

Elektroniikkateollisuuden pehmeäjuotostyö

Pehmeäjuotostyössä käytettävät kemikaalit ja juotoksessa syntyvät ilman epäpuhtaudet voivat aiheuttaa ammattitauteja ja muita terveyshaittoja. Tämän tiedotteen tarkoituksena on edistää työolojen terveellisyyttä ja turvallisuutta ja antaa lisätietoa työntekijöiden altistumista vähentävistä toiminnoista.

Altistuminen

Juottamisella tarkoitetaan yleisesti metalliosien yhdistämistä metallisella sideaineella eli juotteella. Elektroniikkateollisuudessa juottamisella tarkoitetaan useimmiten ns. pehmeäjuottamista, jossa juotteen lämpötila on tyypillisesti alle 250 °C. Sähkö- ja elektroniikkateollisuudessa yleisimmät menetelmät ovat ns. reflow-juotos, aaltojuotos sekä korjauksissa ja yksilöllisempien komponenttien liittämässä käsin juotos. Näiden menetelmien lisäksi voidaan käyttää myös ns. höyryfaasi-juotosta sekä kastojuottamista.

Juote muodostuu yleisimmin tinapitoisista metalliseoksista, hopeasta tai kuparista, joissa on seoksen ominaisuuksia muokkaavia apuaineita. Terveysvaikutuksiltaan merkittävin juotostyön altiste on juotoksen kuumentuessa ilmaan vapautuvat huuрут, jotka sisältävät mm. kolofonin eli mäntyhartsin johdannaisia sekä juotteen sisältämien metallien oksideja. Kolofonihartsia on juotoslangoissa 3–5 painoprosenttia, juotteen poistoon tarkoitettussa kuparisukassa 10–15 % ja juotospastoissa jopa 40 %. Juotosaineiden lisäksi elektroniikkateollisuudessa käytetään liimoja ja pinnoitteita, jotka voivat sisältää herkistäviä aineosia kuten epoksi- ja isosyanaattiyhdisteitä.

Terveyshaitat

Altistuminen juotoshuuruille voi aiheuttaa hengitysteiden ärsytysoireita sekä astmaa, allergista nuhaa ja allergista ihottumaa. Allergian vaaran aiheuttavat lähinnä juotoshuurujen sisältämän kolofonin aineosat ja niiden hapettumistuotteet. Lisäksi korjausjuotoksessa voi muodostua hengitysteitä ärsyttäviä ja herkistäviä muovien lämpöhajoamistuotteita esim. suojalakan ja muoviosien kuumetessa.

Muita mahdollisia iho- ja hengitystieoireita aiheuttavia kemikaaleja ovat muut elektroniikkateollisuuden lakat, liimat ja pinnoitteet, jotka voivat sisältää mm. herkistäviä isosyanaatteja ja epoksiyhdisteitä.

Elektroniikkateollisuuden juotteissa toisinaan esiintyvä lyijy on vaarallista lisääntymismerkitykselle. Suurin osa elektroniikkateollisuudesta on kuitenkin siirtynyt nykyinsäädännön mukaisesti lyijyttömien juotteiden käyttöön. Aikaisemmin lyijylle on voitu altistua merkittävästi mm. aaltojuotostyössä syntyvän tinalyijyoksidikuonan (pöly) poiston yhteydessä. Tällaisissa työvaiheissa henkilönsuojainten käyttö on ollut ja on edelleen välttämätöntä.



Haittojen vähentäminen

Juotoshuurujen aiheuttamien ärsytysoireiden ja herkistävyyden vuoksi altistuminen niille on vähennettävä mahdollisimman pieneksi.

Toimiviksi torjuntaratkaisuksi ovat osoittautuneet korkeapaineiset juotinkohtaiset kohdepoistot sekä keski- ja matalapaineiset imurit, mikäli poistot saadaan riittävän lähelle päästölähdettä, ts. lähemmäksi kuin putken tai huuvan halkaisija on. Hengityksensuojaimia tarvitaan, mikäli juotoshuuruja ei saada poistettua tehokkaasti.

Juotostyössä tulee huolehtia hyvästä käsihygieniasta, jotta saadaan estettyä turha ihon altistuminen sekä epä-

puhtauksien kulkeutuminen käsistä suuhun. Liimojen ja pinnoitteiden käsittelyssä tarvitaan kemikaaleilta suojaavat käsiaineet; tarkoitukseen soveltuvat esimerkiksi nitriilikumiset kertakäyttökäsineet, jotka vaihdetaan uusiin jokaisen työvaiheen jälkeen.

Ohjausta työterveyshuollosta

Suosittelemme tiivistä yhteistyötä työterveyshuoltonne kanssa kaikissa sairastumisiin, oireiluun, suojautumiseen ja työympäristöön liittyvissä asioissa. [Työturvallisuuslain \(738/2002\)](#) mukaan työnantaja on velvollinen tekemään työn vaarojen selvittämisen ja arvioinnin sekä tekemään riittävät toimenpiteet niiden torjumiseksi. Työterveyshuolto toimii asiantuntijana työn terveellisyyttä ja turvallisuutta koskevissa asioissa. Sen tulee tehdä työpaikkaselvitys, jossa työn terveysvaikutukset arvioidaan.

Työterveyshuollon tulee kiinnittää huomiota altistumisen laatuun ja määrään, suojautumiseen, iho-, hengitystie- ja silmäoireisiin sekä oireilevien henkilöiden seurantaan. Terveystarkastukset tulee tehdä Terveystieteiden merkityksen arviointiin perustuen yleensä 1-3 vuoden välein.



Lisätietoa pehmeäjuotostöissä esiintyvistä kemiallisista haittatekijöistä ja suojautumisesta löytyy osoitteesta www.ttl.fi/malliratkaisut → Pehmeäjuotostyö

Mikäli tarvitsette lisätietoja, työpaikkamittauspalveluita tai apua altistumista ehkäiseviin toimenpiteisiin, voitte ottaa yhteyttä Työterveyslaitoksen asiantuntijoihin.

Tuula Liukkonen
johtava asiantuntija
tuula.liukkonen@ttl.fi
+358 30 474 3208

Mauri Mäkelä
tuotepäällikkö
mauri.makela@ttl.fi
+358 30 474 6031