

## Malliratkaisuja

# LEVYSEPPÄ-HITSAAJAN TYÖHÖN

Hitsausta esiintyy laaja-alaisesti eri aloilla. Tyypillinen työympäristö on konepaja-, kulkuneuvo- ja metallituoteteollisuuden työpaja tai verstaas, levytuotteita valmistava pienyritys tai rakennus- tai telakkatyömaa. Hitsaustyö nivoutuu levyseppän työtehtäviin usein yhdistelmäammattina, johon kuuluvat molempien työtehtävät.

Hitsaustyöhön liittyy monenlaisia vaaratekijöitä, kuten ilman epäpuhtauksia, melua, säteilyä, tapaturmia ja fyysisiä sekä psyykkisiä rasitustekijöitä. Tähän malliratkaisukorttiin on kerätty keskeiset hitsaustyössä esiintyvät vaaratekijät sekä ratkaisuja hyviksi ja turvallisiksi todetuista toimenpiteistä vaaratekijöiden vähentämiseksi.

## Hitsaustyössä esiintyvät haitat ja niiden vähentäminen

Konepaja- ja rakennusmetallitoissa sattuu vuosittain noin 20 000 työtapaturmaa, joista noin puolet johtavat sairauspoissaoloon. Keskimääräinen työkyvyttömyyden kesto kyseisillä toimialoilla tapaturmaa kohden on noin 21 vuorokautta. Lisäksi metalliteollisuudessa sattuu edelleen vuosittain vakavia, kuolemaan johtavia tapaturmia.

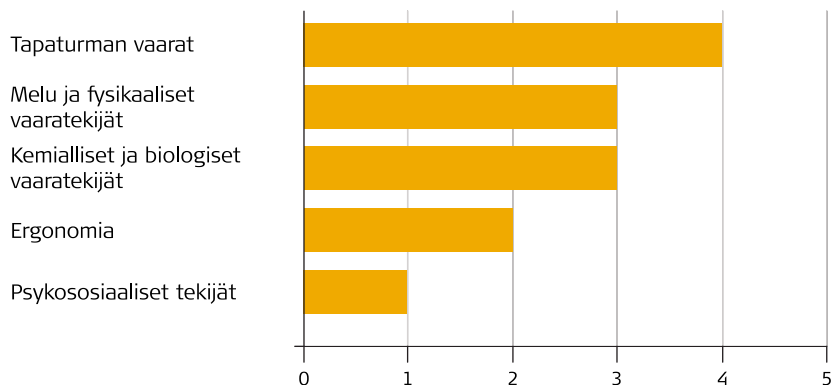
Meluvammoja tai niiden epäilyjä esiintyy hitsaajilla ja kaasuleikkaajilla vuosittain yhteensä noin 40 kappaletta. Myös ohutlevysepillä ilmoitetaan vuosittain noin 40 meluvammaa tai meluvammaepäilyä. Meluvammalla tarkoitetaan pitkäaikaisen meluallistuksen tai hetkellisen voimakkaan iskumelun aiheuttamaa kuulon pysyvää heikentymistä.

Meluvammojen ohella hitsaajilla ja kaasuleikkaajilla todetaan vuosittain keskimäärin 20 asbestisairautta, kuten myös ohutlevysepillä. Rasitussairauksia toistotyöstä tai epätavallisista työasennosta johtuen todetaan hitsaajilla ja koneenasentajilla vuosittain noin 15, saman verran kuin ohutlevysepilläkin. Työperäisten altisteiden aiheuttamia hengitystieallergioita sekä ihotauteja todetaan molempia kaasuleikkaajilla ja hitsaajilla vuosittain reilut 10. Ohutlevysepillä vastaavia tauteja todetaan hieman harvemmin.

Hitsaustyöhön liittyviä keskeisiä vaaratekijöitä ovat:

- sähkötapaturmavaara
- palovaara
- hitsaussavut hengitysilmassa
- voimakas säteily
- korkea melutaso
- lentävät roiskeet ja kipinät
- altistuminen tärinälle
- hankalat työasennot
- tapaturmariski
- työ säiliössä
- sähkömagneettisten kenttien vaikutukset.

### Eri vaaratekijöiden suhteellinen merkitys hitsaustyössä



## Työn kuvaus

Levyseppä-hitsaaja valmistaa metallilevystä työpiirustusten mukaisia ohut- ja paksulevytuotteita käyttäen erilaisia työstö- ja liitosmenetelmiä. Hän leikkaa, muovaa, hioo, särmää, pyöristää, taivuttaa ja poraa metallilevyä sekä liittää osat yhteen hitsaamalla, niittaamalla, juottamalla tai ruuvaamalla. Hitsauksessa käytetään yleisesti kaarihitsausmenetelmiä, joissa liitos saadaan aikaan sulattamalla liitospinnat sähköisellä valokaa-

## Tehtävään liittyvät malliratkaisut

- ← Kohdepoistot hitsaustyössä
- ← Ergonominen hitsauspistooli

Lisää malliratkaisuja: [www.ttl.fi/malliratkaisut](http://www.ttl.fi/malliratkaisut)

rella. Levyseppä-hitsaajan tulee lisäksi hallita muita hitsaus- ja leikkaustekniikoita sekä tuntea erilaisten levyntyöstökoneiden ja hitsausrobottien käyttöä.

Kaarihitsaus on käytetyin hitsausmenetelmä ja se ryhmitellään seuraavasti:

- metallikaarihitsaus
  - puikkohitsaus
  - jauhekaarihitsaus
- kaasukaarihitsaus
  - MIG (Metal Inert Gas) -hitsaus
  - MAG (Metal Active Gas) -hitsaus
  - TIG (Tungsten Inert Gas) -hitsaus
  - plasmahitsaus.

MIG/MAG-tekniikkaa hyödynnetään myös täytelankahitsauksessa. Puikkohitsauksen käyttö on vähentynyt tasaisesti, kun taas erilaiset MIG/MAG-menetelmät ovat vastaavasti lisääntyneet.

## Tapaturmat

### Kuinka tapaturmavaaroja voidaan vähentää?

- ▶ Huolehtimalla siisteydestä ja järjestyksestä.
- ▶ Koteloimalla ja eristämällä hitsauspisteet ja robot-tiasemat.
- ▶ Huolehtimalla koneiden, laitteiden ja työkalujen kunnosta sekä säännöllisistä huolloista ja tarkastuksista.
- ▶ Estämällä hitsaushuurujen ja hiontapölyjen leviäminen työilmaan.
- ▶ Huolehtimalla työntekijöiden perehdytyksestä ja ohjauksesta, hitsaajalla tulee olla voimassa oleva tulityölupa.
- ▶ Merkitsemällä koneiden vaara-alueet, erityisesti automaattihitsauksen yhteydessä.
- ▶ Kiinnittämällä huomiota nosto- ja kuljetustehtävien turvallisuuteen.
- ▶ Käyttämällä henkilökohtaisia suojaimia.

## Tapaturmavaarat

Hitsauksessa vakavia, kuolemaan johtaneita tapaturmia ovat aiheuttaneet putoamiset ja puristumiset, palo- ja räjähdysnettomuudet sekä hiontatyötehtävät. Sairauspoissaoloon johtaneet työtapaturmat johtuvat usein raajojen puristumisista, erilaisista putoamisista ja liukastumisista sekä työstettävien kappaleiden siirroista. Yleistä on myös, että tapaturmat tapahtuvat muualla kuin työkohteessa tai vaihtelevilla työmailla. Lisäksi hitsaustyössä esiintyy erilaisten laite- ja sähkövikojen aiheuttamia tapaturmia. Huomioimalla turvalliset työskentely- ja toimintatavat voidaan tapaturmariskiä pienentää merkittävästi. Hitsatessa työntekijän tulee aina suojautua henkilökohtaisilla suojaimilla.

## Sähkö- ja paloturvallisuus

Hitsauksessa palon sytyttäjä ja palovamman aiheuttajia ovat useimmiten kipinät, kuumat metalliroiskeet sekä lämmön johtuminen. Valokaaren lämpötila on useita tuhansia asteita ja roiskeidenkin lämpötila voi olla 2000 °C, mikä voi nopeasti sytyttää paloherkän materiaalin. Hitsaajan vaateen materiaalin on oltava tiivis ja sileä, jotta kipinät eivät tartu siihen, eikä housunlahkeissa saa olla käänteitä, ja ulkotaskujen on oltava läpälliset. Nahkakäsineet suojaavat käsiä ja hitsausmaski kasvoja ja silmiä. Myös pään suojaaminen roiskeilta ja kipinoilta tulee huomioida.

Kaarihitsauksessa käytetään sähkövirtaa joka kulkiessaan ihmiskehon läpi on vaarallista. Vaihtovirta on vaarallisempaa kuin tasavirta. Vaihtovirtaa saatetaan käyttää mm. puikkohitsauksessa, jauhekaarihitsauksessa ja TIG-hitsauksessa. Vaaralliseksi sähkön käyttöolosuhteiksi määritellään sähköturvallisuuksimääräysten 9 §:ssä sähköä johtavat työtilat sekä kosteat, märät ja kuumat työympäristöt. Erittäin vaaralliseksi määritellään ahtaat metallisäiliöt. Verkkojännitteisiä sähkölaitteita tai kaapeleita ei saa viedä sähkön kannalta vaarallisiin olosuhteisiin ilman erikoisjärjestelyjä. Sähkövirran aiheuttamiin vaikutuksiin vaikuttaa virran voimakkuus ja kesto, virran kulkureitti ja virran taajuus. Hitsaaja voi altistua virtapiiriin tyhjäkäyntijännitteelle, jos hän koskettaa virralta hitsauslisäainetta ja työkalua samanaikaisesti. Tämän vuoksi hitsauspuikkoa, MIG- tai MAG-lisäainelankaa eikä TIG- tai plasmaleikkaukspoltinta ei saa koskettaa paljain käsin. Koska MIG- ja MAG-hitsauksessa lanka on jännitteellinen, on myös lankaa ulos syötettäessä oltava varovainen.

Sähkötapaturmaa vastaan hitsaaja voi suojautua käyttämällä ehjiä sekä kuivia kumipohjaisia suojajalkineita, ehjiä sekä kuivia nahkakäsineitä, kuivia työvaatteita ja eristävää suojamattoa työalustana. Hitsauslaitteiden tulee olla kunnossa ja niiden virtakaapelit ehjät.

## Kemialliset haittatekijät

Hitsauksessa altistutaan hitsaussavulle sekä hionnassa syntyvälle hiontapölylle. Hitsaussavu on erilaisten kaasujen ja metallihuurujen seos. Sen koostumus vaihtelee hitsausmenetelmästä ja käsiteltävästä materiaalista riippuen.

Tavallisia hitsaussavussa esiintyviä aineita ovat:

- rautaoksidi
- lisäaineiden ja eri teräslaatuojen metallioksidit (mangaani, kromi, nikkeli, kalsium, kupari, kalium ja barium)
- valokaaren läheisyydessä syntyvät kaasut (häkä, typen oksidit ja otsoni)
- suojakaasun sisältämät argon, hiilidioksidi, vety ja helium
- maalatusta tai muulla tavalla pintakäsitellystä materiaalista peräisin olevat metallioksidit (sinkki, lyijy, kromi)
- pintakäsittelyaineiden hajoamistuotteet (esim. häkä, isosyanaatit, happoanhydridit)
- fluoridit.

Suurin osa hitsaussavun kiinteistä epäpuhtauksista, hitsaushuuruista, on peräisin hitsauksen lisäaineesta sekä hitsattavasta materiaalista. Tiettyjen kaasumaisten epäpuhtauksien, kuten typen oksidien ja otsonin muodostumiseen vaikuttaa eniten käytetty hitsausmenetelmä. Jauhekaari- ja TIG-hitsaus muodostavat vähiten huurua. Umpilangoilla tehty MIG/MAG-hitsaus tuottaa kuumakaarialueella suurin piirtein saman määrän huuruja kuin puikkohitsauksessa. Eniten huurua muodos-

## Metallitöiden tyypillisiä melutasoja 1 m:n etäisyydellä

Vaihteluun vaikuttaa työstettävän kappaleen materiaali, koko ja tuenta sekä käytetyn työmenetelmän teho.

Työtehtävä	Melutaso (dB)
Kaasuleikkaus	75 - 120
Plasmaleikkaus	70 - 120
Särmäys	77 - 90
Oikaisu lekalla	105 - 140
Hitsaus	
Puikkohitsaus	74 - 86
MIG	83 - 94
MAG	75 - 101
TIG	50 - 84
Jauhekaari	85
Hionta	94 - 115
Mekaaninen talttaus	110 - 116
Hiekkapuhallus	100 - 122

tuu täytelankahitsauksessa.

Häkäkaasun muodostumiseen vaikuttaa sekä hitsausmenetelmä että hitsattavan materiaalin aikaisempi pintakäsittely. Metallin pinnoite (maali-, muovi- tai sinkkipinnoite yms.) voi tuottaa runsaasti haitallisia huuruja ja kaasuja. Syntyneiden aineiden määrä ja keskinäinen jakauma riippuu maalin koostuksesta (sideaine) ja maalikerroksen paksuudesta.

Ruostumatonta tai haponkestävää terästä hitsatessa ja polt-

toleikatessa työntekijä altistuu syöpävaarallisille kromi- sekä nikkeliyhdisteille. Työntekijät jotka altistuvat syöpävaarallisille aineille vähintään 20 työpäivänä vuodessa suuren osan työpäivästä tulee ilmoittaa ASA-rekisteriin. Tiedot yrityksessä käytössä olevien hitsaushuurujen sisältämistä ainesosista ja niiden vaaraominaisuuksista löytyvät lisäainetoimittajien käyttöturvallisuustiedotteista.

### Altistumisen vähentäminen

- Valitaan vähän hitsaussavuja tuottava menetelmä: puikkohitsauksen sijaan MIG/MAG-menetelmä ja kaasuhitsauksen sijaan TIG-menetelmä.
- Tehdään altistavimmat työt ja työvaiheet erillään muista töistä: kotelointi, seinät ja verhot.
- Työvaiheiden ja menetelmien automatisointi.
- Huomioidaan vaatimustenmukaisuus (1016/2004) ja CE-merkintä.
- Riittävä yleisilmanvaihto sekä kohdeilmanvaihto poistamaan hitsaussavut niiden syntyypisteessä.
- Hengitystiet ja iho tulee suojata asianmukaisesti.

Olennaista kemiallisen altistumisen arvioimiseksi on käytössä olevien kemikaalien vaaraominaisuuksien selvittäminen sekä työkohtainen riskinarviointi. Tiedot yrityksessä käytössä olevien kemikaalien sisältämistä ainesosista ja niiden vaaraominaisuuksista löytyvät kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteista. Mikäli altistumista ei voida arvioida silmämääräisesti, tulee työpaikalla suorittaa työhygieenisia mittauksia ja työntekijöiden biomonitorointia altistumistasojen selvittämiseksi. Kemiallisille aineille annetut työpaikan ilman epäpuhtauksien haitallisiksi tunnetut pitoisuudet löytyvät kemikaalin käyttöturvallisuustiedotteista sekä Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisusta "HTP-arvot 2009".

## Päivittäisen meluallistuksen sekä äänen huippupaineen toiminta- ja raja-arvot

	Päivittäinen meluallistus (dB)	Äänen huippupaine (Pa)	Toimenpiteet toiminta- ja raja-arvojen ylittyessä
Alempi toiminta-arvo	> 80	> 112	Työnantajan on huolehdittava, että työntekijän saatavilla on henkilökohtaiset kuulonsuojaimet.
Ylempi toiminta-arvo	≥ 85	≥ 140	Työnantajan tulee huolehtia, että työntekijät myös käyttävät hankittuja kuulonsuojaimia. Työnantajan tulee laatia meluntorjuntaohjelma melun ehkäisemiseksi.
Raja-arvo	> 87	> 200	Työnantajan on viipymättä ryhdyttävä toimenpiteisiin allistuksen vähentämiseksi alle raja-arvon. Suojausten tehokkuutta lisättävä.

## Tärisvien käsityökalujen päivittäiset käyttöajat eri tärinätasoilla

Raja-arvoa ei missään tapauksessa saisi ylittää ja toiminta-arvon ylittyessä on toteutettava tärinätorjuntaohjelma.

Laitteen tehollinen kiihtyvyys (m/s <sup>2</sup> )	Laitteiden päivittäinen käyttöaika ylemmällä toimenpiderajalla (5 m/s <sup>2</sup> )	Laitteiden päivittäinen käyttöaika alemmalla toimenpiderajalla (2,5 m/s <sup>2</sup> )
2,5	yli 8 tuntia	8 tuntia
5	8 tuntia	2 tuntia
10	2 tuntia	0,5 tuntia
20	0,5 tuntia	7 minuuttia

Lisätietoja hitsaustyötehtävissä esiintyvistä kemiallisista altisteista löydät KAMAT-tietokorteista.

## Melu ja tärinä

Hitsauksen yhteydessä esiintyviä tyypillisiä fysikaalisia haittekkijöitä ovat melu ja säteily. Melua hitsauksen lisäksi aiheuttavat työstettävien kappaleiden hiontatyöt sekä esi- ja jälkikäsitelytyöt (esim. oikaisutyöt). Oikaisu- ja hiontatöissä työntekijä voi melun ohella altistua myös tärinälle. Melu saattaa aiheuttaa kuulon vaurioitumista, tapaturmariskin kasvamista sekä työvihihtyvyyden ja työtehon heikkenemistä. Esimerkkejä tyypillisistä melutasoista metallitöissä löytyy taulukosta 1 (ks. sivu 3).

### Meluntorjunta

Työpaikan melu on arvioitava ja tarvittaessa mitattava. Taulukkoon 2 (s. 3) on merkitty toimenpiteet työpaikalla melun toiminta- ja raja-arvojen ylittyessä. Toiminta- ja raja-arvojen ylittyessä tulee työpaikalla laatia myös meluntorjuntaohjelma melun ehkäisemiseksi. Meluntorjunnassa tulee aloittaa aina teknisistä torjuntaratkaisuista, lisäksi työ- ja tuotantomenetelmillä voidaan tehokkaasti vähentää työntekijöiden altistumista melulle.

- Työvaiheet tulisi suunnitella niin, että meluisimpien koneiden tai laitteiden käyttö minimoitaisiin.
  - Esim 1. Railon valmistus hiomisen sijasta koneistamalla.
  - Esim 2. Saumojen lukumäärään vähentäminen korvaamalla hitsiliitos levyn särmäyksellä.
  - Esim 3. Korvataan iskevä oikaisu lämmittämällä tai taivuttamalla.
- Meluarviot tulisi huomioida uusien laitteiden hankinnan yhteydessä ja hyödyntää olemassa olevia ratkaisuja.
  - Esim 4. Käytetään hiomakoneissa vaimennettuja hiomalaikkoja.
  - Esim 5. Käyttämällä paineilmatyökalujen ulosvirtauksessa äänenvaimentimia.

sessä äänenvaimentimia.

- Esim 6. Käyttämällä paineilmasuuttimissa vähämeluisia suulakkeita.

- Kartoita meluavat kohteet ja työtehtävät sekä eristä ne mahdollisuuksien mukaan. Esimerkiksi ääntä vaimentavien väliseinien avulla saadaan muiden työtilassa työskentelevien melualtistusta vähennettyä.
- Seinien ja kattojen akustoinnilla erityisesti meluisan työpisteen ympäristössä voidaan vähentää tilan kaikuisuutta ja samalla äänen kantautumista etäällä oleviin työpisteisiin. **HUOM!** Yläosaltaan avoimien seinäkkeiden tai verhojen käyttö työpisteiden melujen eristämiseksi toisistaan edellyttää työpisteen läheisyydessä olevien ääntäheijastavien pintojen akustoinnista.
- Hyvä käytäntö on varoittaa lähellä melunlähdeä työskenteleviä meluisan työvaiheen alkamisesta.
- Korvat tulee suojata melulta kuulonsuojainten avulla.

### Tärinän torjuminen

Työkalun aiheuttamaa tärinäaltistusta voidaan arvioida valmistajan ilmoittaman (ks. pakkaus tai ohjekirja) tehollisen kiihtyvyyden avulla. Taulukkoon 3 on merkitty käsityökalujen päivittäinen käyttöaika laitteen kiihtyvyyden mukaan.

Käsiin kohdistuvaa tärinää voidaan vähentää seuraavilla toimenpiteillä:

- Työmenetelmien sekä työkalujen valinnassa tulee kiinnittää huomiota tärinäominaisuuksiin (tärinäkihtyvyyden arvo).
- Pitämällä työkalut kunnossa ja huoltamalla niitä säännöllisesti voidaan säilyttää tärinäkihtyvyys alkuperäisellä tasolla. Kuluneet laitteet aiheuttavat enemmän tärinää.
- Työ tulee suunnitella niin, että se sisältää myös tärinätömiä jaksoja.

## Säteily

### Ionisoimaton säteily

Kaarihitsauksessa syntyvä ultraviolettisäteily (UV-säteily) aiheuttaa silmä- ja ihovammoja, mikäli hitsaaja ei suojaudu asianmukaisesti. Herkimmin haittoja esiintyy hitsattaessa heijastavia materiaaleja (alumiini, ruostumaton teräs) MIG- tai MAG-tekniikalla. Lyhytaikaisetkin UV-säteilyannokset voivat aiheuttaa suojaamattomaan silmään akuutin sarveis- ja sidekalvotulehduksen eli fotokeratiitin ("sähkösilmä"). Se ilmenee 4-12 tunnin kuluttua hitsauksesta ja sen oireita ovat silmien kipu, valonarkuus, punoitus sekä kyynelvuoto. Ihoon kohdistuvan UV-säteilyaltistuksen seurauksia ovat ihon punoitus ja "palaminen" sekä pitkäaikaiseen altistumiseen liittyvä ihosyöpäriski.

Laserhitsauksessa ja -leikkauksessa esiintyvä lasersäde voi vaurioittaa pysyvästi silmän sarveiskalvoa, mykiötä tai verkkokalvoa sekä aiheuttaa palovammoja ihoon.

UV-säteilyltä suojautuminen:

- Hitsausvalokaarta ei tule katsoa edes lyhytaikaisesti suojaamattomin silmin.
- Hitsausmaski suojaa tehokkaasti sekä silmät että kasvat UV-säteilyltä.
- Suojavaatetus ja -käsineet ovat tarpeen ihon suojaamisen kannalta.
- Myös hitsaajan aputyöntekijän tulee tarvittaessa käyttää silmien- ja ihonsuojaimia.
- Verholla eristetty hitsaustila suojaa sivulliset työntekijät tarpeettomalta altistumiselta UV-säteilylle.

## Sähkömagneettinen säteily

Sähköhitsauslaitteiston virtajohtojen ympärille syntyy hitsausvirran aiheuttama pientaajuinen sähkömagneettinen (sm) kenttä, joka sisältää verkkotaajuuden (50 Hz) lisäksi komponentteja hyvin laajalla taajuusalueella. Hitsauslaitetta käytävä hitsaaja voi siten altistua voimakkaille sm-kentille. Yleensä hitsaajan altistumista laitteistosta syntyville magneetikentille voidaan pienentää merkittävästi seuraavin toimenpitein:

- Virta- ja maadoitusjohdot tulee niputtaa yhteen mahdollisimman pitkältä matkalta. Hitsaaja ei saa olla virta- ja maajohtojen välissä, vaan kaapelit on pidettävä samalla puolella hitsaajaa.
- Virtakaapelia ei pidä kietoa kehon tai niskan ympärille vaan sen tulisi olla mahdollisimman kaukana kehosta.
- Virtalähde sijoitetaan riittävän etäälle hitsaajasta.

## Ergonomia

Hitsaustyö kuormittaa liikuntaelimityötä. Fyysisesti hitsaustyö vaatii hyvän tasapainon sekä työvälineen hallinnan eri työasunnoissa. Tutkimuksissa on raportoitu hitsaajien kärsivän erityisesti niska-hartia-alueen ja alaselän oireista. Syynä oireisiin pidetään staattista työasentoa ja jatkuvaa lihasjännitystä

erityisesti niska-hartia-seudulla ja alaselässä. Lisäksi työn tarkkuusvaatimukset lisäävät entisestään työn kuormittavuutta.

Tarkkaa staattista työtä tehdessään hitsaajan on vaikea vaihdella työasentoja. Usein työkohte määrittää työasennon ja seurauksena on työskentelyä hankalissa asunnoissa. Tämä näkyy etenkin yläraajan ja ranteen asunnoissa. Huonossa asennossa työ kuormittaa enemmän, työvälineen hallinta on heikompaa ja sitä kautta työn jälki ja tuottavuus mahdollisesti huonompaa kuin optimaalisessa asennossa työskenneltäessä.

## Työn ergonomian hallinta

- Hitsaustehtävän mekanisointi sekä ergonomisten ja kevyiden työkalujen hankkiminen.
- Työn hyvä suunnittelu sekä hitsausvälineiden liikuttavuus ja yleinen työpisteen siisteys vähentävät työn rasitusta.
- Apuvälineet kuten säädettävät hitsauspöydät ja kappaleenkäsittelylaitteet, langansyöttölaitteet ja hitsauspistoolin tukivarret auttavat keventämään työtä.
- Hitsaamista ei tehdä kädet suorina vaan käsivarret pidetään mahdollisimman lähellä kehoa ja hitsaamista hartiatason yläpuolella vältetään. Aina kun on mahdollista haetaan keholle tuki ja hitsausasentoa vaihdetaan riittävän usein.
- Hitsaaja voi säästää niskaansa ottamalla käyttöön itse-tummentuvalla lasilla varustetun hitsausmaskin.
- Venyttelytautot.

# Tarkistuslista

## Tapaturmat

### TYÖNANTAJA

- Huolletaanko työvälineet ja -koneet säännöllisesti?
- Onko työvälineiden hallintalaitteet merkitty ja suojalaitteet paikallaan?
- Ovatko kulkutiet merkitty, eikä esiinny kompastumisvaaroja (pinnat ehjät, ei ylimääräisiä tavaroita kulkuteillä)?
- Onko poistumistiet merkitty?
- Huolehditaanko tuotantotilojen siisteydestä ja järjestyksestä?
- Onko henkilöliikenne erotettu tavaraliikenteestä?

### TYÖNTEKIJÄ

- Käytetäänkö työn edellyttämiä ja hyväkuntoisia suojavarusteita?
- Huolehditaanko työpisteen järjestyksestä ja siisteydestä (tavarat omilla paikoillaan)?

## Kemialliset ja biologiset haittatekijät

### TYÖNANTAJA

- Onko olemassa ajantasaiset käyttöturvallisuuksiedotteet?
- Onko asianmukainen riskinarviointi tehty ja seuranta järjestetty?
- Onko työterveyshuolto järjestetty?
- Onko yleisilmanvaihto riittävä suhteessa muodostuviin epäpuhtauksiin?
- Poistetaanko epäpuhtaudet jo niiden synty-paikoilla (kohdepoistot)?
- Huolletaanko ilmanvaihto säännöllisesti?
- Onko saatavilla tarvittavat ja asianmukaiset henkilönsuojaimet?
- Huolehditaanko työntekijöiden perehdytyk-sestä?
- Onko työsuojeluhenkilöstö koulutettu?

### TYÖNTEKIJÄ

- Onko lisäaineissa asianmukaiset pakkaus-merkinnät?
- Käytetäänkö laitteita ohjeiden mukaan?
- Huolehditaanko henkilökohtaisesta hygie-niasta?
- Käytetäänkö asianmukaisia suojaimeja?
- Noudatetaanko hyviä työskentelytapoja?

## Fysikaaliset haittatekijät

### TYÖNANTAJA

- Onko tuotantotiloissa tehty melukartoitus?
- Onko meluavat työvaiheet eristetty muista työvaiheista?
- Onko meluavia työvaiheita vähennetty?
- Onko tuotantotilassa riittävä yleis- ja kohde-valaistus?
- Huolehditaanko valaistuksen säännöllisistä huolloista?
- Onko vaaralliset paikat merkitty ja erottuvat-ko nämä?
- Aiheuttavatko työkoneet ja rakenteet varjos-tuksia?
- Onko yleisilmanvaihto tarpeeksi tehokas jäädyttämään kesäaikoina ja lämmittämään talviaikoina tuotantotilan ilman lämpötilan sopivaksi?

### TYÖNTEKIJÄ

- Esiintyykö työpisteessä häiritsevää melua?
- Onko työpaikalla tarjolla sopivia kuulonsuo-jaimia?
- Onko suojainten käytöstä annettu opastus-ta?
- Voiko valon määrää säädellä esim. kohdeva-lojen avulla?
- Tuntuuko työpisteessä vetoa?
- Esiintyykö työssä kuumia tai kylmiä pintoja, joihin joutuu nojaamaan tai tarttumaan?

## Ergonomia

### TYÖNANTAJA

- Ovatko varastointitilat riittävät ja lähellä työpisteitä?
- Onko huoltotoimille tarvittavat tilat (kulkuta-sot, portaat, kaiteet, riittävästi tilaa)?
- Onko siisteyden ylläpito helppoa ja jätteille sekä roskille on varattu tarpeelliset tilat?
- Onko työpisteissä tarvittavat ohjeistukset työn suorittamiseksi turvallisesti?

### TYÖNTEKIJÄ

- Ovatko työtehtävät vaihtelevia?
- Ovatko työpisteen mitoitus- ja säädettävissä käyttäjän mukaan?
- Onko nostoihin tarjolla apuvälineitä?
- Onko työasento kuormittava (vaatii kumar-tumista tai kiertymistä)?