



## Kemiska risker vid metallåtervinning

Vi kommer att starta kl. 13:00

Ha gärna på din kamera. Din mick kommer vara mutad, när det är dags för frågor kommer du kunna räcka upp handen och få ordet//skriva dem i chatten.

CAMM är ett kunskapscentrum inom Region Stockholm. Vårt uppdrag är att arbeta för en jämlik och förbättrad folkhälsa genom att identifiera, bedöma och förebygga hälsorisker i **arbetsmiljön** och **omgivningsmiljön**.



# Det här är Centrum för arbets- och miljömedicin (CAMM)

CAMM är ett kunskapscentrum inom Region Stockholm. Vårt uppdrag är att arbeta för en jämlik och förbättrad folkhälsa genom att identifiera, bedöma och förebygga hälsorisker i **arbetsmiljön** och **omgivningsmiljön**.



# Kemiska risker vid metallåtervinning

erfarenheter från forskningsstudien  
GreenMetalWaste

Pernilla Wiebert

Karin Grahn

Yrkeshygieniker, forskare

Centrum för Arbets- och miljömedicin i  
Stockholm Institutet för miljömedicin, Karolinska  
Institutet



**P4 GRANSKAR**

P4 GRANSKAR

**▶ Kevin jobbade i Stena Recyclings giftiga damm – i flera år**

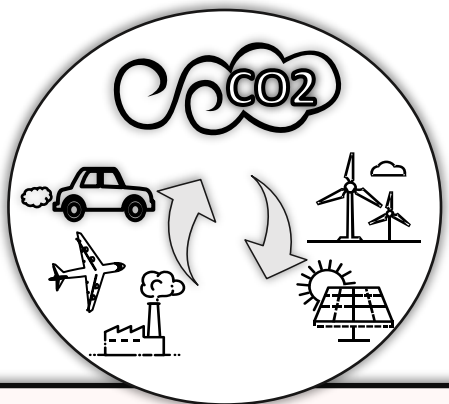
3:02 min [↗ Dela](#)

Publicerat onsdag 8 oktober kl 05.59

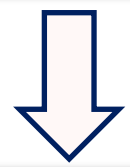
## Det här ska vi prata om

- Återvinningsindustrin växer – vad innebär det för arbetsmiljön?
- Metaller och hälsorisker
- Resultat från en svensk forskningsstudie
  - Exponering för damm och metaller i luft, urin och blod
  - Andningsskydd – kunskap och användning
  - Intervjuer med arbetsmiljöansvariga
  - Åtgärdstrappan – insatser i rätt ordning
  - Sammanfattning
- Kommande forskning inom området

# Metallåtervinning



**Green Deal:**  
Omställning från fossila bränslen  
grön energi & cirkulär ekonomi



**Ökat behov av metaller**  
(kritiskt råmaterial)  
→ Beräknas öka 10x till slutet av 2050

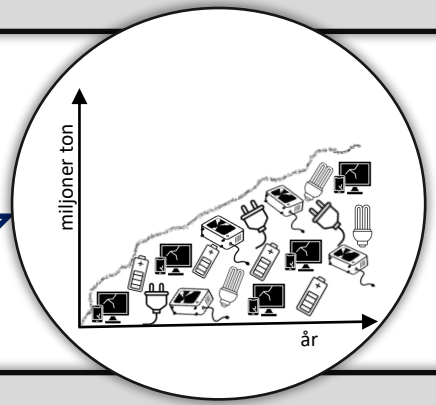
**Ökning av metallåtervinningsindustrin**



**Förändring i storlek och typ av anställningar**



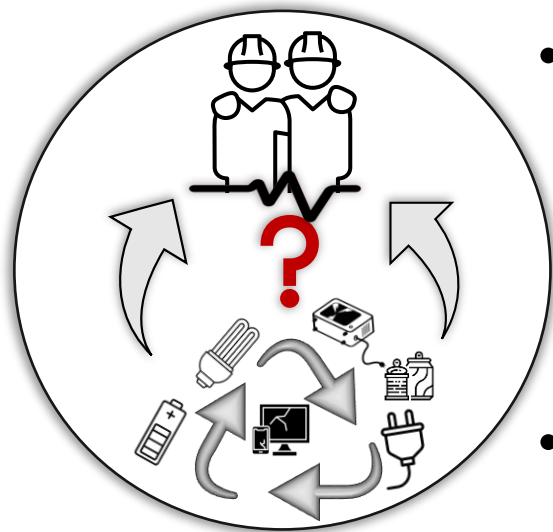
Industriell tillväxt, teknologiska framsteg och efterfrågan på konsumtion → ökning av avfall



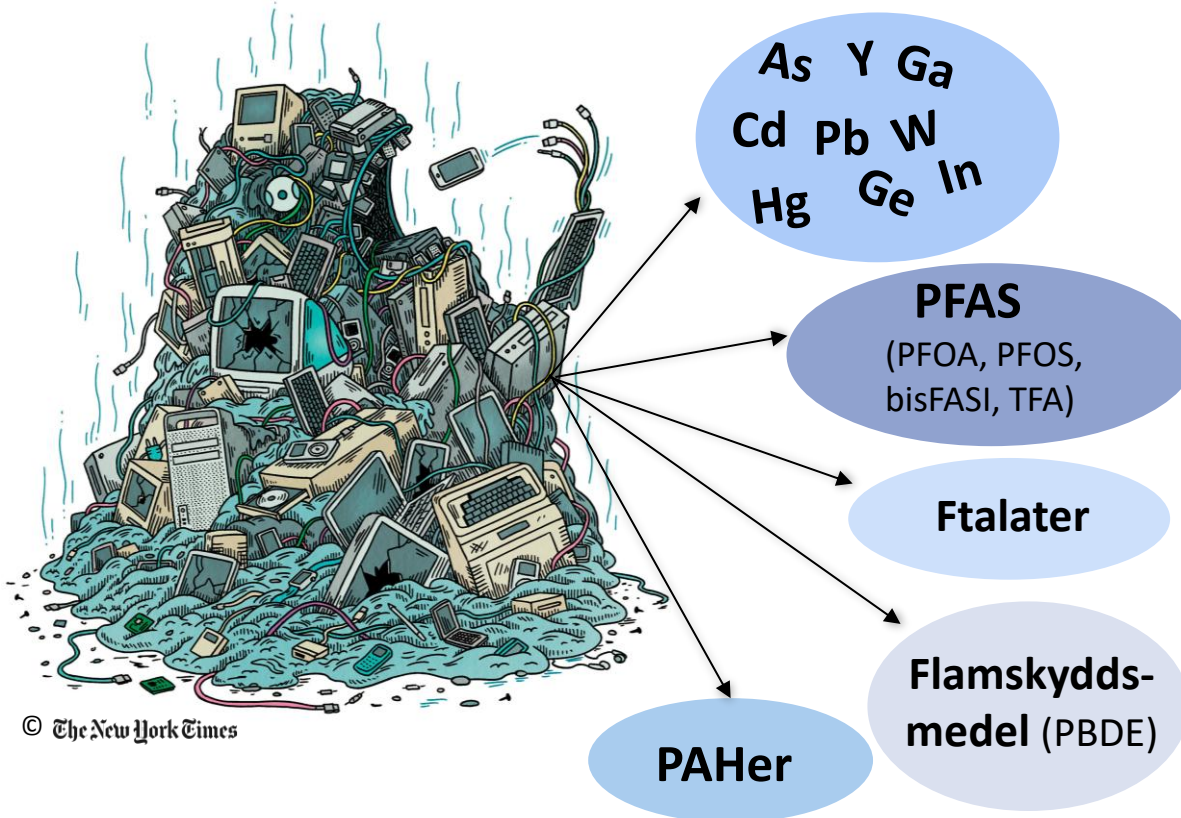
**Metall (elektronikavfall) en av de snabbast ökande avfallstyperna**

## Bakgrund

- Anställda i privata avfalls- och återvinningsbranschen ökade med 80 % från 2000 till 2019 (SCB, 2021)
- Metallavfall (elektroniskt avfall)
  - Brett spektrum av giftiga kemikalier inklusive metaller
  - Bly, arsenik, kadmium, kvicksilver - kopplade till olika sjukdomar
  - Litium, indium, gallium, germanium - begränsad kunskap om toxicitet och exponeringsvägar
- 2014 EU uppmärksammar exponeringen och hälsoriskerna för arbetstagare inom avfallshanteringssektorn Europeiska arbetsmiljöbyrån (EU-OSHA)
- Betydande kunskapslucka om förhållandena och riskerna i arbetsmiljön inom återvinningsindustrin



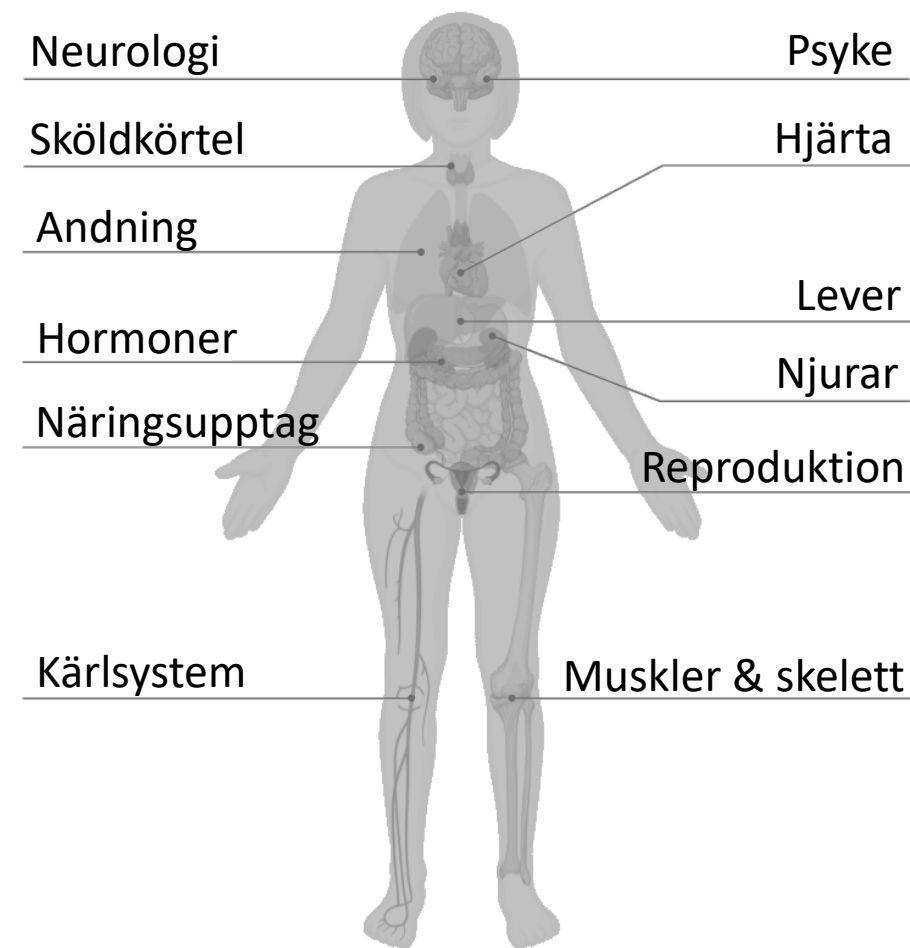
# Forskning om återvinningens risker



- Komplex exponering vid metallåtervinning
- Hälsoeffekter av ökad kemisk exponering hos återvinningsarbetare och befolkning nära elavfallsindustrier
- Flest studier från Asien, Afrika & Indien

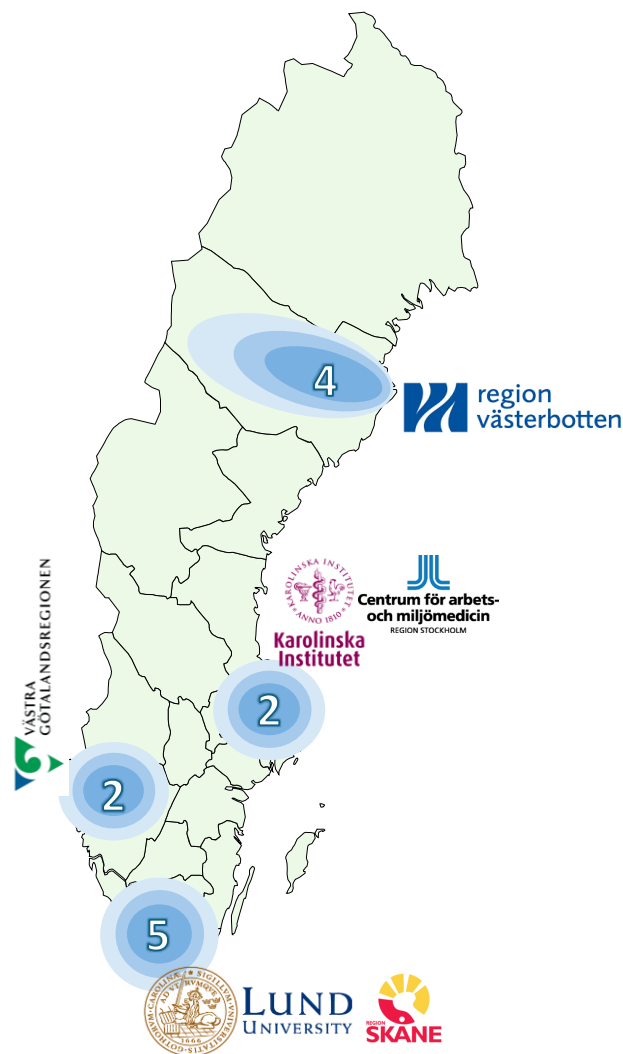
# Hälsorisker av metaller

- **Bly**
  - Hjärt-kärlsjukdom, centrala och perifera nervskador, anemi, njurskador
- **Arsenik**
  - Cancer, hjärt-kärlsjukdom, leverskada, kronisk lungsjukdom
- **Kadmium**
  - Njurskador, benskörhet, hjärt-kärlsjukdom, cancer, fosterpåverkan
- **Kvicksilver**
  - Fosterpåverkan, hjärt-kärlsjukdom, njurskador

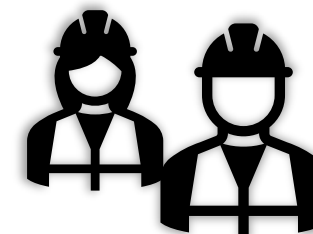


# GreenMetalWaste – en svensk studie

- Kartläggning samt minimering av exponering och hälsorisker vid metallåtervinningsföretag
- Fyra arbets- och miljömedicinska kliniker samt forskare
- 13 företag



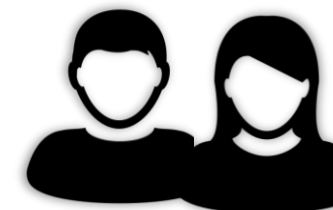
**Återvinningsarbetare (n=116)**



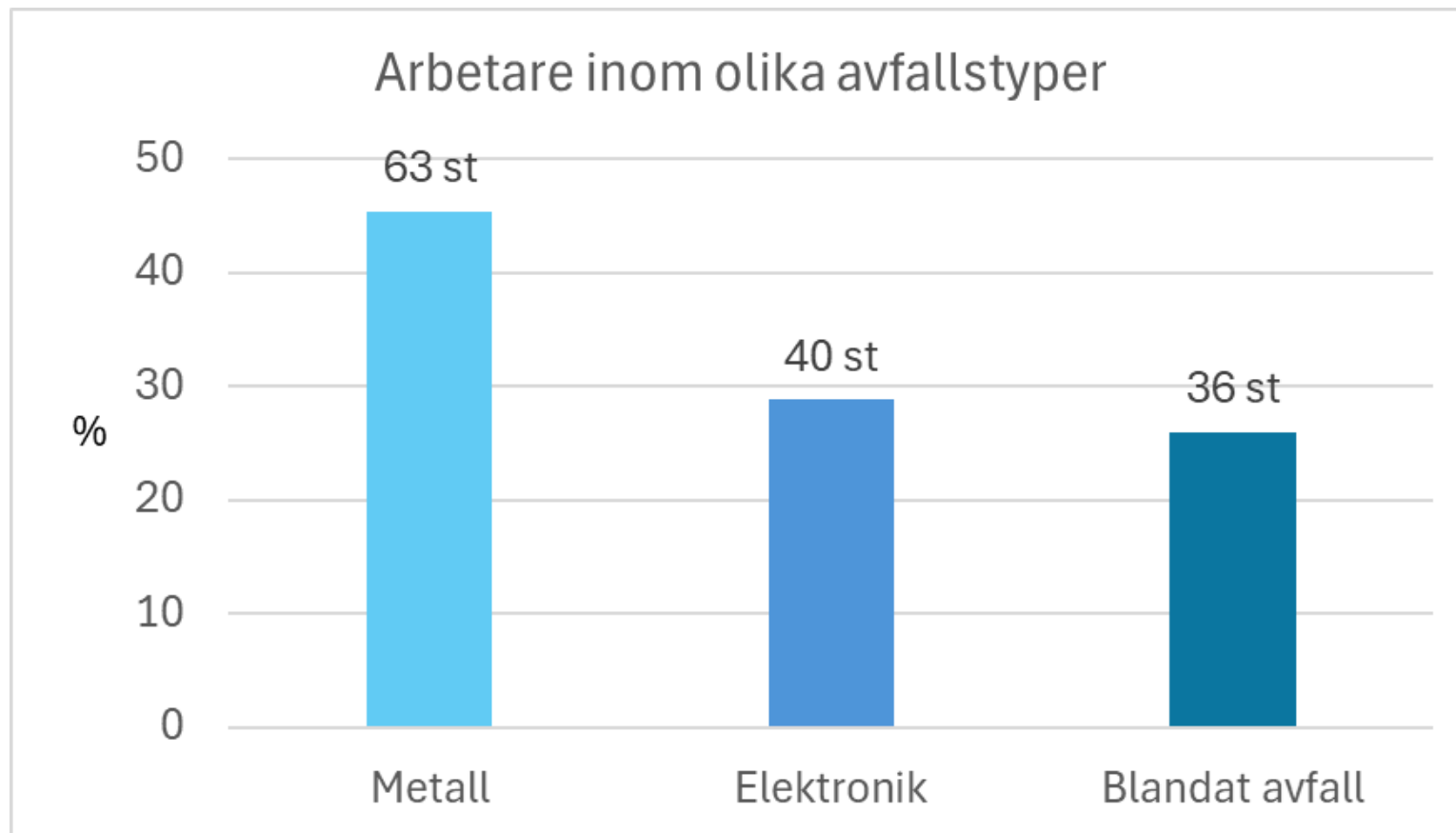
**Lågexponerade (n=23)**



**Kontroller (n=90)**



## Olika typer av avfall

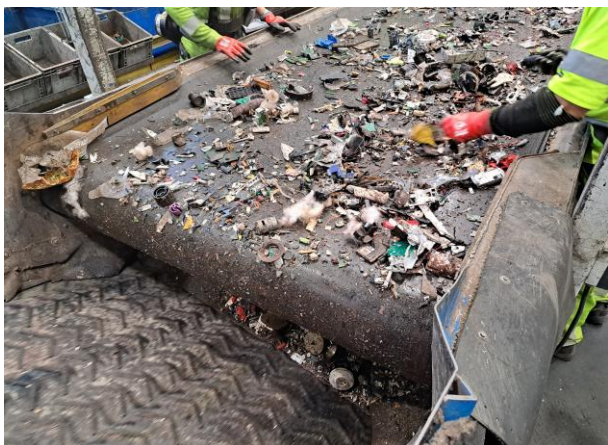


- Elavfall
- Metalldamm
- Metallsrot
- Aska
- Rökgasstoft
- Demontering av bildelar
- Jord
- Slagg

# Arbetsuppgifter



**Sortering (automatisk)**



**Sortering (manuell, demontering)**



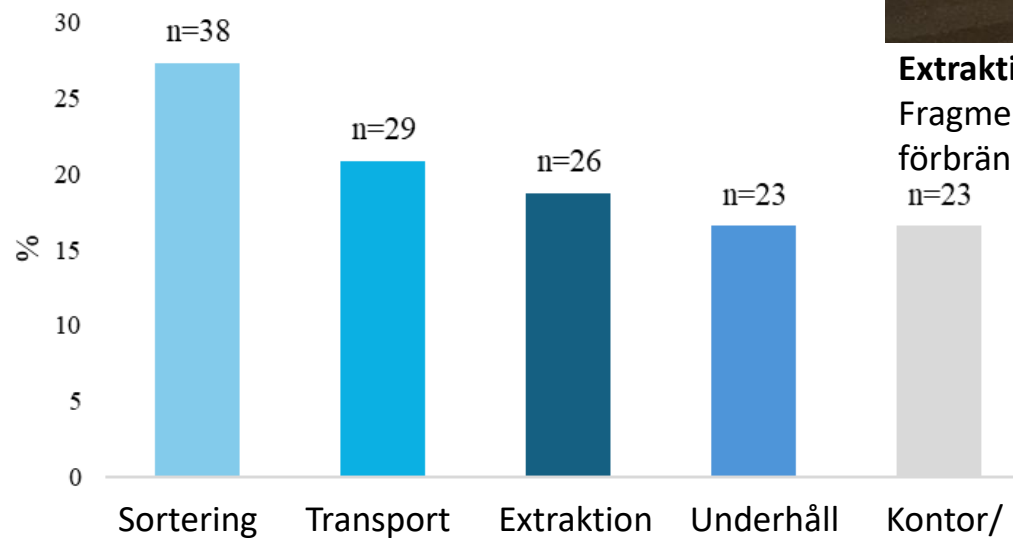
**Transport**

Sortering och transport av avfall med maskiner



**Extraktion**

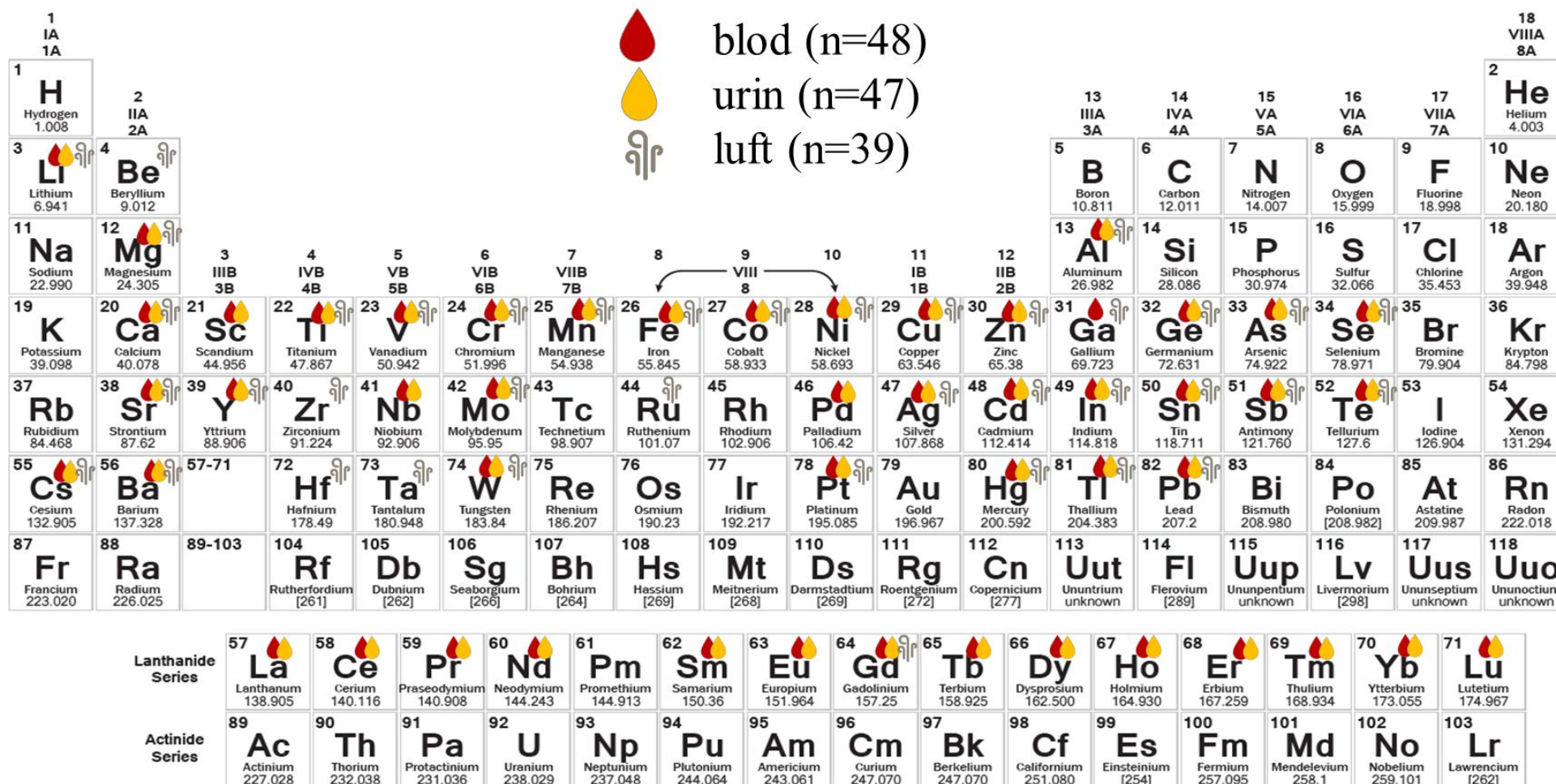
Fragmentering, gjutning, förbränning, strimling  
n=23



**Underhåll**

Reparation och städning<sub>2</sub>

# 53 grundämnen analyserade



## Personburen provtagning



Provtagare för respirabel fraktion med föravskiljare

Respirabel

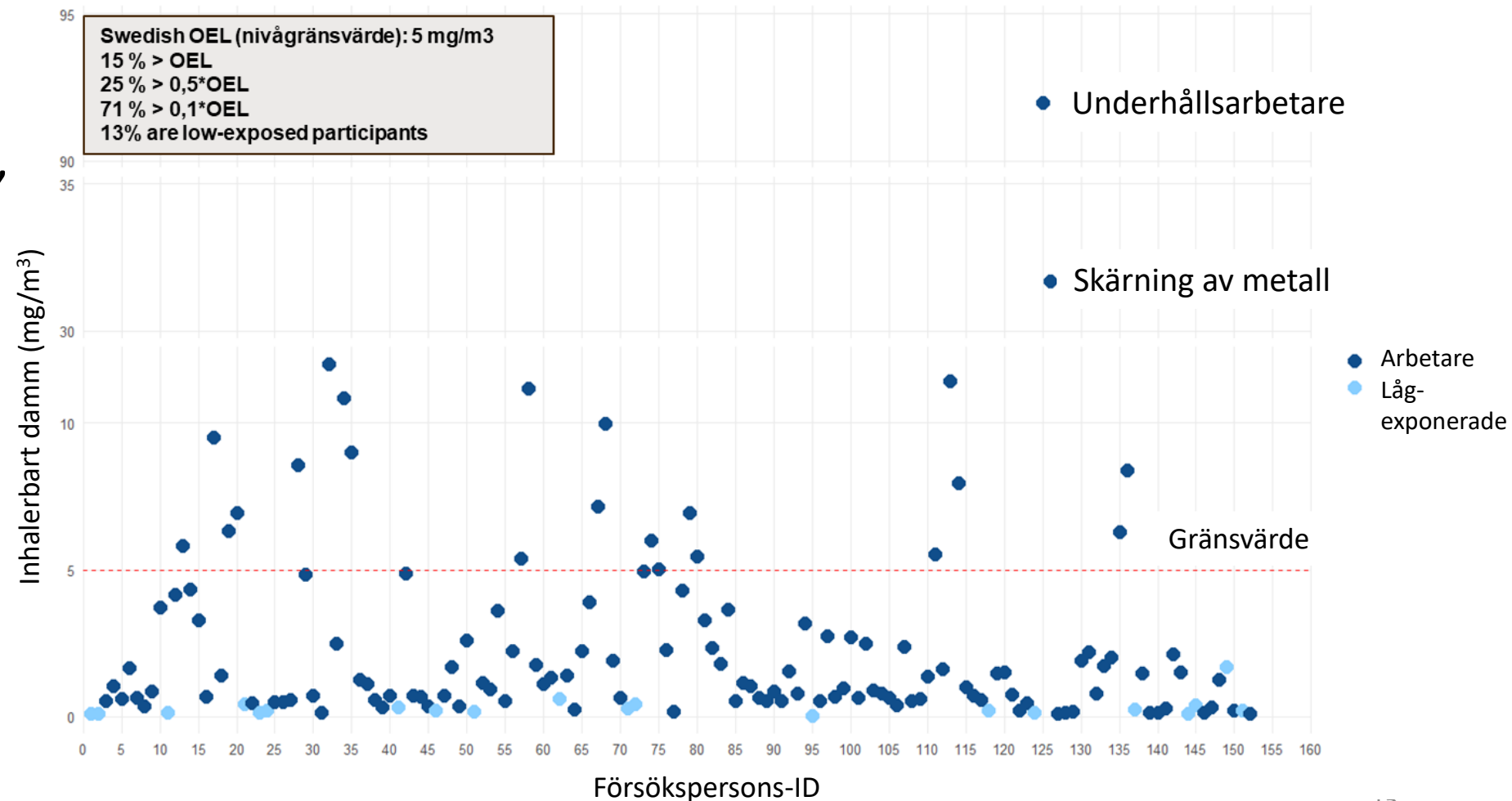
Inhalerbar



IOM-provtagare för Inhalerbar fraktion

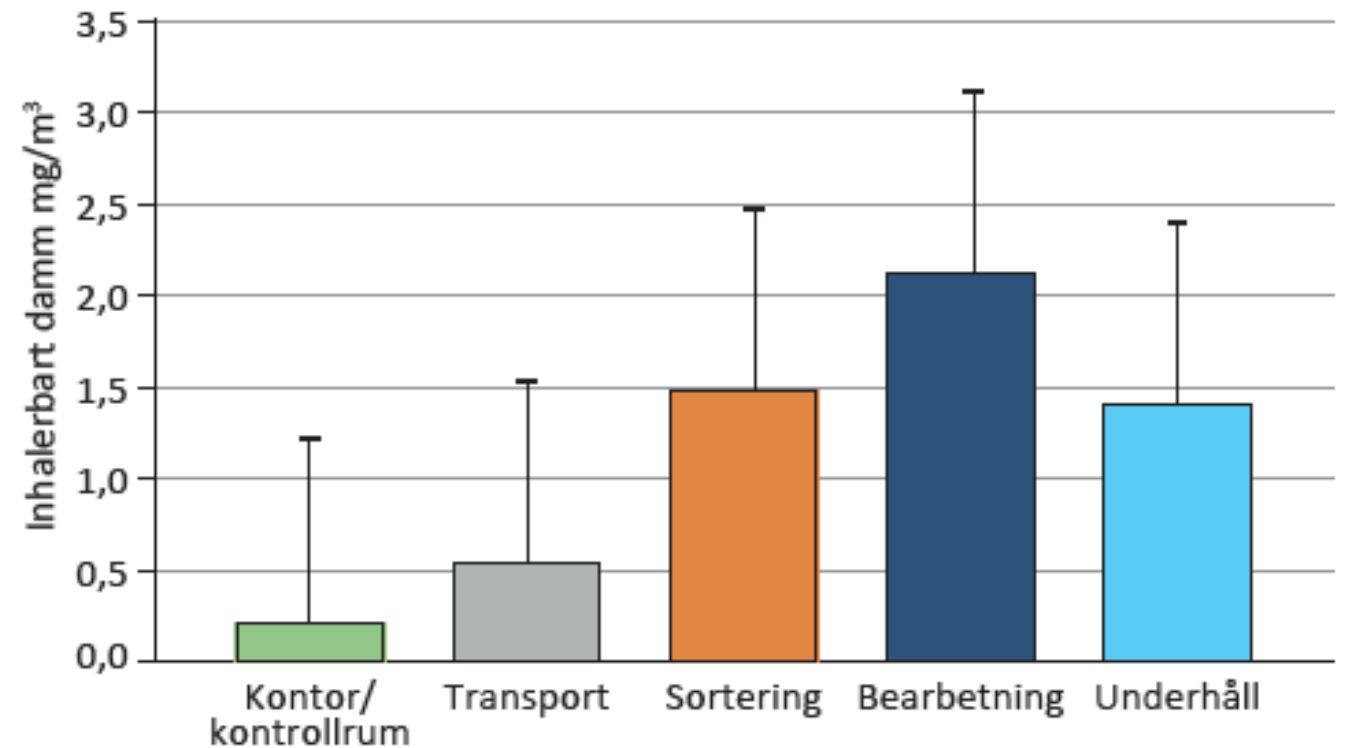
## Resultat – inhalerbart damm

- 15 % överskred gränsvärdet för inhalerbart damm,  $5 \text{ mg/m}^3$



## Resultat – inhalerbart damm

- Högst halt vid bearbetning av avfall
  - Malning
  - Gjutning
- Transport signifikant lägre än sortering, bearbetning och underhåll



# Metallhalter i luft

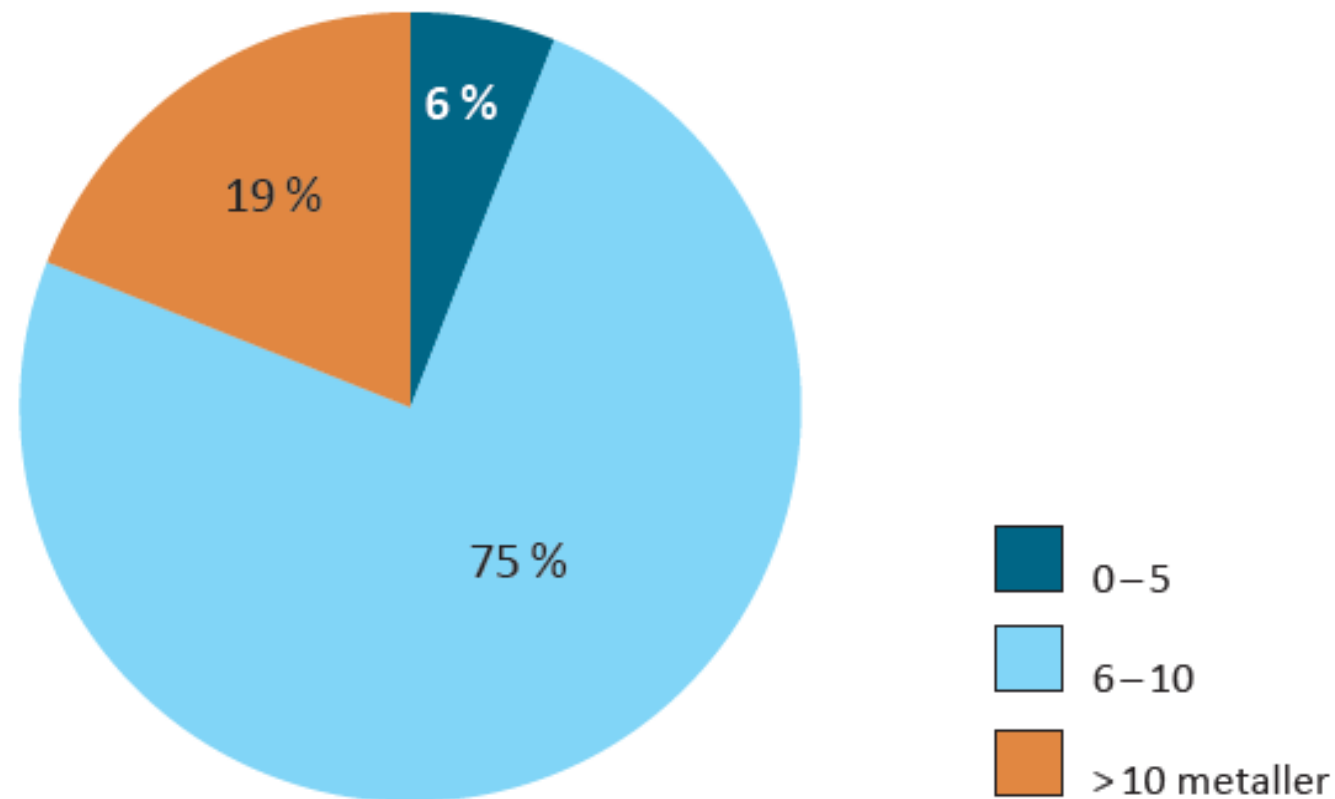
- Metallhalter i förhållande till svenska nivågränsvärden (NGV)

Dammfraktion	Högre än NGV
Inhalerbar	Bly (9 %) Koppar (6 %) (Gränsvärde i Österrike, ej i Sverige) Arsenik (2 %) Kadmium (1 %) Antimon (1 %)
Respirabel	Bly (4 %) Nickel (2 %) Koppar (1 %)

- Inhalerbar: 33 metaller (85%) signifikant högre för exponerade jämfört med lågexponerade
- Vilka metaller som detekteras beror på typ av avfall som hanteras

## Metall i blod

- Många med flera metaller i blod.
- Även analyser av damm visar exponering för flera metaller samtidigt



## Metaller i blod och urin

- Förhöjda halter av metaller i blod/urin jämfört med kontroller
  - T ex bly, kvicksilver, aluminium, antimon
- Inga halter över gällande biologiska gränsvärden (bly, kvicksilver, kadmium)
- EUs föreslår sänkt biologiskt gränsvärde för bly
  - 3 % av deltagarna i studien skulle överskrida
  - 13 % av kvinnorna skulle överskrida rekommendationer för kvinnor i fertil ålder

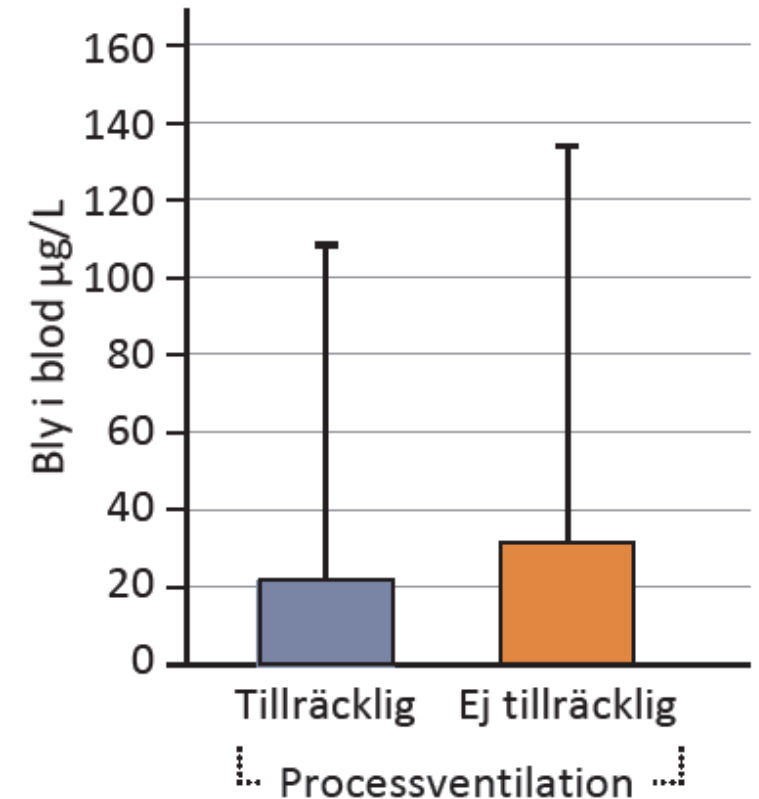
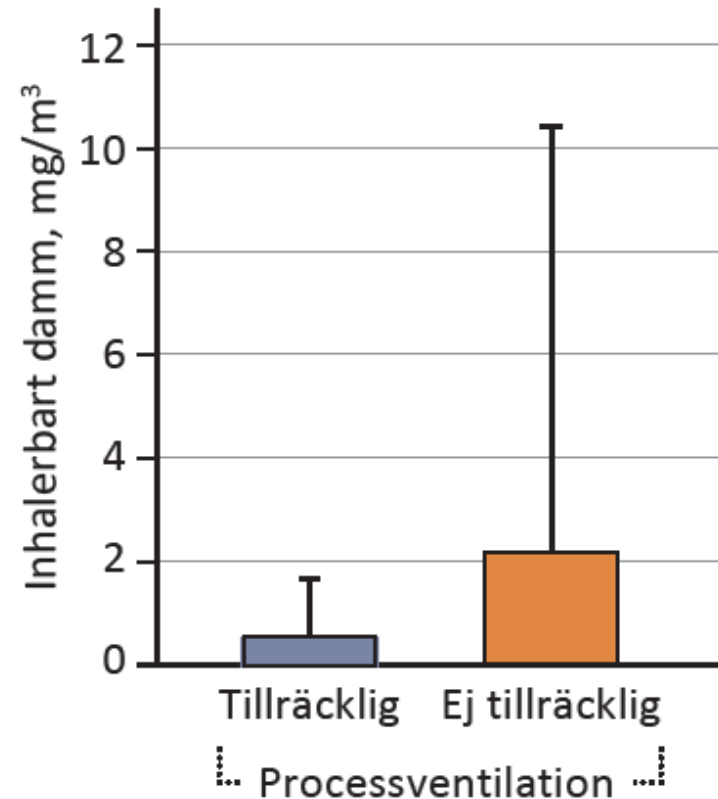
## Begränsa risken



- Ändrade arbetssätt och rutiner
  - Städa oftare
  - Dammsugning
  - Våttorkning
  - Förbättrade hygienrutiner
  - Arbetsrotation

# Behov av förbättrad ventilation

- Bra ventilation
  - lägre dammhalt
  - lägre halt av bly i blod



# Andningsskydd – brister i kunskap och användning

- 33% använde andningsskydd
  - Bara 9% använde det korrekt
- Viktigt med utbildning
  - Användning
  - Underhåll
  - Förvaring
- Skägg eller skäggstubb – försämrade skyddsfaktor
  - Fläktassisterat andningsskydd



Photo by [Pacha パチャ Shot's](#) on [Unsplash](#)

## Kommentarer från arbetsmiljöansvariga

- Kemiska risker – bra medvetenhet specifika risker om damm, men låg kunskap/kontroll av metaller i dammet
- Blandat avfall – komplicerat organisera arbetet
- Branschen behöver arbeta mer som processindustrin – kapsla in, automatisera mm
- Tekniska lösningar i fokus
- Hygien och beteende – ökad kunskap behövs hos ledning, arbetsledare, arbetare
- "Vem gör vad" otydligt i arbetet kring hälsa och säkerhet

## Kommentarer från arbetsmiljöansvariga forts

- Personlig skyddsutrustning (PPE)
  - mänskligt beteende utmaning för att använda PPE
  - svårt hitta rätt PPE
  - vill köpa tjänst med PPE såsom utbildning, service
  - behov samarbete tillverkare PPE
  - ingen nämnde tillpassningstest
- Riktlinjer för arbetsmiljöarbetet inom branschen saknas
- Nätverk – starka inom företagen, önskar inom branschen men svårt pga konkurrens

## Åtgärdstrappan – känd med inte använd



- Resultaten pekar på behovet av att arbeta enligt åtgärdstrappan
  - Kapsla in
  - Ventilation
  - Arbetsrotation
  - Rutiner för städning/hygien
  - Skyddsutrustning

## Sammanfattning

- Relativt många överskred gränsvärdet för damm
- Vissa överskred gränsvärdet i luft för specifika metaller, t ex bly
- Metallhalter förhöjda i blod och urin
- Ofta samexponering för flera metaller
- Resultaten tillsammans med observationer och intervjuer visar på vikten av att arbeta enligt åtgärdstrappan

## Fortsättning följer



- Vetenskapliga artiklar
  - Metallexponering publicerad
  - Kemisk exponering
  - Lungfunktionspåverkan
  - Erfarenheter från arbetsmiljöansvariga
- Fortsatta undersökningar
  - Fler fältmätningar av metaller och damm
  - Samarbete kring förbättringsåtgärder på arbetsplatsen



Metal and dust exposure in workers from the metal recycling industry in Sweden: cross-sectional GreenMetalWaste study

Anja Stajanko<sup>a,\*</sup>, Michael Levi<sup>d</sup>, Malin Engfeldt<sup>a,b</sup>, Robert Linder<sup>a,b</sup>, Mats Leeman<sup>a,b</sup>, Else Åkerberg Krook<sup>a,b</sup>, Eva Assarsson<sup>a,b</sup>, Henrik Enquist<sup>a,b</sup>, Camilla Dahlgvist<sup>a,b</sup>, Åsa Ek<sup>c</sup>, Karin Lovén<sup>a,b</sup>, Theo Bodin<sup>d</sup>, Anastasiia Snigireva<sup>d</sup>, Karin Grahn<sup>d,e</sup>, Maria Kippler<sup>d</sup>, Gunilla Rydenstrand<sup>d</sup>, Evana Amir Taher<sup>c</sup>, Gunilla Runström Eden<sup>f</sup>, Bodil Björ<sup>e</sup>, Helen Bertilsson<sup>e</sup>, Pernilla Wiebert<sup>d,e</sup>, Anna Dahlman Höglund<sup>f</sup>, Lars Modig<sup>g,h</sup>, Maria Albin<sup>d</sup>, Karin Broberg<sup>a,d</sup>, Eva Dock<sup>a,b</sup>

## Forskningsamarbete

- Karin Broberg, Professor vid Karolinska Institutet och Lunds Universitet
- AMM Syd
- AMM Göteborg
- CAMM Stockholm
- AMM Umeå





# Tack för att du deltog!

Prenumerera gärna på våra nyhetsbrev, länk  
kommer i mailet efter utbildningen



<https://www.camm.regionstockholm.se/nyhetsbrev>