

METALLIN MAALAUUS

TIIVISTELMÄ

Metallin maalaus on metalliteollisuuden laitteistojen, ajoneuvojen ja erilaisten kappaleiden maalauksen lisäksi suurten metallirakenteiden, kuten siltojen, mastojen ja rakennusten metalliosien sekä erilaisten suurten kulkuneuvojen korroosionsuojausta ja pintamaalauksena. [Autojen korjausmaalauksesta](#) on erillinen KAMAT-tietokortti.

Metallin maalausta voidaan tehdä ruisku- tai pulverimaalauksena.

Merkittävimmät työperäiset riskit liittyvät pulverimaalauksessa vapautuvaan pölyyn sekä ruiskumaalauksessa vapautuviin liuotainaineisiin ja mahdollisesti isosyanaatteihin.

Ennen tietokortin käyttöä [tutustu yleisiin riskinhallinnan periaatteisiin](#).

TYÖN KUVAUS

Pulveri- eli jauhemaalauksessa (polttoaalauksessa) esikäsiteltyyn metallipintaan ruiskutetaan jauhemaalia. Tämän jälkeen maalattu kappale kuumennetaan, jolloin maali kovettuu. Pulverimaalattavat kappaleet voidaan ripustaa automaattiselle maalaukslinjalle, jossa ne kulkevat maalaukskammioon, jauhepistoolien ohji tai ne maalataan käsin. Automaattimaalauksen jälkeen maalaamatta jääneet kohdat voidaan maalata käsin.

Ruiskumaalauksessa maalari ruiskuttaa nestemäistä maalia maalattaviin kappaleisiin. Ruiskumaalauksessa ilmvirtauksen on oltava maalarista poispäin ja tarvittaessa maalarin on käytettävä henkilönsuojaimia.

Pulverimaalaus on ruiskumaalauksena edullisempaa ja nopeampaa. Pulverimaalauksessa ei käytetä liuotainaineita, joten siitä ei vapaudu esimerkiksi VOC-yhdisteitä. Käyttämättä jäänyt pulverimaali voidaan ottaa talteen ja käyttää uudelleen.

Ennen metallin maalausta pinta voidaan hiekka-/raepuhaltaa ja pinnalta voidaan poistaa rasva. Molemmista on erilliset KAMAT-tietokortit, [Rae- ja hiekkapuhallus](#), [Metallin rasvanpoisto](#).

TYÖN KEMIALLISET VAARAT

Pulverimaalauksessa (jauhemaalauksessa) käytetyt materiaalit voivat olla epoksia, epoksipolyesteriä, polyesteriä, polyuretaania tai silikonia. Bisfenoli A:ta voi vapautua pulverimaalien kovettumisessa. Märkämaalauksessa ja kaksikomponenttimaalauksessa voidaan käyttää epoksin, polyuretaanin tai silikonin lisäksi akryyliä, akryylipolyuretaania tai keraamisia pinnoitteita. Ruiskumaalauksessa voidaan altistua liuotainaineille sekä herkistäville isosyanaateille, vaikkakin herkistävät kemikaalit on pyritty korvaamaan turvallisemmilla. Isosyanaattipitoisuudet voivat nousta korkeiksi maalauksen aikana.

Haitalliset altisteet

Yhdiste	Haitta	Lisähuomiot
Bisfenoli A	Hormonitoimintaa häiritsevä aine. Herkistää ihoa. Epäillään heikentävän hedelmällisyyttä.	
Epoksihartsit (pinnoitteiden muoviosat)	Allerginen kosketusihottuma. Voi aiheuttaa hengitysteiden ärsytysoireita.	
Epoksi-pinnoitteiden kovetteet (amiiniyhdisteet)	Allerginen ihottuma. Ärsyttävät ja syövyttävät ihoa ja silmiä. Ärsyttävät hengitysteitä.	
Epoksipöly	Vasta kovettunut epoksipöly: Allerginen kosketusihottuma. Hengitysteiden ärsytysoireet. Hajuhaitat.	
Isosyanaatit	Hengitysteiden ärsytys, astma tai allerginen nuha, ihottuma. Toistuva altistuminen pienillekin pitoisuuksille voi aiheuttaa herkistymisen. TDI:n ja MDI:n epäillään aiheuttavan syöpää.	
Liutainaineet	Ärsytys, akuutit ja pitkäaikaiset keskushermostovaikutukset (liutainaineaivosairaus). Raskauden aikana liutainaineille altistuminen voi aiheuttaa häiriöitä sikiön kehitykseen. Liutainaineet voivat imeytyä elimistöön ihon kautta.	Yhtäaikainen melulle ja eräille liutainaineille (kuten styreenille ja tolueneille) altistuminen lisää melun kuuloa vaurioittavaa vaikutusta.
Orgaaninen pöly	Riippuu pölyn koostumuksesta ja hiukkaskoosta. Pitkäaikainen korkeatasoinen altistuminen hienojakoiselle pölylle voi vaikuttaa keuhkojen toimintaan myös riippumatta pölyn koostumuksesta.	
Polyakryyli	Kaksikomponenttiset akrylaattipinnoitteet: allerginen kosketusihottuma ja ärsytysihottuma. Toistuvassa ihokosketuksessa ääreishermoston (yleensä palautuvat) häiriöt, kuten tuntoaistin heikkeneminen. Monet akrylaattiyhdisteet haisevat voimakkaasti ja voivat aiheuttaa hengitysteiden ärsytysoireita, huonovointisuutta, päänsärkyä ja astmaa.	
Polyesteri	Pinnoitteet ärsyttävät ihoa ja hengitysteitä ja voivat vaikuttaa keskushermostoon runsaan tai pitkäkestoisen altistumisen seurauksena.	
Polyuretaani	Pinnoitteet voivat sisältää isosyanaatteja, jotka voivat aiheuttaa astmaa ja allergista kosketusihottumaa.	

RISKINHALLINTA

Metallin maalauksen aiheuttamaa kemiallista altistumista voidaan vähentää käyttämällä

- maalaukseen erillistä, koneellisella ilmanvaihdolla varustettua tilaa
- automatisoimalla maalaustyö
- koteloimalla maalauslinja
- käyttämällä maalauskaappeja
- korvaamalla vaaralliset kemikaalit vähemmän vaarallisilla
- suuntaamalla ilmavirtaus maalarista pois
- ruiskuttamalla maalia aina kohdepoiston suuntaan
- varustamalla pulverimaalien säkkien tyhjennyspaikka kohdepoistolla
- käyttämällä eri työvaiheissa erillisiä työtiloja tai jakamalla työtila verhoilla
- järjestämällä maalien sekoituspaikalle kohdepoisto
- varautumalla jauhemaalien käsittelyssä lyhytaikaisiin pölyhdyskiin ja suojautumalla niiltä
- estämällä sivullisten altistuminen
- suunnitteleamalla työt siten, että yleisissä tiloissa tehtävät maalausvaiheet tehdään työpäivän lopussa
- suojaamalla iho huolellisesti herkistäviä maaleja käsiteltäessä.

Lisäksi

- ilmanvaihtojärjestelmä tulee huoltaa säännöllisesti
- ilmanvaihtosuodattimet on vaihdettava riittävän usein
- on rajoitettava ylimääräisten henkilöiden pääsyä maalaustilaan
- estämällä maalipölyn aiheuttama palovaara tehokkaalla siivouksella
- käytettävä tarkoituksenmukaisia henkilönsuojaimia.

Henkilönsuojaimina on käytettävä riskinarvioinnin perusteella

- suojakäsineitä (riippuu käytettävästä maalista ja ohenteesta)
- silmiensuojaimia
- suojavaatetusta
- turvakenkiä
- tarvittaessa hengityksensuojainta.

Riskinhallintatiedot ja käytettävät henkilönsuojaimet (tyypit, materiaalit, suojausluokat jne.) on tarkistettava ajantasaisesta käyttöturvallisuustiedotteesta.

ERITYISOHJEET TYÖTERVEYSHUOLLOLLE

Terveystarkastuksissa kiinnitettävä huomiota erityisesti herkistäville yhdisteille, kuten epokseille tai isosyanaateille, altistumiseen. Iho- ja hengitystieoireita voi kartoittaa oirekyselyin, katso lisätietoja kirjasta Altistelähtöinen työterveysseuranta.

Biomonitoroimalla voidaan selvittää liuotinaineista esim. toluenille ja styreenille altistumista. Liuotinaineiden aiheuttamia hermosto-oireita on syytä kartoittaa, mikäli epäillään pitkäaikaista altistumista liuotinaineille, ks. lisätietoja kirjasta Altistelähtöinen työterveysseuranta.

Jos työpaikalla on melua, on huomioitava melulle ja erälle liuotinaineille (kuten tolueni ja styreeni) samanaikaisen altistumisen voimistavan melun kuuloa vaurioittavaa vaikutusta.

MUUTA HUOMIOITAVAA

Raskaana olevien ei tule altistua työssään syöpä- tai lisääntymisvaarallisille yhdisteille. Raskaana olevien ei tule altistua liuotainepitoisuuksille, jotka ovat yli 10 % HTP_{8h}-arvosta.

Metallin maalauksessa voidaan altistua ilman epäpuhtauksien lisäksi myös tapaturmavaaroille ja melulle. Työasennot voivat olla hankalia. Maalauksen liuotainaineet voivat aiheuttaa palo- ja räjähdysvaaran.

Työssään syöpävaarallisille yhdisteille altistuvat työntekijät tulee ilmoittaa ASA-rekisteriin.

Nuoria työntekijöitä ei tule käyttää töihin, jotka voivat aiheuttaa terveyshaittaa (laki nuorista työntekijöistä (998/1993) ja asetus (475/2006)).

Yllä oleva kuvaus työtehtävistä ja lista valmisteissa esiintyvistä altisteista on suuntaa antava. Työtehtävissä ja valmisteissa on saattanut tapahtua muutoksia, jotka voivat vaikuttaa työntekijän altistumiseen. Selvitä työpaikalla käytettävät valmisteet/kemikaalit ja niiden käyttöturvallisuustiedotteet.

15.10.2019