

1461

# Hälsorisker och miljövänlig processteknik vid ytbehandling av andra grundmetaller än stål

*Forskare vid IVF har i tre projekt utvecklat processtekniken för ytbehandling av aluminium, koppar och kopparlegeringar samt mer udda grundmaterial som nickel, magnesium och titan.*

*Den största skillnaden mellan ytbehandling av järn/stål och andra metaller är förbehandlingen. Betning av aluminium utförs ofta alkaliskt. Ofta krävs även en syradoppning i t ex salpetersyra.*

*Betning av kopparmaterial görs i bad baserade på svavelsyra, salpetersyra, kromsyra eller väteperoxid varvid syrahaltiga dimmor, ångor och olika gaser frigörs.*

*För att ta bort oxidskikt på nickel, magnesium och titan krävs ibland mer aggressiva förbehandlingsprocesser. Saltsmältor eller syrablandningar kan då blir aktuella.*

## BAKGRUND

Det går att dela in metalliska material som ytbehandlas i fyra grupper; järn och stål, aluminiumlegeringar, kopparlegeringar samt övriga metaller och legeringar.

Järn och stål är förstuds de absolut vanligaste metallerna inom verkstadsindustrin. Det har gjort att huvudintresset även vad det gäller arbetsmiljöfrågor riktas mot just järn och stål. Arbetsmiljöproblem som uppstår vid ytbehandling av aluminium, kopparlegeringar och andra metaller har tidigare inte belysts.

Den största skillnaden i arbetsmiljön mellan ytbehandling av järn/stål och andra metaller är förbehandlingen. Betning av aluminium utförs ofta alkaliskt. I de flesta fall krävs efter den alkaliska

betningen även en syradoppning i t ex salpetersyra med eller utan tillsats av fluorvätesyra. Aluminium skiljer sig från järn/stål även på andra sätt. Aluminium kan anodiseras. Speciella åtgärder vid ytbehandling krävs ofta därför att aluminium oxiderar mycket fort.

Betning av kopparmaterial görs i bad baserade på svavelsyra, salpetersyra, kromsyra eller väteperoxid. Syrahaltiga dimmor eller ångor och olika gaser frigörs i processen och skapar allvarliga kemiska hälsorisker i arbetsmiljön.

Mer aggressiva förbehandlingsprocesser kan vara nödvändigt att ta till för att ta bort t ex oxidskikt på mer udda grundmaterial som nickel, magnesium och titan. Saltsmältor eller syrablandningar med hög koncentration och temperatur kan då bli aktuella.

## Ytbehandling av aluminium

*Del 1: Miljövänlig processteknik,*

*Del 2: Miljösyn på ytbehandling av aluminium i Sverige*

I rapportens första del beskrivs de olika mekaniska, kemiska och elektrolytiska ytbehandlingsprocesserna som används för aluminium t ex mekaniska metoder såsom trumling, kemiska metoder såsom

avfettning, kromatering, polering och betning samt lackering och elektrolytiska metoder som anodisering och infärgning. Stor vikt läggs vid att beskriva olika sätt att undvika och minska hälsoriskerna.

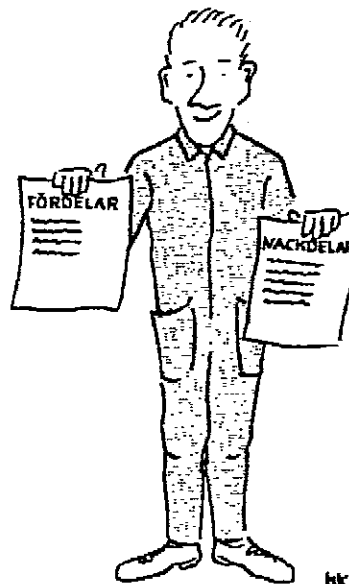
Den första delen avslutas med en ingående beskrivning av de vanligaste kemikalierna som används t ex olika avfettningsmedel, syror och baser. Egenskaper, hygieniska gränsvärden och skyddsföreskrifter ges.

I rapportens andra del görs en fördjupning i de svenska ytbehandlingsförhållandena. Arbetet har koncentrerats runt kontakter med företag och praktiska försök.

De områden som anses medföra de största hälso- och miljöriskerna är:

- Satsning av kemikalier
- Lösningsmedelsångor
- Glansbetning
- Kromatering

Gulkromatering (Cr(VI)) har undersökts närmare, bl a har en jämförande studie med hjälp av SEM (svepelektromikroskop) över olika kromat- och fosfateralternativ gjorts. De alternativ som nämns som eventuella ersättare för krom(VI)-innehållande gulkromatering är grönkromatering (krom(III)) och fosfateringsprocesser. Fosfateringsprocesser för aluminium håller på att utvecklas. Dessa processer utvecklas ur zinkfosfater med tillsats av fluorid.

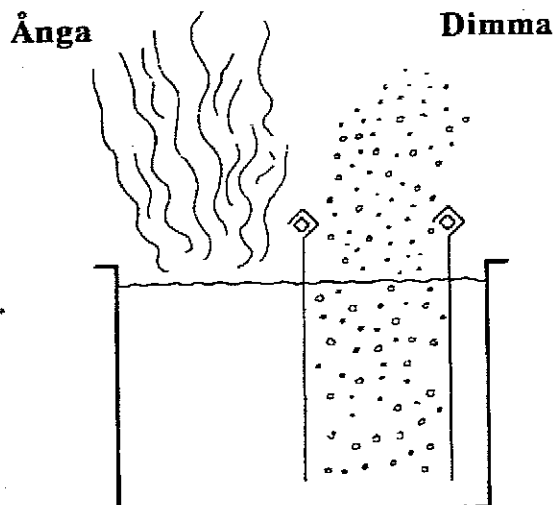


Infärgning och eftertätning är vanliga processer vid (dekorativ) ytbehandling av aluminium. Processerna tillhör inte de som kan anses belasta miljön mest men informationen om ingående kemikalier och deras hantering borde förtydligas enligt företagskontakterna. Detta har gjorts genom att processer och produkter, kemikalier och processparametrar samt en hanteringshänvisning har tagits fram.

## Ytbehandling av koppar och kopparlegeringar

*Kemiska hälsorisker och miljövänlig processteknik*

De kemiska hälsoriskerna vid ytbehandling av koppar och kopparlegeringar är till stor del desamma som vid ytbehandling av metaller. Det är framför allt betning som skapar särskilda arbetsmiljöpro-



blem. Betning av kopparmaterial kan utföras i blandningar baserade på svavelsyra, salpetersyra, kromsyra eller väteperoxid. Hälsorisker uppstår främst genom att syrehaltiga dimmor eller ångor och olika gaser frigörs vid processen.

Förnicking och förkromning är de vanligaste ytbeläggningarna på kopparmaterial. Andra processer vid ytbehandling av koppar och kopparlegeringar som tas upp i rapporten är blästring, avfettning, borttagning av missfärgningar, sköljning, passivering, dekapering, patinering, förtunning, förgyllning, försilvring, beläggning med rodium och kadmium samt lackering.

I rapporten redovisas de kemiska hälsoriskerna med de olika processerna, mer miljöanpassade alternativa processer och processkemikalier. Åtgärder för att minska uppkomsten av luftföroreningar, minska spridningen av luftföroreningar och minska kontakten med miljöfarliga kemikalier vid arbete med processerna beskrivs också.

---

## Ytbehandling av udda metaller

*Hälsorisker och miljövänlig processteknik för främst Ni, MG och Ti*

Ytbehandling av s k udda metaller dvs icke koppar-, aluminium- eller järnhaltiga material, innebär ingen större skillnad mot konventionell ytbehandling.

De udda metallerna har snarlika egenskaper, de bildar bl a ett oxidskikt som skyddar den underliggande metallen. Detta oxidskikt måste ibland avlägsnas, detta underlättas av betning, ibland måste ett saltsmältebad användas. Saltsmältan kan t ex bestå av natriumhydroxid (NaOH), natriumnitrat (NaNO<sub>3</sub>) och natriumklorid (NaCl). Badets sammansättning och den höga temperaturen gör att detta är en av de mest krävande arbetsoperationerna vid ytbehandling av udda metaller.

Metallerna rengörs och ytbehandlas mekaniskt eller kemiskt. Kemisk ytbehandling kan bestå av avfettning, betning, ytomvandling eller metallbeläggning, antingen kemisk eller elektrolytisk. Metallen kan även behandlas med termisk sprutning eller lackering. Hälsorisker förknippade med ytbehandling kan uppstå dels av hantering av själva metallen och dels vid hantering av ytbehandlingskemikalier.

I rapporten beskrivs flera åtgärdsförslag för att minska hälsorisker såsom rätt val av ytbehandlingsmetod, basmaterial, processer, kemikalier m m, olika ventilationssystem och deras användningsområde och rekommenderad skyddsutrustning.

1461

---

*För innehållet i sammanfattningen svarar  
Gunilla Bökmark och Cecilia Norrby,*

Institutet för Verkstadsteknisk Forskning (IVF), Mölndalsvägen 85, 412 85 Göteborg, tel 031-83 86 00.

*Pnr 86-0035 Arbetsplatsens allmänna utformning (50) Oktober 1991*

---

Mölnadalsvägen 85  
412 85 Göteborg  
Tel 031-83 86 00

Box 5506  
114 85 Stockholm  
Tel 08-783 80 00

Box 1122  
111 81 Stockholm  
Tel 08-791 03 00

Regionkontor i Linköping, Luleå,  
Sandviken och Stockholm.

Institutet för Verkstadsteknisk  
Forskning (IVF) utvecklar och  
sprider kunskap om modern pro-  
duktionsteknik och därtill koppla-  
de lösningar för att få en god  
arbetsmiljö.

Mekanförbundet, verkstadsindu-  
strins branschorganisation admi-  
nistrerar och styr teknisk FoU-  
verksamhet. En av förbundets  
viktigaste uppgifter är en omfat-  
tande teknikspridning av forsk-  
ningsresultat ut till industrin.

Arbetsmiljöfonden finansierar  
forskning, utveckling, utbildning  
och information för att bidra till att  
skapa en bättre arbetsmiljö.

Arbetsmiljöfonden lägger stor  
vikt vid att resultat och erfarenhe-  
ter från olika projekt blir spridda  
och tillgängliga för olika nyckel-  
grupper i arbetslivet.

## Sammanfattning: Hälsorisker och miljövänlig processteknik vid ytbehandling av andra grundmetaller än stål

Följande resultat ingår i forskningsprojektet:

- Ytbehandling av udda metaller – hälsorisker och miljövänlig processteknik för främst Ni, Mg och Ti. *Författare: Gunilla Bökmark*
- Ytbehandling av aluminium. Del 1: Miljövänlig processteknik. Del 2: Miljösyn på ytbehandling av aluminium i Sverige. *Författare: Gunilla Bökmark*
- Ytbehandling av koppar och kopparlegeringar – kemiska hälsorisker och miljövänlig processteknik. *Författare: Cecilia Norrby*

För beställning ring, faxa eller skicka beställningskupongen till Industrilitteratur AB  
Ordertelefon: 08-783 84 81, 783 84 14. Orderfax: 08-783 05 19 – öppen dygnet runt!



Jag beställer:

- \_\_\_\_\_ ex **Ytbehandling av udda metaller**  
Best nr 89501. Medlemspris 175:- (Övriga 250:-)
- \_\_\_\_\_ ex **Ytbehandling av aluminium**  
Best nr 91501. Medlemspris 350:- (Övriga 500:-)
- \_\_\_\_\_ ex **Ytbehandling av koppar och koppar-  
legeringar**  
Best nr 91502. Medlemspris 175:- (Övriga 250:-)

Moms och porto tillkommer

Namn \_\_\_\_\_

Företag \_\_\_\_\_

Adress \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_

Porto

**Industrilitteratur**  
**Box 5506**  
**114 85 Stockholm**