

Metaller og metallforbindelser

Arbeidstakere kan bli eksponert for stoffer når de arbeider med eller bearbeider materialer som inneholder metaller og metallforbindelser.

Et metall er et grunnstoff eller en legering av to eller flere grunnstoffer som i ren tilstand har som iboende egenskap at de leder elektrisitet og varme. Rene metaller har også en karakteristisk metallglans, både i fast og flytende form. Det er 61 metaller i det periodiske system innen kjemien. Siden de er kjemiske stoffer, betegnes de som kjemikalier, noe som også gjelder når de forekommer i lufta som forurensninger.

I lufta forekommer metaller oftest som metalloksider, særlig etter frigjøring i varme prosesser, og ikke som rent metall. Rent metall kan også forekomme som støv i lufta ved bearbeiding av metaller og metallholdige materialer. Metaller kan også være bundet til andre stoffer eller foreligge som spesielle metallforbindelser, både med andre metaller og med ikke-metaller (for eksempel som uorganiske forbindelser som oksider, sulfider, hydrider, karbider, nitrider og alle salter av disse).

Eksponering for metaller og metallforbindelser

Arbeidstakere kan utsettes for stoffer når de arbeider med eller bearbeider materialer som består av eller inneholde metaller og metallforbindelser. Forbindelsene dannes og frigjøres også ved

- utvinning av metaller (innen gruveindustri)
- **varmt arbeid** (i mange bransjer) og smelteprosesser i produksjon av metall (innen industrien)
- overflatebehandling og annen bearbeiding av materialer (pussing, skjæring, sliping, med mer).

Smeltepunkt til metaller og temperaturer har betydning for graden av frigjøring av metaller og metallforbindelser til arbeidsatmosfæren ved ulike typer arbeid med metall, og i varme prosesser (varmt arbeid, smelting av metall og produksjon av metallvarer). Metallenes øvrige egenskaper har også betydning for forekomst av metaller og metallforbindelser i arbeidsatmosfæren.

Med unntak av kvikksølv, som er flytende over -39 grader C, er alle metaller faste, krystallinske stoffer ved romtemperatur. Litium og Gallium kan smelte på en varm dag siden smeltepunktet bare er på henholdsvis 28 og 30 grader C. Lave smeltepunkter har alkalimetallene og tinn, vismut og bly. Høyest smelte- og kokepunkt har wolfram.

Tiltaks- og grenseverdier for metaller

Tiltaks- og grenseverdier utgjør et viktig grunnlag for risikovurderinger av eksponering i forbindelse med kartlegging, målinger og vurderinger av arbeidstakernes eksponering for kjemiske stoffer og forurensninger.

I forskrift om tiltaks- og grenseverdier er noen metaller (for eksempel nikkel og nikkelforbindelser) listet opp som kreftfremkallende, arvestoffskadelig og fremkaller allergi eller annen overfølsomhet i øynene eller luftveier og ved hudkontakt. Tiltaksverdien for nikkel ligger på bare 0,05 mg/m³ (beregnet som Ni) og er et eksempel på hvor viktig det er å utføre målinger og analyser av forbindelsene i sveisestøv og ikke bare mengde totalstøv.

Det er også viktig å kjenne til at grenseverdier kan være satt ut fra partikkelstørrelsen av støvet, og at det brukes ulike målemetoder for å bestemme nivå av forurensningene. Det er eksempelvis fastsatt grense for inhalerbart og respirabelt støv for noen metaller og metallforbindelser (og andre typer støv). Dette framgår av merknader til vedlegg 1. Metallrøyk fra varme prosesser anses normalt å bestå av partikler som er respirable, det vil si av partikler med størrelse < 5 mikrometer. Jo høyere temperaturer i de varme prosessene metallene gjennomgår, desto mer ultrafine partikler (og gasser) kan dannes og frigjøres. Se [grenseverdier for kjemisk påvirkning](#).

Forekomst og helsefare knyttet til noen metaller og metallforbindelser

Metaller og metallforbindelser som arbeidstakere kan eksponeres for - i alfabetisk rekkefølge, og i hvilke sammenhenger det normalt forekommer og helsefaren forbundet med metallet.

Aluminium

Forekomst: Aluminium brukes i legeringer med en rekke andre metaller. Eksponering for metallet skjer særlig ved utførelse av varmt arbeid.

Helsefare: Eksponering for aluminiumstøv kan gi lungeforandringer i form av økt bindevevsdannelse og emfysem. Akutte plager er metallfeber samt irritasjon i luftveier og øyne.

Beryllium

Forekomst: Beryllium forekommer i berylliumlegert aluminium. Eksponering for metallet skjer særlig ved utførelse av varmt arbeid.

Helsefare: Stoffet kan føre til kreft og alvorlige lungesykdommer.

Bly

Forekomst: Bly kan forekomme i overflatebehandlingen på eldre konstruksjoner. Sveising og termisk skjæring på blybelagt materiale gir svært små blypartikler i luften.

Helsefare: Bly har størst effekt på blodet og nervesystemet. Eksponering for bly kan forårsake fosterskade og abort hos gravide.

[Forskrift om utførelse av arbeid, kapittel 3 Arbeid hvor kjemikalier kan utgjøre en fare for arbeidstakeres sikkerhet og helse](#)

[Forskrift om utførelse av arbeid, kapittel 31-1. Register over arbeidstakere utsatt for kreftfremkallende eller mutagene kjemikalier og bly](#)

Jern

Forekomst: Jern er hovedkomponenten i stål. Eksponering for metallet skjer særlig ved utførelse av varmt arbeid.

Helsefare: Innånding av jernoksyd kan resultere i økt bindevevsdannelse i lungene – siderose. Siderose er uten spesielle symptomer, men oppdages på røntgenbilde. Den antas ikke å ha varig skadevirkning og går langsomt tilbake når eksponeringen opphører.

Kadmium

Forekomst: Kadmium brukes for en stor del som korrosjonsbeskyttelse (kadmiering) av andre metaller, hovedsakelig jern og stål. Eksponering for metallet skjer særlig ved utførelse av varmt arbeid.

Helsefare: Innånding av kadmiumholdig røyk kan gi akutt kadmiumforgiftning med utvikling av lungeødem (væskedannelse i lungene, se side 10). Ødemet kan utvikle seg raskt, men det tar ofte flere timer før symptomene viser seg. Kronisk forgiftning ved innånding kan føre til andre lungesykdommer som emfysem. Ved lengre tids eksponering kan det utvikles nyreskader. Kadmium og kadmiumforbindelser er dessuten kreftfremkallende.

Kobber

Forekomst: Kobber forekommer legeringer. Eksponering for metallet skjer særlig ved utførelse av varmt arbeid.

Helsefare: Eksponering for kobberforbindelser kan gi irritasjon i nese og hals. Innånding av kobberoksid kan gi akutt metallfeber.

Kobolt

Forekomst: Eksponering for kobolt skjer særlig ved utførelse av varmt arbeid. Ved sveising på legert stål kan tilsettmaterialet blant annet inneholde kobolt.

Helsefare: Eksponering for koboltforbindelser kan gi blant annet luftrørskatarr, lungeskader og blodendringer. Noen koboltforbindelser kan forårsake kreft.

Krom

Forekomst: Krom og kromforbindelser brukes til framstilling av rustfritt stål og til forkromming. Eksponering for metallet skjer særlig ved utførelse av varmt arbeid.

Helsefare: Krom kan gi allergisk eksem, bronkitt og støvlungesykdom. Ved store doser kan nyreskader oppstå. Seksverdige kromforbindelser kan forårsake kreft.

Kvikksølv

Forekomst: Kvikksølv har foruten lavest smeltepunkt også lavest kokepunkt blant metallene (357 °C). Kvikksølv kan forekomme som organiske og uorganiske forbindelser. Kvikksølv kan særlig frigjøres fra smelteprosesser innen industrien fra materialer som inneholder kvikksølv. Kvikksølv kan også inngå i farlig avfall.

Mangan

Forekomst: Eksponering for metallet skjer særlig ved utførelse av varmt arbeid.

Helsefare: Innånding av manganstøv og -gass kan akutt gi kjemisk lungebetennelse. Langvarig eksponering for høye doser mangan kan resultere i sykdom i sentralnervesystemet og kronisk manganforgiftning – manganisme.

Molybden

Forekomst: Eksponering for metallet skjer særlig ved utførelse av varmt arbeid.

Helsefare: Molybdenforbindelser kan irritere øynene og luftveiene.

Nikkel

Forekomst: Nikkel og nikkelforbindelser har delvis de samme bruksområdene som krom. Eksponering for metallet skjer særlig ved utførelse av varmt arbeid.

Helsefare: Nikkel irriterer luftveiene og kan sannsynligvis gi hull i neselimplinnen. Nikkel absorberes lett gjennom huden og kan gi allergisk kontakteksem. Alle nikkelforbindelser antas å kunne gi kreft i lunger, nese og strupe. Metallet kan også føre til kroniske infeksjoner i luftveiene.

Vanadium

Forekomst: Vanadium inngår også i stållegeringer. Eksponering for metallet skjer særlig ved utførelse av varmt arbeid.

Helsefare: Vanadiumforbindelser kan gi irritasjon i hud, øyne og nese og innånding kan gi alvorlig skade i luftveiene avhengig av konsentrasjon og varighet av eksponering.

Oversikten kan bli utvidet til å omfatte flere metaller, og oppdateres i tråd med ny kunnskap om metallene og de forbindelser de forekommer i.

Regelverk

[Forskrift om utførelse av arbeid, kapittel 3 Arbeid hvor kjemikalier kan utgjøre en fare for arbeidstakeres sikkerhet og helse](#)

[Forskrift om tiltaks- og grenseverdier, vedlegg 1: Liste over grenseverdier for forurensninger i arbeidsatmosfæren](#)
