

Maling og lakkering

Arbeider du med sprøytelakkering eller sprøytemaling, kan du bli utsatt for kjemikalier som kan utgjøre en alvorlig helserisiko på kort og lang sikt dersom arbeidet ikke er lagt riktig til rette.

Overflatebehandling i form av maling og lakkering og ulike typer vedlikeholdsarbeid er særlig vanlig i industrien, bil og møbellakkering, skip og offshore-konstruksjoner, og annen industrilakkering.

Sprøytelakkering er særlig vanlig i bilbransjen, treindustri, industri som produserer metall- og plastprodukter, båter, skip, og et utall av artikler der maling og lakk brukes som beskyttelse.

Størst risiko er knyttet til sprøyting, men avhenger av sprøytemetode og hvilke kjemikalier malingen og lakken inneholder. Lakk inneholder i de fleste tilfeller de mest helseskadelige stoffene.

Kjemikalier og eksponering ved maling og lakkering

Maling og lakk inneholder:

- Løsemidler
- Epoksy (særlig bindemiddel, aminer og amider i herdere, og glycidyletere i tynner)
- Isocyanater
- Nanomaterialer
- Tungmetaller

Avdamping av skadelige kjemikalier blir mindre enn ved sprøyting når du påfører maling eller lakk med pensel og rull. Eksponeringen avhenger likevel av hvor lett de enkelte løsemidlene fordampes. Fordampes de veldig raskt (har høyt damptrykk), kan det også raskere skje påvirkning, uavhengig av påføringsmåten.

Før du skal male og lakkere må du ofte pusse og fjerne skitt. Noen av produktene må du blande og klargjøre for bruk, særlig tokomponentprodukter og ulike farger som tilsetningsstoffer. Du må også bruke kjemikalier til å blande ut produktene (tynnere). Det er altså flere arbeidsoperasjoner som utgjør risiko for eksponering for kjemikalier.

Sprøyting fører til at det dannes aerosoler og annen forurensing i lufta, som den ansatte puster inn. Det er dette som utgjør den alvorligste faren med sprøytelakkering.

Lim og maling er i store trekk bygget opp på samme kjemiske måte ved at de inneholder bindemidler, pigmenter, fyllstoffer, hjelpestoffer og løsningsmidler. Mange ulike løsemidler brukes i maling og særlig i ulike typer lakk.

Størst mengder løsemidler finner vi i maling som er basert på fysisk tørkende bindemidler (celluloselakker, nitrocelluloselakker), men også de vannfortynnede produktene inneholder små mengder organiske løsningsmidler (1-15 %).

Flyktige organiske forbindelser (VOC) omtales til daglig som løsemidler. Miljødirektoratets produktforskrift stiller [krav til innhold av VOC og løsemidler i maling og lakk](#). Tillatt mengde VOC og maksimalt innhold i produktet i bruksklar stand skal oppgis på emballasjen.

Kravet til VOC-innhold omfatter ikke maling, lakk og billakkeringsprodukter til næringsvirksomheter som begrenser sine utslipp av VOC etter kravet i forurensningsforskriften. Det er også viktig å være kjent med forbudet mot omsetning av malingsfjernere som inneholder diklormetan i konsentrasjoner på 0,1 vektprosent eller mer på grunn av kreftfaren forbundet med kjemikaliet.

Enkelte maling- og lakkprodukter er produkter som består av to komponenter, hvorav ett av stoffene er en herder. Overflatebelegget blir sterkt ved at produktet herder. Avdampingen av de farligste stoffene skjer under herdingen. I tillegg skjer eksponering ved tørking.

Når maling og lakk varmes opp, kan det utvikles farlige kjemiske forbindelser. Ved oppvarming av polyuretanlakk, f.eks. ved sveising eller skjæring, blir lakken brutt ned slik at isocyanater frigjøres.

Arbeid med maling og lakk

Blanding av lakk, tilsetning av herder og tynner og rengjøring av arbeidsutstyr er operasjoner hvor det lett oppstår helsefarlige gasser. Mange lakkprodukter er også brannfarlige og det kan dannes eksplosjonsfarlige blandinger med luft under arbeid med dem. Derfor er det viktig at slikt arbeid foregår i eget rom med god ventilasjon.

Pussing og sparkling, rengjøring og rensing er ofte en del av en malings- og lakkeringsprosess og annen overflatebehandling som er viktig å ta hensyn til ved vurdering av kjemisk eksponering i arbeidet. Farene med eksponeringen er avhengig av hvilke farlige kjemikalier og utstyr som blir brukt i disse delprosessene.

Mange av de farlige løsemidlene og sterke syrer og baser blir ofte brukt i forbehandling (rensing) og utblanding (tynning). Lakk- og malingsfjernere blir ofte brukt for å fjerne gammel maling og lakk før overflatebehandlingen. Løsemidlene virker svellende og eventuelt løsende, mens baser virker kjemisk nedbrytende på mange, særlig oljebaserte, bindemidler. Særlig kan stert basiske stoffer virke skadelig på materialer det søles på, derfor bør dette nøytraliseres med en syre og spyles etterpå. Den som arbeider med løsemidler står i fare for å få i seg giftige stoffer ved innånding eller gjennom hudkontakt.

Lim og maling er i store trekk bygget opp på samme kjemiske måte ved at de inneholder bindemidler, pigmenter, fyllstoffer, hjelpestoffer og løsningsmidler. Mange ulike løsemidler brukes i maling og særlig i ulike typer lakk.

Størst mengder løsemidler finner vi i maling som er basert på fysikalsk tørkende bindemidler (celluloselakker, nitrocelluloselakker), men også de vannfortynnbare produktene inneholder små mengder organiske løsningsmidler (1-15 %).

Flyktige organiske forbindelser (VOC) omtales til daglig som løsemidler. Miljødirektoratets produktforskrift stiller [krav til innhold av VOC og løsemidler i maling og lakk](#). Tillatt mengde VOC og maksimalt innhold i produktet i bruksklar stand skal oppgis på emballasjen.

Kravet til VOC-innhold omfatter ikke maling, lakk og billakkeringsprodukter til næringsvirksomheter som begrenser sine utslipp av VOC etter kravet i forurensningsforskriften. Det er også viktig å være kjent med forbudet mot omsetning av malingsfjernere som inneholder diklormetan i konsentrasjoner på 0,1 vektprosent eller mer på grunn av kreftfaren forbundet med kjemikaliet.

Enkelte maling- og lakkprodukter er produkter som består av to komponenter, hvorav ett av stoffene er en herder. Overflatebelegget blir sterkt ved at produktet herder. Avdampingen av de farligste stoffene skjer under herdingen. I tillegg skjer eksponering ved tørking.

Når maling og lakk varmes opp, kan det utvikles farlige kjemiske forbindelser. Ved oppvarming av polyuretanlakk, f.eks. ved sveising eller skjæring, blir lakken brutt ned slik at isocyanater frigjøres.

Helsefaren med maling og lakk-produkter

Helsefaren til kjemikalierne er særlig avhengig av hva malingen og lakken inneholder av kjemiske stoffer.

Løsemidler

Organiske løsemidler (xylen, toluen, white spirit, butylacetat, trikloreten, glykoleter, mv.) kan gi varig skade på sentralnervesystemet (løsemiddelskade).

Løsemiddelskader kommer snikende og de utvikles over tid. Tidlige symptomer er akutt hodepine, svimmelhet, tretthet, kvalme og oppkast, problemer med konsentrasjonen, svekket hukommelse. De organiske løsemidlene tørker også ut huden. Hvis kontakten med løsemidler fortsetter, kan tilstanden forverres. Sløvhets, depresjoner, personlighetsendringer, økt aggresjon og prestasjonstap er noen av de verste varige skadene av løsemidler (løsemiddelskade)

Glykoletere, kan være reproduksjonsskadelig og gi fosterskader. Stoffene blir brukt som løsningsmidler i vannfortynnbar maling og lakk. De har høy absorpsjonsevne slik at de ved avdampning lett binder seg til andre overflater.

Epoksy

Bindemiddelet (DGEBA) i epoksymaling og -lakk utgjør den alvorligste faren. Monomeren og de korteste kjedelengdene utgjør den største allergirisikoen. Glycidyletere inngår som reaktiv fortynner i epoksyprodukter for å senke viskositeten. Disse er kraftig allergifremkallende.

Aminer, amider og syreanhydrider benyttes som herdere i epoksyprodukter. Enkelte aminer og syreanhydrider kan gi både kontaktallergi og astma.

Isocyanater

Isocyanater blir brukt som herder i polyuretanprodukter både som monomere og prepolymere isocyanater. Faren ved bruk er særlig knyttet til sprøyting med polyuretanlakk ved billakking. TDI er også funnet som restmonomer i gulvlakker (ca. 1 %). Isocyanater kan føre til kronisk astma og andre luftveislidelser.

Triglycidylisocyanurat

TGIC, herder i polyester pulverlakk, kan skade arvestoffet og er giftig ved innånding og svelging samt allergifremkallende ved hudkontakt.

Tungmetaller og metallforbindelser

Bly- og kromforbindelser kan fortsatt finnes i overflatebehandlingsmidler for plastbearbeidende industri og i veimerkemaling.

Blykarbonater og blyulfater er forbudt i maling, men tinnorganiske forbindelser blir fortsatt brukt, hovedsakelig i antifoulingmaling (bunnstoff). Sinkkromat er nå begrenset til bruk i primere i flymaling. Det kan også finnes metaller i fargepigmenter.

Metaller og metallforbindelser

Andre kjemikalier

Formaldehyd som både er kreftfremkallende og allergifremkallende blir brukt i små mengder, men bruken er nøye regulert slik at stoffet bare forekommer i lave konsentrasjoner. Formaldehyd blir brukt i små mengder som biocid i vannfortynnbare produkter. Monomere akrylater, formaldehyd og pigmenter av kromater i maling og lakkprodukter kan utløse allergi. I tillegg inngår tjærestoffer og bitumen i industrigrunninger og korrosjonshindrende malinger.

Vannbaserte malinger kan også inneholde ammoniakk som avgis som gass ved bruk og virker irriterende på hud, øyne og slimhinner. Irritasjonseffekter er den vanligste faren med mange av kjemikaliene i maling og lakk, mens andre kan ha mer alvorlige effekter. Ftalater er eksempler på slike stoffer. Ftalatet dietylheksylftalat (DEHP) kan finnes i lakk. Flere ftalater er klassifisert som reproduksjonsskadelige og skal merkes med farebetegnelsen giftig. De mest farlige stoffene inneholder det imidlertid ofte lite av i produktene, men det er viktig å sjekke sikkerhetsdatablad for innhold av slike farlige kjemikalier.

Informasjon om kjemikalier - stoffkartotek og sikkerhetsdatablad

Arbeidsgiver skal etablere **stoffkartotek** med informasjon om kjemikalier brukt i arbeidet og forurensninger som dannes i prosessene ved elektrolytisk overflatebehandling. Informasjonen skal framkomme av sikkerhetsdatablad og informasjonsblad, og inneholde informasjon om kjemikaliens egenskaper og virkning, helsefare og nødvendige tiltak. Bedriftshelsetjenesten skal kunne bidra med informasjon og opplæring om farlige kjemikalier innen maling og lakk.

Kartlegging og risikovurdering

Arbeidsgiver skal kartlegge og risikovurdere alle arbeidsoperasjoner og prosesser.

Risikovurderingen må også omfatte faren for brann. Om nødvendig, må arbeidsgiveren som en del av kartleggingen foreta målinger for å bestemme arbeidstakeres eksponering og risiko for helseskader og arbeidsrelaterte sykdommer på sikt.

Med effektive tiltak på grunnlag av kartlegging og risikovurdering er det mulig å forebygge forgiftninger og andre helseskader.

Tiltak

Arbeidsgiveren skal iverksette tiltak på grunnlag av resultatet av risikovurderingen for å forebygge eksponering og helseskader av kjemikalier.

Behov for tiltak er avhengig av:

- hvor farlige kjemikalier som brukes, og faren for eksponering (påvirkning)
- hvordan arbeidet utføres, metoder som brukes, hvordan påvirkningen skjer
- forholdene på arbeidsplassen, ventilasjonen i lokalene

Følgende generelle tiltak er viktig ved maling og lakkering

- erstatte skadelige kjemikalier med mindre skadelige
- automatisere prosesser som medfører fare for eksponering
- avgrense de forurensede arbeidsområder (inneslutning)
- hensiktsmessig ventilasjon
- etablere gode rutiner
- riktig bruk av personlig verneutstyr dersom annen beskyttelse ikke er mulig
- nødvendig førstehjelpsutstyr

Automatiserte malings- og lakeringsprosesser i lukkede rom med egnet ventilasjon reduserer eksponeringen til et minimum.

Et effektivt tiltak i forbindelse med tørking av malte og lakkerte produkter, er at tørkingen skjer i egne lokaler innrettet for dette, eller foregår i tiden mens arbeidstakerne ikke er til stede på arbeidsplassen (utenom arbeidstid).

Skriftlig arbeidsinstruks skal foreligge for manuell sprøyting, blanding og rengjøring av sprøyteutstyr ved bruk av brannfarlige og helsefarlige kjemikalier.

Det er krav om beredskapsplaner i tilfelle akutt farlig eksponering, brann og eksplosjoner på grunn av de farlige kjemikaliene og utstyret som blir brukt ved maling og lakkering.

Ventilasjon og inneslutning av forurensende prosesser

Alle virksomheter hvor arbeidstakere kan bli eksponert for kjemikalier, skal ha mekanisk allmennventilasjon med lufttilførsel og avtrekk, og prosesstilpasset avsug. Nødvendig luftmengde avhenger blant annet av type og mengde kjemikalier som blir brukt og oppgavene som blir utført.

[Les arbeidsplassforskriften, kapittel 7 om kjemikalier og forurensning i arbeidsatmosfæren.](#)

Innen bilbransjen har bransjen selv blant annet satt krav til ventilasjon i lakeringsrom (kabiner) og ved smålakkering.

Arbeidsgiveren skal sørge for å bruke punktavsug ved alle forurensende prosesser. Punktavsug skal være plassert tett innpå kilden for å virke effektivt. Det bør om mulig integreres i verktøyet, for eksempel ved pussing og sliping under forbehandlingen før maling og lakkering. Riktig bruk av punktavsug krever opplæring. Både ventilasjon og punktavsug trenger regelmessig renhold og vedlikehold.

Sprøytelakkering må foregå adskilt fra lokalet for øvrig, og bør være innrettet slik at det ikke er mulig å sprøyte uten at ventilasjonen er koblet til. Arbeidsgiveren må også sørge for at ventilasjonen er tilpasset lokaler, prosesser, metoder og kjemikalier som blir brukt.

I bilverksteder blir biler understellsbehandlet ved sprøyting med petroleumsdestillater som olje og asfalt og organiske løsemidler som white-spirit og xylen. Slike sprøyteprosesser må også skje i områder spesielt innrettet for dette.

Unngå arbeid i trange rom eller situasjoner hvor det er vanskelig å oppnå tilstrekkelig ventilasjon. Dersom slikt arbeid er nødvendig, må arbeidsgiveren sørge for at personlig verneutstyr blir brukt.

Personlig verneutstyr

Arbeidsgiveren må sørge for verneutstyr til de ansatte.

Åndedrettsvern

Ved sprøytelakkering er det viktig å bruke friskluftsmaske (luftforsynt åndedrettsvern) fordi eksponeringen kan bli høy, og høyere enn ved bruk av andre påføringsmetoder. Hvis det blir sprøytelakkert med produkter som inneholder isocyanater skal det alltid brukes friskluftsmaske.

Det samme gjelder ved sprøyting av produkter som inneholder nanomaterialer. Det kan være vanskelig å vite om produktene inneholder nanomaterialer. Produsenten har ikke krav til spesiell merking for dette. Derfor er det viktig å bruke friskluftsmaske ved all sprøyting.

Hel- eller halvmaske med brunt filter beskytter mot løsemiddeldamp. Hvis det ikke brukes frisklufttilført åndedrettsvern ved sprøyting, må det brukes kombinasjonsfilter, det vil si filter som både beskytter mot aerosoler (støv eller tåke), og mot gass og damp. Dette fordi sprøytingen fører til spredning av væskepartikler i luften som må avsettes på et partikkelfilter. Fordi væsken etter hvert fordampes, må det i tillegg være gassfilter som beskytter mot løsemiddeldampen.

Støvmaske må brukes ved alle typer sliping og pussing i forbindelse med maling og lakkering. Type filter som skal brukes er avhengig av hva som slipes, hvilket utstyr som brukes, hvor fine partikler som frigjøres, og hvor sliping foregår. P-2 filter beskytter vanligvis godt nok mot grovere slipestøv, men P-3 filter er anbefalt å bruke mot støv fra nanomaterialer.

Rutiner for kontroll av pusteluft

Arbeidsgiver skal sørge for rutiner som sikrer regelmessig kontroll av pusteluften til åndedrettsvernet. Luften som tilføres masken skal være ren og tørr ved å filtreres gjennom spesialfilter, og det stilles krav til luftens renhet. Pusteluften kommer ofte via et kompressoranlegg og det er krav til at kompressorluften kontrolleres regelmessig når det gjelder forurensinger.

Dokumentasjon fra slike kontroller av pusteluftens renhet skal oppbevares i virksomheten.

Rutiner for skifte, lagring og vedlikehold av personlig verneutstyr

Filteret i filtermasker mister effekt over tid og må skiftes ut med faste mellomrom. Filter som skal beskytte mot gass og damp, brytes ned av luftfuktighet over tid og må derfor oppbevares i tett beholder.

Filter bør ikke brukes lenger enn 60 dager etter at forseglingen ble brutt. Ellers framgår ofte varigheten av produktspesifikasjonen fra produsent/leverandør av verneutstyr.

Hansker ved håndtering av farlige kjemikalier

Kjemikaliehansker skal være godkjent i henhold til standard. Dette gjelder også engangshansker. Emballasjen skal være påført både CE-merke og henvisning til den standarden verneutstyret er godkjent i forhold til.

Ved fare for sprut og støv må øynene også beskyttes med vernebriller.

Arbeidsgiveren har ansvaret for at arbeidstakeren bruker rett type hansker, bytter hansker ofte, og er sikker på at de er tette og beskytter mot de enkelte kjemikalier som de jobber med.

Under et eget punkt i sikkerhetsdatabladet som skal finnes i virksomhetens stoffkartotek, skal det finnes informasjon om hvilket personlig verneutstyr som skal brukes ved bruk av de enkelte kjemikalier.

Personlig hygiene og sikkerhet

I nær tilknytning til lakkeringsanlegget og blande- og vaskeplass må varmt og kaldt vann og nøddusj med øyespyler være tilgjengelig. Det er nødvendig å etablere rutiner for god personlig hygiene ved arbeidet, og regelmessig skifte og vask av arbeidstøy.

Tiltak mot brann

Mange lakkprodukter er også brannfarlige og det kan dannes eksplosjonsfarlige blandinger med luft under arbeid med dem. Derfor er det viktig at slikt arbeid foregår i eget rom med god ventilasjon.

På grunn av brannfaren med mange løsemidler i lakk, må det i lokaler hvor det foregår lakking også være ventilasjonsanlegg og elektrisk opplegg som er brann- og eksplosjonssikkert. Det må også være tilgjengelig brannslukningsutstyr i form av pulver -eller CO₂ – apparat i tilfelle brann skulle oppstå. Det må også være nødutganger og nødlis. Andre aktuelle tiltak er blant annet å:

- begrense mengden lakk/løsemidler som blir oppbevart
 - ikke utføre varmt arbeid eller benytte elektrisk håndverktøy
 - unngå røyking og all bruk av åpen ild
 - sørge for forsvarlig oppbevaring og lagring av løsemiddelholdig avfall (egen lukket beholder med selvfallende lokk)
-