskilt brännbara ämnen.		
H 3-A	Mycket brandfarligt: - flytande ämnen och preparat med en flampunkt under 21°C (inklusive synnerligen brandfarliga vätskor), - ämnen och preparat som vid kontakt med luft vid normal temperatur och utan annan energitillförsel kan utveckla värme och slutligen fatta eld, - fasta ämnen och preparat som lätt kan fatta eld efter kort kontakt med något som brinner och som fortsätter att brinna eller förbrännas efter det att antändningskällan avlägsnats, - gasformiga ämnen eller preparat som är brandfarliga i luft vid normalt tryck, eller - ämnen eller preparat som, i kontakt med vatten eller fuktig luft, utvecklar mycket brandfarliga gaser i farlig mängd.		Flampunkt <21°C
H 3-B	Brandfarligt: flytande ämnen eller preparat med en flampunkt lika med eller högre än 21°C och mindre än eller lika med 55°C.		Flampunkt 21 – 55 °C
H 4	Irriterande: ämnen och preparat som inte är frätande, men som vid direkt, förlängd eller upprepade kontakt med hud eller slemhinna, kan orsaka inflammation.	R41	Sammanlagd halt >10 %,
		R36, R37, R38	Sammanlagd halt >20 %,

	Egenskap enligt Avfallsförordningen	Farokoder och riskfraser (se Tabell 2)	Kriterier för klassning som farligt avfall
H 5	Hälsoskadliga: ämnen och preparat som vid inandning eller upptag genom huden kan medföra begränsade hälsoskador.	Xn, R20, R21, R22, (R48, R65, R68)	Sammanlagd halt >25 %
H 6	Giftigt: ämnen och preparat (inklusive mycket giftiga ämnen och preparat) som vid inandning, förtäring eller upptag genom huden kan orsaka allvarliga akuta eller kroniska hälsorisker eller till och med död.	T+; R26, R27, R28 (R39)	Sammanlagd halt >0,1 %
		T; R23, R24, R 25, (R39, R48)	Sammanlagd halt >3 %
H 7	Cancerframkallande: ämnen och preparat som vid inandning, förtäring eller upptag genom huden kan ge upphov till cancer eller öka dess förekomst.	T; R45, R49; kategori 1 eller 2	Halt av enskilt ämne >0,1 %
		Xn; R40; kategori 3	Halt av enskilt ämne >1 %
H 8	Frätande: ämnen och preparat som vid kontakt kan förstöra levande vävnad.	R35	Sammanlagd halt >1 %,
		R34	Sammanlagd halt >5 %,
H 9	Smittförande: ämnen innehållande levande mikroorganismer eller deras toxiner och som enligt vetenskap eller grundad misstanke förorsakar sjukdom hos människor eller andra levande organismer.		
H 10	Fosterskadande: ämnen och preparat, som vid inandning, förtäring eller upptag genom huden, kan förorsaka icke ärftliga medfödda missbildningar eller öka förekomsten av dessa.	T, R60, R61; kategori 1 eller 2	Halt av något enskilt ämne >0,5 %,
		Xn, R62, R63; kategori 3	Halt av något enskilt ämne >5 %,
H 11	Mutagent: ämnen eller preparat som om de inandas eller förtärs eller tas upp genom huden kan förorsaka ärftliga genetiska skador eller öka deras förekomst.	T; R46; kategori 1 eller 2	Halt av något enskilt ämne >0,1 %,
		Xn; R40; kategori 3	Halt av något enskilt ämnen 1 %.
H 12	Ämnen och preparat som avger giftiga eller mycket giftiga gaser i kontakt med vatten, luft eller syra.		
H 13	Ämnen eller preparat som på något sätt, efter omhändertagande, kan ge upphov till ett annat ämne t.ex. lakvätska som har någon av de egenskaper som ovan uppräknats.		
H 14	Ekotoxiskt: ämnen och preparat som omedelbart eller på sikt innebär risk för en eller flera miljösektorer.		

Uttrycken mycket giftig, giftig, frätande, hälsoskadlig etc. anger övergripande egenskaper och kallas för "faroklass" (det finns ett liknande, delvis överlappande begrepp, "farobeteckning", men denna avser märkningskrav på produkter och är inte relevant här). T+, T, C, Xn etc. kallas "farokoder" och är bokstavsbe-teckningar motsvarande de olika faroklasserna/farobeteckningarna. De tal som inleds med "R" är förkortningar för riskfraser och beskriver mer specifikt vilken faran är med ett ämne, exempelvis betyder R34 "frätande" För samma faroklass kan det t.ex. ange olika exponeringsvägar för vilka ämnen har skadliga effekter (se Tabell 2). Notera att i Avfallsförordningens bilaga 3 kallas riskfraser för "R-nummer".

Kategori 1, 2 och 3 är begrepp som används för s.k. CMR-ämnen (Cancerogena, Mutagena och Reproduktionstoxiska/skadliga för fortplantningen). Kategorierna kan lite förenklat beskrivas som:

- Kategori 1: ämnen som är cancerogena, mutagena alternativt reproduktionstoxiska för människa,
- Kategori 2: ämnen som skall betraktas som om de är dito,
- Kategori 3: ämnen som möjligen är dito.

Sambandet mellan dessa olika uttryck och beteckningar ges i Bilaga 1 i KIFS 1994:12.

Tabell 2. Förteckning över riskfraser

Beteckning	Riskfras
R20	Farligt vid inandning
R21	Farligt vid hudkontakt
R22	Farligt vid förtäring
R23	Giftigt vid inandning
R24	Giftigt vid hudkontakt
R25	Giftigt vid förtäring
R26	Mycket giftigt vid inandning
R27	Mycket giftigt vid hudkontakt
R28	Mycket giftigt vid förtäring
R34	Frätande
R35	Starkt frätande
R36	Irriterar ögonen
R37	Irriterar andningsorganen
R38	Irriterar huden
R40	Möjlig risk för bestående hälsoskador
R41	Risk för allvarliga ögonskador
R45	Kan ge cancer
R46	Kan ge ärftliga genetiska skador
R49	Kan ge cancer vid inandning
R60	Kan ge nedsatt fortplantningsförmåga
R61	Kan ge fosterskador
R62	Möjlig risk för nedsatt fortplantningsförmåga
R63	Möjlig risk för fosterskador

Det har bedrivits ett stort internationellt arbete för att definiera riskfraserna, vilka kriterier som skall gälla för dem samt vilka tester som skall användas som underlag för klassificering. Sedan många år har vidare ett omfattande internationellt arbete utförts för att bestämma egenskaperna och klassificera många olika kemiska ämnen. De officiella resultaten som har överenskommit inom EU finns i bilaga 5 till KIFS 1994:12. Resultaten finns också sammanställda i olika databaser.

4.2.3 Klassning av farlighet med avseende på egenskap H13

I avfallsförordningens bilaga 3 ges inga kriterier för egenskap H13 "Ämnen eller preparat som på något sätt, efter omhändertagande, kan ge upphov till ett annat ämne t.ex. lakvätska som har någon av de egenskaper som ovan uppräknats". Det pågår diskussioner inom EU. De flesta ansatserna berör lakbarheten.

Som utgångspunkt kan man använda EU:s acceptanskriterier för mottagning av avfall vid deponier (direktiv 2003/33/EG)³, se även kapitel 5. Dessa kriterier baseras på laktester. Kriterierna berör egentligen inte klassning som farligt eller icke-farligt avfall utan berör avfallets egenskaper för att få läggas på olika typer av deponier.

³ RÅDETS BESLUT (2003/33/EG) av den 19 december 2002 om kriterier och förfaranden för mottagning av avfall vid avfallsdeponering i enlighet med artikel 16 i, och bilaga II till, direktiv 1999/31/EG.

I Österrike finns ett antal kriterier om H13/lakbarhet. Kriterierna för H13 lakbarhet grundar sig på utlakad mängd vid L/S=10 och i vissa fall på totalhalt. I fråga om de delar av kriterierna som bygger på egentliga laktester är gränsvärdena för metaller mycket högre än i EU:s acceptanskriterier för mottagning av stabiliserat farligt avfall/icke-farligt avfall på deponier. Däremot finns det ett antal metaller i den österrikiska listan (UNEP 2005), vilka inte ingår i EU:s acceptanskriterier för mottagning på deponier. De ämnen som Österrike har med men som inte finns i EU:s acceptanskriterier är: silver, bor, beryllium, kobolt, tenn, tallium och vanadin samt selen och tellur (vilka räknas tillsammans). De kriterier som bygger på egentlig lakning utgår från ett österrikiskt lakttest som har bedömts av CEN motsvara CEN 12457, som används av EU för definition av acceptanskriterier för avfall till deponi. Man har även lakvattenhalter för fyra organiska variabler.

Det bör noteras att det egentligen inte finns någon standardmetod för lakning av organiska ämnen, särskilt inte PAH.

I Tyskland har förslag till kriterier för H13 tagits fram vad gäller lakbarhet. Halterna i Tyskland utgår från den initiala halten i lakvätskan. De tyska gränserna ligger generellt lägre än EU:s acceptanskriterier för mottagning av avfall vid deponier (faktor 1,5 – 6 gånger lägre).

Egenskap H13 är egentligen inte direkt relevant för impregnerat trä, eftersom impregnerat trä i princip inte får deponeras, se kapitel 5. Däremot kan lakbarheten vara intressant när man bedömer askor efter förbränning av impregnerat trä.

4.2.4 Klassning av farlighet med avseende på H14

I avfallsförordningens bilaga 3 ges inga kriterier för egenskap H 14 "Ekotoxiskt: ämnen och preparat som omedelbart eller på sikt innebär risk för en eller flera miljösektorer". Ekotoxicitet bedöms som i synnerhet relevant för bedömning av avfall från impregnerat trä.

I England, Nordirland och Wales har utarbetats förslag till tolkning av H14 Ekotoxicitet⁴. Detta förslag överensstämmer i princip med det som beskrivits ovan. Förslaget har varit ute på remiss (*consultation*) och håller på att bearbetas. Metoden är i princip samma som beskrivs nedan i detta avsnitt

I den tyska delstaten Baden-Württemberg har miljöförhållningsverket (Landesanstalt für Umweltschutz 2004) utarbetat förslag till riktlinjer för bedömning av H14 Ekotoxicitet⁵. Studien utmynnade i ett förslag till testpaket med ekotoxikologiska tester:

- akvatisk test
- algtest
- planttest
- bakteriekontakttest

Utvecklingen av sådana tester har sedan fortsatt i en europeisk grupp bestående av olika standardiseringsorganisationer.

⁴ Technical Guidance WM2. Interpretation of the definition and classification of hazardous waste. H14 Ecotoxic Consultation Document, September 2007. Dokumentet i remissutgåva var tidigare tillgängligt för yttrande på <http://www.environment-agency.gov.uk/research/library/consultations/54449.aspx> men har nu uppdaterats, se: <http://www.environment-agency.gov.uk/static/documents/GEHO0603BIRB-e-e.pdf>

⁵ http://www.xfaweb.baden-wuerttemberg.de/fofaweb/print/wb_deventer_3.pdf

I flera länder har man börjat använda en bedömning som grundar sig på kemikalielagstiftningen där man tagit fram kvantitativa kriterier för klassning av beredningar (blandningar) av ämnen enligt deras effekter på akvatisk miljö. I Kemikalieinspektionens föreskrift KIFS 2005:7 anges haltgränser för sådan bedömning utifrån de ingående ämnens klassificering och halter i beredningen. De haltgränser som har angetts framgår av Tabell 3.

Tabell 3. Haltgränser för akvatisk toxicitet vid bedömning av beredningars miljöfarlighet enligt KIFS 2005:7.

Riskfras	Benämning	Haltgräns för klassificering som miljöfarlig
N; R50-53	mycket giftig för vattenlevande organismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i miljön	≥0,25 %
N; R51-53	giftig för vattenlevande organismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön	≥2,5 %
R52-53	skadlig för vattenlevande organismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön	≥25 %
R50	mycket giftig för vattenlevande organismer	≥25 %
R52	skadlig för vattenlevande organismer	≥25 %
R53	kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön	≥25 %

I brist på andra kriterier kan dessa haltgränser användas även vid klassning av farligt avfall, på samma sätt som haltgränserna för övriga farliga egenskaper.

4.2.5 Vägledningar för klassificering av farligt avfall

Som synes är det inte helt lätt att klassificera farligt avfall, i synnerhet inte de avfallsslag som har "dubbla ingångar". Det har i olika sammanhang utarbetats olika former av vägledningar.

England, Nordirland och Skottland har gemensamt gett ut en omfattande vägledning för klassificering av avfall enligt aktuella EU-direktiv. Vägledningen "Hazardous Waste – Interpretation of the definition and classification of hazardous waste" finns tillgänglig på Internet, bl.a. på det engelska naturvårdsverkets hemsida⁶. Vägledningen är på totalt 230 sidor och innehåller utförliga förklaringar till hur avfallsregelverket är utformat och de kopplingar som finns till EU:s kemikalielagstiftning. Vägledningen följer mycket bokstavigt och troget EU-lagstiftningen t.ex. vad gäller sammanvägning av olika egenskaper. I vägledningen finns vidare omfattande beskrivningar av undersökningsmetoder för att avgöra om ett avfall innehåller farliga ämnen, enligt kriterierna H1 – H14, eller inte, dessa beskrivningar finns samlade i en bilaga. I en annan bilaga finns viss vägledning till hur avfallsslag med dubbla ingångar bör klassificeras.

I Finland har Miljöcentralen (ungefär motsvarande Naturvårdsverket) utfärdat anvisningar för hur man ska tillämpa reglerna för att klassificera avfall som farligt eller inte. Dessa ger konkreta exempel för flera olika slags avfall med "dubbla ingångar". Anvisningarna är endast tillgängliga på finska.

I Sverige finns ingen egentlig mer omfattande vägledning. En översiktlig vägledning ges på Naturvårdsverkets hemsida⁷. Det finns också några svenska utredningar där man mer ingående

⁶ www.environment-agency.gov.uk

⁷ <http://www.naturvardsverket.se/sv/Produkter-och-avfall/Avfall/Hantering-och-behandling-av-avfall/Klassning-av-farligt-avfall/>

diskuterat klassning av farligt avfall för olika specialfall, t.ex. förbränningsrester (Adler 2006) och förorenade massor (Avfall Sverige 2007).

4.2.6 Sammanvägning av farliga egenskaper

Ibland kan ett avfall ha flera olika farliga egenskaper samtidigt. För sammanvägning av olika egenskaper har Naturvårdsverket på sin hemsida angivit följande vägledning⁸.

Om en bedömning görs som resulterar i att avfallet inte är farligt avfall baserat på de enskilda ämnenas egenskaper skall i nedanstående fall även en kontroll göras av ämnenas sammanvägda egenskaper. Sammanvägningen ska göras enligt de principer som används i kemikalierregelverket för ämnen med dessa egenskaper

- * ämnen med mycket giftiga, giftiga eller hälsoskadliga egenskaper (H6 respektive H5 i avfallsförordningen)
- * ämnen med irriterande och frätande egenskaper (H4 respektive H8 i avfallsförordningen)
- * ämnen med ekotoxiska egenskaper (H14 i avfallsförordningen)

4.2.7 Mycket giftiga, giftiga eller hälsoskadliga ämnena

Egenskaperna för de mycket giftiga, giftiga eller hälsoskadliga ämnena vägs samman enligt formeln:

$$\frac{P_{T+}}{0,1} + \frac{P_T}{3} + \frac{P_{Xn}}{25} < 1$$

där

P_{T+}	koncentrationen av varje mycket giftigt ämne, vikt-%
P_T	koncentrationen av varje giftigt ämne, vikt-%
P_{Xn}	koncentrationen av varje hälsoskadligt ämne, vikt-%

Om summan av kvoterna blir lägre än 1, så är avfallet inte farligt avfall med avseende på dessa egenskaper.

4.2.8 Sammanvägning för frätande eller irriterande ämnen

Om en blandning består av flera ämnen som är irriterande eller frätande (farliga egenskaper H4 respektive H8) ska en sammanvägning göras. Ämnen som klassificeras med någon av riskfraserna, R34, R35, R36, R37, R38 eller R41 sammanvägs så att blandningen klassificeras som icke irriterande om:

$$\frac{P_{R35}}{1} + \frac{P_{R34}}{5} + \frac{P_{R41}}{10} + \frac{P_{R36,R37,R38}}{20} < 1$$

där

P_{R35}	koncentrationen av varje starkt frätande ämne, vikt-%
P_{R34}	koncentrationen av varje frätande ämne, vikt-%
P_{R41}	koncentrationen av varje ämne med risk för allvarliga ögonskador, vikt-%
$P_{R36,R37,R38}$	koncentrationen av varje ämne som är irriterande för ögonen, andningsorganen eller huden, vikt-%

⁸http://www.naturvardsverket.se/upload/06_produkter_och_avfall/avfall/hantering%20av%20avfall/Klassning_av_farligt_avfall/Valj_lampligaste_koden_i_avfallsforteckningen/Avfall_som_klassas_som_farliga_till_dess_motsatsen_visats/Sammanvagning.pdf

Om summan av kvoterna blir lägre 1, så är avfallet inte farligt avfall med avseende på dessa egenskaper.

4.2.9 Sammanvägning för ekotoxiska (miljöfarliga) ämnen

Om en blandning består av flera ämnen som är ekotoxiska (egenskapen H14 enligt avfallsförordningen) ska en sammanvägning göras. Ämnen som faroklassas med någon av riskfraserna R50, R52, R53, R50-53, R51-53 och/eller R52-53 sammanvägs så att blandningen klassas som ickemiljöfarlig om:

$$\frac{P_{R50-R53}}{0,25} + \frac{P_{R51-R53}}{2,5} + \frac{P_{R52-53} + P_{R50} + P_{R52} + P_{R53}}{25} < 1$$

där

- P_{R50-53} koncentrationen av varje ämne som är mycket giftigt för vattenlevande organismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön
 P_{R51-53} koncentrationen av varje ämne som är giftigt för vattenlevande organismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön
 P_{R52-53} koncentrationen av varje ämne som är skadligt för vattenlevande organismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.
 P_{R50} koncentrationen av varje ämne som är mycket giftigt för vattenlevande organismer
 P_{R52} koncentrationen av varje ämne som är skadligt för vattenlevande organismer
 P_{R53} koncentrationen av varje ämne som kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön

Om summan av kvoterna blir lägre 1, så är avfallet inte farligt avfall med avseende på dessa egenskaper.

För bedömning av miljöfarligheten i avfallet genom innehållet av vissa långlivade organiska ämnen (s.k. POPs till vilka bl.a. polyklorerade dibensodioxiner/dibensofuraner hör) hänvisas till de haltgränser som finns i bilaga IV till förordning (EG) nr 1195/2006⁹.

4.3 När ska uttjänt impregnerat virke klassas som farligt avfall

Med uttjänt impregnerat virke menar vi här:

- spill som uppkommer vid tillverkning av impregnerat trä
- spill som uppkommer vid nybyggnationer där impregnerat trä används
- gammalt rivningsvirke som innehåller impregnerat trä.

4.3.1 CCA-impregnerat virke

Vid impregnering med CCA-medel används en impregneringsvätska som innehåller diarsenikpentoxid (As_2O_5), kromtrioxid (CrO_3) och kopparoxid (CuO). Vid fixeringen omvandlas det sexvärda kromet till trevärt krom.

⁹ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:217:0001:0003:EN:PDF>

Enligt Kemikalieinspektionens databas¹⁰ har beståndsdelarna följande klassning enligt Tabell 4.

Tabell 4. Klassning av beståndsdelarna i CCA-medel

Substans	Klassning
diarsenikpentoxid As ₂ O ₅	Canc1; R45 T; R23/25 N; R50-53
kromtrioxid CrO ₃	O; R9 Canc1; R45 Mut2; R46 Repr3; R62 T+; R26 T; R24/25-48/23 C; R35 R42/43 N; R50-53
krom(III) (efter fixering)	ej klassad
kopparoxid CuO	ej klassad

Den egenskap som är dimensionerande i detta fall är cancerogeniteten. Arsenik och sexvärt krom är cancerogent vilket gör att summan av arsenik och sexvärt krom måste vara mindre än 0,1 % för att träavfallet ska klassas som icke-farligt avfall. En typisk halt av arsenik i CCA-impregnerat trä är omkring 0,2 % (2000 mg/kg). Därav kan man dra slutsatsen:

1. Uttjänt CCA-impregnerat trä torde i de flesta fall vara farligt avfall. Detta gäller i synnerhet färskt virke som kan innehålla både arsenik och sexvärt krom.
2. I en blandning av CCA-impregnerat trä och annat träavfall kan halterna av arsenik ligga under gränsen för att blandningen ska klassas som farligt avfall. Det är enligt avfallsförordningen **förbjudet att blanda farligt avfall med annat avfall** (i synnerhet för att undkomma haltgränserna), men i praktiken kan det vara möjligt att CCA-impregnerat virke blandas med annat virke i ett rivningsprojekt där man inte vet vilket trä som är vilket. Blandningar som innehåller CCA-impregnerat virke måste dock fortfarande klassas som farligt avfall, även om blandningen formellt inte överskrider haltgränserna, eftersom blandningen innehåller farligt avfall.

4.3.2 Kreosotimpregnerat virke

Kreosot utgörs av destillat av stenkoltjärta erhålls genom högtemperaturförkolning av bituminösa kol., och består främst av aromatiska kolväten, tjärsyror och tjärbaser. Kreosot är inget enhetligt begrepp utan det finns flera olika kreosotoljor med olika egenskaper.

I kemikalieinspektionens klassificeringsdatabas finns följande:

Tabell 5. Exempel på kreosot i KemI:s klassificeringsdatabas

Indexnummer (KemI)	Benämning	Riskfras
648-101-00-4	kreosot	Canc2; R45
648-099-00-5	kreosotolja	Canc2; R45
648-098-00-X	kreosotolja, acenaftenfraktion	Canc2; R45
648-043-00-X	kreosotolja, acenaftenfraktion, acenaftenfri	Canc2; R45
648-100-00-9	kreosotolja, högkokande destillat	Canc2; R45
648-138-00-6	kreosotolja, lågkokande destillat	Canc2; R45
648-080-00-1	återstoder (stenkolstjärta), kreosotoljedestillation	Canc2; R45

¹⁰ <http://apps.kemi.se/klassificeringslistan/Enkel.cfm?CFID=3836704&CFTOKEN=87884609>

De kommersiella kreosotoljor som används vid impregnering kan ha andra egenskaper. I nedanstående Tabell 6 visas två exempel.

Tabell 6. Exempel på riskfraser för två kommersiella kreosotoljor

Handelsnamn	Riskfras
VFT-Creosote oil M	Xn, N R20/21/22, R36, R43, R51/53
Creosote Oil Type C (EN13391 Grade C)	T R20/21/22, R45, R36, R43, R45, R52/53

För kreosot är det cancerogeniteten som är dimensionerande egenskap och då gäller haltgränsen 0,1 % för att det ska vara farligt avfall. Vid kreosotimpregnering används storleksordningen 100 kg kreosotolja per m³ virke, vilket motsvarar 10 vikt-%. Koncentrationen av cancerogena ämnen i impregneringsoljan kan vara olika i olika medel men torde i de flesta fall vara högre än 0,1 %. Uttjänt kreosotimpregnerat trä ska därför normalt klassas som farligt avfall.

4.3.3 Trä impregnerat med nya kopparbaserade medel

Det finns ett antal nyare medel på marknaden som är baserade på kopparsalter och olika organiska ämnen. Dessa medel kan användas i både A och AB-klassat virke. Klassningen beror i huvudsak på vilka andra substanser än koppar som finns i impregneringsmedlet.

I en studie gjord för BASF i Sverige har IVL gjort en klassning av sex olika typer av impregnerat trä där olika kopparbaserade impregneringsmedel använts (se Bilagor: Klassificering av impregnerat träavfall, kopparbaserade medel). De impregneringsmedel som ingick i studien var:

1. Wolmanit® CX-10
2. Wolmanit CX-8
3. Wolsit® KD-20
4. Wolsit KD10
5. Wolsit® KD-20c

Utöver denna studie så har Arch Timber Protection tagit fram en studie för Tanalith E-7 (se Bilagor: Klassificering av impregnerat träavfall, kopparbaserade medel). I båda dessa studier konstaterades att i inget av fallen klassades det skrotade impregnerade virket som farligt avfall.

Utöver dessa bedömningar finns en bedömning som är gjord av Enviros Consulting Limited (EPA 2005) åt det Irländska naturvårdsverket (Office of Environmental Enforcement; Environmental Protection Agency).

I den Irländska studien undersöktes fem olika medel (Celcure AC500, Protim E419(i), Protim 418V, VACSOL Aqua, och Tanalith E¹¹). Vid bedömningen antogs relativt högt upptag av impregneringsmedel i träet ("worst case"). Man fann att:

- för medlen Celcure AC500, Protim E419(i), Protim 418V och VACSOL Aqua kunde det skrotade träet klassas som icke-farligt.

¹¹ Notera att detta medel inte säljs på den svenska marknaden, utan se istället den rapport som är bilagd denna rapport för Tanalith E-7.

De medel som beskrivs ovan är de vanligast förekommande kopparbaserade medlen som används i Sverige. Som manual för klassningen har samtliga bedömningar som hänvisats till här använt den engelska vägledningen som omnämns ovan i avsnitt 4.2.4¹². Således kan vi konstatera att både den svenska och irländska studien samt den som utförts av Arch Timber Protection baserades på befintliga "praxis" för att tolka ekotoxicitet. Om det fastställs andra kriterier för ekotoxicitet kan bedömningen komma att ändras.

Som slutsats av dessa klassningar kan man dra följande slutsatser:

1. Trä som impregnerats med kopparbaserade medel är icke-farligt avfall när det kasseras som avfall.
2. Vid rivningsspill från byggen kan det vara svårare att klassa om man inte vet vilket impregneringsmedel (och upptag) virket innehåller. Spill från byggen kan även innehålla trä som impregnerats med andra medel vilket kan försvåra klassningen. För att kunna klassa spillet som icke-farligt avfall bör man kunna visa vilket impregneringsmedel som används och kunna garantera att det innehåller andra typer av impregnerat trä.

Ovanstående bedömningar baseras på den maximala halt av impregneringsmedel som kan förekomma i den nytillverkade impregnerade träet. Notera att den uttjänta produkten normalt sett har en lägre halt av aktiva substanser, varför ovanstående bedömningar är på säkra sidan, om avfall från den nytillverkade impregnerade produkten används som grund för att bedöma hur den skall klassas.

Om man ser till de avfallsfraktioner som anges av Kretsloppsrådet i deras riktlinjer "Avfallshantering vid byggande och rivning" (Kretsloppsrådet 2007), så borde allt impregnerat trä i klass AB med kopparbaserade nya medel källsorteras i delfraktionen "Trä", dvs tillsammans med annat behandlas virke som fönsterbågar, trämöbler, målat virke osv.

5 Deponering av uttjänt impregnerat virke

Uttjänt impregnerat virke är i princip förbjudet att deponera. I deponeringsförordningen (2001:512) anges att "organiskt avfall får inte deponeras". Med organiskt avfall menas enligt avfallsförordningen (2001:1063): "sådant avfall som innehåller organiskt kol, exempelvis biologiskt avfall och plastavfall".

Dessa regler understryks också av Naturvårdsverkets föreskrift NFS 2004:10 om deponering, kriterier och förfaranden för mottagning av avfall vid anläggningar för deponering av avfall. Denna föreskrift grundar sig på EU-direktivet 2003/33/EG¹³. Farligt avfall som deponeras måste enligt naturvårdsverkets föreskrift ha en glödgningsförlust lägre än 10 % och halten av organiskt kol (TOC) lägre än 6 %. Icke-farligt avfall måste ha en halt av organiskt kol (TOC) lägre än 5 %.

¹² Technical Guidance WM2. Interpretation of the definition and classification of hazardous waste. H14 Ecotoxic Consultation Document, September 2007. Dokumentet i remissutgåva var tidigare tillgängligt för yttrande på: <http://www.environment-agency.gov.uk/research/library/consultations/54449.aspx> men har nu uppdaterats, se: <http://www.environment-agency.gov.uk/static/documents/GEHO0603BIRB-e-e.pdf>

¹³ RÅDETS BESLUT (2003/33/EG) av den 19 december 2002 om kriterier och förfaranden för mottagning av avfall vid avfallsdeponier i enlighet med artikel 16 i, och bilaga II till, direktiv 1999/31/EG

Deponering av uttjänt virke berörs därför inte i rapporten, då det inte är ett möjligt alternativ enligt Naturvårdsverkets föreskrifter.

6 Förbränning av uttjänt impregnerat virke

6.1 Allmänt

Enligt tillgänglig avfallsstatistik var det år 2006 ungefär 52 000 ton/år av farligt träavfall (d.v.s. impregnerat trä) som eldas i de svenska förbränningsanläggningarna (Naturvårdsverket 2008). Det finns i princip tre typer av förbränningsanläggningar:

- Konventionella avfallsförbränningsanläggningar, som eldar hushållsavfall och annat avfall. Det finns ett trettiotal sådana anläggningar i Sverige.
- Samförbränningsanläggningar, som normalt har ett basbränsle av trä, torv eller annat fastbränsle och ett avfallsbränsle som tillsats. Uppskattningsvis finns ett fyrtiotal sådana anläggningar som tar emot och eldar olika typer av avfallsbränslen.
- Specialförbränningsanläggningar, t.ex. SAKAB:s anläggning i Norrtorp för förbränning av farligt avfall

Det är främst två olika lagstiftningar som avgör vilka typer av avfall som kan, och får, förbrännas:

- Det fordras tillstånd enligt miljöbalken. I tillståndet står en rad villkor för driften, bl.a. vilka avfallstyper som får behandlas, exempelvis om hur mycket och vilka typer av farligt avfall som får förbrännas.
- Förordningen om avfallsförbränning och Naturvårdsverkets föreskrift om avfallsförbränning ger olika tekniska krav på anläggningarna och anläggningarnas drift, samt olika gränser för emissioner.

6.2 Förordningen om avfallsförbränning samt Naturvårdsverkets föreskrift om avfallsförbränning

Regler för förbränning av avfall finns i den svenska förordningen 2002:1060 om avfallsförbränning, till vilken även Naturvårdsverkets föreskrift om avfallsförbränning NFS 2002:28 är knuten. Båda baseras på EU:s direktiv 2000/76/EG om förbränning av avfall.

Förordningen om avfallsförbränning (2002:1060) innehåller definitioner, beskrivning av tillämpningsområde, skyldigheter i samband att man avfall tas emot för förbränning samt olika övergripande bestämmelser för drift- och utsläppskrav, kontroll och övervakning, onormala driftförhållande, m.m., där mer detaljerade regler sedan beskrivs i Naturvårdsverkets föreskrift. De regler som anges i föreskriften omfattar t.ex.:

- krav att anläggningen ska drivas så att den totala mängden organiskt kol i slagg och bottenaska blir mindre än 3 %, eller så att glödningsförlusten blir mindre än 5 % (räknat på torr vikt)
- krav att temperaturen på rökgaserna uppgår till minst 850°C under två sekunder
- krav att varje linje i avfallsförbränningsanläggningen ska vara försedd med stödbrännare
- utsläppsgränsvärden för utsläpp till luft och vatten
- krav på att olika analyser på luftutsläpp ska göras

- kontinuerlig mätning av kväveoxider, kolmonoxid, stoft, totalt organiskt kol, väteklorid, vätefluorid och svaveldioxid.
- kontinuerlig mätning av temperaturer samt rökgasernas syrehalt, tryck, temperatur och halt av vattenånga
- minst två mätningar årligen av tungmetaller, dioxiner och furaner.

Föreskrifterna gäller både konventionella avfallsförbränningsanläggningar, där endast avfall eldas, och s.k. samförbränningsanläggningar, där även andra bränslen eldas tillsammans med avfall. Föreskrifterna gäller både farligt avfall och icke-farligt avfall.

Generellt kan sägas att det normalt är dyrt att uppfylla kraven vilket gör att det normalt endast är större anläggningar som kan uppfylla kraven. Det finns dock möjligheter till vissa undantag, se nedan.

6.2.1 Tillämplighet vid förbränning av impregnerat virke

Regelverket för avfallsförbränning är egentligen inriktat mot konventionellt avfall, t.ex. hushållsavfall, där sammansättningen kan variera inom vida gränser och sammansättningen inte är konstant. Om man tänker sig en biobränslepanna som normalt eldar träbränsle, och också eldar mindre mängder avfall av impregnerat trä så kan det finnas möjligheter till undantag från vissa av kraven i Naturvårdsverkets föreskrift. Både förordningen och föreskriften ger möjlighet till olika undantag. I förordningen står under kapitlet Tillämpningsområde uppräknat ett antal olika avfallslag som inte omfattas av förordningen och föreskriften. I föreskriften anges också flera fall där tillståndsmyndighet eller tillsynsmyndigheten kan medge undantag.

6.2.1.1 Kreosotimpregnerat trä

Förordningen om avfallsförbränning och Naturvårdsverkets föreskrifter om avfallsförbränning är inte tillämpliga på förbränning av kreosotimpregnerat trä. I förordningen 4§ står:

Bestämmelserna i denna förordning eller i föreskrifter som meddelats med stöd av förordningen gäller inte anläggningar där endast följande slag av avfall behandlas:

-
- *träavfall, med undantag för träavfall som till följd av ytbehandling eller behandling med träskyddsmedel kan innehålla organiska halogenföreningar eller tungmetaller inklusive sådant träavfall från bygg- och rivningsverksamheter,*

En anläggning som endast eldar avfall av kreosotimpregnerat virke omfattas därför inte av förordningen och föreskrifterna, eftersom kreosot är ett träskyddsmedel som varken innehåller organiska halogenföreningar eller tungmetaller.

Däremot är kasserat kreosotimpregnerat trä fortfarande farligt avfall vilket gör att man måste ha tillstånd enligt miljöbalken för hantering och behandling.

6.2.1.2 Trä impregnerat med nya kopparbaserade medel

I princip gäller Naturvårdsverkets föreskrifter för trä som behandlats med kopparbaserade medel. Dock finns möjligheter för undantag i vissa fall:

- Tillståndsmyndigheten eller tillsynsmyndigheten kan medge undantag från kraven om temperatur och uppehållstid (över 850 °C under mer än 2 sekunder), samt om kravet att ha stödbrännare, under förutsättning att utsläppskraven uppfylls. (§7 och §9 i NFS 2002:28)
- Tillståndsmyndigheten eller tillsynsmyndigheten kan medge att kontinuerlig mätning av väteklorid, vätefluorid och svaveldioxid kan ersättas av periodiska mätningar om verksamhetsutövaren kan visa att utsläppen av dessa föroreningar inte överskrider utsläppsvärdena. (§27 i NFS 2002:28)

Ett fall då man kan tänka sig att ansöka om undantag från dessa krav är om en anläggning som normalt eldar endast träavfall börjar elda avfall från kopparimpregnerat trä. Det kan exempelvis vara en träindustri som har en egen panna. Under förutsättning att man har god stoftavskiljning av rökgaserna, och att anläggningen för övrigt är modern och funktionell, kan det finnas möjligheter att utsläppskraven kan säkerställas så att man slipper uppfylla de tekniska kraven och kraven på kontinuerlig mätning. Detta är dock ingenting som gäller generellt utan måste prövas från fall till fall.

Förbränning av trä innehållande kopparbaserade medel diskuteras mera i avsnitt 6.4.

6.2.1.3 CCA-impregnerat virke

I princip gäller samma för CCA-impregnerat virke, som för virke som impregnerats med nya kopparbaserade medel. Om det är troligt att man kan uppfylla utsläppskraven, kan man slippa kraven på kontinuerlig mätning och de tekniska kraven. Däremot är det svårare att uppfylla kraven för CCA-impregnerat virke än för virke som impregnerats med kopparbaserade medel, eftersom arsenik är svårare att avskilja ur rökgaserna. Därför måste en anläggning som eldar CCA-virke ha en mer långtgående rökgasrening än en anläggning som eldar trä innehållande kopparbaserade medel.

6.2.2 Lista med förbränningsanläggningar som kan ta emot impregnerat virke

Nedan ges en förteckning över de avfallsförbränningsanläggningar i Sverige som idag har tillstånd att förbränna farligt avfall i form av impregnerat trä. Detta betyder att det i dagsläget finns relativt många mottagare av impregnerat trä som klassas som farligt. Det är troligt att denna lista kommer att utökas i framtiden då impregnerat trä är ett attraktivt bränsle. Denna typ av anläggningar har högt ställda miljökrav som innebär att de har effektiv reningsutrusning installerad. I och med att energin utvinns från det impregnerade träavfallet i avfallsförbränningsanläggningar bidrar detta till en positiv miljöaspekt då detta avfall kan ersätta fossilbaserade energikällor.

Tabell 7 Avfallsförbränningsanläggningar med tillstånd att förbränna farligt avfall i form av impregnerat trä 2009

Ort	Anläggning	Kontaktperson
Boden ¹⁾	Värmeverket Bodens Energi AB Slipvägen 7 961 38 BODEN	Ingemar Snell Tel 0921-782 80
Göteborg	Sävenäsverket Renova Box 156 401 22 GÖTEBORG	Christer Lundgren Tel 031-618001

Ort	Anläggning	Kontaktperson
Halmstad	Kristinehedverket Halmstads Energi och Miljö Box 31 301 02 HALMSTAD	Lars Jacobsson 035-190456
Jönköping	Jönköping Energi AB Kraftvärmeverket Torsvik Box 51 50 550 05 JÖNKÖPING	Mats Sundberg Tel 036-108305
Kil	Kils Energi AB Box 88 665 23 KIL	Jan-Erik Dahlström 0554-19197
Kiruna ²⁾	Tekniska verken i Kiruna Avd. Fjärrvärme 981 85 KIRUNA	Joakim Linnaki Tel 0980-70723
Kumla	SAKAB AB 692 85 Kumla	Petr Hägglund Tel 019-305100
Linköping	Gärstaverket Tekniska Verken i Linköping AB Box 1500 581 15 LINKÖPING	Katarina Ingvarsson Tel 013-208212
Malmö	Malmö avfallskraftvärmeverk SYSAV AB Box 503 44 203 13 MALMÖ	Jonas Eek Tel 040-6351851
Norrköping	Händelöverket E.O.N. värme Region Norrköping 601 71 NORRKÖPING	Bengt Heikne Tel 011-234000
Sundsvall	Korstaverket Sundsvalls Energi AB Box 823 851 23 SUNDSVALL	Bo Sundin Tel 060-192031
Södertälje	Igelstaverket Söderenergi AB Box 7074 152 07 SÖDERTÄLJE	Per Örvind 08-55305567
Umeå	Dåva Kraftvärmeverk Umeå Energi AB Box 224 901 05 UMEÅ	Magnus Stenvall Tel 090-164873
Uppsala	Vattenfall Värme Uppsala AB 753 83 UPPSALA	Jonas Andersson 018-269000

1) Ansöker om tillstånd att få förbränna 2500 ton farligt avfall däribland impregnerat trä.

2) Avser att söka tillstånd att få förbränna 5000 ton farligt avfall däribland impregnerat trä.

6.3 Förutsättningar att ta emot uttjänt impregnerat virke vid förbränningsanläggningar

6.3.1 Tillstånd för förbränning av farligt avfall

För att kunna elda uttjänt impregnerat trä måste anläggningsägarna i sina miljötillstånd ha uppgivit vilka mängder och slag av avfall som skall förbrännas.

Vid en genomgång av urval av konventionella avfallsförbränningsanläggningar i landet visar det sig att några har tillstånd till att förbränna farligt avfall upp till 10 000 ton per år i sina anläggningar, bl.a. anläggningarna i Linköping och Uppsala. SAKAB:s anläggning i Norrtrorp kan ta emot och förbränna alla typer av farligt avfall som går att förbränna. Några ytterligare står i begrepp att söka sådana tillstånd för att förbränna farligt avfall.

6.3.2 Påverkan av askkvalitet

Värmeforsk har i programmet *Miljöriktig användning av askor* angett att den totala askmängden 2006 uppgick till drygt 1,3 miljoner ton (Värmeforsk 2008). Av dessa askor avsattes 650 000 ton till exempelvis utfyllnads- och konstruktionsmaterial på deponier, samt 350 000 ton användes som konstruktionsmaterial i andra anläggningar.

De förbränningsanläggningar som kan komma ifråga när det gäller impregnerat trä har eller får normalt sett i sina miljödomar tillstånd att sända sina bottenaskor obehandlade till godkända deponier, där materialet används för täcknings- och utfyllnadsmaterial. Flygaskor och slam från reningsutrustningar skall normalt stabiliseras innan de får deponeras.

I det ovan nämnda Värmeforsk-programmet har sammanställts analysresultat från ett stort antal bottenaskor från förbränningsanläggningar som finns tillgängliga i databasen Allaska¹⁴. Dessa resultat omfattar inte några resultat från någon förbränning av enbart impregnerat trä utan är bara normala sammansättningar av askor från olika anläggningar.

6.4 Förbränning av trä impregnerade med kopparbaserade medel

För att bedöma om den nya generationens impregneringsmedel som används i klass A och AB har förutsättningar att uppfylla miljökrav och –kriterier på återanvändning av askan så har modellberäkningar genomförts. Dessa beräkningar har gjorts för ett renodlat träavfall som består av impregnerat trä med de mest frekvent använda kopparbaserade impregneringsmedlen. Dessa nya kopparbaserade impregneringsmedel innehåller även andra aktiva organiska substanser.

Vi har antagit att organiska substanser i impregneringsmedlet oxideras vid förbränningen och påverkar varken luftemissioner och askkvalitet, och inriktat oss på frågan om hur koppar påverkar miljön vid förbränning och askhantering. Speciellt intressant är det att analysera dessa nya kopparbaserade medel för klass AB-virke då dessa har förutsättningar att inte klassas som farligt avfall. Ett särskilt intresse finns i träbehandlingsbranschen att undersöka de miljörelaterade förutsättningarna att använda impregnerat träspill med kopparbaserat medel i den egna pannan och på detta sätt slippa onödig extern förbränning av denna avfallsfraktion.

Genomförda beräkningar nedan skall ses som indikativa för att bedöma om det kan vara intressant att följa upp dem med fullskaletester.

¹⁴ <http://www.askprogrammet.com/allaska/allaska.aspx>

6.4.1 Beräkningsförutsättningar

Beräkningarna utgår ifrån att det impregnerade träet har samma upptagning som erfordras enligt NTRs krav för respektive träskyddsmedel och träskyddsklass och kännedom om aktiva substanser i impregneringsmedel vilket finns sammanställda i ett regelverk för miljövarudeklarationer för beständigt trä (Erlandsson 2007) och baseras på uppgifter från medelstilverkarna i Sverige (FLIT). Att använda upptagen mängd medel innebär ett konservativt antagande om uppgifterna används för använt virke där en viss lakning av aktiva substanser skett under användningsskedet. För koppar kan det innebära en överskattning av emissionerna på ca 30 % enligt uppgifter på förväntad lakning enligt Erlandsson (2007). Vidare antas att det impregnerade träet har en splintvedsandel på 50 %, en fuktkvot på 30 % och en torrdensitet på 410 kg/m³.

I Naturvårdsverkets föreskrifter för avfallsförbränning anges utsläppskraven för en normalkubikmeter [Nm³], d.v.s. vid 0 °C och 101,3 Pa samt givet för den torra gasen, och för biobränslen vid en syrehalt (O₂) på 6 %, som för biobränslen motsvarar en koldioxidhalt (CO₂) på 14,6%. Vid en teoretisk beräkning enligt elementaranalys krävs en luftmängd på 3,6 (N)m³ per m³ trä och ger ett luftöverskott på 39 %. Omräknat betyder detta att för varje kg trä som förbränns bildas 5,0 (N)m³ rökgaser vid 6 % O₂.

För att kunna beräkna utsläppen till luft krävs kännedom om den andel av koppar i det impregnerade träet som inte hamnar i bottenaska eller i någon flygaska eller annan restprodukt från installerad reningsutrustning. Ett rimligt antagande är att tungmetaller som koppar förväntas huvudsakligen vara partikulärt bunden i rökgasen varför avskiljningsgraden på stoft och metaller kan följas åt. Undantag för detta resonemang är metaller som även avgår i gasfas såsom kvicksilver eller arsenik. Enligt en Europeisk studie av Erichsen m.fl. (2000), kan man för koppar som ett generiskt värde för avfallsförbränning anta att 0,1 % av kopparn avgår till luft efter en torr eller semitorr rening. Motsvarande värde för en våt reningsmetod är 0,06 %. Det har varit svårt att hitta motsvarande mätningar för biobränslebaserade pannor, vilket är det relevanta beräkningsfallet här.

I en rapport från Värmeforsk anger Axby (2002) att 99,9 % av koppar avskiljs av ett elektrostatfilter vid en förbränningsanläggning som använder biobränslen i form av 45 % returträ och oförädlade biobränslen som skogsrester, sågverksavfall och utsorterat träavfall. Detta skulle förenklat kunna tolkas så att 0,1 % av koppar i ingående bränsle kan förväntas emitteras i form av ett utsläpp till luft vid rening med elektrostatfilter, d.v.s. samma värde som anges i den europeiska studien. Detta värde kommer därför att användas som värde på utsläppet till luft och för den kvarvarande mängd (99,9 vikt-%) som kommer att finnas kvar fördelat i olika askors reningsprodukter från rökgasrening.

Olika värden på askinnehållet i trä förekommer i litteraturen i ett spann från 0,5 vikt-% till 4 vikt-% enligt Vämeverksföreningen (1993), där en askhalt på 0,5 vikt-% används i beräkningarna samt en andel på oförbränt på 10 vikt-% baserad på generella erfarenhetsdata från Hjalmarsson m.fl. (1999).

Fördelningen mellan bottenaska och flygaska, och/eller andra restprodukter från rökgasreningen bestäms av vilken reningsutrustning som är installerad och hur anläggningen körs. Av denna anledning kommer ett oallokerat värde på metallinnehåll av koppar i resulterande förbränningsaskor att beräknas. Dessa värden kan tjäna som en god indikator på vilken koncentration som kan förväntas i askan i syfte att identifiera i vilken storleksordning askans halt av koppar kan förväntas hamna på, för att sedan i nästa skede göra specifika mätningar för den enskilda pannan.

6.4.2 Resultaterande emissioner och askor

Med de förutsättningar som har antagits har en teoretisk bedömning gjorts av vilka kopparhalter som kan uppstå som emission till luft och i askan (se Tabell 8) från ett biobränsle baserad energiutvinning i en industripanna, fjärrvärme verk eller liknande storskalig förbränning. Beräkningarna för aska ges som ett resultat där alla askor blandats samman (därför användningen av begreppet oallokerat).

Tabell 8 Beräknade halter av elementärt koppar i rökgaser och totalt teoretiskt genererar aska efter en förbränning av (oanvänt) impregnerat trä behandlat med olika impregnering och enligt NTRs upptagningskrav.

NTR klass	CCA-C		Laporte ACQ 1900		Tanalith E		Tanalith E-7		Wolmanit CX-8		Wolmanit CX-SC
	A	AB	A	AB	A	AB	A	AB	A	AB	AB
Upptag, kg imp./m ³ splint	12	5	36	19	18	13	16	8	22	11	6
Kopparhalt i impreg.-medel, g Cu/kg medel	148	148	95	95	112	112	117	117	80	80	72
Rökgashalt, mg Cu/(N)m ³ vid 6 % O ₂	0,43	0,18	0,84	0,44	0,49	0,36	0,46	0,23	0,43	0,21	0,11
Askhalt - oallokerat, mg Cu/kg TS aska	393	164	758	400	447	323	415	207	390	195	96

Ett antagande som på ett betydande sätt påverkar utsläppen till luft är reningens effektivitet. De värden som antagits i beräkningarna, d.v.s. 99,9 % avskiljning av ingående mängd koppar, kan uppnås enligt mätningar utförda av Värmeforsk för ett elektrofilter (Axby 2002), men även andra reningmetoder kan ge minst motsvarande resultat (Erichsen m.fl. 2000). Beräkningarna för luftutsläpp kan anses vara verifierade genom praktiska mätningar för aska baserad på en reningsutrustning bestående av cyklon och elektrofilter, d.v.s. en torr/halvtorr reningmetod och där alla askor blandats samman (Flintrännans värmecentral i Malmö, Sydkraft Värme Syd).

När det gäller antaganden som påverkar halten av koppar i askan så är inte lika kritisk för avskiljningsgraden som för luftutsläppen. Även om en avskiljning från enbart en cyklon skulle resultera i en avskiljning på säg omkring 75 % (där andelen i bottenaskan inräknas¹⁵), så skulle detta bara påverka värdena i Tabell 8 med ca 30 % (nedåt). Ett mer rimligt antagande baserat på data från Erichsen m.fl. (2000) är att minst 90 vikt-% hamnar i askan, eller baserat på uppgifter data på Flintrännans avskiljning av koppar över cyklonen på 46 % vilket i kombination med uppgifter från Röhl för en rostereldning av flis skulle ge en motsvarande mängd aska i bottenaskan, d.v.s. en avskiljning på 92 vikt-%. Det vill säga att felet i beräkningarna på den oallokerade askan bör vara mindre än 10 % på grund av vald reningsteknik från cyklon och bättre avskiljningsmetoder som textila spårfilter eller elektrofilter.

6.4.3 Jämförelse med olika gränsvärden

För att förstå konsekvenserna av att använda kopparbaserade medel som bränsle så måste de utsläppsvärden till luft och koncentrationer av aska som redovisas ovan i Tabell 8 sättas i ett

¹⁵ Mycket varierande uppgifter har funnit i litteraturen och labanalyser över fördelningen av koppar i bottenaska och en cyklonaska. Vissa avvikelser kan inte förklaras utslutande av vald teknik utan även andra faktorer som hur man mäter askans metallinnehåll kan vara en felkälla och bristande information om genererade mängder bottenaska i förhållande till cyklonaska (vilket försvårar en jämförelse mellan pannor och samma panna mellan olika tidpunkter).

sammanhang. De juridiska dilemman och tekniska krav detta kan innebära har beskrivits i kapitel 6.2.1.2. Vidare måste det upprepas att de värden som redovisas ovan i gäller om uteslutande oanvänt impregnerat trä används som bränsle. I verkligheten så är det inte rimligt att en biobränslepanna skulle uteslutande kunna använda ett sådant bränsle, utan bara en mindre del. Beräkningarna omfattar även CCA typ C för att få en uppfattning av vad substitutionsprincipen har inneburit, även om användningen av detta medel inte förekommer i klass AB i praktiken.

6.4.3.1 Utsläpp till luft

De krav som reglerar utsläpp från avfallsförbränning anges i Naturvårdsverkets föreskrifter för avfallsförbränning. När det gäller krav på utsläpp till luft är det i princip ingen skillnad på de krav som ställs för farligt avfall eller icke-avfall. Vidare skall samförbränning av avfall med andra bränslen räknas var för sig. På så sätt är de värden som anges i tabellen relevant för en impregneringsanläggning som vill använda spillet som bränsle i den egna pannan när man bara eldar impregnerat trä. Om däremot allt träspill samlas in i en gemensam fraktion (t.ex. impregnerat trä tillsammans med spånskivor, målat trä o.s.v.) så är det samlade innehållet av dessa material som skall ställas i relation till utsläppskraven.

Kravet för maximalt utsläpp till luft av koppar är $0,5 \text{ mg}/(\text{N})\text{m}^3$ och inkluderar då även utsläpp av antimon, arsenik, bly, krom, koppar, kobolt, magnesium och nickel. Kopparinnehållet i rent trä kan skattas från uppgifter från Paulrud m.fl. (2006) och indikerar då att det naturliga kopparinnehållet i trä är mellan 4 % i förhållande till den koppar som tillförs via impregneringsmedlet för Laporte ACQ 1900/klass AB och motsvarande 18 % för Wolmanit CX-SC (jämfört med kg koppar från impregneringsmedlet per kg trä enligt Tabell 8). För det marknadsledande impregneringsmedlet Wolmanit CX-8 i Sverige för klass AB är motsvarande siffra 9 %. Ytterligare en skattning av alla de tungmetaller som ingår naturligt i trä och som skall räknas samman till kravet på $0,5 \text{ mg}/(\text{N})\text{m}^3$ ger ett bidrag för impregneringsmedlet Wolmanit CX-8 på 45 % (Se Tabell 8, d.v.s. utsläppet för Wolmanit CX-8 och samtliga naturligt förekommande reglerade tungmetaller bli $1,45 \cdot 0,21 = 0,30 \text{ mg}/(\text{N})\text{m}^3 < 0,5 \text{ mg}/(\text{N})\text{m}^3$, vilket ger att utsläppskravet klaras).

Vi kan således utgå ifrån att bidraget från naturligt förekommande koppar i sig inte är avgörande, men att det summerade bidraget från alla de naturligt förekommande tungmetaller som skall räknas samman påverkar utsläppsvärdena och om utsläppskravet kan klaras. Ser man till de utsläppsvärden som orsakas i av impregneringsmedlet och dess kopparinnehåll så kan man se att för klass AB är det bara Laporte ACQ 1900 som sannolikt inte skulle klara kravet på utsläpp vid en samförbränning i en biobränslepanna och där resterande impregneringsmedel skulle kunna under rätt betingelser klara utsläppskraven. Motsvarande analys för klass A visar att utsläppen ligger över eller för de flesta strax under kravet på totalt utsläpp av reglerade tungmetaller på $0,5 \text{ mg}/(\text{n})\text{m}^3$. För klass A kan man därför förvänta sig att det naturliga bidraget från reglerade tungmetallerna i rent trä inte är helt ointressanta, då utsläppsnivåerna på bara koppar gör att det kan vara osäkert om utsläppskravet klaras utan att reningen är bättre än den avskiljning på 99,9 % som beräkningarna baseras på.

6.4.3.2 Askhantering - allmänt

För askor från impregnerat trä är det främst metallerna som kräver särskild uppmärksamhet. I det korta perspektivet (säg 5 till 10 år) så kommer det att finnas ett behov av att använda olika askor och slagg som täckmaterial vid avslutning av avfallsdeponier. De halter som finns i askor idag medför inte något problem för detta. Vid användning som konstruktionsmaterial utanför deponier

kommer dock större krav att ställas. I det mer långsiktiga perspektivet måste man fråga sig om metallerna från impregnerat trä kan medföra några förhöjda värden på de askor som genereras från typiska avfallsförbränningsanläggningar.

När det gäller aska så finns inga harmoniserade krav på askans halt av olika ämnen ställt i relation till vad askan skall användas till eller hur den kan deponeras. Värmeforsk har utarbetat ett förslag på nationell praxis för bedömning av askor som miljöfarliga eller inte, d.v.s. ett komplement till Avfallsförordningen (SFS 2001:1063). Denna klassning påverkar på vilket sätt en aska kan deponeras, men är inte avgörande om en aska kan återanvändas i exempelvis anläggningssektorn eller i fallet för biobränslebaserade askor som vitaliseringsgödselmedel.

I EU:s nya avfallsdirektiv kommer s.k. end-of-waste-kriterier tas fram, men exakt hur dessa kommer att se ut är i dagsläget osäkert. Vidare finns förslag från Naturvårdsverket på riktlinjer för återanvändning av avfall i anläggningssektorn. Detta förslag som nu har varit ute på remiss blev kritiserad för att det är för hårda krav. Naturvårdsverket¹⁶. Dessa kriterier – så som de är formulerade idag – är så tufft formulerade så att i princip ingen aska från avfallsförbränning kan återvinnas för annat än täckmaterial vid deponier. Eventuellt innehåll från impregnerat trä inklusive nya kopparmedel medel är ointressant under förutsättningen att inte ens aska från rent trä skulle klara framtida kriterier på återanvändning. I remissvaret från Avfall Sverige konstaterar man ” **Inte ens askor från helt rena träbränslen kan underskrida de maximala nivåer för kadmium, bly och arsenik som avser det som Naturvårdsverket kallar ”allmän tillämpning”.**” (Avfall Sverige 2008a). Mer långsiktigt kan man önska en mer nyanserad bedömning, där renare askor bör kunna återvinnas, om platsspecifika bedömningar görs med hänsyn till lokala förutsättningar i den miljö de kommer att hamna i. Detta kräver dock mer avancerade bedömningsmetoder, men skulle ge ett mer rättvisande bedömningsunderlag för varje enskild återanvändning av askorna. Bearbetning pågår av förslaget och ett färdigt förslag förväntas presenteras under slutet av 2009.

6.4.3.3 Askhantering – nya kopparbaserade medel

Skogsstyrelsen (2008) har tagit fram riktlinjer för askprodukter avsedda för spridning i skogsmarken som vitaliseringsgödsel. Dessa krav är intressanta för biobränsleaska och med tanke på en uthållig hantering av träaskor. För koppar anges en maximal halt på 400 mg/kg TS. Dessa krav baseras på att samma mängd tungmetaller som skulle ha tillförts skogsmarken naturligt, vid en nedbrytas av den åldrade skogen på plats, kan accepteras i form av aska från om skogen istället har avverkat. Riktlinjerna baseras på tillgängliga uppmätta halter av tungmetaller i olika träddelar. Ett problem som noterats i underlagsarbetet för riktlinjerna är att data visar på en stark variation mellan olika trädindivider och mellan olika områden i Sverige. Riktvärdena har i hög grad baserats på medianvärden av uppvisade halter i träddelar, men för några ämnen har lägre gränsvärden satts baserat på erfarenheter från biobränsleaskor.

För att få det totala kopparinnehållet i en biobränsleaska (på liknande sätt som för luftutsläppen) måste den naturliga halten av koppar i träet läggas till. Jermer m.fl. (2001) anger ett värde på kopparhalter i aska från skogsrester på 7,5 mg/kg TS, vilket kan användas som ett bra riktvärde, eftersom skogsbränsle bedöms som ett konservativt värde, då ren ved har ett lägre innehåll av metaller. En jämförelse med detta värde och koncentrationen i askan enbart från träskyddsmedlet i Tabell 8 indikerar att det naturliga bidraget är försumbart i förhållande till det som tillförs askan via

¹⁶ <http://www.naturvardsverket.se/sv/Nedre-meny/Aktuellt/Remisser/Sammanstallning-av-remissvar/Remiss-av-Naturvardsverkets-kriterier-for-atervinning-av-avfall-i-anlaggningsarbeten-/Remissammanstallning/>

impregneringsmedlet för uppfyllande av det krav som ställs på askåterföring. Vid en jämförelse av askhalter för impregnerat trä med Skogsstyrelsen riktlinjer på 400 mg/kg TS så framgår det av värdena i Tabell 8 att samtliga askor från impregnerat trä i trä i klass AB skulle klara Skogsstyrelsen riktlinjer för återföring av aska till skogsmarker. För klass A är det ingen aska som skulle klara Skogsstyrelsen riktlinjer (frånsett CCA typ C med avseende på kopparinnehållet och där haltgränser för övriga metaller inte beaktats).

Det framförs ofta som en rimlig ambition att bottenaska bör kunna användas i olika anläggningssammanhang. Även om kriterier för detta saknas så är det intressant att göra en jämförelse med de värden på kopparhalter som finns sammanställda i Värmeforsks databas Allaska¹⁷.

Tabell 9 Sammanställning av kopparhalter i olika bottenaskor (slagg) baserat på information från databasen Allaska, om annat inte anges.

Panntyp	Bränsle	Antal	Medianvärde mg/kg TS	Standardavvikelse
Alla	Avfall	27	4250	4280
Bottenaska /rosterpanna	Avfall	12	6630	5030
Rosterpanna/ våt utmatning	Avfall	5	676	2380
Alla	Blandbränsle med returflis	18	517	1250
Ospecificerat ¹⁾	Returflis	42	32	6,5

1) Jermer m.fl. 2001.

Som framgår av Tabell 8 och Tabell 9 kan inte tillsats av impregnerat trä med kopparbaserade medel anses höja metallhalten i askor från konventionell avfallsförbränning. Det är först när impregnerat trä baserat på kopparbaserade medel används i renodlade biobränslepannor som det förhöjer kopparhalten, dock inte mer än att det för upptagning i klass AB kan anses acceptabelt från ett miljöperspektiv och återanvändning i skogsmark. För klass A borde användning av askorna inte utgöra något hinder för användning i anläggningsändamål, men allmänt accepterade bedömningsmetoder saknas för att för närvarande bestämma detta.

6.4.3.4 Askhantering – CCA-impregnerat virke

Vi har gjort en beräkning av askan från förbränning av rent CCA-impregnerat virke utan andra bränslen eller avfall. Vi gjorde det konservativa antagandet att alla metaller hamnar i bottenaskan. man får då en indikation på vilken halt av koppar och krom som erhålls om när rent CCA-träavfall förbränns. Under normala förbränningsbetingelser i en avfallsförbränningsanläggning utgör detta inte en realistisk bränslemix eftersom man normalt har en baslast på vanligt avfall och sedan sätter till mindre mängder träavfall. Vidare antas virket var nyimpregnerat så att virket innehåller högre halter än vad det normalt innehåller efter t.ex. 20 år användning i en konstruktion (lakning under drift på minst 20 år kan vara omkring 25-30 % (Erlandsson 2007)). Förutsatt mer verkliga (dvs ickekonservativa) antaganden skulle metallhalterna minska i askan (Bergman 1991) i förhållande till de värden som redovisas här.

¹⁷ www.askprogrammet.com/allaska

Tabell 10 Jämförelse av en teoretisk askhalt från CCA-C impregnerat virke enligt klass A och AB (med konservativa antaganden) med en sammanställning av metallhalter av koppar (Cu), krom (Cr) och arsenik (As) i olika bottenaskor (slagg) från avfallsförbränning enligt databasen Allaska.

Panntyp	Bränsle	Antal	Medianvärde mg Cu, Cr resp As/kg TS	Standardavvikelse Cu, Cr resp As
Beräknat	100% imp., AB	—	339/662/425	—
Beräknat	100% imp., A	—	164/276/177	—
Alla	Avfall	27	4250/419/78	4280/487/40
Bottenaska /rosterpanna	Avfall	12	6630/568/33	5030/162/27
Rosterpanna/ våt utmatning	Avfall	5	676/315/78	2380/98/16
Alla	Blandbränsle med returflis	18	517/263/59	1250/536/36

Resultatet för en aska som redovisas för ett CCA-C impregnerat virke i Tabell 11 baseras på upptagning enligt och innehåll av olika aktiva substanser enligt Erlandsson (2007). Askhalten i trä är densamma som använts i beräkningarna ovan. Ser man till de värden som redovisas i Tabell 11 så kan man konstatera att impregnerat trä med CCA-C sannolikt höjer avfallsaskans halt av krom och arsenik. Framförallt är det arsenikhalten som kan väntas ge ett förhöjd koncentration. För rivningsvirke med en lakning på 30 % och med beaktande av att ca 30 % av arseniken avgår i gasfas så skulle halten i bottenaskan (enligt i övrigt samma antaganden) bli 208 respektive 87 mg As/kg TS.

7 Slutsatser

I Tabell 11 visas en sammanfattning över klassning och möjligheter till förbränning av olika typer av uttjänt impregnerat trä.

Tabell 11. Sammanfattning: vad gäller för olika typer av uttjänt impregnerat trä

Typ av avfall	Klassning	Möjligheter till förbränning
Kreosotimpregnerat trä	Farligt avfall	<ul style="list-style-type: none"> • Kraven i Naturvårdsverkets föreskrift om avfallsförbränning behöver inte uppfyllas • Kan eldas i biobränslepanna om med tillstånd att elda farligt avfall • Kan eldas i konventionell avfallsförbränningsanläggning (inkl. SAKAB) med tillstånd att elda farligt avfall • Ingen påverkan på aska
CCA-impregnerat trä	Farligt avfall	<ul style="list-style-type: none"> • Kraven i Naturvårdsverkets föreskrift om avfallsförbränning måste uppfyllas • Kan eldas i konventionell avfallsförbränningsanläggning (inkl. SAKAB) med tillstånd att elda farligt avfall • Askans möjlighet till återvinning kan påverkas av framtida krav på användning av askor i olika syften exempelvis för anläggningsändamål
Trä impregnerat med nya kopparbaserade medel	Icke-farligt avfall	<ul style="list-style-type: none"> • Möjlighet finns till undantag av vissa krav i Naturvårdsverkets föreskrift om avfallsförbränning • Kan eldas i biobränslepanna med tillstånd att elda icke-farligt avfall förutsatt att gällande utsläppskrav innehålls • Icke-farligt avfall kan eldas i alla konventionell avfallsförbränningsanläggningar • Askans möjlighet till återvinning påverkas inte
Trä med okänd sammansättning	Farligt avfall	<ul style="list-style-type: none"> • Kraven i Naturvårdsverkets föreskrift om avfallsförbränning måste uppfyllas • Kan eldas i konventionell avfallsförbränningsanläggning (inkl. SAKAB) med tillstånd att elda farligt avfall • Askans möjlighet till återvinning kan påverkas av framtida krav på användning av askor i olika syften exempelvis för anläggningsändamål

Ett speciellt fokus i rapporten är nya kopparbaserade medel, då det främst är denna typ av impregnerat virke som idag produceras för byggsektorns användning. Baserat på de bedömningar som gjort av dessa nya kopparbaserade medel konstateras i rapporten att inga av de AB-medel som används idag klassas som farligt avfall, vilket bl.a. underlättar och möjliggör att flera förbränningsanläggningar kan ta emot detta avfall som bränsle.

I Tabell 7 finns en sammanställning av vilka anläggningar som kan ta emot impregnerat trä som klassas som avfall. De kopparbaserade medel som används idag klassas som icke farligt avfall varför det kan användas som bränsle potentiellt sett i alla konventionella avfallsförbränningsanläggningar och i biobränslepannor med tillstånd att elda icke-farligt avfall förutsatt att gällande utsläppskrav innehålls. I det senare fallet är det viktigt att gå vidare med faktiska utsläppsmätningar som kan verifiera de teoretiska beräkningar som gjorts här och som visar på en potentiell möjlighet att använda kopparbaserade medel i konventionella biobränslebaserade anläggningar förutsatt att tillräckligt effektiv rökgasutrusning finns.

Vi kan således konstatera att den teoretiska bedömningen som vi gjort visar att vanliga biobränslepannor har en potential att för nya kopparbaserade medel, förutsatt att de uppfyller de krav som ställs på emissioner i Naturvårdsverkets föreskrift om avfallsförbränning. Det skulle vara värdefullt med en eller flera fullskaletester för att verifiera om detta går att uppnå i praktiken. Mest ekonomiskt rationellt är att genomföra detta test på en biobränslebaserad panna som redan har den reningsutrustning som vi förutsätter här.

8 Referenser

- Adler P, Haglund J-E, Sjöblom R (2004): Vägledning för klassificering av förbränningsrester enligt Avfallsförordningen. Värmeforsk Rapport 866.
- Avfall Sverige (2007): Uppdatering bedömningsgrunder för förorenade massor. Avfall Sverige Rapport 2007:01.
- Avfall Sverige 2008: Remissvar: Naturvårdsverkets kriterier för återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Dnr 190-3631-06, Avfall Sverige, Malmö den 28 mars 2008.
- Axby F (2002): Rökgaskondensering. Fördelning av emissioner mellan gas och kondensat. Rapport 792, Värmeforsk Service AB, ISSN0282-3772, oktober 2002.
- Bergman G (1991): Slutomhändertagande av impregnerat trä. Ragns-Sells Miljörevision, Sollentuna, 910917.
- EPA (2005): Assessment of file on classification of treated timber waste. CAN En0500029a, Final report by Enviros Consulting Limited, Office of Environmental Enforcement; Environmental Protection Agency.
- Erichsen H, Hauschild M (2000): Technical data for waste incineration – background for modelling of products-specific emissions in life cycle assessment context. Technical University of Denmark, report No IPT-136-00, April 2000.
- Erlandsson M (2007): Product Category Rules (PCR) for preparing an Environmental Product Declaration (EPD): Building products — quality controlled treated timber. PSR 2006:02 – 1. The Swedish Environmental Management Council, 2007-02-15.
Also published by IVL Swedish Environmental Research Institute for the Nordic Wood Preservation Council (NTR) as report archive number U2053, 01 Feb 2007.
- Hjalmarsson A-K, Bjurström H, Sedendahl K (1999): Handbok för restprodukter från förbränning. Fjärrvärmeföreningen, februari 1999.
- Jermer J, Ekvall A, Tullin C (2001): Inventering av föroreningar i returträ. Värmeforsk, rapport 732, 2001.
- Kretsloppsrådet (2007): Avfallshantering vid byggande och rivning, Kretsloppsrådet mars 2007.
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2004): Ecotoxicological characterization of waste – Method development for determining the „ecotoxicological (H14)“ risk criterion.
http://www.xfaweb.baden-wuerttemberg.de/fofaweb/print/wb_deventer_3.pdf
- Naturvårdsverket (2008): Avfall i Sverige 2006. Naturvårdsverkets Rapport 5868.
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-5868-5.pdf>

- Naturvårdsverket 2008: Handbok 2007:xx med Naturvårdsverkets rekommendationer för återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Remissversion av en handbok, Naturvårdsverket 2008.
- Paulrud S, mfl. (2006). Emission factors and emissions from residential biomass combustion in Sweden. SMED-rapport på uppdrag av Naturvårdsverket
www.rus.lst.se/downloadfile.asp?id=C11B982214A5E524A32C62EAE6B4C058&NAME=Rapp...
- Röhl I (1995): Bioenergins miljö- och hälsoeffekter. Vattenfall Support AB, Vällingby 1995.
- UNEP (2005): Interim guidelines on hazard characteristic H13 of Annex III to the Basel Convention. Secretariat of the Basel Convention United Nations Environment Programme (UNEP), Geneva. Available at: www.basel.int/pub/techguid/intguidH13/hzch-h13e.doc.
- Värmeverksföreningen (1993): Biobränslepanna. Underlag för miljökonsekvensbeskrivning. Värmeverksföreningen, augusti 1993.
- Värmeforsk (2008): Miljövänlig användning av askor 2009-2011 – Sammanfattning. Värmeforsk.
<http://www.askprogrammet.com/inbjudan/Askprogrammet%2009-11/Sammanfattning%20askpr%20080919.pdf>

Bilagor: Klassificering av impregnerat träavfall, kopparbaserade medel

Wolmanit CX-10, Wolmanit CX-8, Wolsit KD-20, Wolsit KD10, Wolsit® KD-20c

This appendix is originally a PM to Dr Wolman GmbH, Germany, performed by Peter Solyom, Dr.Eng. IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd, Stockholm 2 April 2008 and by kind permission made public available in this report.

PM

Concerning the classification of treated timber waste with a number of preservatives produced by Dr Wolman GmbH

Executive Summary

I. Introduction

The assessments consider worst case scenarios presented by applicants, with regard to the concentrations of preservatives within impregnated timber waste.

Timber usually becomes a waste after a certain period of use. The concentration of substances in the timber coming from the preservative is at its maximum directly after impregnation and is normally reduced by weathering. The worst case scenarios assess the waste with a full maximum load of preservative directly after impregnation, without any degradation effects.

Furthermore, these realistic worst case conditions have been increased by assuming further higher retentions to be comparable to other studies (classification of “Enviros Consulting Ltd., 2005, commissioned by the Irish EPA). Such high retentions have never been determined for the below-mentioned products in analytical history of the producer of the products and by other independent institutes.

The classification is based on the UK Technical Guidance WM2 – “Interpretation of the Definition and Classification of Hazardous Waste” (2nd Edition November 2005), the Swedish “Avfallsförordningen” (2001:1063) and the corresponding EU directive that includes Appendix C “Hazardous Property Assessment” and the Finnish “SYKE Memorandum” (Finnish Environment Institute, Expert Service Department), from 13.12.2007.

The preservatives concerned are:

1. Wolmanit® CX-10
2. Wolmanit CX-8 (

3. Wolsit® KD-20
4. Wolsit KD10
5. Wolsit® KD-20c

These preservatives are produced by Dr. Wolman GmbH, Germany

II. Classification of treated timber waste

The Hazardous Waste Assessment Methodology set out in Section 3 in the UK Technical Guidance WM2 has been followed for the classification.

According to the above mentioned methodology the determination whether timber waste is hazardous or non-hazardous was performed by following a series of steps set out in a flowchart in Section 3 of the UK Technical Guidance WM2.

For this assessment the methodology is followed from Step 3 on, as Steps 1 and 2 relate to domestic UK legislation about the definition of waste.

II.1 Step 3 – How is the waste coded and classified in the European Waste Catalogue 2002 (EWC 2002)?

All potential hazardous entries in EWC 2002 for wood/timber are classified by Technical Guidance WM2 as “mirror entries”.

“Mirror entries” cover wastes that have the potential to be either hazardous or non-hazardous, depending on whether they contain dangerous substances at or above certain thresholds.

In order to determine whether dangerous substances exceed these limit values the composition of the waste must be known.

Therefore the assessment continued according to Step 4.

II.2. Step 4 – Is the composition known or can it be determined?

Technical Guidance WM2 suggests that composition of the waste can be identified by using:

1. Knowledge of the process or activity that produced the waste and/or
2. Chemical/microbiological analysis of the waste and/or
3. Information in the Safety Data Sheets.

For this assessment information from points 1 and 3 has been used.

In the Irish EPA Memo of the 16th May 2005 it is recognized that “the main factors determining the concentration of a preservative in wood are the

- liquid uptake, measured in litres/m³ total wood (retention measured in kg/m³) and
- the density of wood”.

In order to perform investigations and calculations, these basic data need to be considered under the premises as worst case values.

Density of Wood:

The density of spruce (*Picea abies*) is 430 kg/m³ and that of pine (*Pinus sylvestris*) is 480 kg/m³. Considering the special conditions on the UK timber market, the Irish EPA Memo of 16th May 2005 has accepted the worst case density value of 400 kg/m³.

SYKE is assuming a density of 565 kg/m³ for well dried impregnated timber in Finland.

Considering Scandinavian conditions on the timber market (huge amount of Nordic pine, compared to spruce), an average value of 470 kg/m³ is estimated in this study.

Liquid Uptake and retention:

The uptake depends on the retentions of the 5 preservatives which are pointed out in table 1.

Table 1: Key information on liquid uptake and retention

Preservative	Realistic Worst Case Retention [kg/m ³]	Worst Case Retention [kg/m ³]
Wolmanit® CX-10	7.0	9.0*
Wolmanit® CX-8	9.5	11*
Wolsit® KD-20	9.0	16**
Wolsit® KD-10	9.0	16**
Wolsit® KD-20c (5 times higher concentrated version compared to Wolsit® KD-20)	1.8	2.88 (specific gravity of Wolsit® KD-20c is 0.9)

* The value of 9 (11) kg/m³ was chosen to represent the worst case scenario, assuming that fresh impregnated timber (NTR Class A: 18 (22) kg/m³ sapwood) becomes directly a waste, which is not realistic. Because of the present heartwood/sapwood ratio, according to SYKE Memorandum the impregnated timber volume is 50 %).

** The value of 16 kg/m³ was chosen in order to be comparable to similar studies (see introduction). The value overstates the worst case but it makes it possible to compare with other products for the same purpose

II.3. Step 5a – Does the waste contain dangerous substances ?

The Safety Data Sheets obtained from the producer for all five preservatives show that they all contain dangerous substances. Therefore, it has to be checked whether the concentrations of these dangerous substances are at or above the specific thresholds.

II.4. Step 6 – Does the waste possess any of hazardous properties H1 to H14 ?

Calculating whether the hazardous property is appropriate by referring to a threshold limit for particular risk phrase is one method to determine whether a “mirror entry” can be identified as hazardous waste or not.

1. Wolmanit® CX-10 and CX-8

Table 2 summaries the concentrations of Wolmanit® CX-10 in treated timber.

Table 2. Summary of Dangerous Substances for a timber waste treated with Wolmanit® CX-10 and CX-8

Preservative	Worst case retention [kg/m ³]	kg preserv./ kg timber	wt/wt % in wood
Wolmanit® CX-10	9	0.019 ¹⁾	1.9 ²⁾
Wolmanit® CX-8	11	0.023 ¹⁾	2.3 ²⁾

Way of calculation:

¹⁾ Retention / timber density: $9.0/470 = 0.019$

$11.0/470 = 0.023$

²⁾ Retention x 100 / timber density: $9.0 \times 100 / 470 = 1.9$

$11.0 \times 100 / 470 = 2.3$

Table 3 summaries the concentrations of the dangerous substances for a timber waste treated with Wolmanit® CX-10.

Table 3. Summary of Dangerous Substances for a timber waste treated with Wolmanit® CX-10 and CX-8

Dangerous substances present*	Risk Phrases	% wt/wt in preservative	kg of danger. substances per 1 kg of timber	wt/wt % in wood
Copper (incl. Cu-HDO)	20/22 50/53** (copper in copper-salts in general)	CX-10 10.0 CX-8 8.0	0.00191 ¹⁾ 0,00187	0.191 ²⁾ 0.187
Cu-HDO	36	CX-10 3.50 CX-8 2.80	0.00067 0.00065	0.067 0.065
Boric Acid	n/a	CX-10 5.00 CX-8 4.00	0.000975 0.000936	0.0975 0.0936
Ethanolamine (water carrier)	20/21/22, 34 36/37/38	CX-10 10 – 45 CX-8 8 - 36	0.0086 0.0084	0.86 0.84

* formulation based on NTR-approval N°. 176, for Wolmanit CX-10, and 162 for Wolmanit CX-8, validity: May 2005 – May 2009

** In general, the active copper in copper salts will be classified as R 50/53 !

Remark: In report of Enviros Consllting Ltd., this hazard has not been taken into account.

Way of calculation (copper carbonate hydroxide):

- 1) Retention x %wt/wt / timber density: $9.0 \times 0.1 / 470 = 0.00191$
 $11.0 \times 0.08 / 470 = 0.00187$
- 2) %preservative x retention x 100 / timber density: $9.0 \times 0.1 \times 100 / 470 = 0.191$
 $11.0 \times 0.08 \times 100 / 470 = 0.187$

At higher density, 480kg/m³ or 565 kg/m³, the concentrations are lower.

Table 4 summaries the potential hazardous properties, their thresholds and compares the thresholds against the concentrations of dangerous substances in the waste.

Table 4. Comparison of Wolmanit® CX-10 and Wolmanit® CX-8 treated timber concentrations against thresholds

Hazardous Property	Risk Phrases	Relevant Thresholds	Concentration within waste [%]	Classification
Harmful (H5)	20/21/22, 22	Total concentration of substances assigned risk phrases R 20-22 μ 25 %	CX-10: 0.191+0.86 = 1.051 CX-8: 0.187+0.84 = 1.027	Not Hazardous by Harmful
Irritant (H4)	36/37/38	Total concentration of substances assigned risk phrases R 36-38 μ 20 %	CX-10: 0.86+0.067 = 0.927 CX-8: 0.84+0.065 = 0.905	Not Hazardous by Irritant
Corrosive (H8)	34	Total conc. of substances assigned risk phrase R 34 μ 5 %	CX-10: 0.86 CX-8: 0.84	Not Hazardous by corrosive
Ecotoxic (H14)	50/53	Total concentration of substances classified N: 50-53* μ 1.0 %	CX-10: 0.191/0.25 = 0.76 CX-8: 0.187/0.25 = 0.74	Not Hazardous by ecotoxic

*Calculation based on **equation 1** of chapter C14 of appendix C “Hazardous Property Assessment”

The calculation above show:

Wolmanit® CX-10 and Wolmanit® CX-8 treated timber waste should not be classified as hazardous waste.

It can be calculated in the same manner that a worst case retention of 22 kg/m³ for Wolmanit® CX-8 treated softwood timber is not a hazardous waste (by H 14 criteria, which is closest limit to be reached)

2. Wolsit® KD-20 and Wolsit® KD-10

Table 5 summaries the concentrations of Wolsit® KD-20 in treated timber.

Table 5. Summary of Dangerous Substances for a timber waste treated with Wolsit® KD-20 and Wolsit® KD-10

Preservative	Worst case retention [kg/m ³]	kg preserv./ 1 kg timber	wt/wt % in wood
Wolsit® KD-20	16.0	0.034 ¹⁾	3.4 ²⁾
Wolsit® KD-10	16.0	0,034	3.4

Way of calculation:

1) Retention / timber density: $16.0/470 = 0.034$

2) Retention x 100 / timber density: $16.0 \times 100 / 470 = 3.4$

Table 6 summaries the concentrations of the dangerous substances for a timber waste treated with Wolsit® KD-20 and Wolsit® KD-10.

Table 6. Summary of Dangerous Substances for a timber waste treated with Wolsit® KD-20 and Wolsit® KD-10

Dangerous substances present*	Risk Phrases**	% w/w in Preservative	Kg of danger. substances per 1 kg of timber	Wt/wt % in wood
Propiconazole	22, 43, 50/53	KD-20: 1.00 KD-10: 4.50	0.00034 ¹⁾ 0.0015	0.034 ²⁾ 0.15
Permethrine	20/22, 43, 50/53	KD-20: 0.25 KD-10: 0.00	0.000085	0.0085
Solubilizer	22, 34, 41 50	5 - 10	0.0034	0.34

*formulation based on UK-approval for Wolsit® KD-20, No. 6307, and the NTR-approval N0. 185 validity KD-20: April 2005 – June 2009; validity KD-10: Dec 2012

** see MSDS

way of calculation (Propiconazole):

1) Retention x %wt/wt / timber density: $16.0 \times 0.01 / 470 = 0.00034$

2) %preservative x retention x 100 / timber density: $16.0 \times 0.01 \times 100 / 470 = 0.034$

Table 7 summarizes the potential hazardous properties, their thresholds and compares the thresholds against the concentrations of dangerous substances within the waste.

Table 7. Comparison of Wolsit® KD-20 and Wolsit® KD-10 treated timber concentrations against thresholds

Hazardous Property	Risk Phrases	Relevant Thresholds	Concentration* within waste [%]	Classification
Irritant (eyes) (H4)	41	Total concentrations of substances assigned risk phrase R 41 μ 10 %	KD-20: 0.34 KD-10: 0.34	Not Hazardous by Irritant (eyes)
Harmful (H5)	20/21/22, 22	Total concentration of substances assigned risk phrases R 20-22 μ 25 %	KD-20: 0.034+0,0085+0,34 = 0.383 KD-10: 0,034+0.34 = 0.374	Not Hazardous by Harmful
Corrosive (H8)	34	Total concentrations of substances assigned risk phrase R 34 μ 5 %	KD-20: 0.34 KD-10: 0.34	Not Hazardous by corrosive
Ecotoxic (H14)	50/53 50	Total concentration of substances classified N: 50/53 and 50* μ 25 %	KD-20: (0.0085 + 0.034) + 0.34 = 0.383 KD-10: 0.15/ + 0.34 = 0.49	Not Hazardous by ecotoxic

*Calculation based on equation 2 of chapter C14 of appendix C “Hazardous Property Assessment”

Result:

Wolsit® KD-20 and Wolsit KD-10® treated timber waste should not be classified as hazardous waste.

3. Wolsit® KD-20c

Wolsit® KD-20c is the 5 times higher concentrated version of the preservative Wolsit® KD-20 and in retention and recommended solution strength approved and applied with the 5th part of concentration compared to Wolsit® KD-20.

Table 8 summarizes the concentrations of Wolsit® KD-20c in treated timber.

Table 8. Summary of Dangerous Substances for a timber waste treated with Wolsit® KD-20c

Preservative*	Worst case retention [kg/m ³]	kg preserv./ 1 kg timber	wt/wt % in wood
Wolsit® KD-20c	2.88	0.0061	0.61

* The specific gravity of Wolsit® KD-20 is 0.9 (see SDS)

Way of calculation:

1) Retention / timber density: $2.88/470 = 0.0067$

2) Retention x 100 / timber density: $2.88 \times 100 / 470 = 0.61$

Table 9 summaries the concentrations of the dangerous substances for a timber waste treated with Wolsit® KD-20c.

Table 9. Summary of Dangerous Substances for a timber waste treated with Wolsit® KD-20c

Dangerous substances present*	Risk Phrases**	% w/w in Preservative	Kg of danger. substances per 1 kg of timber	Wt/wt % in wood
Propiconazole	22, 43, 50/53	5.0	0.00031 ¹⁾	0.031 ²⁾
Permethrine	20/22, 43, 50/53	1.25	0.000077	0.0077
Solubilizer	22, 34, 41 50	25 – 50	0.0031	0.31

*formulation based on UK-approval No. 6966 for Wolsit KD-20c, validity: April 2005 – June 2009

** Risk phrases see MSDS (Appendix 3)

way of calculation (for propiconazole):

1) Retention x %wt/wt / timber density: $2.88 \times 0.05 / 470 = 0.00031$

2) %preservative x retention x 100 / timber density: $2.88 \times 0.05 \times 100 / 470 = 0.031$

Table 10 summaries the potential hazardous properties, their thresholds and compares the thresholds against the concentrations of dangerous substances within the waste.

Table 10 Comparison of Wolsit® KD-20c treated timber concentrations against thresholds

Hazardous Property	Risk Phrases	Relevant Thresholds	Concentration within waste [%]	Classification
Irritant (eyes) (H4)	41	Total concentrations of substances assigned risk phrase R 41 μ 10 %	0.31	Not Hazardous by Irritant (eyes)
Harmful (H5)	20/21/22, 22	Total concentration of substances assigned risk phrases R 20-22 μ 25 %	0.031+ 0,0077 +0,31 = 0.349	Not Hazardous by Harmful
Corrosive (H8)	34	Total concentrations of substances assigned risk phrase R 34 μ 5 %	0.31	Not Hazardous by corrosive
Ecotoxic (H14)	50/53 50	Total concentration of substances classified N: 50/53 and 50* μ 25 %	(0.0077 + 0.031) + 0.31 = 0.35	Not Hazardous by ecotoxic

*Calculation based on equation 2 of chapter C14 of appendix C “Hazardous Property Assessment”

Result:

Wolsit® KD-20c treated timber waste should not be classified as hazardous.

II.5. Residuary Hazardous Properties

Residuary hazardous properties are addressed in UK Technical Guidance WM2 by “Assessment of Hazard 13”: Can the substance produce another hazardous substance after disposal?”

It is important to note that Technical Guidance WM2 assumes Hazard H13 does not cover reactions which yield materials which are ecotoxic. Therefore, the assessment in Technical Guidance WM2 considers the ability of a waste to produce substances which exhibit H1 to H12 only. As none of the treated timber waste is classified as hazardous by H1 to H12, it is considered highly unlikely that they will produce substances which exhibit H1 to H12 after disposal.

In addition the concentrations of harmful, corrosive and irritant substances are low enough that it is likely that the treated timber would be degraded to produce the same substances as untreated timber.

II.6. Need for Leachate or Combustion Tests

Leachate or combustion test for non-hazardous wastes would normally only be used if it was suspected that a hazardous leachate or combustion product would result. Section II.5 pointed out that the treated timber would produce the same substances like untreated timber.

As for untreated timber it is considered that leachate or combustion tests would not be necessary.

1. Risk Phrases

Substance	Risk Phrase
Copper in copper-salts	20/22, 50/53
Propiconazole	50/53 43 22
Permethrine	20/22 43 50/53
2-amionoethanol	20/21/22 34 36/37/38
Boric acid	--
Cu-HDO	22 36 50/53
Solubilizer	22 34 41 50

Tanalith E-7

This appendix is written by Arch Timber Protection, who also is responsible for the content of the paper. The paper is published in this report by kind permission from Arch Timber Protection.

Waste classification of Tanalith E-7 treated timber in Sweden

Arch Timber Protection

April 2009

+44 1977 714001

advice@archchemicals.com

Summary

This assessment of Tanalith E-7 treated timber has been conducted taking into account the EU Hazardous Waste Directive and European Waste Catalogue along with the UK Environment Agency Technical Guidance document WM2.

The treatment specifications from NTR have been used for Class AB and Class A retentions.

The realistic practical approach indicates that consignments of Tanalith E-7 treated timber waste will not be classified as hazardous waste for Class AB and Class A retentions.

The concentration of azoles present in Tanalith E-7 treated timber is at a level that does not impact the waste classifications.

I. Introduction

Tanalith E-7 is an industrially applied wood preservative approved in Sweden by Kemi.

It is approved by NTR for use in and out of ground contact at the following retentions

Class AB 8 kg/m³ sapwood

Class A 16 kg/m³ sapwood

This assessment will focus on Tanalith E-7 treated timber prior to being placed in service, so considers the relatively small amount of off-cuts etc generated during post treatment activities. An assessment at this stage covers a worst case situation as the treated timber has not been exposed to environmental conditions.

The bulk of Tanalith E-7 treated timber will not be considered as waste until the end of its service life, which could be several decades. It is impossible to predict what regulations etc will apply at the time of disposal and therefore will not be within the scope of this assessment.

The EU Hazardous Waste Directive and European Waste Catalogue do not give specific requirements for certain categories of classification and therefore the UK Technical Guidance document WM2 will be used.

WM2 is produced by the UK Environment Agency and is an Interpretation of the definition and classification of hazardous waste. It is now in a Second Edition, version 2.2 published in May 2008.

II. Classification of treated timber waste

The Hazardous Waste Assessment Methodology set out in Section 3 in the UK Technical Guidance WM2 has been followed for the classification.

According to the above mentioned methodology the determination whether timber waste is hazardous or non-hazardous was performed by following a series of steps set out in a flowchart in Section 3 of the UK Technical Guidance WM2.

For this assessment the methodology is followed from Step 3 on, as Steps 1 and 2 relate to domestic UK legislation about the definition of waste.

II.1 Step 3 – How is the waste coded and classified in the European Waste Catalogue 2002 (EWC 2002)?

All potential hazardous entries in EWC 2002 for wood/timber are classified by Technical Guidance WM2 as “mirror entries”.

“Mirror entries” cover wastes that have the potential to be either hazardous or non-hazardous, depending on whether they contain dangerous substances at or above certain thresholds.

In order to determine whether dangerous substances exceed these limit values the composition of the waste must be known.

II.2. Step 4 – Is the composition known or can it be determined?

The composition of the treated timber is known from

- a. information on the composition of the wood preservative
- b. the amounts of preservative applied during the treatment process.

The composition information can be obtained from the safety data sheet where the hazardous components are given in section 3.

The treatments are conducted to comply with NTR requirements and therefore these retentions will be used within this assessment

II.3. Step 5a – Does the waste contain dangerous substances?

The Safety Data Sheet for Tanalith E-7 gives the components classified under EU legislation.

II.4. Step 6 – Does the waste possess any of hazardous properties H1 to H14?

There are two methods for determining whether a mirror entry waste is hazardous or not. These are testing or calculation.

This assessment uses the preferred calculation method in WM2, which in turn is based around the methods in the Dangerous Preparations Directive 99/45/EC.

The concentrations of dangerous substances in the waste are determined and compared to the threshold values of the hazardous properties H1-H14. If a substance is present at or above a threshold then the waste is deemed hazardous.

There are two further important factors in determining the concentration of dangerous substances in the waste.

1. The density of the treated timber

A dry density of 430kg/m³ is taken for the purpose of this calculation. The preservative treatment impregnates a substantial amount of liquid into the timber. Whilst timber may dry substantially before being placed in service any off-cuts or waste treated timber will still have a significant moisture content. The density therefore needs to be adjusted to take this into account. The density for this assessment has been adjusted for a moisture content of 15% which is very low for recently treated timber but will be used as a worst case. The density value is therefore 530kg/m³.

2. The sapwood content of the timber

The NTR retentions are given as sapwood values. A worst case calculation can be conducted using these values, however in practice whilst it may be possible to have the occasional small cross-sectional piece being 100% sapwood, consignments of waste will have pieces with varying levels of sapwood. It is generally taken that a realistic average will be 50% sapwood and therefore calculations will also be conducted using this realistic case.

III. Calculations for Tanalith E-7 treated timber – Class AB

Table 1. Concentrations in treated timber for Class AB

Dangerous substances	Risk Phrases	% w/w in preservative	w/w % in timber ¹	w/w % in timber ²
			100% sapwood	Realistic case
Copper carbonate hydroxide	22	20.5	0.309	0.155
Boric Acid	Not classified	4.5	0.068	0.034
Tebuconazole	22 63 51/53	0.225	0.0034	0.0017
Propiconazole	22 43 50/53	0.225	0.0034	0.0017
Polyamine	21/22 34 43 50/53	15	0.226	0.113
Ethanolamine	20/21/22, 34	<20	0.302	0.151
Organic acid	63	<5	0.075	0.0375
Surfactant	22 41	<5	0.075	0.0375

1. %w/w in timber = 8 x %w/w / timber density

2. %w/w in timber = 8 x %w/w *0.5 / timber density

Table 2. Concentrations in the waste compared to the thresholds

Hazardous Property	Risk Phrases	Relevant Thresholds	Concentration within waste [%]	Classification
Harmful (H5)	20/21/22	Total concentration of substances assigned risk phrases R 20-22 25 %	0.92	Not Hazardous by Harmful
Corrosive (H8)	34	Total conc. of substances assigned risk phrase R 34 5 %	0.528	Not Hazardous by corrosive
Irritant (H4)	41	Total conc. of substances assigned risk phrase R41 10 %	0.075	Not Hazardous by Irritant
Reproduction (H10)	63	Total conc. of substances assigned risk phrase R63 5 %	0.0784	Not Hazardous by toxic for reproduction
Ecotoxic (H14)	50/53 51/53	Total concentration of substances classified N: 50-53 0.25 %	0.226	Not Hazardous by ecotoxic

Note in the calculation for ecotoxic in the realistic case the threshold is not triggered by a single component. Therefore any other ecotoxic component in the composition has to be taken into account. Propiconazole and Tebuconazole are classified R50/53 and R51/53 respectively, however their concentrations in the treated timber are very low and step 5 of the H14 assessment in WM2 removes such substances below 0.1%. Even when included they do not trigger the thresholds.

Tanalith E-7 treated timber treated in Class AB will not be classified as hazardous waste.

IV. Calculations for Tanalith E-7 treated timber – Class A

Table 3. Concentrations in treated timber for Class A

Dangerous substances	Risk Phrases	% w/w in preservative	w/w % in timber ¹	w/w % in timber ²
			100% sapwood	Realistic case
Copper carbonate hydroxide	22	20.5	0.619	0.309
Boric Acid	Not classified	4.5	0.136	0.068
Tebuconazole	22 63 51/53	0.225	0.0068	0.0034
Propiconazole	22 43 50/53	0.225	0.0068	0.0034
Polyamine	21/22 34 43 50/53	15	0.453	0.226
Ethanolamine	20/21/22, 34	<20	0.604	0.302
Organic acid	63	<5	0.15	0.075
Surfactant	22 41	<5	0.15	0.075

1. %w/w in timber = 16 x %w/w / timber density

2. %w/w in timber = 16 x %w/w *0.5 / timber density

Table 4. Concentrations in the waste compared to the thresholds

Hazardous Property	Risk Phrases	Relevant Thresholds	Concentration within waste [%]	Classification
Harmful (H5)	20/21/22	Total concentration of substances assigned risk phrases R 20-22 25 %	1.84	Not Hazardous by Harmful
Corrosive (H8)	34	Total conc. of substances assigned risk phrase R 34 5 %	1.057	Not Hazardous by corrosive
Irritant (H4)	41	Total conc. of substances assigned risk phrase R41 10 %	0.15	Not Hazardous by Irritant
Reproduction (H10)	63	Total conc. of substances assigned risk phrase R63 5 %	0.156	Not Hazardous by toxic for reproduction
Ecotoxic (H14)	50/53	Total concentration of substances classified N: 50-53 0.25 %	0.453 100% sapwood	Hazardous by ecotoxic
Ecotoxic (H14)	50/53 51/53	Total concentration of substances classified N: 50-53 0.25 %	0.226 Realistic case	Not Hazardous by ecotoxic

Note in the calculation for ecotoxic in the realistic case the threshold is not triggered by a single component. Therefore any other ecotoxic component in the composition has to be taken into account. Propiconazole and Tebuconazole are classified R50/53 and R51/53 respectively, however their concentrations in the treated timber are very low and step 5 of the H14 assessment in WM2 removes such substances below 0.1%. Even when included they do not trigger the thresholds.

Tanalith E-7 treated timber treated in Class A under realistic conditions will not be classified as hazardous waste.

Discussion

The calculations show that when applying a realistic scenario, Tanalith E-7 treated timber in Class A and Class AB is not hazardous waste when considering hazardous properties H1-H10.

Only when taking a worst, unrealistic case of 100% sapwood, would Tanalith E-7 treated timber in Class A be hazardous waste. However consignments of treated timber waste will never be 100% sapwood.

Tanalith E-7 treated timber to Class AB retentions will not be hazardous waste under all scenarios.