

METALLIN TYÖSTÖ

TIIVISTELMÄ

Metallin työstöllä eli märkähionnalla tarkoitetaan metallin jatkokäsittelyä lastuavilla työstömenetelmillä, joissa käytetään lastuamis- eli työstönesteitä. Työmenetelmiä ovat esimerkiksi sorvaus, jrsintä, hionta, poraus, avarrus ja CNC-koneistus. Työstökoneita ovat manuaalisesti tai puoliautomaattisesti ohjatut työstökoneet ja tietokoneohjatut CNC-työstökoneet ja -keskukset.

Merkittävimmät työperäiset riskit liittyvät lastuamisnesteen mikrobeihin ja endotoksiineihin sekä työstössä nesteeseen joutuneisiin raskasmetalleihin ja muihin epäpuhtauksiin. Lastuamisneste voi aiheuttaa iho-oireita, kuten ihottumia. Ihon lisäksi metallin työstössä voidaan altistua hengitysteitse.

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

TYÖN KUVAUS

Konepajoissa metallin lastuavaa työstöä tekevät koneistajat valmistavat metalliaihioista koneiden osia ja muita kappaleita lastuavilla työmenetelmillä. Työssä käytetään leikkuu- ja lastuamisnesteitä voiteluun ja jäähtytykseen sekä metallihiukkasten poistamiseen työstökohdasta. Leikkuunesteiden koostumus vaihtelee käyttötarkoituksen mukaan ja se muuttuu käytön aikana.

Lastuavia työmenetelmiä ovat esimerkiksi sorvaus, jrsintä, hionta, poraus, sahaus, höyläys ja avarrus. Manuaalinen metallin työstö on käsikäyttöisellä koneella tehtävää työtä. Tietokoneohjatuilla CNC-työstökoneilla ja -keskuksilla valmistetaan usein suurempia sarjoja. Työstettävä materiaali voi olla valurautaa, ruostumatonta tai haponkestävää terästä, alumiinia tai jotain muuta metalliseosta.

Metallin työstöstä työilmaan vapautuvien epäpuhtauksien määrään vaikuttavat lastuamisnesteen iän ja laadun lisäksi koneiden koteloointi ja kohdepoistot, työstötapa, työstettävän kappaleen koko ja muoto, työstön kierrosnopeus, työstöön käytettävä aika sekä puhdistusmenetelmä.

Metallin työstön lisäksi konepajan tiloissa voidaan tehdä esimerkiksi [hitsausta](#), [rasvanpoistoa](#), [maalausta](#) ja [termistä leikkausta](#), joista löytyvät erilliset KAMAT-tietokortit. Myös metallin kuivahionnasta on erillinen KAMAT-kortti ([Metallin hionta](#)).

TYÖN KEMIALLISET VAARAT

Metallin työstössä työilmaan voi lastuamisnesteistä vapautua aerosolia, joka sisältää nesteen aineosien lisäksi esimerkiksi työstettävästä kappaleesta irronneita metalleja, kuten alumiinia, nikkeliä, kobolttia tai kromia. Nesteessä voi olla alkanoliamiineja, haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC-yhdisteitä), formaldehydiä ja kolofonihartseja. Lisäksi nesteessä voi olla mikrobiologisia epäpuhtauksia, kuten endotoksiineja, jotka voivat myös levitä ilmapölyteitse. Myös öljysumu voi levitä metallin työstössä työympäristöön.

Haitalliset altisteet

Yhdiste	Haitta	Lisähuomiot
Alkanoliamiinit (mm. 2-aminoetanoli, dietanoliamiini, morfoliini)	2-aminoetanoli: ärsyttää silmiä, ihoa ja hengitysteitä sekä voi aiheuttaa vaikutuksia keskushermostossa. Ihoaltistuminen voi aiheuttaa ihon herkistymisen. Dietanoliamiini: voi aiheuttaa ihon herkistymisen Morfoliini: syövyttää silmiä, ihoa ja hengitysteitä sekä aiheuttaa näköhäiriöitä.	
Alumiini	Elimistöön kertyvä ja myrkyllinen keskushermostolle. Keuhko-oireet.	
Biosidit	Voivat sisältää ärsyttäviä, syövyttäviä ja herkistäviä yhdisteitä.	Laaja ryhmä erilaisia kemiallisia yhdisteitä, joiden haittavaikutukset vaihtelevat. Biosideja säädellään EU:n biosidiasetuksella.
Endotoksiinit	Hengitysteiden ärsytysoireet: yskä, limannousu, nuha, hengenahdistus, silmien ärsytysoireet, vilunväreet, kuume, väsymys, päänsärky, lihas- ja nivelkivut, allerginen alveoliitti, astma, allerginen nuha, krooninen bronkiitti, ODS.	Bakteerien rakenneosia.
Epäorgaaninen pöly	Pitkäaikainen korkeatasoinen pölyaltistuminen voi vaikuttaa keuhkojen toimintaan riippumatta pölyn koostumuksesta.	
Formaldehydi	Ärsyttää voimakkaasti silmiä ja hengitysteitä ja voi aiheuttaa astmaa ja ihoallergioita. Syöpävaarallinen.	Runsaasti fosforia sisältävän valuraudan työstöstä.
Fosfiini	Ärsyttää voimakkaasti hengitysteitä ja tapaturmaisessa altistumisessa voi aiheuttaa keuhkopöhön. Neste voi aiheuttaa paleltuman.	Runsaasti fosforia sisältävän valuraudan työstöstä.
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC-yhdisteet)	Tavanomaisilla pitoisuuksilla lähinnä hengitysteiden ärsytysoireet, hajuhaitat ja lievät keskushermosto-oreet (päänsärky, huonovointisuus) todennäköisiä.	
Koboltti	Pitkäaikaisaltistuminen voi vahingoittaa keuhkoja ja aiheuttaa astman ja ihon herkistymisen. Koboltti ja kobolttiyhdisteet voivat aiheuttaa syöpää.	
Kolofonihartsit	Hartsihuurut ovat ihoa ja hengitysteitä herkistäviä.	
Kromi(III)-yhdisteet	Ärsytysvaikutukset, hengitystieoireet.	Kromi voi levitä pintojen kautta käsiin.

Yhdiste	Haitta	Lisähuomiot
Kromi(VI)-yhdisteet	Ihoa ärsyttävä tai syövyttävä. Ihoa tai hengitysteitä herkistävä. Astma. Perimämyrkyllinen ja syöpävaarallinen.	
Nikkeliyhdisteet	Kosketus- tai ärsytysihottuma, hengitysteiden herkistyminen, keuhkojen tulehdusreaktiot. Syöpävaarallinen.	

RISKINHALLINTA

Metallin hionnan aiheuttamaa kemiallista altistumista voidaan vähentää

- koteloimalla työstökoneet
- asentamalla työstökoneisiin kohdepoistot
- rakentamalla työstökoneen koteloinnit mahdollisimman tiiviiksi ja alipaineistamalla ne riittävästi ympäristöön nähden
- aukaisemalla työstökoneen luukkuja mahdollisimman vähän
- aukaisemalla työstökoneen luukut vasta, kun työstöstä vapautunut sumu on mennyt poistoputkeen
- kohdepoistoilmaa ei ole kannattavaa kierrättää takaisin työtilaan, sillä se likaa työtilan ilmaa
- varmistamalla, että työstökoneen koteloinnin poistoilmavirta on riittävän suuri
- asentamalla työstökoneisiin suotonauhat tai muut öljynsuodattimet
- huolehtimalla työstönesteen mikrobiologisesta puhtaudesta
- vaihtamalla työstöneste riittävän usein
- puhdistamalla työstökone ja kiertojärjestelmä huolellisesti työstönesteen vaihdon yhteydessä
- huolehtimalla lastuamisnesteen riittävästä, mutta ei liian suuresta biosidin määrästä
- huoltamalla ja pitämällä ilmanvaihtojärjestelmä, kanavistot ja niiden suodattimet sekä puhaltimet kunnossa
- kiinnittämällä huomiota ihon suojaukseen
- huolellisella henkilökohtaisella hygienialla
- välttämällä nesteiden käsittelyä paljain käsin
- estämällä leikkuunesteiden pääsy iholle
- vaihtamalla likaantunut työvaatetus nopeasti
- käyttämällä osien ja koneen puhdistamiseen imuria paineilman asemesta
- seuraamalla työntekijöiden altistumista säännöllisesti terveystarkastuksin, työhygieenisin mittauksin sekä biomonitoimalla.

Lisäksi työturvallisuutta voidaan parantaa

- tekemällä työstökoneille riskinarvio ja hallitsemalla riskejä (mm. puristuminen, takertuminen, iskut, sinkoutuminen, vahinkokäynnistys)
- minimoimalla työstettävän nesteen kulutuksen annostelua vähennetään syntyvän sumun ja huurun määrää
- hyvällä valaistuksella
- huolehtimalla työpaikan paloturvallisuudesta
- käsien pesulla riittävän usein ja aina ennen ruokailua
- tarkastamalla ilmanvaihtojärjestelmän toimivuus säännöllisesti.

Henkilönsuojaimina on käytettävä riskinarvioinnin mukaisesti

- suojaesiliinaa, mikäli työstöstä voi roiskua leikkuunestettä ympäröivään tilaan
- kemikaaleilta suojaavaa vaateetusta
- silmiensuojaimia
- pitkävartisia suojakäsineitä
- kuulonsuojaimia
- turvakenkiä
- tarvittaessa hengityksensuojaimia.

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

ERITYISOHJEET TYÖTERVEYSHUOLLOLLE

Ihoallergiat ovat tavallisia metallin työstössä. Kiinnitä erityisesti huomiota iho- ja hengitystieoireisiin, ks. lisätietoja Altistelähtöinen työterveysseuranta -kirjasta terveystarkastusohjeet altistuttaessa ihoa ja hengitysteitä ärsyttävillä ja herkistäville aineille. Biomonitoimalla voidaan selvittää alumiinille, koboltille, kromille ja nikkelille altistumista.

MUUTA HUOMIOITAVAA

Raskaana olevien ei tule altistua työssään syöpä- tai lisääntymisvaarallisille yhdisteille, kuten nikkelille ja kromi(VI):lle. Metallin työstössä voidaan altistua ilman epäpuhtauksien lisäksi melulle, tärinälle, sähköiskuille, tapaturmavaaroille, säteilylle, kylmälle tai kuumalle lämpötilalle sekä palo- ja räjähdysvaaralle. Työ voi olla fyysisesti raskasta ja työasennot hankalia.

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)).

Lisätietoa malliratkaisuista metallin työstön riskienhallintaan löytyy sivulta Työterveyslaitoksen verkkosivuilta: [Metallin työstö](#), [Käytössä olevien koneiden riskinarviointi](#), [Kemikaalialtistumisen torjuminen metallin työstössä](#), [Henkilönsuojaimet](#).

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

