

# Den gröna omställningen - vad innebär den och vad gör AMM Syd?

Malin Engfeldt

Yrkeshygieniker, docent

Maria Hedmer

Yrkeshygieniker, docent

Arbets- och miljömedicin Syd, Skånes universitetssjukhus,  
Region Skåne

Avd. för Arbets- och miljömedicin, Lunds universitet



LUNDS  
UNIVERSITET

# Agenda

Vad menas med den gröna omställningen?

Vilka projekt inom området har vi drivit?

Vad har vi lärt oss hittills?

Vad kommer vi att göra framöver?

# Tack till följande kollegor för inspiration och lån av bilder



Karin Broberg  
professor  
Lunds universitet



Eva Dock  
yrkeshygieniker  
AMM Syd



Anja Stajanko,  
forskningsassistent  
Lunds universitet



Zheshun Jiang  
Doktorand  
Lunds universitet

# Grön omställning

I huvudsak omfattar grön omställning övergången från fossila bränslen till fossilfri energi och till en cirkulär ekonomi med noll eller mycket minskat avfall.



Den fossilfria omställningen är materialintensiv och kräver nya kemikalier och processer och ökad gruvutvinning av metaller till ny teknologi, medan den cirkulära ekonomin leder till ökad återvinning och återbruk av gammalt material

Omställning till nya industriella processer och teknologier kan reducera dagens arbetsmiljörisker, men riskerar också att introducera nya



Geopolitiska drivkrafter: EU har listat 34 mineral och metaller som kritiska och/eller strategiska för vårt samhälle och välfärden och som ingår i nyckelteknologier för att säkra grön omställning, digitalisering, rymdindustri och försvar.

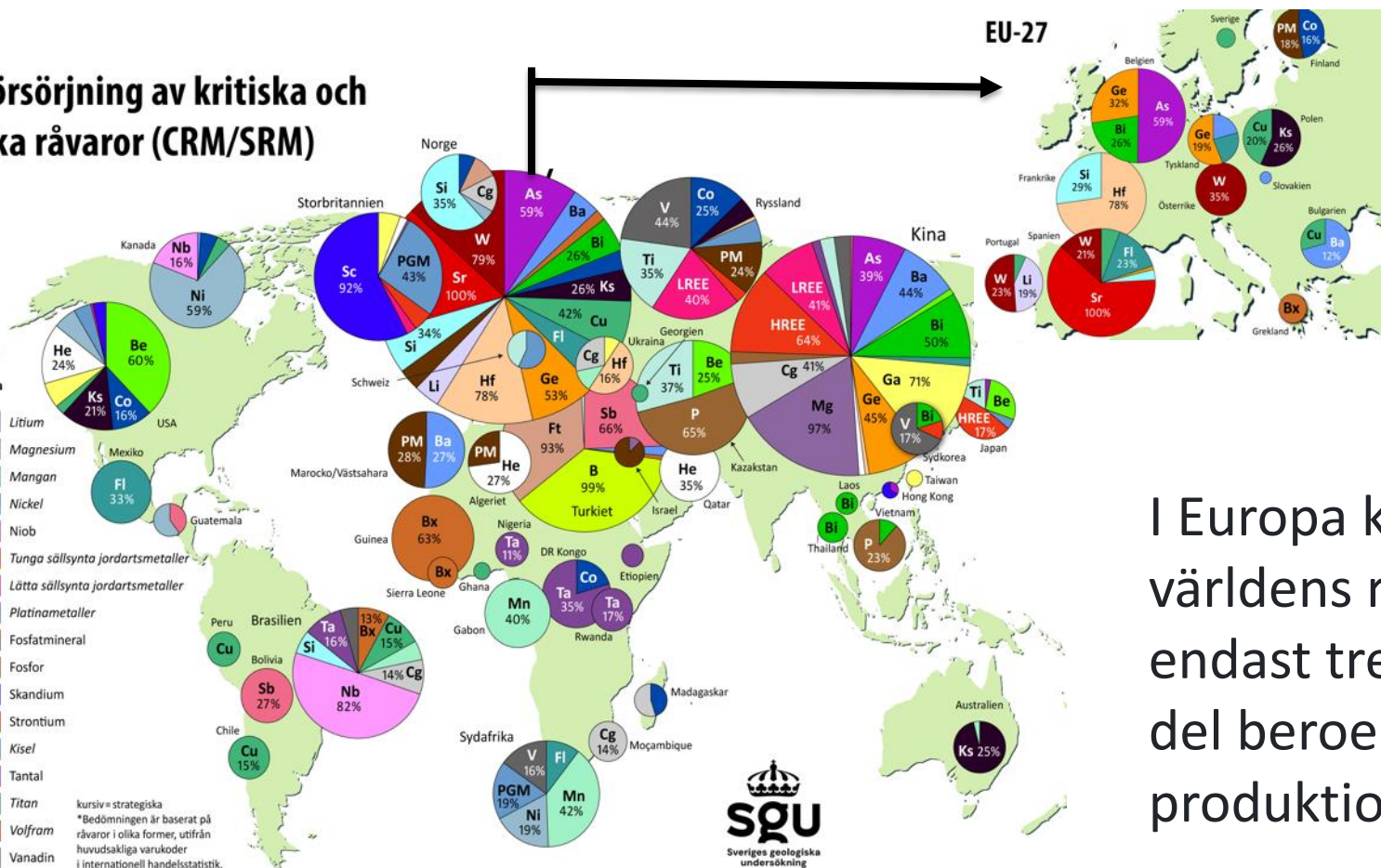
## EU-27:s försörjning av kritiska och strategiska råvaror (CRM/SRM)



Kritiska och strategiska råvaror\* på EU-kommissionens lista

<b>Sb</b> Antimon	<b>Li</b> Litium
<b>As</b> Arsenik	<b>Mg</b> Magnesium
<b>Bx</b> Bauxit	<b>Mn</b> Mangan
<b>Ba</b> Baryt	<b>Ni</b> Nickel
<b>Be</b> Beryllium	<b>Nb</b> Niob
<b>Bi</b> Vismut	<b>HREE</b> Tungta sällsynta jordartsmetaller
<b>B</b> Borater	<b>LREE</b> Lätta sällsynta jordartsmetaller
<b>Cg</b> Grafit	<b>PGM</b> Platinametaller
<b>Co</b> Kobolt	<b>PM</b> Fosfatmineral
<b>Fl</b> Flusspat	<b>P</b> Fosfor
<b>Ft</b> Fältspat	<b>Sc</b> Skandium
<b>Ga</b> Gallium	<b>Sr</b> Strontium
<b>Ge</b> Germanium	<b>Si</b> Kisel
<b>Hf</b> Hafnium	<b>Ta</b> Tantal
<b>He</b> Helium	<b>Ti</b> Titan
<b>Ks</b> Koks	<b>W</b> Wolfram
<b>Cu</b> Koppars	<b>V</b> Vanadin

\*kursiv = strategiska  
 \*Bedömningen är baserat på råvaror i olika former, utifrån huvudsakliga varukoder i internationell handelsstatistik.



I Europa konsumerar vi en fjärdedel av världens råvaror, men producerar endast tre procent. Vi är alltså till stor del beroende av import. Enligt EU måste produktionen i Europa öka.

# Jobbsektorer där kemikalieexponeringen kan komma att ändras

## Ökad exponering från kända kemikalierisker

- bly (t ex batteriåtervinning)
- asbest (återbruk av byggnadsmaterial)
- kvarts (gruvbrytning)
- PAH:er (bioenergisektorn)

Här finns också nya skärpningar av lagstiftningen att ta i beaktande!

- sänkta gränsvärden för asbest och bly (9 apr 2026)
- gränsvärdet för kvarts är möjligen på gång att sänkas

# Jobbsektorer där kemikalieexponeringen kan komma att ändras

## Nya kemikalierisker

- Gruvutvinning
- Batteritillverkning
- Förändrade industriella processer: t ex ståltillverkning med vätgas & biokol
- Nya bränslen
- Återvinning
- ... nya kemikalier, ny asfalt, återvunna material

# Gruvutvinning



- Genom skarpare emissionslagstiftning för maskiner och fordon samt övergång till elektrifiering → exponering för dieselavgaser minskat
- Kvarts kvarstår – risker för sjukdom även vid låga nivåer
- Utvinning ur gruvavfall, t ex LKAB:s ReeMap – fosfor, sällsynta jordartsmetaller (REE) – oklara hälsorisker
- ”Nya” mineraler förväntas brytas (sällsynta jordartsmetaller, grafit, fluorit, fosfor, vanadin och litium). För många har vi begränsad kunskap om toxicitet, t ex för sällsynta jordartsmetaller och samexponering (vanadin med uran (strålning))

# Nya bränslen



- Förnybara bränslen utvecklas för vägtransporter, arbetsmaskiner, sjöfart och flyg
- Förnybar diesel finns redan på marknaden och ett av få förnybara bränslen som utvärderats för toxicitet: in vitro och in vivo studier har påvisat oxidativ stress, genotoxicitet och inflammation, och i vissa fall har starkare effekter observerats än för fossil diesel.
- Sjöfart: övergång till naturgas, på sikt metanol, ammoniak eller vätgas. Hälsorisker oklara: Till exempel är ammoniak irriterande och ger akuta effekter när den används för andra ändamål.

# Materialflöden i samhället

Huvuddelen av de materialresurser som används vid produktion är fortfarande primära/jungfruliga material

Varje år uppkommer miljontals ton restprodukter i samhället som är tekniskt lämpliga att ersätta naturliga ballastmaterial (sand/grus/makadam)

- vid markkonstruktion
- aggregat i betong och asfalt



# Cirkulära materialflöden

För att skapa ett mer hållbart kretslopp behövs en industriell omställning, där material som idag betraktas som oanvändbara kan nyttiggöras eller används på ett mer effektivt sätt

En grön cirkulär ekonomi innebär:

- en minskad användning av ändliga naturresurser
- en ökad användning av tillgängliga återvunna ballastmaterial

Exempel på sådana material är:

- mineraliskt avfall (betong, tegel, klinker, keramik, sten) från bygg- och rivningsverksamhet
- askor från avfallsförbränning



# Materialflöden & arbetsmiljörisker

Idag utgör dammexponering (inkl. kvarts) vid arbete med ballastmaterial en hälsorisk

Återvunna ballastmaterial har ofta ett högre innehåll av potentiellt farliga ämnen så som Zn, Cr, Cu, Pb, och i vissa fall PAH:er, än de primära materialen

Andelen finkornigt material kan vara större än i primära motsvarigheter

Utvecklingen mot en cirkulär ekonomi innebär en utmaning gällande den yrkesmässiga exponeringen för dammet som bildas vid hantering och användning av återvunna material



# Gröna omställningen inom energisektorn

Energisektorn genomgår en omställning mot teknologier med låg klimatpåverkan

- Elektrifiering
- Batterianvändning
- Vätgas som energibärare
- Bioenergi med negativa utsläpp av växthusgaser
- Biokol kan ersätta fossilt kol inom metallindustrin

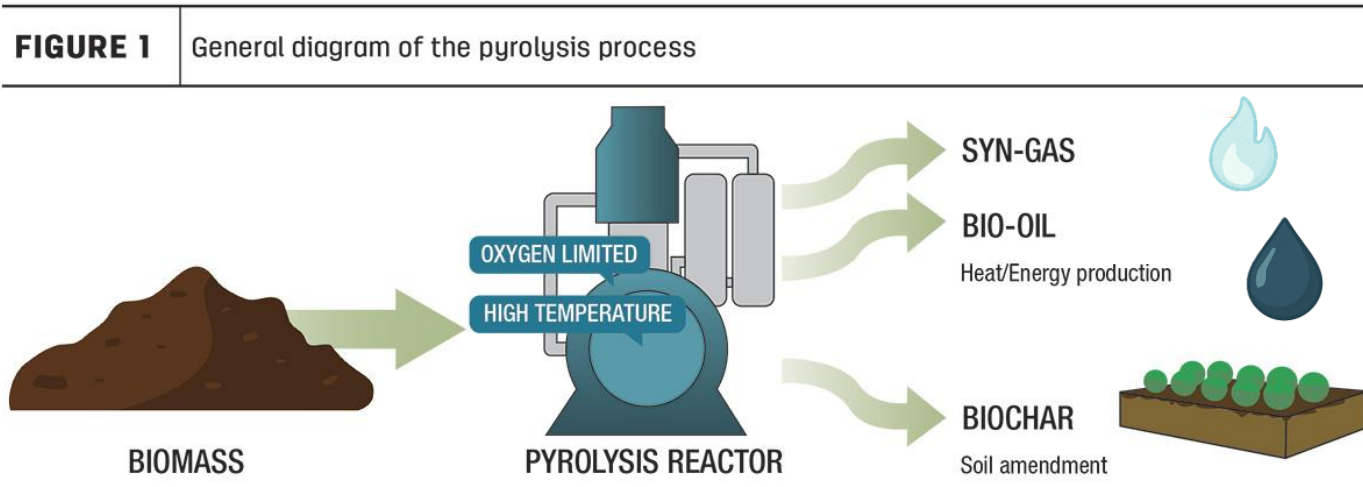
När nya gröna teknologier utvecklas och testas är ofta fokuset helt på reducerad klimatpåverkan, teknisk prestanda och allmän säkerhet

Ev. påverkan på arbetsmiljön "glöms" ofta bort



# Nya former av Bioenergi

- Inom förnybar energi finns idag 66 000 jobb i Sverige, flest inom bioenergi (IRENA 2022)
- Nya former av bioenergi för att skapa produkter med högre värde från biomassa
- Pyrolys resp. förgasning av biomassa från restströmmar
  - Förgasning  $\Rightarrow$  producera syngas (t.ex. för att ersätta naturgas) och biokol
  - Pyrolys  $\Rightarrow$  producera biokol samt bioolja
- Biokol som kolsänka samt tillämpningar inom metallindustrin



## **SYNGAS** (CO + H<sub>2</sub>)

Värme & kraft, vätgas,  
bränsleproduktion

## **BIOOLJA**

Bränslen för  
transport, kemikalier

## **BIOKOL**

Kolsänka när den återförs till  
jorden (negativa CO<sub>2</sub> utsläpp).  
Reduktion av metaller i stål-  
industrin

Source: Sanford et al., 2022a

# Energisektorn & arbetsmiljörisker

Den gröna omställningen kan i vissa fall reducera eller eliminera kända exponeringar så som diesellavgaser vid elektrifiering av fordon

Men nya typer av exponeringar kan uppstå och vi kan få en ökning av sedan tidigare kända exponeringar

- Partiklar/damm och tjära & PAH:er vid produktion av biokol & syngas med pyrolys/förgasningsprocesser
- Rökexponering vid bränder i batterier
- Återvinning av batterier



# Litiumjonbatterier – risker i olika led

**Produktion:** Användning av lösningsmedel, specifika PFAS, kobolt, nickel, litium-salter. Vid snabb uppskalning risk för bristande kemikaliesäkerhet

**Lagring:** Bränder en risk – 2 ggr i Trollhättan

**Återvinning:** Den kortkedjiga PFAS-föreningen bisFASI [bis-(trifluormetan)sulfonimid], används som elektrolyt och gränssnitt i litiumjonbatterier, finns i serum och urin från arbetare vid återvinningsföretag för metall- och elavfall.

**AFTONBLADET** SÖNDAG 7 DECEMBER 2025  
Dagens namn: Angela, Angelika

START SPORT PLUS HEJ NÖJE TIPSA KULTUR LEDARE TV ☰


Nyheter

## Kraftig batteribrand i industriområde

TT

Publicerad 2024-09-08

Mejla Dela Spara



Ett VMA har utfärdats i Trollhättan sedan en återvinningsanläggning börjat brinna.  
1 / 2  
Foto: Björn Larsson Rosvall/TT

En kraftig brand har rasat i ett lager med litiumbatterier i Trollhättan med farlig brandrök som följd. Sent på söndagseftermiddagen hade räddningstjänsten fått bukt med branden.

Larmet kom vid 05.25 på söndagen. Branden hade brutit ut på en återvinningsanläggning i ett industriområde.

# Återvinning

Återvinningsarbetet sträcker sig från manuella till högautomatiserade slutna system. I t.ex. elektronikavfallsåtervinning (sk e-avfall) innefattar återvinningssteget ofta manuell demontering, sortering, krossning och malning.

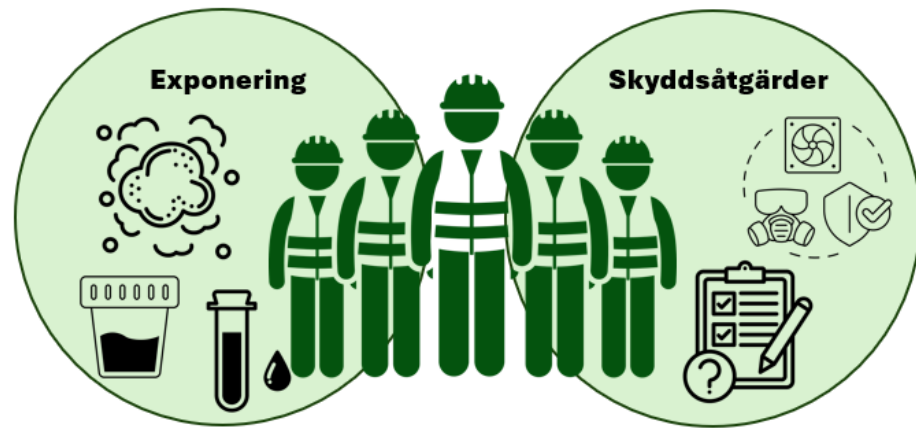
Alla dessa processer kan orsaka hälsofarlig exponering för arbetare, inte minst städning och underhåll.

Medarbetare vid AMM Syd har medverkat i ett projekt om hälsorisker i metallåtervinningsbranschen (GreenMetalWaste) som leds av Lunds universitet



# GreenMetalWaste

## Kartläggning av exponering och minimering av risker



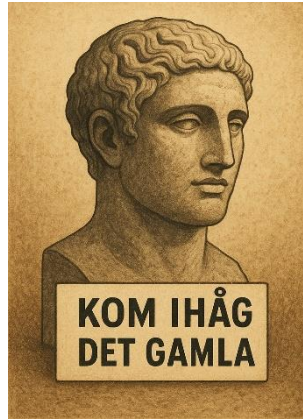
139 exponerade deltagare, 90 kontroller  
13 företag inom  
metallåtervinningsindustrin

39 metaller mättes i inhalerbart och  
respirabelt damm

47 metaller mättes i urin

48 metaller mättes i blod

# GreenMetalWaste



Gamla, kända exponeringar som bly, kvicksilver, nickel och kobolt studerades.



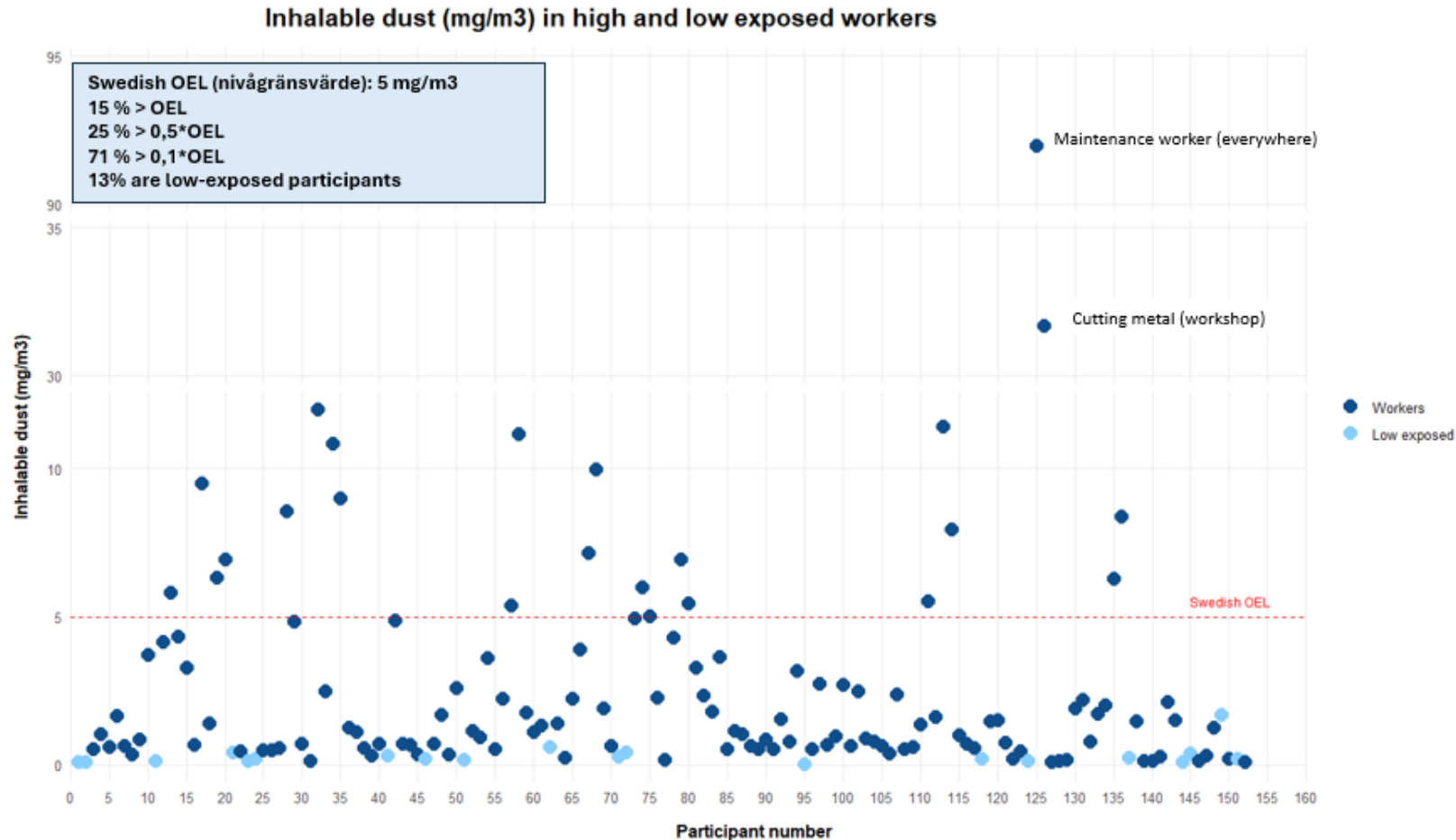
Nya metaller som inte tidigare systematiskt mätts i luft, blod eller urin studerades.



Utmaningar när kända ämnen (bly) får nya gränsvärden adresserades

# GreenMetalWaste

19 arbetstagare (14 %) låg över det svenska gränsvärdet för inhalerbart damm



Stajenko et al., 2025

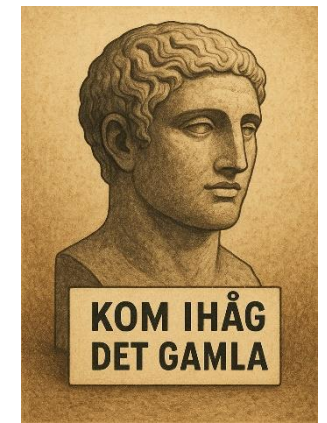
# GreenMetalWaste

Exponerade hade högre halter i blod och/eller urin jämfört med kontroller för 10 olika metaller, både metaller där det finns stor kunskap kring exponeringskontroll och utfall och metaller som behöver beforskas ytterligare



Essential metals	*ATSDR and EPA priority lists	Rare earth metals	Other metals
<b>Fe</b> Iron	<b>As</b> Arsenic	<b>Sc</b> Scandium	<b>In</b> Indium
<b>Cu</b> Copper	<b>Pb</b> Lead	<b>Y</b> Yttrium	<b>Ga</b> Gallium
<b>Zn</b> Zinc	<b>Hg</b> Mercury	<b>La</b> Lanthanum	<b>Ge</b> Germanium
<b>Ca</b> Calcium	<b>Cd</b> Cadmium	<b>Ce</b> Cerium	<b>W</b> Tungsten
<b>Mg</b> Magnesium	<b>Be</b> Beryllium	<b>Pr</b> Praseodymium	<b>Pt</b> Platinum
<b>Mo</b> Molybdenum	<b>Ba</b> Barium	<b>Nd</b> Neodymium	<b>Tl</b> Thallium
<b>Se</b> Selenium	<b>V</b> Vanadium	<b>Sm</b> Samarium	<b>Te</b> Tellurium
<b>Co</b> Cobalt	<b>Ag</b> Silver	<b>Eu</b> Europium	<b>Hf</b> Hafnium
<b>Mn</b> Manganese	<b>Al</b> Aluminium	<b>Gd</b> Gadolinium	<b>Ta</b> Tantalum
<b>Cr</b> Chromium	<b>Sb</b> Antimony	<b>Tb</b> Terbium	<b>Zr</b> Zirconium
	<b>Ni</b> Nickel	<b>Dy</b> Dysprosium	<b>Ru</b> Ruthenium
		<b>Ho</b> Holmium	<b>Li</b> Lithium
		<b>Tm</b> Thulium	<b>Sn</b> Tin
		<b>Yb</b> Ytterbium	<b>Cs</b> Cesium
		<b>Lu</b> Lutetium	<b>Sr</b> Strontium

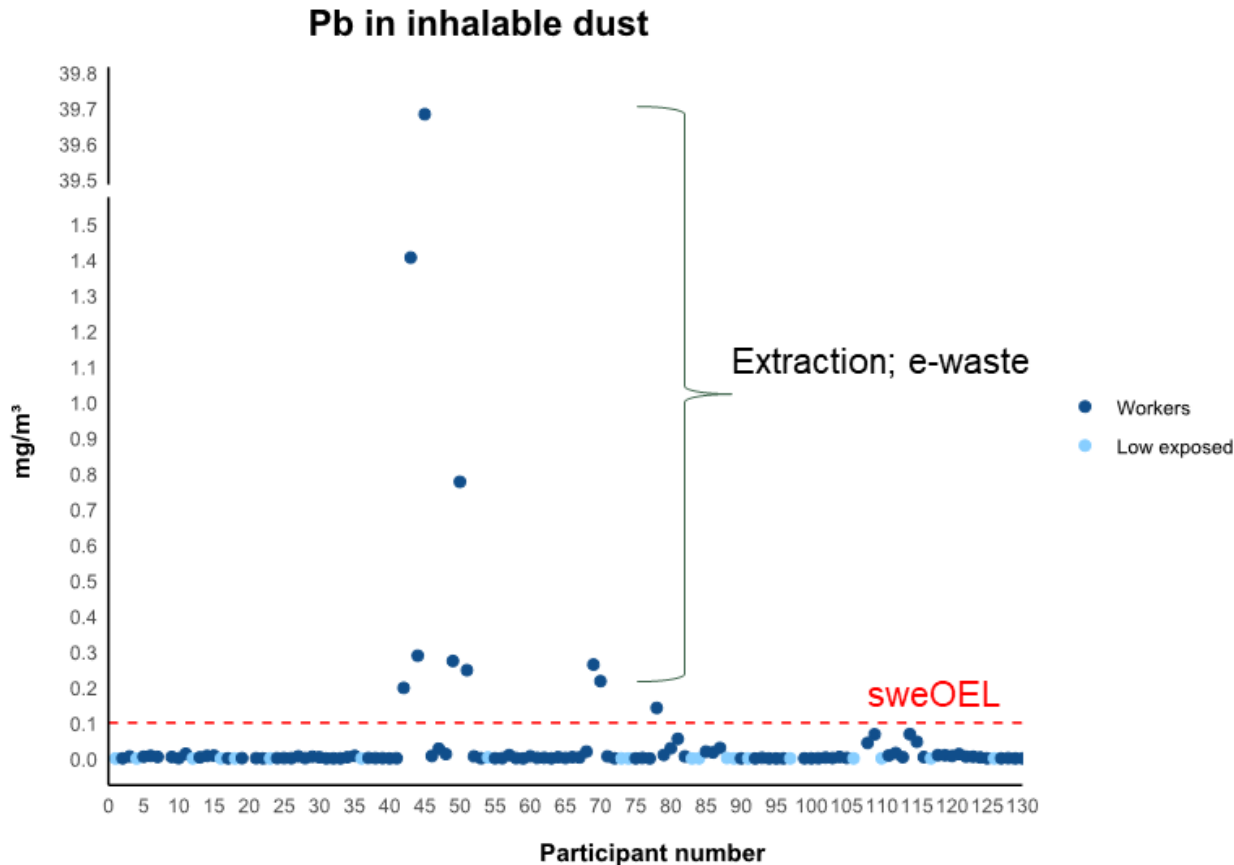
# GreenMetalWaste



Vi exemplifierar genom att visa resultaten för en gammal känd exponering - bly

Essential metals		*ATSDR and EPA priority lists	Rare earth metals		Other metals		
<b>Fe</b>	Iron	<b>As</b>	Arsenic	<b>Sc</b>	Scandium	<b>In</b>	Indium
<b>Cu</b>	Copper	<b>Pb</b>	Lead	<b>Y</b>	Yttrium	<b>Ga</b>	Gallium
<b>Zn</b>	Zinc	<b>Hg</b>	Mercury	<b>La</b>	Lanthanum	<b>Ge</b>	Germanium
<b>Ca</b>	Calcium	<b>Cd</b>	Cadmium	<b>Ce</b>	Cerium	<b>W</b>	Tungsten
<b>Mg</b>	Magnesium	<b>Be</b>	Beryllium	<b>Pr</b>	Praseodymium	<b>Pt</b>	Platinum
<b>Mo</b>	Molybdenum	<b>Ba</b>	Barium	<b>Nd</b>	Neodymium	<b>Tl</b>	Thallium
<b>Se</b>	Selenium	<b>V</b>	Vanadium	<b>Sm</b>	Samarium	<b>Te</b>	Tellurium
<b>Co</b>	Cobalt	<b>Ag</b>	Silver	<b>Eu</b>	Europium	<b>Hf</b>	Halfnium
<b>Mn</b>	Manganese	<b>Al</b>	Aluminium	<b>Gd</b>	Gadolinium	<b>Ta</b>	Tantalum
<b>Cr</b>	Chromium	<b>Sb</b>	Antimony	<b>Tb</b>	Terbium	<b>Zr</b>	Zirconium
		<b>Ni</b>	Nickel	<b>Dy</b>	Dysprosium	<b>Ru</b>	Ruthenium
				<b>Ho</b>	Holmium	<b>Li</b>	Lithium
				<b>Tm</b>	Thulium	<b>Sn</b>	Tin
				<b>Yb</b>	Ytterbium	<b>Cs</b>	Cesium
				<b>Lu</b>	Lutetium	<b>Sr</b>	Strontium

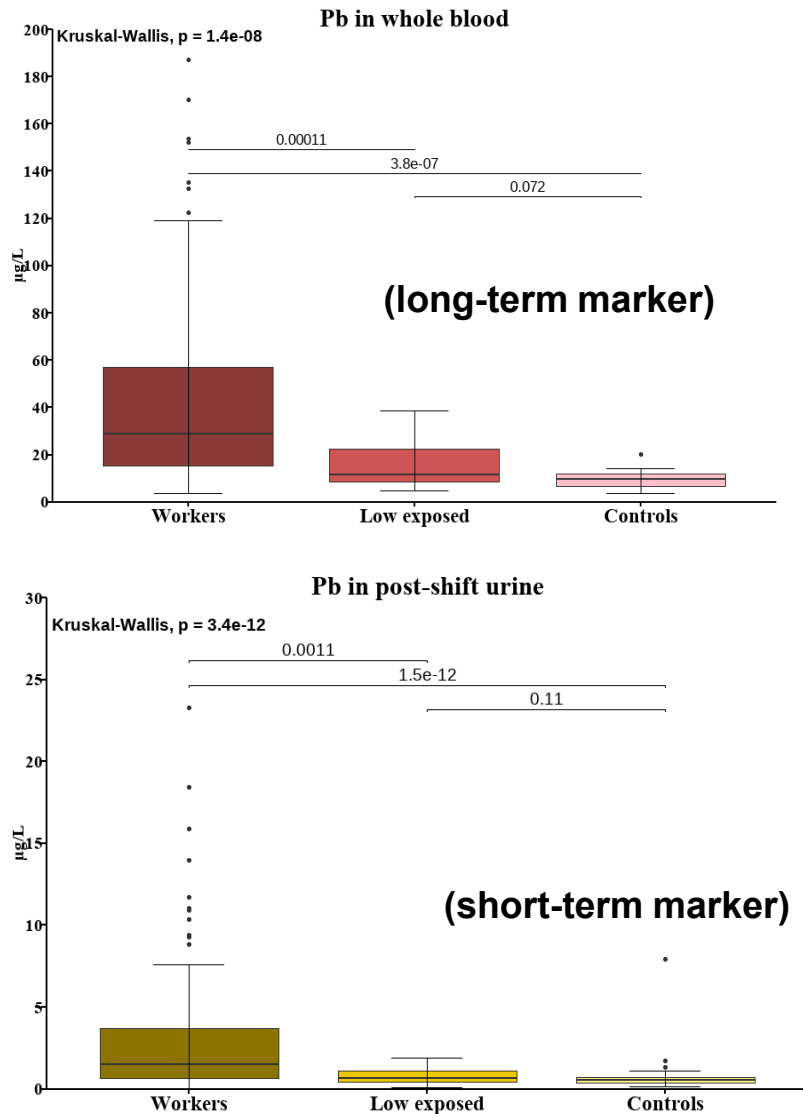
# Bly-exponering



- 10 arbetstagare (9 %) låg över det nuvarande svenska NGV för bly (0,1 mg/m<sup>3</sup>).
- 17 arbetstagare (14 %) låg över det kommande NGV som träder i kraft 9 april 2026 (0,03 mg/m<sup>3</sup>).

Stajnko et al., 2025

# Bly-exponering



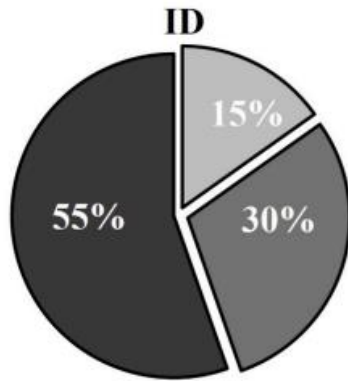
- Bly i blod och urin signifikant högre hos exponerade än kontroller
- 3,5 % låg över det gränsvärde för män och kvinnor över 50 år på 0,7 µmol/L (207 µg/L) som träder kraft 1 januari 2029
- 3/20 kvinnor i barnafödande ålder låg över det gränsvärde 0,2 µmol/L (45 µg/L) som träder i kraft 1 januari 2029

Stajenko et al., 2025

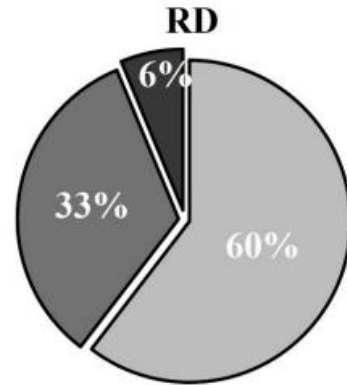
# Bly - vilka ändringar finns att vänta?

Vad/vilka som omfattas	Nuvarande lagstiftning	Kommande lagstiftning	Föreslås träda i kraft
Hygieniskt gränsvärde	Inhalerbar fraktion: 0,1 mg/m <sup>3</sup> Respirabel fraktion: 0,05 mg/m <sup>3</sup>	Inhalerbar fraktion: 0,03 mg/m <sup>3</sup> Respirabel fraktion: stryks	9 april 2026
Blyhalt i blod kvinnor < 50 år	Pb-B > 0,5 µmol/L = avstängning läkarundersökning	Pb-B > 0,2 µmol/L = avstängning (<0,2 µmol/L) läkarundersökning	1 januari 2029
Blyhalt i blod kvinnor > 50 år samt män	Pb-B > 1,5 µmol/L = avstängning (<1,3 µmol/L) läkarundersökning Pb-B > 1,0 µmol/L = åtgärd skall vidtas Pb-B < 0,8 µmol/L* = kontroll var 6:e mån Pb-B < 0,4 µmol/L* = kontroll ej nödvändig	Pb-B > 0,7 µmol/L = avstängning (<0,7 µmol/L) läkarundersökning Åtgärdsgräns stryks Pb-B < 0,7 µmol/L* = kontroll var 6:e mån Pb-B < 0,4 µmol/L* = kontroll ej nödvändig	1 januari 2029
Undantag i den nya lagstiftningen för kvinnor > 50 år samt män som exponerats (sysselsatts i blyarbete) innan den 9 april 2026		Pb-B < 1,4 µmol/L = arbetstagaren får fortsätta sysselsättas i blyarbete om man ser en nedåtgående trend mot 0,7 µmol/L	
		Från och med 9 april 2026 skall bly i blod rapporteras med ny enhet µg/100 mL. $konc \left[ \frac{\mu g}{100 mL} \right] = \frac{konc \left[ \frac{\mu mol}{L} \right] \times 207,2 \left[ \frac{g}{mol} \right]}{10}$	

# GreenMetalWaste – multipel exponering

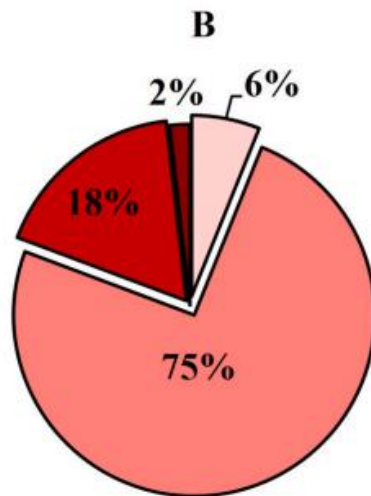


Number of detected metals  
■ 0-10 ■ 11-20 ■ >20

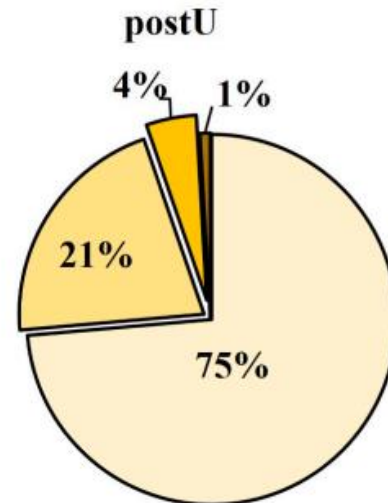


De flesta ämnena låg under gränsvärdet även om

8,8 % översteg NGV för Pb, 6,1 % för Cu, 1,7 % för As och 0,9 % för Cd respektive Sb i inhalerbar fraktion.



Number of metals with concentrations > P95 of controls  
■ 0-5 ■ 6-10 ■ 11-15 ■ >15



Number of metals with concentrations > P95 of controls  
■ 0-5 ■ 6-10 ■ 11-15 ■ >15

3,5 % översteg NGV för Pb, 1,7 % för Ni, och 0,9 % för Cu i respirabel fraktion.

Däremot kunde många metaller detekteras i varje prov

# Hur tänker vi kring detta?

Hur riskbedömer vi en föränderlig värld där nya kemikalier och processer introduceras eller där det förekommer multipel exponering?

Nya exponeringar  
eller nya  
användningssätt...



...men samma lösningar som  
tidigare



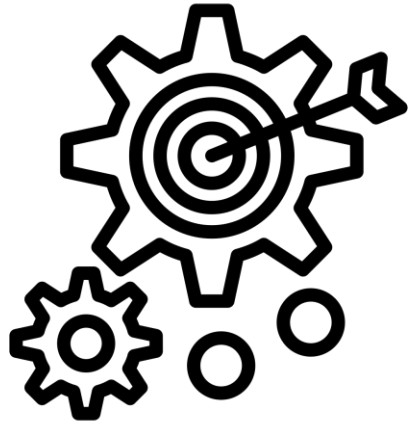
# Riskbedömning multipel exponering

Vad är syftet?

- Uppfylla lagstiftning
- Omsorg om arbetstagarnas hälsa?

# Hur tänker man kring andra exponeringar?

## Lösningsmedel som exempel

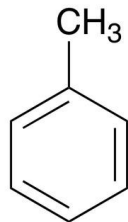


Samma målorgan och samma kritiska effekt



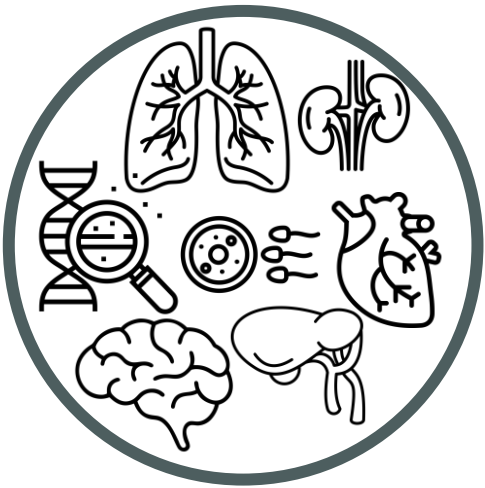
Hygienisk effekt

$1 + 1 \neq 2$



Vid samtidig exponering för ototoxiska ämnen behöver man förhålla sig till lägre nivåer för buller och vibrationer.

# Hur tänker man kring andra exponeringar? Men vad gäller för metaller?



Olika målorgan och olika kritisk effekt, men kanske kan principen för hur man tänker kring ämnen med ototoxisk effekt tillämpas och där vi behöver se på gränsvärdena ur ett annat perspektiv?

Vi behöver förhålla oss mer konservativt till gränsvärdena.



Bedömning  
enskilt ämnen

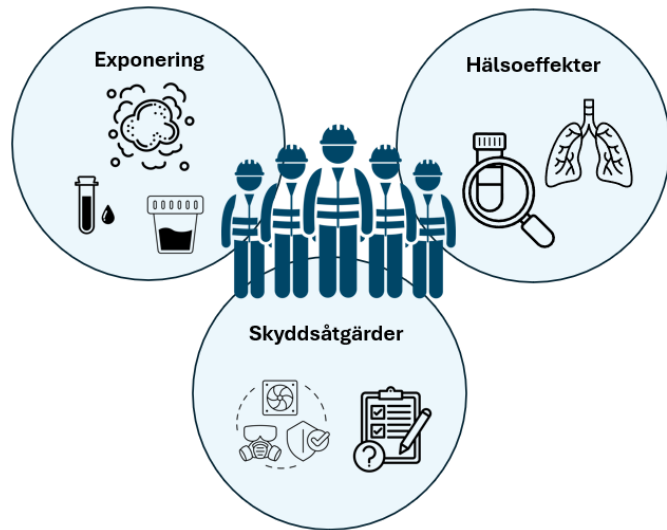


Bedömning multipel  
exponering

# Pågående projekt inom den gröna omställningen

## SafePlasticWaste

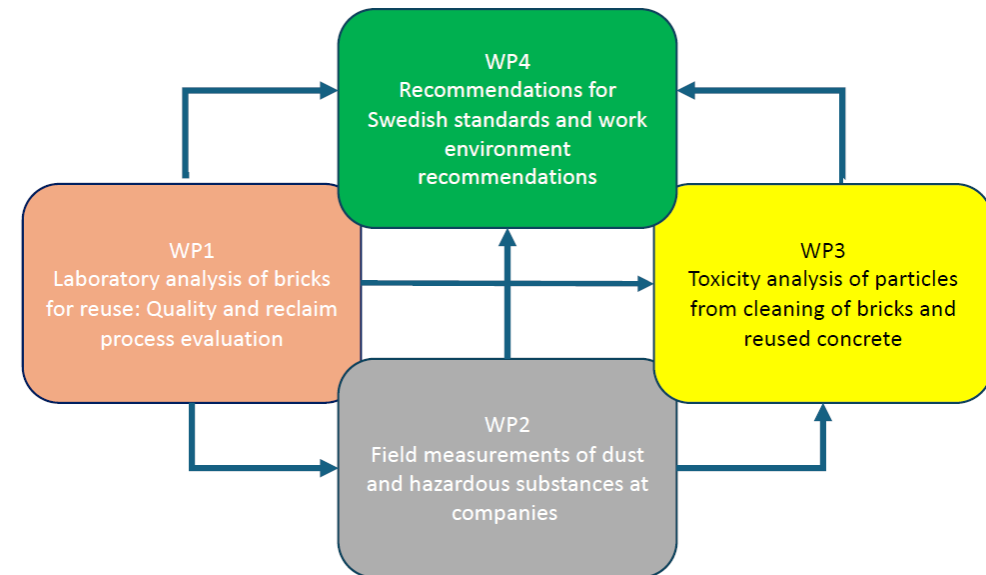
Finansiär: Afa Försäkring



ett projekt för att skapa god arbetsmiljö inom plaståtervinningsindustrin

## CirCon

Finansiär: Forte



ett projekt för att identifiera och minimera hälsorisker från återbruk av byggnadsmaterial i den cirkulära ekonomin

# Pågående projekt inom den gröna omställningen

## Grön omställning i energisektorn

Finansiär: Afa Försäkring



Ett projekt för att skapa underlag till riskbedömningar vid yrkesmässig exponering för luftföroreningar i energisektorn. Fokus på nya bioenergiteknologier och batterisäkerhet (bränder)

## Säker luftmiljö vid hantering av återvunna ballastmaterial

Finansiär: Afa Försäkring

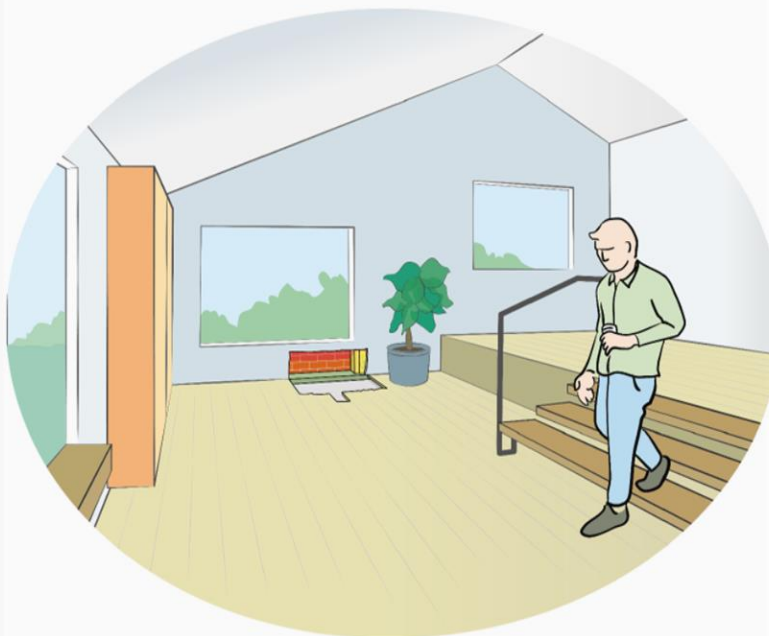


Ett projekt för att skapa en säker arbetsmiljö vid användning av återvunna material i avfalls-, bygg- och anläggningsindustrin

## Träskyddsmedel och inomhusmiljö

ETT FAKTABLAD FRÅN:  
ARBETS- OCH MILJÖMEDICIN SYD,  
ARBETS- OCH MILJÖMEDICIN GÖTEBORG,  
INSTITUTET FÖR MILJÖMEDICIN, KAROLINSKA INSTITUTET

mars 2026



ARBETS- OCH MILJÖMEDICIN SYD

1 av 16

LÄTTILLGÅNGLIGT KUNSKAPSCENTRUM I SÖDRA SJUKVÅRDSREGIONEN

Gamla träskyddsmedel innehåller ämnen med miljö- och hälsoskadliga egenskaper, vilket kan ge upphov till oro.

Detta faktablad handlar om hälsorisker kopplade till gamla träskyddsmedel som än idag kan finnas kvar i byggnader.

**Jonathan Loive**  
Miljöhygieniker

[jonathan.loive@skane.se](mailto:jonathan.loive@skane.se)

"**Kreosotolja** kan vara lämpligt inom vissa användningsområden såsom för t. ex. stolpar och slipers eller i allmänhet när det gäller användning utomhus. I boningshus och på trafikerade platser, där kreosotoljan till följd av **lukt och smetighet** kan vara till förfång, bör den däremot inte användas. Där har saltimpregnerat virke i stället en viktig plats att fylla. När det är fråga om att använda virke i bostäder bör sådana saltimpregneringsmedel som innehåller **arsenik användas försiktigt** och med iakttagande av gällande bestämmelser".

*Edén, J 1954, Träskydd I och II. Träskyddskommittén Meddelande Nr 15*

Citatet speglar hur träskyddsmedel kom att användas i byggnader där människor vistades och bodde. Kreosot sällan, CCA inuti huskonstruktioner och klorfenoler utan begränsning.

# Träskyddsmedel med klorfenoler

- Klorfenoler började marknadsföras i USA på 1930-talet. De utgör en grupp kemiska ämnen som består av en bensenring med en hydroxylgrupp och en till fem kloratomer. Det finns 19 olika varianter av klorfenoler.
- De tre klorfenoler som fick särskilt stor användning i träskyddsmedel: pentaklorfenol (PCP), 2,3,4,6-tetraklorfenol och 2,4,6-triklorfenol.

## Klorfenoler

### Förekomst

© Klorfenoler, inklusive pentaklorfenol (PCP), användes som träskyddsmedel i byggnader från mitten av 1950-talet och fram till förbudet 1977–1978.

### Exponering

© Under inverkan av fukt och mikroorganismer kan kloranisoler bildas. Dessa kan redan vid mycket låga lufthalter orsaka en unken mögelliknande lukt inomhus. Under 1980-talet uppmättes ibland höga halter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) klorfenoler i inomhusluft. Idag uppmäts låga halter klorfenoler och kloranisoler ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ) i svenska byggnader där klorfenolimpregnerat trä fortfarande finns kvar.

### Hälsa

© Höga exponeringar för klorfenoler kan påverka metabolism, hud, luftvägar, nervsystem och flera inre organ, samt orsaka förgiftning. PCP är klassat som cancerframkallande för människa (IARC, Grupp 1) och 2,4,6-triklorfenol som möjligen cancerframkallande (Grupp 2B). Dagens låga halter av klorfenoler och kloranisoler i inomhusmiljö förväntas inte orsaka hälsoeffekter, men kloranisoler kan fortfarande orsaka luktproblem.



1960-tals reklam för produkterna Cuprinol-färg och KP-cuprinol innehållande klorfenoler.

# Träskyddsmedel med kreosot

- Kreosot från stenkolstjära
- Består av flera hundra kemiska ämnen och en viktig grupp är polycykliska aromatiska kolväten (PAH) (upp till 85 %)
- lukt som liknar rök, tjära eller bensin.
- Förr direkt hudkontakt, kreosot "svettas" under varma dagar

## Kreosot och PAH-föreningar

### Förekomst

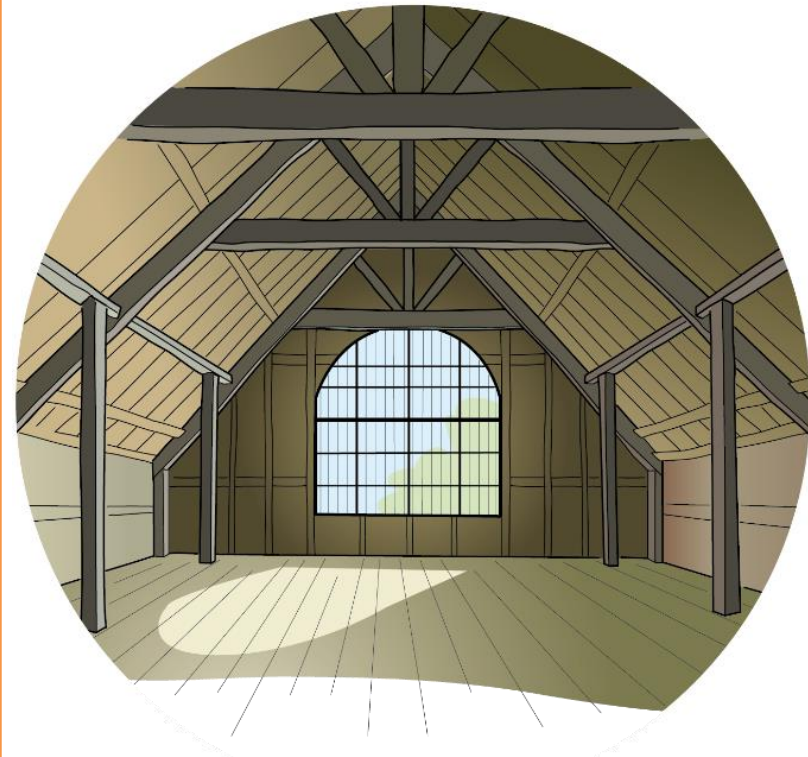
© Kreosot har använts som träskyddsmedel i över 150 år. Det har sällan använts inomhus men kan förekomma i gamla kulturhistoriska byggnader. Idag används kreosot endast för impregnering av järnvägssliprar och ledningsstolpar, vilket kräver särskilt tillstånd.

### Exponering

© Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är en dominerande grupp av ämnen i kreosot. Förr kunde höga halter av PAH-föreningar uppmätas i kulturhistoriska byggnader, men dagens nivåer är mycket lägre. Dock kan kreosot än idag orsaka tjärlukt.

### Hälsa

© Kreosot innehåller flera potentiellt skadliga ämnen och är klassat som troligen cancerframkallande (IARC, Grupp 2A). Lungcancer är den kritiska effekten vid exponering för PAH i luft. För den enskilda individen är dock risken att drabbas av cancer till följd av att vistas i byggnader med kreosot i allmänhet försumbar. Eventuell lukt av tjära kan upplevas som obehaglig.



Blottlagda kreosotbehandlade takstolar i en kulturhistorisk byggnad från 1800-talet.

# PAH-haltiga byggnadsmaterial

- Tjärpapp (tak)



- Asfaltpapp/asfaltstrykning (vägg, golv)



- Träimpregnering m kreosot (bjälklag, tak)
- Koksaska och slaggrus (bjälklagsfyllning)



Åkerman, 2011

Ur Bygg & teknik 2/13

## CCA

### Förekomst

© CCA (koppars-krom-arsenik) introducerades på 1950-talet som träskyddsmedel och användes främst för utomhusimpregnering. Restriktioner infördes successivt från 1986 och användningen upphörde helt i Sverige 2004. CCA-impregnerat trä kan dock fortfarande finnas kvar i byggnader, vanligen inbyggt i konstruktionen.

### Exponering

© Om trä impregnerat med CCA finns inuti byggnadskonstruktionen innebär det ingen exponering eftersom metallerna inte avgår till luften, och man har inte heller någon direktkontakt med materialet.

### Hälsa

© Arsenik och sexvärt krom är cancerframkallande (IARC, grupp 1). Hälsoeffekter eller besvär är inte att förvänta vid förekomst av CCA-impregnerat trä inuti byggnadskonstruktionen.



Altantrall och pallkragar med CCA-impregnerat trä.

# Utredning och åtgärder

- Bedömning utifrån byggår, historia, träets färg o ev. lukt
- Materialprov och/eller luftmätning – åtgärdsförslag
- Åtgärda emissioner: sanering, ventilerade golv, emissionsspärrar, förbättrad allmänventilation.
- Luktproblem andra orsaker, mer info i faktablad från Arbets- och miljömedicinska klinikerna i Stockholm respektive Göteborg

# Riktvärden

## Klorfenoler kloranisoler

- Svenska – nej
- Tyskland
- $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  PCP – sanering
- Målsättningen:  
 $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  PCP eller <
- Idag:  $<0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
( $20 \text{ ng}/\text{m}^3$  summerat för  
både klorfenoler och  
kloranisoler)

## Kreosot PAH

- Kreosot – nej
- Benso(a)pyren  $0,1 \text{ ng}/\text{m}^3$
- Fluoranten  $2 \text{ ng}/\text{m}^3$

# Vad ska jag tänka på vid hantering av äldre impregnerat trä?

- Elda inte impregnerat trä, varken inomhus, till exempel i kamin eller öppen spis, eller utomhus i en brasa.
- Undvik att såga, slipa eller på annat sätt bearbeta sådant virke.
- Använd gärna handskar om du hanterar äldre virke som du misstänker kan vara impregnerat, t. ex. vid rivningsarbeten.
- Återanvänd inte gammalt impregnerat virke inomhus, till odlingslådor, sandlådor eller liknande.
- Trä som är impregnerat med klorfenoler, kreosot eller CCA klassas som farligt avfall och ska lämnas till en återvinningscentral.

Trä som har impregnerats med PCP, kreosot eller CCA klassas som farligt avfall.



Inlämnat impregnerat trä på kommunal återvinningscentral.



Sydskånes avfallsaktiebolags (Sysav) skyltning med symbol för avfallstyp impregnerat trä på återvinningscentral.

Detta faktablad har skrivits av:

Johnny Lorentzen, docent, IMM, Karolinska Institutet

Gunnar Johanson, professor, IMM, Karolinska Institutet

Leo Stockfelt, docent, överläkare, AMM Göteborg

Sandra Johannesson, yrkes- och miljöhygieniker, AMM Göteborg

Pernilla Almerud, yrkes- och miljöhygieniker, AMM Göteborg

Jonathan Loive, miljöhygieniker, AMM Syd

Elisabeth Linde, miljöinspektör, Lomma Kommun



Lekutrustning av behandlat trä med kopparbaserat träskyddsmedel. (ej arsenik eller krom)

## Faktablad och broschyrer - Södra sjukvårdsregionen