

Rapport 2025:18

Avfall Sveriges Utvecklingssatsning
ISSN 1103-4092

NACKAMETODEN – ERFARENHETER FRÅN UTSORTERING AV IMPREGNERAT TRÄ



AVFALL SVERIGE

Författare

Julia Grönholdt Palm, Nicklas Gustavsson, Siri Ranung, Anna Allberg,
samtliga från Ramboll Sweden

Avfall Sveriges utvecklingssatsning

Avfall Sverige bedriver utvecklingsverksamhet inom hela avfallsområdet. Detta sker genom utvecklingssatsningen. Syftet med Avfall Sveriges utvecklingssatsning är att genom samordnade insatser främja medlemmarnas verksamhetsutveckling för en miljösäker och långsiktigt hållbar avfallshantering. Utvecklingssatsningen finansieras genom att Avfall Sveriges kommunmedlemmar betalar en särskild utvecklingsavgift.

Förord

Avfall Sveriges rapport Tryckimpregnerat virke – avfallsklassificering och hantering (rapport 2024:13) visade att nyare tryckimpregnerat virke inte utgör farligt avfall och därför kan sorteras som icke-farligt. Trots detta hanteras virket på många återvinningscentraler fortfarande som farligt avfall, vilket leder till onödiga kostnader och mindre möjligheter till återanvändning.

För att hitta praktiska lösningar testade Nacka vatten och avfall (NVOA) under 2024 en sorteringsguide framtagen av Svenska Träskyddsföreningen. Guiden gör det möjligt att skilja ut äldre, farligt impregnerat virke från nyare, icke-farligt virke. Resultaten från denna pilotstudie var lovande, och i detta uppföljande projekt har man undersökt om sorteringsguiden – ibland kallad Nackametoden – kan användas i större nationell skala. Syftet har varit att pröva metodens tillämpbarhet på återvinningscentralerna.

Projektet har finansierats av Avfall Sveriges utvecklingssatsning och genomförs av Julia Grönholdt Palm, Nicklas Gustavsson, Siri Ranung, Anna Allberg, samtliga från Ramboll Sweden.

Malmö i november 2025

Cecilia Holmblad
Ordförande Avfall Sveriges
Utvecklingskommitté

Tony Clark
Vd, Avfall Sverige

Sammanfattning

Sedan mitten på 1800-talet har en mängd olika typer av ämnen använts av träimpregneringsindustrin för att uppnå ökad motståndskraft hos virke. Gemensamt för många av dessa ämnen är att de är toxiska och har miljö- och hälsoskadliga egenskaper. Sedan början av 2000-talet så har dock den dominerande behandlingsmetoden utgjorts av mindre skadliga kopparbaserade träskyddsmedel.

Studier har visat att denna nyare typ av tryckimpregnerat virke inte utgör farligt avfall och att virket därför kan sorteras som icke-farligt (Avfall Sverige, 2024), (Lihammar & Bolinius, 2021). På återvinningscentraler sorteras dock ofta allt tryckimpregnerat virke fortfarande som farligt avfall.

Under 2024 testade Nacka vatten och avfall (NVOA) en sorteringsguide utvecklad av Svenska Träskyddsföreningen för att särskilja äldre farligt impregnerat virke från nyare icke-farligt (Westin, Fridh, Alverfors, & Jermer, 2024). Resultaten var positiva och Ramboll har på uppdrag av Avfall Sverige genomfört detta projekt med syftet att undersöka om sorteringsguiden är möjlig att använda i större nationell skala och utan omfattande stöd och praktisk utbildning av personal på plats. Under projektets gång har denna sorteringsguide ibland kallats "Nackametoden".

Åtta kommuner/kommunala avfallsbolag/kommunalförbund (hädanefter kallade kommuner) med nio återvinningscentraler (ÅVC:er) deltog i projektet som inleddes med en digital utbildning. Kommunerna anordnade sedan självständigt sorteringen av virket samt provtagning med hjälp av sorteringsguiden och provtagningsinstruktioner.

Resultatet visar att alla deltagande kommuner lyckades sortera ut farligt avfall (FA) i en utsträckning som gjorde att den kvarvarande icke-farliga (IFA) fraktionen av virket i sin helhet inte ska klassas som farligt avfall.

Små mängder PAH hittades i två av proverna och två ämnen som är vanliga komponenter i kreosot hittades i ett prov. Halterna av dessa ämnen var dock så låga att de inte når upp till gränsvärden för beaktande i beräkningen för FA. Inga klorfenoler hittades i något av de undersökta proverna.

Mängden arsenik i det virke som sorterats ut som IFA är dock förhållandevis hög jämfört med resultatet från Nackaförsöket och mot vad som förväntades. Utifrån kända förhållanden i impregneringsmedel så utgör mängden CCA-behandlat virke (krom, koppar, arsenik) ca 17% av totalvikten av det virke som sorterats ut som IFA.

Deltagarna i studien är i huvudsak positiva till metoden och ser ett nationellt införande som möjligt. Resultatet visar dock att manuell eftersortering av impregnerat virke inte är realistiskt med hänsyn till aspekter så som arbetsmiljö och arbetsresurser. Samtidigt menar många att metoden i sin nuvarande form är för avancerad för privatpersoner att ta till sig på plats utan förkunskap.

Ett sätt att utveckla metoden är genom förtydligande i instruktionerna, exempelvis genom praktiska och visuella hjälpmedel, ett annat sätt är en förenkling av metoden även om detta skulle innebära att en mindre andel icke-farligt avfall sorteras ut. Andra alternativ är maskinell sortering av virke eller att utse särskilt ansvariga medarbetare på ÅVC:er för sortering av virke och eventuellt kombinera detta med tillgång till handhållen XRF-skanner för kontroll av utsorteringen direkt på plats. Detta innebär dock extra kostnader och ett utökat behov av resurser.

Något som är viktigt att reda ut innan en nationell metod kan bli aktuell är lagstiftning och praxis kopplat till hanteringen av det utsorterade virket. IFA-virket innehåller, trots klassning som icke-farligt, tungmetaller, och eventuellt små mängder av andra impregneringsmedel och omfattas av överlappande lagkrav. Det råder därför osäkerhet kring hur fraktionen av icke-farligt virke ska hanteras och vilka typer av förbränningsanläggningar som är lagenliga mottagare av bränsleflis från denna fraktion. En djupare analys av den juridiska frågan kring hanteringen av virket bör därför göras, gärna i samråd med förbränningsanläggningarna.

Författare:

Julia Grönholdt Palm, Nicklas Gustavsson, Anna Allberg, Siri Ranung

Projektledare:

Julia Grönholdt Palm

Finansiär av projektet:

Avfall Sverige

Nyckelord:

Impregnerat trä, Nackametoden, farligt avfall, behandlat virke, sorteringsguide, bränsleflis, CCA, CCX, träavfall, träskyddsmedel

Summary

Since the mid-19th century, a variety of substances have been used by the modern wood impregnation industry to increase the resistance of timber. Many of these substances are toxic and have properties that are harmful to the environment and human health. Since the early 2000s, however, the dominant treatment method has been less harmful copper-based wood preservatives.

Recent studies have shown that this newer type of pressure-treated wood does not constitute hazardous waste and that the wood can therefore be sorted as non-hazardous (Avfall Sverige, 2024), (Lihammar & Bolinius, 2021). However, at recycling centers, all pressure-treated wood is often sorted as hazardous waste.

In 2024, Nacka vatten och avfall (NVOA) tested a sorting guide developed by the Swedish Wood Protection Association to distinguish older hazardous treated wood from newer non-hazardous. The results were positive, and Ramboll has carried out this project on behalf of Avfall Sverige with the aim of investigating whether the sorting guide can be used on a larger national scale and without extensive support and practical training of staff.

Eight municipalities/municipal waste companies/municipal associations (hereinafter referred to as municipalities) and nine recycling centres participated in the project, which started with a digital training. The municipalities then independently organized the sorting of the wood and the sampling using the sorting guide and sampling instructions.

The result showed that all participating municipalities managed to sort out hazardous waste (HW) to an extent that the remaining non-hazardous (NHW) fraction of the wood as a whole should not be classified as hazardous waste.

Small amounts of PAH were found in two of the samples and two substances commonly used in creosote were found in one sample. However, the levels of these substances did not reach the threshold limits required to be considered in the calculation for HW. No chlorophenols were found in any of the samples.

The amount of arsenic in the wood sorted out as NHW is however relatively high compared to the result in NVOA:s study and what was expected. Based on known proportions in impregnating agents, the amount of CCA-treated wood (chromium, copper, arsenic) constitutes about 17% of the total weight of the wood sorted as NHW.

The participants in the study are generally positive about the method and consider a nationwide introduction to be feasible. However, the results show that manual post-sorting of treated wood is not realistic given aspects such as work environment and labour resources.

Many believe however that the method in its current form is too advanced for private individuals to adopt on-site without prior knowledge.

One way to develop the method is by clarifying the instructions, for example, through practical and visual aids, another way is to simplify the method even if this would mean that a smaller proportion of non-hazardous waste is sorted out. Other alternatives are to introduce mechanical sorting of wood or to designate specific responsible staff at recycling centers for wood sorting, possibly combining this with access to handheld XRF-scanners to be able to check the sorting directly on site. However, this entails additional costs and an increased need for resources.

Something that is important to clarify before a national method can become relevant, is legislation and practice related to the handling of the wood sorted as NHW. Despite its classification as non-hazardous, it contains heavy metals, and possibly small amounts of other impregnation agents and is subject to overlapping legal requirements. Therefore, there is uncertainty about how this fraction of wood should be handled and what types of combustion plants are lawful recipients of fuel chips from this fraction. A deeper analysis of the legal question regarding the handling of the wood should therefore be carried out preferably in consultation with incineration plants.

Authors:

Julia Grönholdt Palm, Nicklas Gustavsson, Anna Allberg, Siri Ranung

Project manager:

Julia Grönholdt Palm

Project funding:

Avfall Sverige

Keywords:

Impregnated wood, Nacka method, hazardous waste, treated timber, sorting guide, wood chips, CCA, CCX, wood waste, wood preservatives

Innehållsförteckning

1. Bakgrund och syfte	1
2. Metod	4
2.1 Deltagande och intressentträff	5
2.2 Digital utbildning	5
2.3 Sorteringsguiden	5
2.4 Genomförande av sortering.....	5
2.5 Flisning, provtagning och analys.....	7
3. Resultat	8
3.1 Fraktioner/flöden.....	9
3.2 Analysresultat	9
3.3 Avfallsklassificering av utsorterad fraktion	10
3.3.1 Beräkning andel FA-virke i IFA fraktionen.....	13
3.4 Enkätundersökning.....	14
3.5 Begränsningar i studien.....	16
4. Analys och diskussion	17
5. Slutsatser och rekommendationer	23
6. Referenser	26
Bilagor	28
Bilaga 1. Sorteringsguide	29
Bilaga 2. Flödesschema sorteringsguide.....	32
Bilaga 3. Sammanställning av analysresultat för tungmetaller vid respektive anläggning.	34
Bilaga 4. Sammanställning av analysresultat för övriga impregneringsämnen vid respektive anläggning.	35

1

Bakgrund och syfte

Behandling av trä för att motstå röta och angrepp har utförts sedan urminnes tider. Sedan mitten på 1800-talet så har den moderna träimpregneringsindustrin utvecklats och en mängd olika typer av ämnen har genom åren används för att uppnå ökad motståndskraft hos virket. Gemensamt för många av dessa är att de är toxiska och har miljö- och hälsoskadliga egenskaper. Sedan i början av 2000-talet så är den dominerande behandlingsmetoden kopparbaserade träskyddsmedel med mindre skadliga egenskaper.

I avfallsledet sorteras virke för närvarande oftast i två eller ibland tre fraktioner, exempelvis obehandlat trä, behandlat/målat trä och tryckimpregnerat trä, där den tryckimpregnerade fraktionen hanteras som farligt avfall. Detta innebär att en överväldigande majoritet av allt tryckimpregnerat virke sorteras ut som farligt avfall. Flera undersökningar som har genomförts har dock visat att nyare tryckimpregnerat virke inte uppfyller kriterierna för farligt avfall och därför kan sorteras som icke-farligt avfall (Avfall Sverige, 2024), (Lihammar & Bolinius, 2021). I det träavfall som tas emot på ÅVC:er så förekommer dock fortfarande äldre virke behandlat med träskyddsmedel som gör att det ska sorteras som farligt avfall, däribland kreosot, klorfenoler och blandningar av krom, koppar och arsenik (CCA). Som ett led i att öka resursutnyttjandet och för att minska kommunernas kostnader för hanteringen av farligt avfall så vore det fördelaktigt om det går att hitta ett sätt att sortera ut farligt tryckimpregnerat virke från icke-farligt.

Ett problem med detta är att det kan vara svårt att se skillnad och särskilja dessa fraktioner åt, då virket kan ha tappat märkning, färg etc. som tillåter identifiering. Ett försök för att komma till rätta med detta problem genomfördes under 2024 i Nacka kommun i samarbete med Svenska Träskyddsföreningen. Utgångspunkten i studien var att det med kunskap om virket går att identifiera nyare och äldre träprodukter och därigenom sortera virket i två fraktioner, en som utgör farligt avfall och en som inte utgör farligt avfall enligt avfallsförordningen. I försöket togs det fram en sorteringsguide baserat på kända fakta om tillverkning, användning, dimensioner, fästelement etc. sett över tid. En sortering utfördes enligt guiden och det utsorterade icke-farliga virket skickades därefter på analys. Resultatet visade att deltagarna med hjälp av guiden effektivt kunnat skilja mellan farligt och icke-farligt avfall och att det därför finns potential för användning av metoden nationellt.

Denna studie syftar till att testa sorteringsguiden i större skala hos fler kommuner. Studien skiljer sig till viss del från försöket i Nacka. Dels är målsättningen i denna studie inte att avfallslämnarna själva ska kunna sortera virket utan att testa om sorteringsguiden fungerar som metod hos fler kommuner med deras egen personal samt om eftersortering av virke är en möjlig arbetsmetod. Även upplägget skiljer sig från Nacka-studien där deltagarna erhöll en praktisk utbildning på återvinningscentralerna samt stöd från sakkunniga under själva sorteringen. I den här studien har deltagarna enbart fått en kortare digital utbildning samt en sorteringsguide i PDF-format. Anledningen till detta är att det är önskvärt att metoden fungerar att implementera nationellt utan omfattande utbildningsinsatser och praktisk träning av personal.

Förutsatt att metoden fungerar, är syftet även att ta fram ett förslag på en färdig nationell sorteringsguide som kan användas på återvinningscentraler runt om i landet.

Utöver själva sorteringen och uppdelningen av FA (farligt avfall) och IFA (icke-farligt avfall) så återstår också andra frågor som har att göra med lagstiftning, praxis och annat kopplat till bl.a. förbränningsanläggningar och vilka anläggningar som får och som är lämpliga mottagare av tryckimpregnerat IFA. Dessa frågor ligger utanför omfattningen av denna rapport och kan ses som en naturlig fortsättning i uppföljande studier, om det visar sig att metoden är robust nog för användning i stor skala.

2

Metod

2.1 DELTAGANDE OCH INTRESSENTTRÄFF

För att testa och utvärdera sorteringsguiden krävdes ett urval av frivilliga kommuner som var intresserade av att delta i projektet. En utlysning av projektet resulterade i 17 intresserade kommuner från olika platser i Sverige. Alla intresserade kommuner bjöds in till en intressentträff som hölls av Ramboll, Avfall Sverige, Svenska Träskyddsföreningen samt Nacka Vatten och Avfall. Under intressentträffen presenterades bakgrunden till projektet, den övergripande projektplanen samt villkor och förutsättningar för deltagande i projektet. Efter intressentträffen fick kommunerna ta beslut om de ville delta i projektet.

2.2 DIGITAL UTBILDNING

Till de kommuner som fortsatt ville delta i projektet skickades inbjudningar till en digital utbildning. Utbildningen var ca 1,5h lång och hölls av Svenska Träskyddsföreningen vid två separata tillfällen, och spelades även in, för att alla kommuner skulle ha chans att delta. Utbildningen inleddes med en kort sammanfattning om varför och hur impregneringsmedel används samt historik kring träimpregnering i Sverige. Därefter hölls en genomgång i hur olika typer av impregnerat virke känns igen följt av en genomgång av sorteringsguiden och hur den ska användas. Utbildningen avslutades med en frågestund och diskussion. De som endast såg den inspelade versionen kunde alltså inte delta på frågestunden.

2.3 SORTERINGSGUIDEN

Den sorteringsguide som användes i studien togs fram i samband med Nackaprojektet för impregnerat virke och återfinns i bilaga 1. Metoden beskrivs mer utförligt i rapporten Sortering av icke farligt avfall från fraktionen impregnerat trä (Westin, Fridh, Alverfors, & Jermer, 2024). Sammanfattningsvis så omfattar metoden kriterier och indikatorer för olika typer av virke som utformats för att vara så enkla som möjligt samtidigt som försiktighetsprincipen tillämpats genom att allt som inte med säkerhet kan sorteras enligt någon av de angivna kriterierna ska sorteras som FA. På efterfrågan från deltagarna kompletterades guiden med ett flödesschema (se bilaga 2).

2.4 GENOMFÖRANDE AV SORTERING

Efter den digitala utbildningen var det slutligen åtta kommuner med nio ÅVC:er som valde att delta i projektet: LSR (Landskrona – Svalövs Renhållnings AB), NSR (Nordvästra Skånes Renhållnings AB) (återvinningscentralerna i Höganäs och Ängelholm), Nyköping, Roslagsvatten, Sigtuna Vatten & Renhållning, Skellefteå (ÅVC Degermyran), SSAM (Södra Smålands Avfall och miljö) och Söderköping.

Alla deltagande kommuner fick efter utbildningen ta del av ett informationsutskick bestående av utbildningsmaterialet inkl. sorteringsguiden, ett flödesschema för sortering, provtagningsinstruktion för labbanalyser samt förifyllda följesedlar att skicka med proverna till labben.

Sorteringsförsöken genomfördes enligt tidsplan mellan vecka 22–28 år 2025. Sorteringen utfördes manuellt av egna personalen på återvinningscentralerna genom att tömma ut virket på lämplig plats och sedan för hand sortera det i olika fraktioner enligt guiden. Provmaterialet sorterades i följande kategorier: tryckimpregnerat icke-farligt avfall (IFA); tryckimpregnerat farligt avfall (FA); felsorterat ej impregnerat trä (träavfall). Virke för återbruk sorterades ut av vissa kommuner som en frivillig fjärde fraktion. Varje fraktion vägdes separat och vikterna dokumenterades för rapportering till Ramboll.

För att få ett representativt resultat, med mindre risk för att en avfallslämnare lämnat stora mängder homogent material, ställdes krav på att virket som sorterades skulle komma antingen från två separata containrar från olika återvinningscentraler alternativt två containrar med virke insamlat från två olika veckor.

Under tiden för sorteringsförsöken hörde ett flertal kommuner av sig med frågor gällande bl.a. provtagning, inskickning av prover till labb samt tolkning av sorteringsinstruktionerna i guiden. Inga frågor som gällde själva sorteringen besvarades för att inte påverka slutresultatet och utvärderingen av studien. Detta eftersom projektet handlar om att utvärdera sorteringsmetoden i sin nuvarande utformning, inte att kommunerna skulle få löpande vägledning för en 100 % korrekt utsortering.

Figur 1. Pågående försök med sortering av behandlat virke i FA och IFA fraktioner (Foto: Siri Ranung, Ramboll).



2.5 FLISNING, PROVTAGNING OCH ANALYS

Efter sorteringen flisades/krossades det utsorterade IFA-materialet med hjälp av flismaskin eller likvärdigt alternativ. Enligt instruktion valdes den minsta möjliga storleken på flisen och materialet blandades om innan prover togs ut. Om det inte var möjligt att blanda flisen plockades provmaterialet från olika delar av flishögen. För att säkerställa jämförbara resultat och underlätta sammanställningen av resultaten utfördes alla provanalyser av samma labb, i det här fallet användes Eurofins. Kommunerna beställde själva hem provkärl enligt instruktioner från Ramboll. Proverna märktes därefter enligt Rambolls instruktioner och skickades in till Eurofins för analys.

Tre prover togs ut från den utsorterade IFA-fraktionen på respektive ÅVC. Två av proverna (två togs för att säkerställa ett representativt resultat), omfattande ca 11,4 liter krossmaterial vardera, skickades på samma analys, Tungmetaller i biobränsle (MIB-2), vilken inkluderar tungmetallerna arsenik (As), kadmium (Cd), kobolt (Co), krom (Cr), koppar (Cu), kvicksilver (Hg), mangan (Mn), nickel (Ni), bly (Pb), vanadin (V), zink (Zn) som analyseras genom bränsleanalys. Det tredje provet omfattade ca 2,2 liter och analyserades med analyspaketet Impregneringsmedel i byggnadsmaterial (PSLEN) vilket omfattar vanligt ingående komponenter i impregneringsmedel. Utöver tungmetallerna As, Cd, Cu omfattar PSLEN även polyaromatiska kolväten (PAH), klorfenoler samt fyra ämnen som vanligtvis ingår i kreosot (1-metylnaftalen, 2-metylnaftalen, dibenzo(b,d)furan och karbazol). I förgående studie i Nacka gjordes ingen analys av impregneringsmedel utöver tungmetaller men analysen lades här till för att bekräfta att sorteringsguiden klarar av att sortera ut även andra typer av impregnerat virke.

Figur 2. Flisning av trävirke (Foto: Roslagsvatten AB)



3

Resultat

3.1 FRAKTIONER/FLÖDEN

I försöket instruerades personalen på ÅVC:erna att väga alla utsorterade fraktioner innan och efter sortering för att möjliggöra flödesanalys av andelen virke som sorterats som impregnerat farligt avfall (FA), icke-farligt impregnerat (IFA) samt felsorterat virke. Det var frivilligt att även sortera ut trä för återbruk. I Tabell 1 redovisas resultatet från sorteringen.

Tabell 1. Sammanställning av vikter för utsorterade fraktioner i bedömda fraktioner.

Kommun	Totalvikt (kg)	Bedömt impregnerat FA (kg)	Bedömt impregnerat IFA (kg)	Bedömt felsorterat virke (kg)	Bedömt återbruk (kg)	Bedömt utsorterat IFA (%)
Roslagsvatten	2 830	1 770	810	250	-	37,5
Nyköping	3 610	980	2 130	500	-	72,9
Söderköping	4 000	2 100	1 900	-	-	47,5
NSR	6 515	1 610	3 950	950	-	75,3
Sigtuna Vatten & Renhållning	880	500	300	50	30	43,2
SSAM	4 600	2 580	1 380	320	320	43,9
LSR	5 940	740	4 980	220	-	87,5
Skellefteå	2 600	1 940	620	40	-	25,4
Totalt	30 975	12 220	16 070	2 335	350	
Medel						54,1

3.2 ANALYSRESULTAT

Resultaten från analyserna av tungmetaller på det utsorterade impregnerade IFA-virket visar på relativt höga halter av koppar, krom och arsenik jämfört med tidigare försök i Nacka i nästan samtliga av kommunernas prover (se bilaga 3). I analyserna av övriga impregneringsmedel identifierades PAH i provet från en kommun och PAH samt två vanligt förekommande ämnen i kreosot, karbazol och dibenzo(b,d)furan, i provet från en annan kommun (se bilaga 4). Halterna för PAH är i båda fallen mycket låga med en summa PAH16 på 2,2 respektive 0,9 mg/kg våtvikt. De låga halterna av PAH samt karbazol och dibenzo(b,d)furan som identifierades i analysproverna från två av kommunerna motsvarar som mest 0,00022% och når därmed inte upp till gränsvärdena för beaktande i FA beräkningen som förklaras i kommande avsnitt. Samma sak gäller för övriga metaller som analyserades, bl.a. låga halter av bly (3,25 mg/kg ts i medel) och kadmium (0,2 mg/kg ts). Kvicksilver kunde inte detekteras i något prov. Underlaget från analyserna av Impregneringsmedel i byggnadsmaterial (PSLEN) utgörs av totalt sju i stället för åtta analyser då en kommun, Söderköping, missat att skicka in detta prov.

3.3 AVFALLSKLASSIFICERING AV UTSORTERAD FRAKTION

För att kontrollera om den fraktion som sorterats som IFA uppfyller de kriterier som krävs för att klassas som icke-farligt, så har en beräkning enligt EU:s avfallsdirektiv (2008/98/EG) genomförts utifrån de analysresultat som framkommit i försöket.

De egenskaper som avgör om ett avfall ska klassificeras som ett farligt avfall finns specificerat i bilaga III till EU:s avfallsdirektiv. Klassificeringen som farligt avfall utgår från egenskaperna hos det eller de farliga ämnen som ingår i avfallet och dess koncentration. Beroende på vilken av de 15 kategorierna av farliga egenskaper (HP – Hazardous Property) som listas i direktivet så skiljer sig både koncentrationsgränserna samt metoden för beräkning åt. I de allra flesta fall krävs det att minst ett ämne förekommer i avfallet i en koncentration som överstiger gränsvärdet för att klassificering som farligt avfall ska ske. För miljöfaror (ämnen klassificerade som akut eller kroniskt skadliga för vattenlevande organismer enligt CLP förordningen, H4XX) så sker dock en beräkning och innehållet i de olika farokategorierna adderas innan den resulterande halten jämförs med gränsvärdet. För mer information om klassificering, se Avfall Sveriges rapport 2024:09 Vägledning för klassificering av farligt avfall.

För att kunna avgöra om de halter som uppmätts i virket hos de deltagande kommunerna medför att virket i IFA-fraktionen ska betraktas som farligt avfall, så behövs information om de ingående ämnens farlighet. Denna information för aktiva ämnen som ingått i träskyddsmedel har identifierats utifrån sökningar i Kemikalieinspektionens bekämpningsmedelregister (KEMI, 2025) samt i klassificering- och märkningsdatabasen (ECHA, 2025) hos den europeiska kemikaliemyndigheten ECHA. I Tabell 2 redovisas de aktiva ämnen som är av relevans och som ingått i träskyddsmedel av CCA- och CCX-typ samt deras klassificering.

I tabellen redovisas endast klassificeringen för en kromförening då övriga kromämnen som använts (kromtrioxid och kaliumdikromat) har nästintill identisk klassificering med undantag av något lägre klassificering för reproduktionstoxicitet samt att krom(III)acetat har en betydligt lägre klassning. Då det utifrån mätningar av krom är omöjligt att säga vilken produkt som använt så utgår beräkningen från den med allvarligast klassificering. Utöver klassificeringen redovisas även den motsvarande HP koden.

Tabell 2. Faroklassificering för aktiva ämnen i träskyddsmedel av typen CCA och CCX

Ämne	CAS-nr	Klassificering (CLP)	HP-kod
Natriumdikromat	7789-12-0	H301	HP 6
		H314	HP 4, HP 8
		H317	HP 13
		H334	HP 13
		H340	HP 11
		H350	HP 7
		H360FD	HP 10
		H372	HP 5
		H400	HP 14
		H410	HP 14
Koppar(II)sulfat	7758-99-8	H302	HP 6
		H318	HP 4
		H400	HP 14
		H410	HP 14
Diarsenikpentoxid	1303-28-2	H301	HP 6
		H331	HP 6
		H350	HP 7
		H400	HP 14
		H410	HP 14

För jämförelse och beräkning mot de gränsvärden som gäller för respektive HP-kod behöver de uppmätta värdena räknas om till våtvikt då de anges på torrviktsbasis i analysrapporterna. Anledningen är att avfallet ska klassificeras utifrån det tillstånd det befinner sig i ute på plats hos ÅVC:erna och inte utifrån det absoluta innehållet av ämnen. Detta beskrivs i Kommissionens vägledningsdokument för klassificering av avfall (Europeiska Kommissionen, 2018). Andelen torrsbstans varierar i proverna från som lägst 58,6% upp till 92,7%. Medel och median är dock snarlika och uppgår till 79,9% respektive 82,1%. För att ta hänsyn till den stora variationen så räknades alla koncentrationer om till våtvikt utifrån respektive uppmätt fukthalt. Analysresultaten från Söderköping omfattade inte fukthalt och har därför inte tagits med i beräkningen, och deras andel FA har inte kunnat beräknas. I Tabell 3 redovisas de högsta uppmätta värdena samt medel för respektive ämne. En bedömning utifrån dessa siffror gentemot respektive HP-kod redovisas i Tabell 4.

Tabell 3. Uppmätta max och medelvärden från virke sorterat som IFA från deltagande kommuner omräknade till våtvikt och avrundade till närmsta heltal.

Ämne	Max (mg/kg)	Medel (mg/kg)	Max (%)
Arsenik	127	57	0,013
Koppar	1348	778	0,135
Krom	228	82	0,023

Tabell 4. Bedömning av avfallsklassificeringen för respektive HP kod.

Gränsvärde för beaktande anger den gräns under vilken ingen beräkning behöver ske.

HP Kod	Gräns för FA	Bedömning	Slutsats
HP 4 - Irriterande – hudirritation och ögonskador	Gränsvärde för beaktande = 1% $\sum H314 \geq 1\%$ $\sum H318 \geq 10\%$	Inget av ämnena med frätande/irriterande egenskaper når upp till gräns för beaktande eller gränsvärde för klassificering.	IFA
HP 5 - Specifik toxicitet för målorgan (STOT)/Aspirationstoxicitet	Enskilt ämne H372 $\geq 1\%$	Inget ämne klassat som organ eller aspirationstoxiskt överstiger gränsen.	IFA
HP 6 - Akut toxicitet	Gränsvärde för beaktande = 0,1% $\sum H301 \geq 5\%$ $H302 \geq 25\%$	Koppar överskrider gränsvärde för beaktande men når inte upp till gräns för klassificering.	IFA
HP 7 - Cancerframkallande	Enskilt ämne H350 $\geq 0,1\%$	Varken krom eller arsenikföreningarna förekommer i halter över gränsvärdet.	IFA
HP 8 - Frätande	Utgår	Utgår då gräns är högre än för HP 4.	IFA
HP 10 - Reproduktionstoxiskt	Enskilt ämne H360 $\geq 0,3\%$	Kromföreningar förekommer i halter under gränsvärde.	IFA
HP 11 - Mutagent	Enskilt ämne H340 $\geq 0,1\%$	Kromföreningar förekommer i halter under gränsvärde.	IFA
HP 13 - Allergiframkallande	Enskilt ämne H317 eller H334 $\geq 10\%$	Kromföreningar förekommer i halter under gränsvärde.	IFA
HP 14 - Ekotoxiskt	Gränsvärde för beaktande = 0,1% (gäller H400 & H410) Klassning akut $\sum H400 \geq 25\%$ Klassning kroniskt $[100 \times \sum c(H410) + 10 \times \sum c(H411) + \sum c(H412) \geq 25\%]$	För akut akvatisk toxicitet (H400) blir summan 0,135% då endast koppar beaktas. För kronisk toxicitet blir summan 13,5% då endast koppar beaktas.	IFA

Alla ovanstående bedömningar utgår från användandet av det högsta värdet som uppmättes av alla totalt 21 prover (tre prov från sju kommuner, där fukthalt redovisats). Slutsatsen från detta är att alla sju kommuner lyckats sortera det tryckimpregnerade virket på ett sätt som gör att den resulterande IFA-fraktionen inte uppfyller kriterierna för farligt avfall. Innebörden av detta diskuteras vidare under avsnitt 6.

3.3.1 Beräkning andel FA-virke i IFA fraktionen

Utöver att undersöka huruvida det material som sorterats ut i försöket är IFA eller inte så är det också av intresse att försöka uppskatta hur mycket som sorterats fel, dvs, hur mycket FA har hamnat i IFA fraktionen för att ge upphov till de halter som redovisas i Tabell 3. Detta är en viktig parameter för att avgöra om metoden behöver förfinas ytterligare. För att beräkna mängden FA virke så användes i det tidigare försöket i Nacka två olika metoder och kan användas även här. (Westin, Fridh, Alverfors, & Jermer, 2024)

Den förenklade metoden jämför medelhalten av krom mot medelhalten koppar. Detta eftersom krom ingår i både CCA- och CCX-medel. Beräkningen visar att krominnehållande virke utgör i snitt ca 10,5% $((82/778)*100)$, värden hämtade från Tabell 3) av det utsorterade IFA virket. Det innebär att enligt den förenklade beräkningsmetoden så har i snitt cirka var tionde plank sorteras fel, det vill säga som IFA fastän den var FA. Jämfört med den tidigare undersökningen i Nacka så är det ca fyra gånger större mängd.

Den mer avancerade metoden bygger på förhållandet mellan koppar krom och arsenik i CCA-medel och mellan krom och koppar i CCX-medel. Genom att i Nackaförsöket applicera fördelningen mellan ämnena i två kända träskyddsmedel av respektive typ så kom man fram till att för CCA så är förhållandet Cu:Cr:As = 1;1,67;1,5 och för CCX är förhållandet mellan Cu:Cr = 1:1,14. Beräkningen startar med CCA och all arsenik och tillhörande fraktion krom "förbrukas" och subtraheras därför från återstående mängd inför beräkning av CCX på samma sätt. All kvarvarande koppar antas vara från vanliga kopparbaserade träskyddsmedel (Cu).

Tabell 5. Beräkning av innehåll av CCA och CCX impregnerat medel i utsorterad IFA fraktion

Ämne	Resultat analys		CCA samman- sättning	Kvar till CCX	CCX Samman- sättning	Kvar till Cu	Cu
	mg/kg	%	Mg/kg	Mg/kg	Mg/kg	Mg/kg	Mg/kg
Krom	82	8,9	63,5	18,5	18,5	0	0
Koppar	778	84,8	38	740	16,2	723,8	723,8
Arsenik	57	6,2	57	0	0	0	0
Summa	917	100	158	759	35	723,8	723,8
Fördelad andel %			17,28		3,79		79,19

Den höga andelen CCA gör att resultatet skiljer sig en del från den förenklade metoden. I Tabell 6 redogörs för andelen av respektive typ av impregnerat virke och dess totala vikt. För jämförelse har även resultat från studien i Nacka inkluderats.

Tabell 6. Total massa av respektive typ av impregnerat virke från detta försök samt från tidigare försök i Nacka för jämförelse.

Typ av träskyddsmedel	Andel (%)	Av totalvikt (kg)	Andel (%) från försök i Nacka
Totalt	100	30 975	100
CCA	17,28	5 352	1,24
CCX	3,79	1 174	1,73
Cu	78,93	24 449	97,03

3.4 ENKÄTUNDERSÖKNING

Efter sorteringen fick deltagarna i testet fylla i enkäter med frågor kring hur sorteringen hade gått att genomföra rent praktiskt. Enkätens frågor var uppdelade i olika kategorier. Nedan sammanfattas enkätsvaren för respektive område.

Användarvänlighet och praktiskt genomförande

Samtliga deltagare uppfattade sorteringsmanualen som tydlig, även om det var några som tyckte att det mer detaljerade flödesschemat var svårare att förstå och lite plottrigt. Ett par deltagare kommenterade även att det utan förkunskaper blir svårare att ta till sig materialet och kunna sortera enligt metoden. För att underlätta förståelsen kring sorteringen föreslogs mer praktiska exempel, som bildexempel eller utplockade bitar för att visa på de olika sorteringskriterierna.

Samtliga kommuner ansåg att metoden bidrog negativt till arbetsmiljön, eftersom arbetet innebar tunga lyft, monotona moment och dålig arbetsställning när materialet som skulle sorteras tippas på marken.

Figur 3. Exempel på fraktionen för impregnerat trä (Foto: Siri Ranung, Ramboll)



Sorteringskvalitet och resultat

Kommunernas enkätsvar visade att metoden generellt förbättrade förståelsen för vad som är impregnerat trä respektive obehandlat trä, men att det i praktiken fortfarande var svårt att avgöra i flera fall. Exempel på utmaningar i bedömningen var vädergrånat trä, tillsågade bitar av impregnerat virke som inte stämde med sorteringsmanualens mått, äldre brädor, samt konstruktioner som blandade olika dimensioner (t.ex. grindar och staket). Även kriterierna för återbruk ansågs ottydliga.

Tids- och resursåtgång

En genomgående åsikt var att metoden var mycket mer tidskrävande än nuvarande hantering. Där det tidigare arbetet kring fraktionen impregnerat trä främst innebar flyttning av container, ett arbete som görs på några minuter, tog det i testen mellan tre och fem timmar för flera personer att sortera en eller två containrar. I ett av fallen deltog upp till sju personer och extra personal krävdes nästan hos samtliga deltagande ÅVC:er, alternativt att ordinarie arbetsuppgifter fick prioriteras bort, så som städning. Detta sågs som ett stort hinder för att införa metoden i ordinarie drift.

Övergripande intryck och förbättringsförslag

Positiva erfarenheter som rapporterades var att sorteringsguiden ökade kunskapen om avfallet och att utsortering av vissa kategorier (som trallvirke) fungerade bra. Utbildningen och sorteringsguiden uppskattades, medan det mer detaljerade flödesschemat upplevdes som svårt att förstå. De största förbättringsbehoven rörde arbetsmiljö, tydligare och mer visuella instruktioner, samt utveckling av kriterier för återbruk.

Nationell implementering

På frågan som gällde möjlighet till en nationell implementering av metoden var flera positiva och menade att metoden kan bidra till bättre sorteringskvalitet och minskade kostnader för omhändertagande av farligt avfall. Andra var mer tveksamma och pekade på arbetsmiljöproblemen och tidsåtgången som avgörande hinder. En kommun kommenterade också att eventuell implementering av sortering vid ÅVC:er kommer kräva att en person är stationerad vid containern för impregnerat virke under tider med mycket kunder. Detta innebär att personen då inte kan assistera sina kollegor med övriga arbetsuppgifter vilket innebär en försämrad arbetsmiljö.

En fråga ställdes gällande om deltagarna trodde att avfallslämnare själva skulle kunna genomföra sorteringen vid inlämning av avfall. Här ansåg flera att metoden skulle vara mycket svår att tillämpa eftersom många avfallslämnare redan idag har svårt att följa enklare instruktioner. Samtidigt bedömde några att det kan fungera om instruktionerna görs mycket tydliga och kompletteras med mallar, provbitar eller inledande stöd av personal.

3.5 BEGRÄNSNINGAR I STUDIEN

Några kommuner har under projektet haft problem med att få tag i en entreprenör som kan utföra flisningen av virket. Detta har resulterat i att minst en av kommunerna som tänkt att dela i projektet inte kunde göra det.

Två av kommunerna avbröt sitt deltagande på grund av resursbrist samt hög arbetsbelastning vid tillfället för sorteringen som utfördes precis innan perioden för industrisemestern.

Ett problem som rapporterats gällande guiden är att hopbyggda konstruktioner så som staket och grindar i vissa fall haft olika dimensioner som stämt överens med olika kriterier i guiden och att detta blir förvirrande vid sortering. Det har även uttryckts behov av att vissa av kriterierna i guiden bör specificeras bättre så som exempelvis begreppet "stolpe" där inga dimensioner eller geometri angetts.

4

**Analys och
diskussion**

Möjlighet till implementering

Resultaten från användandet av sorteringsguiden är blandade. Ett positivt resultat är att alla deltagande kommuner lyckats sortera ut farligt avfall i en utsträckning som gör att den kvarvarande IFA-fraktionen av virket inte uppvisar egenskaper som gör att det ska klassas som FA. Den mängd som sorterats ut som IFA har skiljt sig mycket åt mellan kommunerna, från ca 25% som lägst upp till nästan 90%. Medeltalet av utsorterat IFA var ca 54%, vilket innebär att användandet av metoden i snitt medför mer än en halvering av mängden FA virke. Detta kan medföra förhållandevis stora besparingar för en kommun, särskilt om det utsorterade materialet skulle kunna säljas som bränsleflis i stället för att hanteras som farligt avfall.

Utvärderingen som gjorts av deltagarna visar dock att manuell eftersortering av virket inte är lämpligt med hänsyn till arbetsmiljöaspekter. Ett sätt att komma runt problemet skulle vara om sorteringen skedde redan i samband med att avfallslämnaren kommer med träavfallet till återvinningscentralen. Risken med denna lösning är att en stor del av virket riskerar att hamna i fel fraktion om inte avfallslämnaren får hjälp vid sorteringen. Detta eftersom de flesta som lämnar avfall på ÅVC:er varken har den kunskap om avfallet som krävs, eller kan förväntas ta sig tid att läsa och förstå detaljerade sorteringsguider. Att avfallsproducentens otillräckliga kunskap påverkar kvaliteten på avfallsfraktionen nämns av flera deltagande kommuner i enkätsvaren och har även konstaterats i tidigare rapporter bland annat för fraktionen för bygg- och rivningsavfall (Avfall Sverige, 2018).

Trots att resultatet från försöket visar att framgångsrik sortering är fullt möjlig, så behöver metoden utvecklas för att göra sorteringen praktiskt genomförbar. Här föreslår några kommuner att avfallslämnaren ska få sortera sitt träavfall utifrån enklare parametrar, till exempel genom att skilja på nyare och äldre virke, vilket avfallslämnaren eventuellt har kännedom om, istället för att använda faktorer så som mått och struktur. Genom detta hade en del av det felsorterade avfallet kunnat flyttas från FA till IFA och samtidigt hade en del av sorteringsansvaret kunnat läggas på avfallslämnaren. För de kommuner som anser att den ekonomiska besparingen eller den miljömässiga nyttan är stor nog så kan det vara motiverat att avsätta personal för att ta emot allt tryckimpregnerat virke och själva medverka vid sorteringen. I ett sådant scenario är det också möjligt att implementera användningen av ett XRF-instrument för att ytterligare förbättra sorteringen av virket vilket föreslagits i tidigare studier (Avfall Sverige, 2024).

Juridiska aspekter

Det kvarstår dock frågor kring de juridiska och tillsynsmässiga aspekterna kring sorteringen av IFA som behöver redas ut. Trots att det utsorterade virket i detta försök i sin helhet klassas som IFA med god marginal, så innehåller det ca 21% virke (17% CCA och 4% CCX enligt den avancerade beräkningsmetoden) som sannolikt ska betraktas som FA, förutsatt att antagandena bakom beräkningen stämmer (se stycke 3.3.1). Det behöver därför utredas om detta är en acceptabel nivå av utsortering och vem som ska avgöra det. Det finns risk att detta kan betraktas som utspädning av farligt avfall, vilket är förbjudet enligt avfallsförordningen (4 kap 19 §). Samtidigt skulle även den generella metod som används idag, det vill säga att nytt impregnerat virke som inte uppfyller kriterier för klassning som FA men sorteras som sådant, kunna betraktas som utspädning av farligt avfall.

Analysresultaten visar att det sorterade virket i IFA-fraktionen inte är att betrakta som farligt avfall utifrån de uppblandade proverna som togs i studien enligt de regler som finns i avfallsförordningen, 2 kap 2-3 §. Detta eftersom proverna i sin helhet inte överstiger halterna av farliga ämnen som krävs för att klassas som FA. Däremot omfattas en anläggning som bränner avfall generellt sett av förordningen (SFS 2013:253) om förbränning av avfall (FFA) som reglerar hur avfall får förbrännas och samförbrännas. I förordningen framgår av 17 §, 6 stycket att undantag gäller för:

“träavfall, om träavfallet inte är ett sådant avfall som på grund av att det är bygg- eller rivningsavfall eller av någon annan anledning kan antas innehålla organiska halogenföreningar eller tungmetaller till följd av behandling med träskyddsmedel eller till följd av ytbehandling...”

Naturvårdsverket förtydligar i sin vägledning kopplad till avfallsförbränningsförordningen (SFS 2013:253) att undantaget enligt 17§, 6 stycket om träavfall inte ska anses gälla för returflis som säljs på marknaden som ytbehandlats eller träskyddsbehandlats med organiska halogenföreningar eller tungmetaller (Naturvårdsverket, 2021).

Tungmetaller specificeras vidare enligt följande:

“Med tungmetall menas ofta en metall eller legering med högre densitet än ungefär 5 g/cm³. Ordet tungmetaller används ibland i betydelsen särskilt miljöfarliga metaller. Det kan sägas vara inkonsekvent eftersom även en del metaller med lägre densitet är miljöfarliga. Vad EU-lagstiftaren avser med tungmetall i 17 § p. 6 FFA är enligt Naturvårdsverkets mening inte uppenbart”.

Begreppet tungmetall är uppenbarligen i lagtexten inte helt tydligt definierat men krom, koppar och arsenik har alla en densitet som överstiger 5g/cm^3 . Enligt vägledningen ska därför förbränning av kopparbehandlat virke i sig självt och särskilt med inblandning av andra tungmetaller såsom arsenik och krom omfattas av avfallsförbränningsförordningen. Detta leder till att pannor för energiutvinning som inte omfattas av FFA inte får användas till förbränning av denna fraktion, även om avfallet i sig inte är klassat som farligt enligt avfallsförordningen.

När det däremot kommer till kreosotbehandlat virke till exempel slipers, bedömer Naturvårdsverket att detta är undantaget från bestämmelserna i FFA då det varken innehåller organiska halogenföreningar eller tungmetaller (Naturvårdsverket, 2021). Skulle avfall från kreosotbehandlat virke sorteras separat i en egen fraktion skulle dock denna, i och med egenskaperna hos de ämnen som finns i virket, klassas som FA. Utöver vad som omfattas av FFA så påverkas därför också möjligheten för en förbränningsanläggning att använda flis från impregnerat virke av dess miljötillstånd och därmed miljöprövningsförordningen (2013:251).

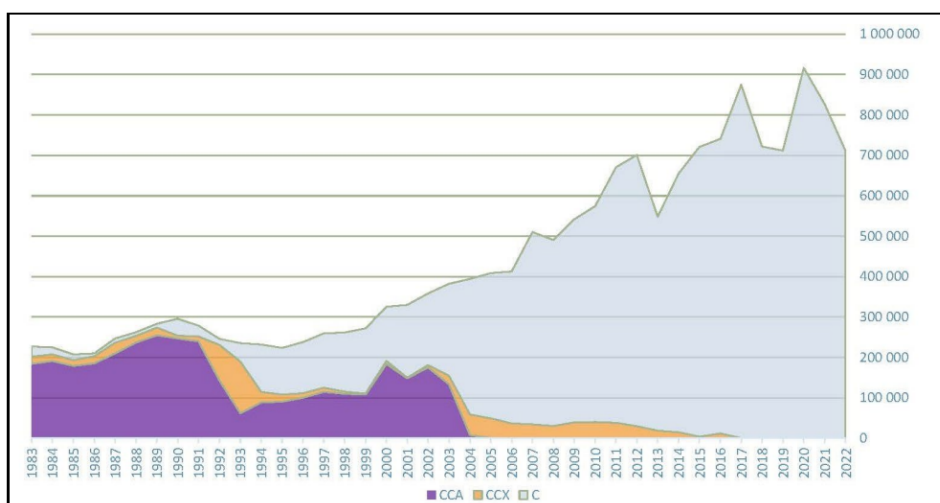
Miljöfarliga ämnen i IFA-fraktionen

Vad gäller de halter av farliga ämnen som uppmätts i försöket, så är främst halten arsenik hög jämfört med vad som förväntades av metoden och jämfört med resultatet i Nackaförsöket. Det är svårt att avgöra om det är någon särskild virkestyp som blivit frekvent felsorterad eller vad resultatet beror på. Med tanke på att alla som deltog vid sorteringen ska ha genomgått den digitala utbildningen och haft sorteringsguiden tillgänglig så är det rimligt att anta att sorteringen av virket i någon mån varit framgångsrik även om felsortering uppenbarligen har skett. Det hade av den anledningen varit intressant om provtagning hade utförts på både IFA- och FA-fraktionen för att då kunnat jämföra halterna, speciellt avseende arsenik. Det var dock inte huvudsyftet med den här studien och analysupplägget anpassades framför allt till kostnadsaspekten för kommunerna, som stod för sina egna provtagningskostnader.

Att resultatet från denna undersökning inte uppvisar en lika träffsäker sortering som den som gjordes i Nacka var förväntat eftersom förutsättningarna för korrekt sortering var bättre i den tidigare studien. Ett av huvudsyftena med föreliggande undersökning var just att testa om en kortare teoretisk utbildning och en sorteringsguide var tillräckligt för att skilja på FA- och IFA-virke. Resultatet visar att svaret på frågan är både ja och nej. Virket i IFA-fraktionen är inte FA sett till helheten men analyserna visar på att det förekommer FA i form av CCA- och CCX-impregnerat virke i denna fraktion, som borde sorteras som FA.

Utifrån kunskap om mängderna av CCA-innehållande träskyddsmedel som producerats för den svenska marknaden och livslängden på ca 30 år för virke behandlat med CCA och CCX (Avfall Sverige, 2012), så kan man se att det inte är förrän ca år 2034 som mängderna av arsenikinnehållande virke kommer att minska. Figur 4 presenterar data över användningen av träskyddsmedel i Sverige mellan åren 1983 – 2022 (Jermer, 2024).

Figur 4. Mängd trä impregnerat med vattenbaserade träskyddsmedel (i m³) producerat för hemmamarknaden åren 1983-2022, exklusive sliprar och ledningsstolpar. Figur hämtad från (Jermer, 2024).



Antaganden om livslängd är dock väldigt generella och det kommer med stor sannolikhet förekomma CCA-behandlat virke i avfallsledet även efter 2034. Utifrån denna data är det dock inte orimligt att det i dagsläget fortfarande förekommer förhållandevis stora mängder CCA i avfall då allt som producerats efter år 1995 ännu inte nått sin tekniska livslängd. Användningen av både CCX och CCA kan antas ha varit obefintlig efter årsskiftet 2007/2008 då godkännandet för alla återstående bekämpningsmedel innehållandes antingen krom eller arsenik upphörde 2006-08-31 enligt Kemikalieinspektionens bekämpningsmedelsregister. Beslutet medgav dock fortsatt användning fram till och med 2007-12-31.

Metodutveckling

För att göra metoden mer robust och minska mängden felsorterat virke finns det flera alternativ som alla kräver en viss insats. Den kanske enklaste vägen framåt är därför att istället kraftigt förenkla sorteringsguiden och endast utgå ifrån virkets ålder. Om avfallslämnaren vet att virket är köpt efter år 2004, så är sannolikheten låg att det är FA. Okänd ålder leder då automatiskt till sortering som FA. Mer arbetsamma utvecklingsalternativ kan vara att fortbilda personalen och skicka prover på analys regelbundet för att se till att fraktionen håller en bra marginal till klassning som FA. Problemet med vem som ska genomföra den faktiska sorteringen kvarstår dock. Ett annat alternativ är att med hjälp av hyrt eller inköpt XRF-instrument löpande kontrollera sorteringen. Båda dessa alternativ innebär dock kostnader och kräver att personal avsätts för sortering och provtagning. Ytterligare alternativ skulle kunna vara ett stationärt XRF-instrument som i bästa fall själv sorterar virket alternativt att avfallslämnaren stoppar in det för scanning och sedan får instruktion om i vilken container det ska läggas. Detta alternativ kräver en större investering men skulle kunna vara både träffsäkert samt bra ut arbetsmiljö- och resurssynpunkt, förutsatt att avfallslämnaren följer instruktionerna.

Parametrar som kan påverka resultatet

I studien finns vissa parametrar som kan ha påverkat utfallet av resultatet. Det bör till exempel nämnas att vilken personal som utfört sorteringen av virket och deras förkunskaper kan ha spelat en stor roll. Ingen kontroll har heller gjorts avseende om alla som deltog vid sorteringen också deltagit i den digitala utbildningen. Något som också kan ha påverkat resultatet för hur fördelningen av FA/IFA såg ut är den geografiska placeringen av ÅVC:erna och hur omgivande bebyggelse ser ut. I nya tätbebyggda områden kan man anta att en stor del av det äldre farliga virket redan har fasats ut i större utsträckning än på landsbygden. Själva provtagningsmetoden av virket kan också haft viss påverkan på resultatet, dels vilken flisstorlek som använts, dels omblandningen av flisen vid uttagning av provmaterial för analys.

5

Slutsatser och rekommendationer

- Alla deltagande kommuner (förutom Söderköping, vars resultat inte var möjligt att inkludera i beräkningen) lyckades sortera ut farligt avfall i en utsträckning som gjorde att den kvarvarande IFA-fraktionen av virket i sin helhet inte ska klassas som FA.
- Inga klorfenoler återfanns i någon utav proverna och i enbart två av proverna återfanns PAH och i ett två ämnen som ingår i kreosot. Halterna var dock så låga att de inte når upp till gränsvärden som krävs för att tas i beaktande i beräkningen för farligt avfall.
- Andelen IFA som sorterats ut från impregnerat trä-fraktionen har varierat kraftigt mellan olika deltagare, från ca 25% som lägst upp till nästan 90% som mest.
- Mängden arsenik i det virke som sorterats ut som IFA är högre än förväntat och innebär att CCA-behandlat virke utgör uppskattningsvis ca 17% av totalvikten av det virke som sorterats ut i försöket.
- Det är oklart hur mycket CCA- och CCX-impregnerat virke som fortfarande förekommer i avfallsledet, men sett till produktion och livslängd är det sannolikt ett problem som kommer att kvarstå fram till mitten av 2030-talet, om än i minskande omfattning.
- Manuell eftersortering av impregnerat virke är inte en metod som är genomförbar, varken ur arbetsmiljö eller resurssynpunkt. Ytterligare utveckling behövs därför innan metoden kan implementeras nationellt.
- Deltagarna i studien är i huvudsak positiva till metoden och ser ett nationellt införande som möjligt. Samtidigt menar många att metoden i sin nuvarande form är för avancerad för privatpersoner utan förkunskap. För att säkerställa kvaliteten i fraktionen och uppfylla kriterierna för IFA pekar deltagarna på behovet av förenklingar, exempelvis genom praktiska och visuella hjälpmedel eller en enklare metod som gör sorteringen mer hanterbar. Detta skulle dock innebära att en mindre andel icke-farligt avfall sorteras ut.
- Det finns flera potentiella sätt att utveckla metoden vidare. Utöver förenkling av sorteringsinstruktionerna är ett annat alternativ att införa maskinell sortering av virket. Att utse särskilt ansvariga medarbetare på ÅVC för sortering av virke och kombinera detta med tillgång till handhållen XRF-skanner är sannolikt också ett sätt som skulle förbättra sorteringen, men som behöver vägas mot arbetstid och kostnader.
- Det råder fortfarande en viss osäkerhet om hur det utsorterade icke-farliga impregnerade virket ska behandlas och vilka typer av förbränningsanläggningar som är lämpliga och lagenliga mottagare av bränsleflis från fraktionen.

Fortsatta studier

- Idag sorteras virket på ÅVC:er främst av avfallslämnarna själva och ingen direkt kontroll görs av i vilken fraktion olika typer av virke slängs. Sorteringen påverkas därmed av deras kunskap om avfallet samt deras engagemang när det kommer till att sortera rätt avfall i rätt fraktion. En intressant fråga är därför i vilken utsträckning fraktionen för obehandlat trä är fri från tryckimpregnerat virke och farliga ämnen samt hur innehållet i denna fraktion jämför sig idag med fraktionen som i den här studien sorterats som IFA enligt sorteringsguiden. Ett förslag till framtida studie är därför att undersöka förekomst och halter av farliga ämnen i avfallet som sorterats som obehandlat/blandat trä för att se hur halterna jämför sig mot de halter som framkommit i fraktionen för IFA-virke i den här studien.
- Det har i denna studie inte gjorts någon djupare analys av den juridiska frågan kring klassning av tryckimpregnerat virke. Det är dock tydligt att avfall av den här typen omfattas av överlappande lagkrav. En utredande studie av juridiken kring sortering och klassificering av virke är därför önskvärd. Vid en sådan studie vore det lämpligt att även inkludera diskussioner med tillståndsmyndigheter och eventuellt förbränningsanläggningar för att få med alla tänkbara aspekter i frågan, inklusive de tekniska.

6

Resultat

Avfall Sverige. (2012). Strategier för att hantera tryckimpregnerat virke som bränsle - Baserat på flödet av koppar, krom och arsenik.

Avfall Sverige. (2018). Ökad Sortering av bygg- och rivningsavfall – åtgärder för kommunala avfallsanläggningar. Rapport 2018:36.

Avfall Sverige. (2024). Tryckimpregnerat virke - Avfallsklassificering och hantering. Rapport 2024:13.

ECHA. (2025). Databasen för klassificerings- och märkningsregistret. Hämtat från <https://echa.europa.eu/sv/information-on-chemicals/cl-inventory-database>

Europeiska Kommissionen. (2018). Kommissionens tillkännagivande om teknisk vägledning om klassificering av avfall (2018/C 124/01). Hämtat från [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018XC0409\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018XC0409(01))

Jermer, J. (2024). Avfall från tryckimpregnerat trä - fakta för cirkulär hantering. Svenska Träskyddsinstitutet, Meddelande Nr 193.

KEMI. (2025). Bekämpningsmedelsregistret. Hämtat från <https://www.kemi.se/bkmreg/bekampningsmedelsregistret>

Lihammar, R., & Bolinius, J. (2021). Avfallsklassificering av impregnerat virke. IVL Rapport nr U6440.

Naturvårdsverket. (2021). Vägledning avfallsförbränning, version 2. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/vagledning/branscher-och-verksamheter/forbranningsanlaggningar/vagledning-om-avfallsforbranning.pdf>

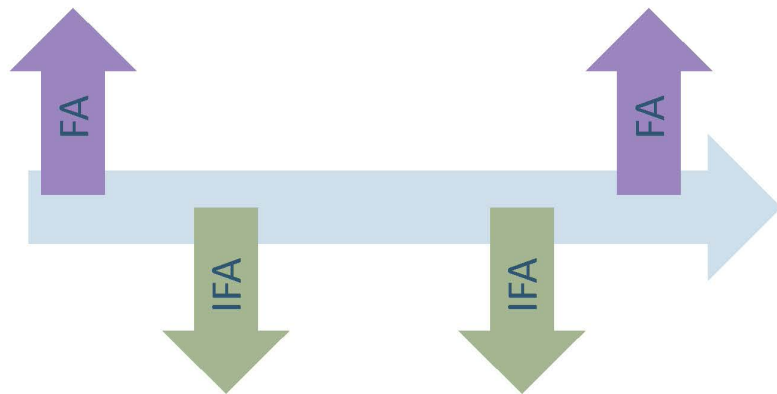
Westin, F.; Fridh, J.; Alverfors, D.; Jermer, J.. (2024) Sortering av icke farligt avfall från fraktionen impregnerat trä

B

Bilagor

Sorteringsinstruktion – Steg 1 Grovsortering

1. Det är en stor stolpe eller sliper (Brun eller grön) → FA
2. Jag har köpt virket de senaste åren → IFA
 - Nyköpt och nyare produkter
 - *Denna sorteringsinstruktion används inte i detta försök*
3. Synlig märkning → IFA
 - CE, NTR, FSC, streckkod, prislapp etc.
 - Gäller alla produkter
4. Byggtimmer → FA
 - Utan märkning är alltid FA



Källa: Svenska Träskyddsinstitutet (2024), Meddelande 195

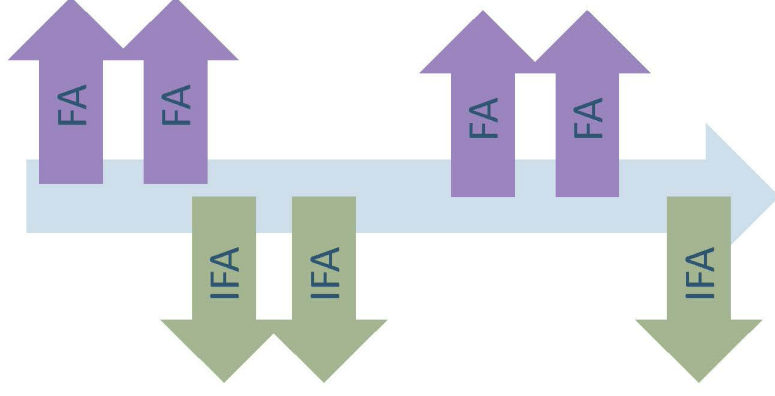
Sorteringsinstruktion – Steg 2: Trall och konstruktionsträ

Trallvirke om trallen är:

1. 95 mm eller smalare → FA
2. spikad oavsett dimension → FA
3. 120 mm eller bredare → IFA
4. räfflad → IFA

Konstruktionsvirke

1. med sågad yta → FA
2. som är tjockare än 45 mm → FA
3. som är 45 mm och alla sidor är hyvlade och har 4 runda hörn → IFA



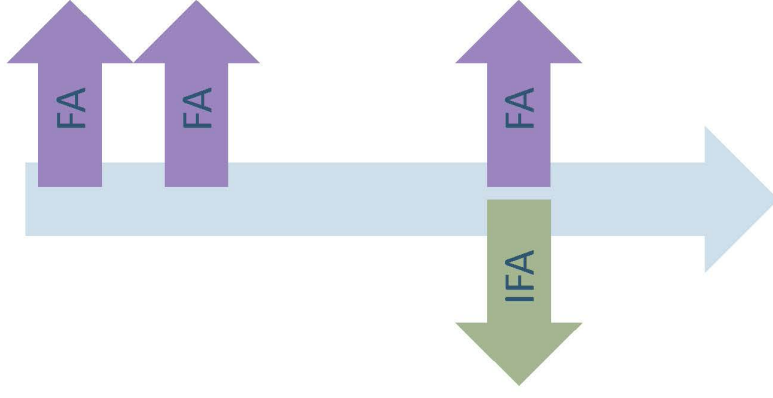
Sorteringsinstruktion – Steg 3: Övrigt

Övrigt

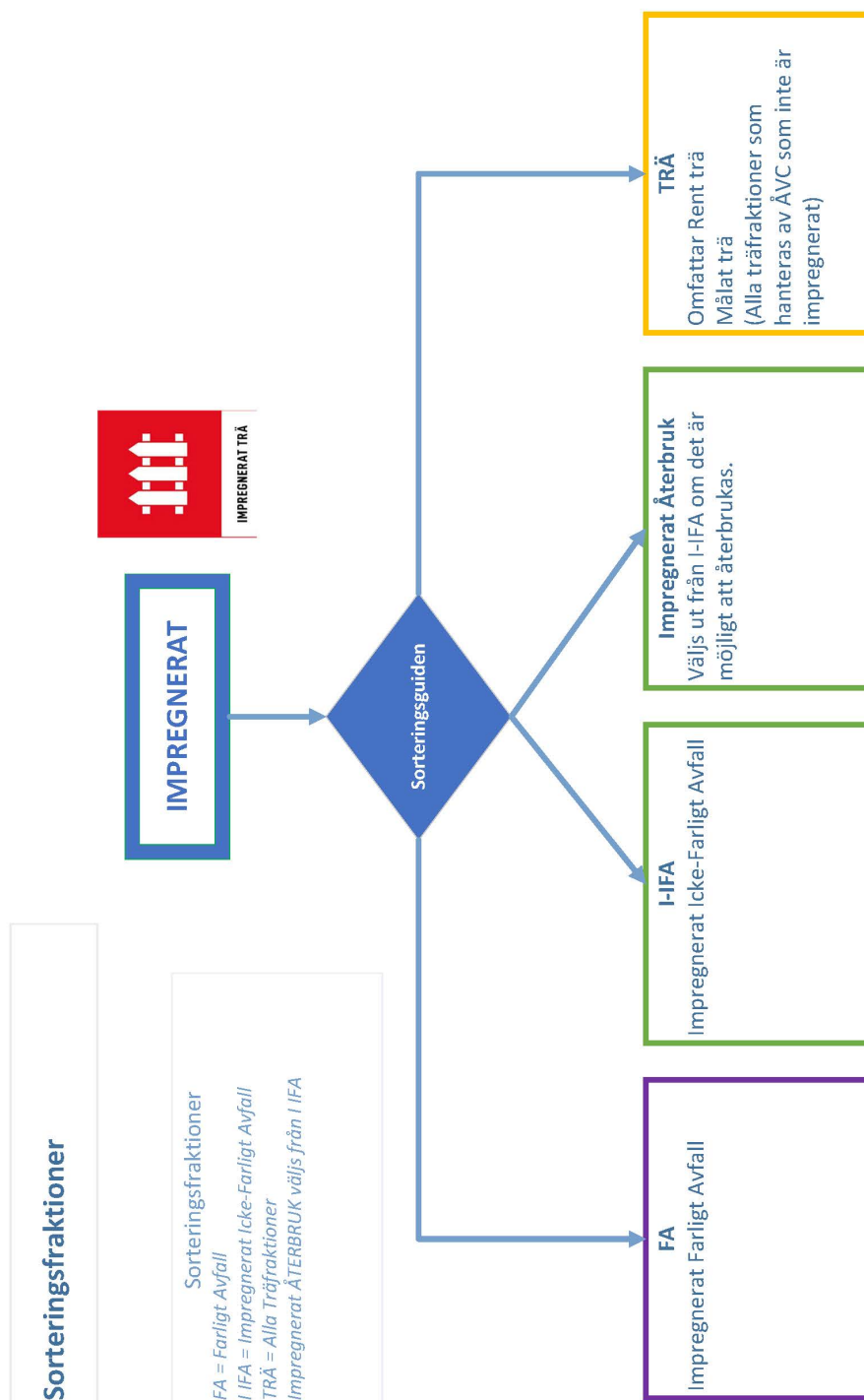
1. Allt annat virke → FA
2. Osäker → FA

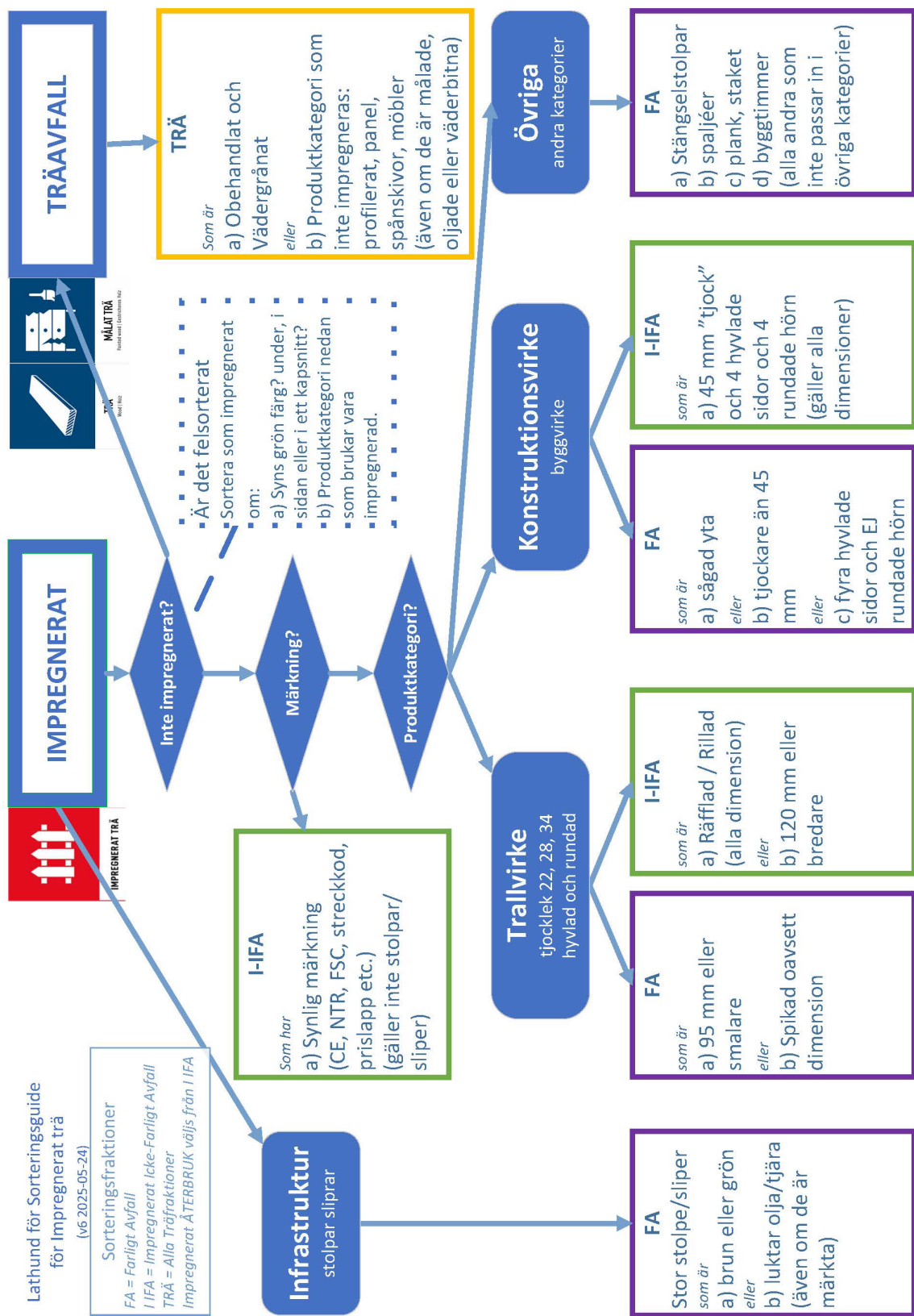
Om det ser nytt och fräscht ut? Inte ett säkert kriterium på att det är nytt.

Udda dimensioner som inte passar in i sorteringsguiden är kanske inte impregnerat? (Panel, profil)



BILAGA 2. FLÖDESSCHEMA SORTERINGSGUIDE





BILAGA 3. SAMMANSTÄLLNING AV ANALYSRESULTAT FÖR TUNGMETALLER VID RESPEKTIVE ANLÄGGNING.

Prov 1 och 2 är resultat från bränsleanalys, Tungmetaller i biobränsle (MIB-2), och prov 3 är resultat från analysen Impregneringsmedel i byggnadsmaterial (PSLEN).

Kommun/Prov	Fukthalt (%)	Arsenik (mg/kg Ts)	Bly (mg/kg Ts)	Kadmium (mg/kg Ts)	Kobolt (mg/kg Ts)	Koppar (mg/kg Ts)	Krom (mg/kg Ts)	Kviksilver (mg/kg Ts)	Mangan (mg/kg Ts)	Nickel (mg/kg Ts)	Vanadin (mg/kg Ts)	Zink (mg/kg Ts)
Rostagsvatten 1	13.1	33	14	0.16	0.96	960	41	<0,08	76	6	0.53	70
Rostagsvatten 2	13.7	36	2.6	0.24	3.8	1100	260	<0,08	82	130	2	86
Rostagsvatten 3	7.3	68	-	-	-	950	110	-	-	-	-	-
Nyköping 1	15	86	3.7	0.21	1.6	770	210	<0,08	280	11	140	73
Nyköping 2	12.3	130	1.9	0.19	1.5	870	260	<0,08	94	3.1	15	40
Nyköping 3	8.6	120	-	-	-	1100	210	-	-	-	-	-
NSR 1	17.9	50	0.6	0.14	0.56	740	41	<0,08	70	<0,1	<0,2	21
NSR 2	17.2	68	0.42	0.16	0.52	730	45	<0,08	73	<0,1	<0,2	32
NSR 3	9.2	140	-	-	-	1100	130	-	-	-	-	-
Sigtuna Vatten & Renhållning 1	17.9	32	0.69	0.15	1.5	680	67	<0,08	55	3.8	<0,2	140
Sigtuna Vatten & Renhållning 2	17.7	28	1.4	0.19	1.8	710	56	<0,08	61	5.3	<0,2	150
Sigtuna Vatten & Renhållning 3	19.5	<5,6	-	-	-	630	4.4	-	-	-	-	-
SSAM 1	27.6	13	1.2	0.2	0.62	720	20	<0,08	73	2.8	<0,2	35
SSAM 2	25.8	4.5	1.1	0.16	0.61	660	24	<0,08	71	3.1	<0,2	38
SSAM 3	41.4	<7,7	-	-	-	2300	4.2	-	-	-	-	-
LSR 1	18.4	120	4.1	0.24	1	980	150	<0,08	68	6.3	<0,2	99
LSR 2	18.7	120	6.2	0.27	0.98	1000	150	<0,08	70	6.9	<0,2	110
LSR 3	18.1	<5,5	-	-	-	1200	1.7	-	-	-	-	-
Skellefteå 1	30.6	65	4.2	0.24	0.69	1200	86	<0,08	79	3.1	<0,2	52
Skellefteå 2	31.5	38	3.5	0.18	0.33	1200	62	<0,08	78	1.4	<0,2	49
Skellefteå 3	40.6	85	-	-	-	1300	140	-	-	-	-	-
Söderköping 1	-	<0,2	-	-	-	1840	<1	-	-	-	-	-
Söderköping 2	-	160	-	-	-	1640	77	-	-	-	-	-
Söderköping 3	-	83	-	-	-	2990	290	-	-	-	-	-

-: Bindestreck i tabellen innebär att analys för det specifika ämnet inte har utförts
<: under detektionsgräns

BILAGA 4. SAMMANSTÄLLNING AV ANALYSRESULTAT FÖR ÖVRIGA IMPREGNERINGSÄMNE NEN VID RESPEKTIVE ANLÄGGNING.

Resultat från analys av prov 3, Impregneringsmedel i byggnadsmaterial (PSLEN).

ÄVC	Benso- (b,k) fluoranten (mg/kg Ts)	Fluoren (mg/kg Ts)	Fenantren (mg/kg Ts)	Antracen (mg/kg Ts)	Fluoranten (mg/kg Ts)	Pyren (mg/kg Ts)	Summa PAH (låg molekylvikt) (mg/kg Ts)	Summa PAH (medelhög molekylvikt) (mg/kg Ts)	Summa PAH (hög molekylvikt) (mg/kg Ts)	Summa övriga PAH (mg/kg Ts)	Summa canc. PAH (mg/ kg Ts)	Summa tot. PAH16 (mg/kg Ts)	Dibenzo(b,d)- furan (mg/ kg Ts)	Karbazol (mg/kg Ts)
Roslags- vatten	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	<0.41	<0.68	<0.95	<1.3	<0.81	<2.1	<0.27	<0.27
Nyköping	<0.28	<0.28	<0.28	<0.28	<0.28	<0.28	<0.42	<0.7	<0.98	<1.3	<0.84	<2.1	<0.28	<0.28
NSR	<0.28	<0.28	<0.28	<0.28	<0.28	<0.28	<0.42	<0.70	<0.98	<1.3	<0.84	<2.1	<0.28	<0.28
Sigtuna Vatten & Renhållning	0.47	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.48	<0.80	1.4	<1.5	1.3	2.7	<0.32	<0.32
SSAM	<0.085	0.14	0.48	0.14	0.22	0.13	0.18	1.1	<0.3	1.3	<0.26	1.6	0.11	0.52
LSR	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.47	<0.78	<1.1	<1.4	<0.93	<2.4	<0.31	<0.31
Skellefteå	<0.085	<0.085	<0.085	<0.085	<0.085	<0.085	<0.13	<0.22	<0.30	<0.39	<0.26	<0.085	<0.085	<0.085

<: under detektionsgräns

Avfall Sverige är kommunernas branschorganisation inom avfallshantering. Det är Avfall Sveriges medlemmar som ser till att avfall tas om hand och återvinns i landets alla kommuner. Vi gör det på samhällets uppdrag: miljösäkert, hållbart och långsiktigt. Vår vision är "Det finns inget avfall". Vi verkar för att förebygga att avfall uppstår, att mer återanvänds och att det avfall som uppstår återvinns och tas om hand på bästa sätt. Kommunen och deras bolag är ambassadör, katalysator och garant för denna omställning.



Avfall Sverige Utveckling 2025:18

ISSN 1103-4092

©Avfall Sverige AB

Adress Baltzarsgatan 25, 211 36 Malmö
Telefon 040-35 66 00
E-post info@avfallsverige.se
Hemsida www.avfallsverige.se