



# ***Hitsauksen työturvallisuus***



# Terveys ja turvallisuus hitsauksessa

Hitsaus on tärkein metallien liittämismenettely, ja sitä käytetään lähes kaikkialla. Hitsaus on varmasti myös tärkeimpiä valmistusmenetelmiä ellei peräti tärkein menetelmä teollisuudessa, joka valmistaa erilaisia metallisia tuotteita. Hitsaajat ovat Suomessa suurin ammattiryhmä metalliteollisuudessa. Päätoimisten hitsaajien määrä on noin 15 000. Lisäksi tilapäisesti hitsausta tekevien määrä on moninkertainen.

Hitsaukseen liittyy myös monia terveydellisiä riskitekijöitä:

- Sähkötapaturmavaara
- Palovaara
- Hitsaussavut hengitysilmassa
- Voimakas säteily
- Korkea melutaso
- Lentävät roiskeet ja kipinät
- Altistuminen tärinälle
- Hankalat työasennot
- Tapaturmariski
- Työ säiliössä
- Sähkömagneettisten kenttien vaikutukset

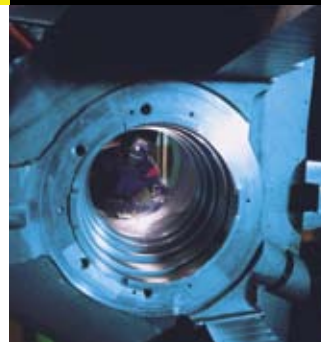
Monet hitsaavassa teollisuudessa ja ympäristössä ovat huolissaan hitsaajien terveydestä ja turvallisuudesta. Luonnollisesti hitsaajat itse ovat huolissaan omasta terveydestään, turvallisuudestaan ja mukavuudestaan työssä, joka monella eri tavalla voi vaikuttaa haitallisesti ja vahingollisesti. Kukapa ei olisi! Myös työnantajilla on useita syitä kantaa huolta asiasta ja tehdä kaikki voitava huonojen työolojen korjaamiseksi. Yhteiskuntavastuu tuo työnantajille paineita ja vastuuta pitää huolta työntekijöistään asianmukaisilla suojelutoimenpiteillä. Hyvä työympäristö luo myös arvostettavaa ja myönteistä kuvaa yrityksestä niin ympäristön, työntekijöiden kuin asiakkaidenkin silmissä. Työturvallisuuslain-säädäntö asettaa puolestaan lainsäädännöllisiä velvoitteita työntajille työturvallisuuden ylläpitämiseksi, minkä rikkomisesta seuraa myös rangaistuksia.

Kuva hitsaavasta teollisuudesta likaisena, meluisana ja turvattomana työympäristönä on tuskin omiaan houkuttelemaan uusia nuoria työntekijöitä, joista muutenkin on huutava pula. Haasteena on tehdä hitsaustyö vaihtelevaksi, monipuoliseksi, terveelliseksi ja vähemmän rasittavaksi, jotta alalle saadaan nuoria, koska ala uhkaa ”ukkoontua” nopeasti. Hitsaajia teollisuus tarvitsee tulevaisuudessakin.

Huono työympäristö lisää sairaus- ja tapaturmapoissaoloja, mikä vaikeuttaa yrityksen toimintaa ja aiheuttaa kustannuksia. Myös tilaajat puuttuvat yhä useammin asiaan ja edellyttävät erilaisia työturvallisuus-toimenpiteitä yrityksiltä.

JUHA LUKKARI

2 | 2006

**HITSAUS**  
 UUTISET


## HITSAUSUUTISET Nro 2/2006

40. vuosikerta

### Päätoimittaja

Juha Lukkari

### Toimitussihteeri

Tuula Virta

### Taitto ja painopaikka

Painoprisma Oy

### Julkaisija

OY ESAB

Ruosilantie 18

00390 Helsinki

Puh. (09) 547 761

Faksi (09) 547 7773

www.esab.fi

### Sähköpostiosoitteet

etunimi.sukunimi@esab.fi

### Jakelu

Jaetaan ilmaiseksi hitsauksesta ja leikkauksesta kiinnostuneille.

### Tilaukset ja osoitteenmuutokset

Faksilla: OY ESAB/Hitsausuutiset,

(09) 547 7773 tai sähköpostitse

esab@esab.fi



Henkilösuojaimet hitsaustyössä

sivu 14



Jauhekaarihitsausta Junttan Oy:ssä

sivu 30



Sulamishalkeilu -uudentyyppinen ongelma

sivu 40

# Sisältö

## Hitsauksen työturvallisuus

Hitsaustyön riskinarviointi ja riskinhallinta	<b>sivu 4</b>
Henkilösuojaimet hitsaustyössä	<b>sivu 14</b>
Terveys ja turvallisuus hitsauksessa	
-kirja ilmestynyt!	<b>sivu 22</b>
Hitsauslisäaineiden käyttöturvallisuustiedotteet	
ja pakkausten varoitusmerkinnät muuttuvat	<b>sivu 24</b>
Hitsauslisäaineet saavat CE-merkinnät	<b>sivu 27</b>
ESABin ISO 14001 -serifiointi	
asiakkaiden eduksi	<b>sivu 28</b>

## Hitsausmenetelmät

Junttan Oy siirtyi jauhekaarihitsausaikaan	<b>sivu 30</b>
Käsinhitsaus parantaa uuden Volvo C70:n	
stabiiliisuutta	<b>sivu 33</b>

## Hitsauslisäaineet

ESAB Dalsbruk Oy	<b>sivu 35</b>
Rutiilitäytelanka PZ6138 - Erinomaista	
hitsattavuutta ja iskusitkeyttä	<b>sivu 36</b>

## Hitsausmetallurgiaa

Sulamishalkeilu musta/ruostumaton	
-eripariliitoksessa	<b>sivu 40</b>

## Tuoteuutuuksia

sivu 42

# Hitsaustyön riskinarviointi ja riskinhallinta

Hitsaajat altistuvat todennäköisesti useammalle työstä aiheutuvalla riskitekijällä kuin muut työntekijät metalliteollisuudessa.

Riskinarviointi ja -hallinta ovat osa työpaikan työturvallisuustoimintaa.

Riskinarvioinnin avulla arvioidaan työntekijöiden terveydelle ja turvallisuudelle ilmenevistä vaaroista aiheutuvat riskit. Tämän perusteella arvioidaan riskien hallintatoimenpiteet.

Tähän liittyvä artikkeli henkilönsuojaimista on toisaalla tässä lehdessä.



**T**yöturvallisuuslaki (738/2002) ja työterveyshuoltolaki (1383/2001) ase- tuksineen säätelevät työpaikan työturvallisuustoimintaa ja työterveys- huollon toimintaa. Työturvallisuuslain mukaan työnantajan velvollisuus on selvittää työpaikalla esiintyvät vaarat ja arvioida niiden aiheuttamat riskit. Työterveyshuoltolain mukaan työterveys- huollon on tehtävä kattava arviointi työoloista. Työntekijöihin kohdistuvat terveyden vaarat on selvitettävä yhteistyössä henkilöstön kanssa. Näissä laissa ei varsinaisesti puhuta termillä riskinarviointi, mutta käytännössä tästä menetelystä käytetään nykyään termiä riskinarviointi.

Koneiden turvallisuutta koskeva valtioneu- voston päätös (VNp 1414/1994, muutettu 1104/1999 ja 765/2000) velvoittaa koneiden valmistajat arvioimaan niihin liittyvät riskit. Riskienarvioinnin perusteella suunnitellaan ja toteutetaan työturvallisuustoimenpiteet sekä laaditaan tarvittavat dokumentit ja käyttöohjeet.

Henkilönsuojaimet valitaan työpaikalla esiin- tyvien riskien arvioinnin perusteella (VNp 1407/1993).

Riskinarviointi on laaja-alaista ja järjestelmäl- listä vaarojen ja terveyshaittojen tunnistamista ja niiden merkityksen arvioimista työntekijän turvallisuudelle ja terveydelle. Tavoitteena on työn turvallisuuden parantaminen.

Riskinarviointi on käytännössä huolellinen selvitys siitä, mikä työpaikalla voi aiheuttaa vaaraa työntekijöille (so. vaarojen tunnistaminen). Tämän jälkeen selvitetään "normien" tms. antamat raja-arvot ja arvioidaan riskin suuruus. Tämän arvioinnin perusteella voidaan edelleen arvioida, ovatko varoitimet riittävät vai pitääkö tehdä enemmän vaarojen välttämiseksi.

Riskinhallinta on kokonaisnäkemys vaarois- ta ja toimenpiteistä vahinkojen pienentämisek- si ja poistamiseksi. Se voi koostua esim. seu- raavista kohdista:

- Tarkastele riskitekijöitä (vaarojen tunnistaminen).
- Selvitä, kuka voi vahingoittua ja miten.
- Selvitä mahdollinen "normeissa" annettujen raja-arvojen ylitys.
- Arvioi riskien merkityksen suuruus.
- Mitä haitallisia terveydellisiä seuraus- vaikutuksia seuraa?
- Selvitä, ovatko olemassa olevat varoitimet riittävät vai pitääkö varoimia parantaa.
- Kirjaa havainnot.
- Kokoa arvioinnit ja tee tarvittavat korjaus- toimenpiteet, jos niitä tarvitaan, tai palaa uudelleen asiaan, kun olot muuttuvat.

Esimerkiksi yleinen riskitekijä hitsaavassa konepajassa on usein melu, jolle altistuvat sekä hitsaajat että muut lähellä työskentelevät. Voi- makasta melua syntyy varsinkin hitsauksen oheistoiminnoista, mm. hionta, kuonanpoisto ja oikaisu.

- Vaara: Melu
- Haitan kohde: Kuulo
- Altistujat: Melulähteen lähellä työsken- televät hitsaajat ja muut työntekijät
- Terveystaitto: Kuulonalenema jne.
- Normi ja raja-arvot: VNa 85/2006 ja sen antamat toiminta- ja raja-arvot
- Riskin torjunta: Ensiksi menetelmätekniset toimenpiteet melun vähentämiseksi, mikäli ne eivät auta riittävästi, niin kuulonsuojaimen käyttö



Arvioinnin tulosten tarkastelussa terveysriskien perustana käytetään lainsäädännössä tms. julkaistuja raja- ja ohjearvoja. Kemiallisten tekijöiden osalta, esim. työilman epäpuhtaudet, riskejä tarkastellaan haitalliseksi tunnettujen pitoisuuksien (HTP) avulla, jotka ovat lainvoimaisia valtioneuvoston päätöksen mukaan, ns. HTP-arvot (partikkeleille mg/m<sup>3</sup> ja kaasuille ppm). Fysikaalisten tekijöiden (mm. melu, säteily, värinä ja sähkömagneettiset kentät) osalta on myös vastaavat raja-arvot.

Fysikaalisia ja kemiallisia riskitekijöitä hitsaustyössä ovat mm:

- palovaara
- sähkötapaturma
- hitsaussavut hengitysilmassa
- silmiin ja ihoon kohdistuva säteily
- melu
- värinä
- hankalat työasennot ja työn kuormittavuus (ergonomia)
- sähkömagneettiset kentät
- lentävät kipinät, roiskeet yms.
- tapaturmat.

Tässä artikkelissa käsitellään riskinarviointia ja riskinhallintaa näiden tekijöiden osalta. Tätä artikkelia täydentää seuraava artikkeli, jossa käsitellään henkilönsuojaimia hitsaustyössä. Artikkelit ei varmastikaan ole täydellinen, mutta pyrkimys on antaa ainakin aineksia työpaikka-kohtaisten arviointien tekemiseen. Riskinarvioinnin yleistä tekemistä on käsitelty enemmän Työterveyslaitoksen julkaisemissa kirjoissa.

Yhteenvetona riskinhallinta (so. riskinarviointi ja torjuntatoimenpiteet) hitsaustyössä on koottu taulukkoon sivulla 10, jossa on seuraavat pääkohdat:

- riskitekijä
- riskille altistuvat
- haitan kohde
- mahdolliset seuraukset
- normi ja raja-arvot
- torjuntatoimenpiteet.

Taulukossa on koottu havainnolliseen ja yksinkertaistettuun muotoon eri riskitekijöiden "tilkkutäkki". Luonnollisesti altistumisen mittausta ja muu arviointi tehdään asiaankuuluvien standardien tms. avulla eikä niihin tässä puututa. Samoin tarkemmat käytännölliset keinot ja malliratkaisut riskinhallintaan löytyvät ammattikirjallisuudesta tms. ohjeista ja suosituksista,

jotka voivat olla työmenetelmien muuttaminen, altistumisen muu alentaminen tai henkilönsuojaimet.

Työterveyslaitos on aloittamassa mm. hanketta riskien hallinnasta ja malliratkaisuista metallituotealalle, mihin kuuluu myös hitsaustyö. Siitä saa enemmän tietoja hankkeen suunnittelijoilta (yhteyshenkilö: marjo.hamalainen@ttl.fi).

Työnantaja on vastuussa työntekijöiden riskinarvioinnista ja saatujen tulosten käytöstä siten, että ne vastaavat nykyisiä määräyksiä yms. Tapaturmien ja ammattitautien sattua on parannettava työolosuhteita ja tarkistettava riskin arviointia.

### Sähkötapaturma

Hitsaajat ovat alttiina sähkötapaturmille, koska hitsauksessa käytetään sähköä. Ihminen on hyvin herkkä kehon läpi kulkevalle sähkövirralle, koska kehon normaalit toiminnot häiriytyvät. Sähkövirta aiheuttaa mm. lihaskipua, lihaskouristuksia, hengitysvaikeuksia ja sydämen toimintahäiriöitä, joista pahimmassa tapauksessa voi seurata kuolema.

Hitsauskoneiden huolto- ja korjaustöitä saa tehdä vain sähköalan ammattihenkilö. Pistotulpan asentamisen verkkokaapeliin ja kaapelin jatkamiset saa tehdä vain ammattihenkilö.

Sähkötöissä pitää noudattaa sähköturvallisuuslakia (410/1996) ja sähkötyöturvallisuusstandardia (SFS 6002).

Sähkötapaturma voi syntyä monella tavalla:

- liian pienet virtakaapelit
- vioittuneet virtakaapelit
- hitsauskoneiden ja laitteiden vaurioituminen
- rikkiäiset, kosteat ja puutteelliset henkilönsuojaimet
- kostea ja märkä työympäristö
- sähköä johtava työtila
- useita hitsauskoneita lähekkäin samassa työkohteessa (ns. sarjakytkentä).

Paras tapa suojautua sähkötapaturmaa vastaan on, että hitsaaja on riittävän hyvin eristetty virtapiiristä. Hänen pitää käyttää:

- ehjiä, kuivia kumipohjaisia suojajalkineita
- ehjiä, kuivia nahkakäsineitä
- kuivia työvaatteita
- tarvittaessa eristävää suojamattoa tai työalustaa.



### Työilman epäpuhtaudet (hitaussavut ym.)

Hitsaus on tyypillisesti sellaista työtä, jossa altistutaan hengityksen kautta hitsauksen työilmaan tuottamille metallihiukkasille ja kaasuille eli hitaussavuille. Savujen hengittäminen voi aiheuttaa lyhytaikaisia ärsytysoireita hengityselimissä. Monivuotinen työskentely huonoissa työolosuhteissa voi aiheuttaa mm. muutoksia keuhkoissa, astmaa, hermostovaurioita ja lisääntyneen keuhkosityöpariskin. Syntyvistä kaasuista haitallisista, otsoni, vaikuttaa silmien, nenän ja hengitysteiden limakalvoihin, mistä voi seurata mm. tulehdus.

Hitaussavujen haitallisuutta arvioidaan HTP-arvojen (Haitalliseksi tunnettu pitoisuus) avulla. Sosiaali- ja terveysministeriö julkaisee määräajoin turvallisuustiedotetta, josta ilmenevät työilman haitalliseksi tunnetut pitoisuudet. Ne on asetettu noin 500 aineelle. Ne ovat arvioita hengitysilman pienimmistä pitoisuuksista, jotka voivat aiheuttaa haittaa tai vaaraa työntekijän turvallisuudelle tai terveydelle. Ne on vahvistettu lainvoimaisiksi työturvallisuuslain (738/2002) nojalla annetulla sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella (109/2005). Työnantajan on otettava ne huomioon työpaikan ilman puhtautta, työntekijöiden altistumista ja mittaustulosten merkitystä arvioitaessa.

Hiukkasmaisten aineiden HTP-arvot on annettu massapitoisuuksina, milligrammaa kuutiometrissä ilmaa (mg/m<sup>3</sup>) ja kaasumaisten aineiden arvot tilavuusosina (ppm).

Huuruissa olevia haitallisimpia aineita, joilla on matalat HTP-arvot, ovat mm. alumiini, barium, koboltti, kromi, kupari, mangaani ja nikkeli. Kromi ja nikkeli ovat myös syöpäsairauden vaaraa aiheuttavia aineita.

Työhygieenisten mittausten avulla voidaan selvittää työilmassa olevien epäpuhtauksien pitoisuudet, joita sitten verrataan HTP-arvoihin. Jos ne ylitetään, pitää ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin altistumisen pienentämiseksi. Hitsaajien altistumisen ja hitaussavujen mittauksiin hengitysvyöhykkeellä on uudet eurooppalaiset standardit: SFS-EN 10882-1: Huurujen näytteenotto ja SFS-EN 10882-2: Kaasujen näytteenotto.

Jauhekaarihitsaus on ylivoimaisesti paras hitsausmenetelmä, koska siinä yhdistyvät savuttomuus (huuruttomuus) korkeaan tuottavuuteen. Tämän jälkeen on hieman vaikea verrata hitsausmenetelmiä keskenään, joilla on erilainen emissio ja hitsiaineentuotto. Yleensä MIG/MAG-hitsaus umpilangalla ja seoskaasulla on edullinen prosessi, koska huuruemissiot ovat pienempiä kuin puikko- tai MAG-täytelankahitsauksessa. TIG-hitsauksessa syntyy huuruja hyvin vähän.

### Hitaussavuille altistumisen hallinta

Hitaussavujen emissio (muodostumisnopeus)	
<p><b>Emission vähentäminen:</b></p> <p>=&gt; Vähäemissioisen menetelmän valinta</p> <p><b>Seuraavan sivun taulukko</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hitsausmenetelmä</li> <li>- Hitsauslisäaine</li> <li>- Suojakaasu</li> <li>- Hitsausarvot</li> </ul>	<p><b>Emission ”hyväksyminen”:</b></p> <p>=&gt; Altistumisen pienentäminen</p> <p>Työasennon valinta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sellainen hitsaajan työasento, ettei savupatsas nouse suoraan hitsaajan hengitysvyöhykkeelle</li> <li>- Kappaleenkäsittelylaite, jolla saadaan vastaavasti työkappale edulliseen työasentoon</li> </ul> <p>Hitsauskohteen eristäminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mekanisointi ja automatisointi</li> </ul> <p>Ilmastointi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yleisilmanvaihto</li> <li>- Paikallispoisto (kohdepoisto)</li> </ul> <p>Henkilönsuojaimen käyttö:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hengityksensuojain</li> </ul>

Hitsaustyön automatisoinnin ja mekanisoinnin avulla on myös mahdollista siirtää hitsaustyö koteloituun ja ilmastoituun tilaan, johon voidaan järjestää hyvä ilmanvaihto tai ainakin mahdollista saada etäisyyttä hitsoajan ja päästölähteen välille, jolloin altistuminen pienenee oleellisesti. Suuri osa hitsaustyöstä työkappaleen luontees- ta johtuen ovat kuitenkin sellaisia, ettei tämä ole mahdollista. Automatisointi ja mekanisointi pa- rantavat myös muulla tavalla työympäristöä, mm. parantanut ergonomia ja turvallisuus.

Yleisilmanvaihto riittää tavallisesti takaamaan hitsaussavujen hallinnan työtilan yleisilmassa, mutta ei yleensä hitsoajan hengitysalueella. Hitsaamot on aina myös varustettava hyvin toimivalla yleisilmanvaihdolla, koska kohdepoisto ei pysty imemään kaikkia huuruja pois, joten osa huuruista karkaa ja nousee ilmaa lämpi- mämpänä ylös hallin kattoa kohti. Kun hitsoajat käyttävät puhallinmaskeja, niin silloin ei aina käytetä kohdepoistolaitteita. Tämä aiheuttaa epäpuhtauksien kerääntymistä yleisilmaan, jolloin hitsoajat altistuvat silloin, kun eivät käytä suoja- miamia samoin kuin muut henkilöt, mistä syystä myös yleisilmanvaihdon pitää olla toimiva ja tehokas.

Kohdepoiston (kohdeimu, kohdeimuri, pai- kallispoisto, savunsiirtäjä tms.) käyttö on usein ensisijainen keino, kun pyritään pitämään hitso- ussavujen sisältämien aineiden pitoisuudet HTP- arvojen alapuolella. Kohdepoiston toimivuuden edellytyksenä on, että imu on mahdollisimman lähellä hitsouskohdetta ja ilmanvirtaus on riittä- vä. Kohdepoistolaitteen liikuteltavuus ja toimivuus ovat ensiarvoisen tärkeitä.

Hitsaustyö ja työympäristö ensisijaisesti mää- räävät kohdepoistolaitteen valinnan. Kiinteällä työpaikalla on usein helpompi järjestää toimiva paikallispoisto. Näiden laitteiden etuna on, ettei niitä tarvitse siirtää hitsaustyön aikana.

- Hitsauskiinnittimen on liitetty kohdepoisto.
- Kohdepoistolaitte, joka on varustettu liikuteltavalla imuletkulla.
- Keskusimurilla varustettu kohdepoistojär- jestelmä, johon on liitetty työpisteisiin tulevat kohdepoistojen imuletkut.
- Hitsaustyöpöytään on liitetty kohde- poistohuuva, esim. pöydän takaseinällä.

Suurempien ja monimutkaisempien työkap- paleiden hitsaustyö tapahtuu laajemmalla alu- eella. Kohdepoistoratkaisu voi olla esimerkiksi.

- Kannettava kohdepoistolaitte, joka on varustettu liikuteltavalla imuletkulla.
- Liikuteltava kohdepoistolaitte, joka on varustettu liikuteltavalla imuletkulla.

MIG/MAG-hitsauksessa ja MAG-täytelanka- hitsauksessa voidaan käyttää myös hitsauspis- toolia, johon on liitetty kiinteästi kohdeimu. Tämä voidaan liittää kannettavaan paikallispoisto- laitteeseen tai muuhun paikallispoistoon.

Jos kohdepoiston järjestäminen on teknises- ti hankalaa tai jopa mahdotonta, hengityksen- suoja on tehokas suojauskeino. Hengitys- suoja- ja etenkin puhalluksella varustettujen hitsausmaskien eli puhallinsuojainten, joista käytetään useita erilaisia nimityksiä, ns. raitisil- mamaski, paineilmanamari ja puhallinmaski, käyttöä on suositellaan yleensä käytettäväksi aina, kun hitsataan ruostumatonta terästä tai alumiinia sekä muita ei-rautametalleja. Käyttö on suositeltavaa myös seostamattomien teräs- ten hitsauksessa. Hitsausmaskin sisäpuolelle johdetaan puhdasta hengitysilmaa.

Kaasumaisten epäpuhtauksien, joita ovat mm. otsoni ja typen oksidit, riskien hallinnassa toimiva ilmanvaihto ja puhallinmaskin käyttö ovat myös tehokkaimmat menetelmät.

Hitsauksessa syntyvien savujen koostumus ja haitallisuus selviää lisäaineen käyttöturvalli- suustiedotteesta.

### Hitsauksen vaikutus huurujen määrään

**Hitsausprosessi ja lisäaine:** huurujen määrä kasvaa järjestyksessä

- jauhekaarihitsaus, TIG-hitsaus, MIG/MAG-hitsaus, puikkohitsaus ja täytelankahitsaus

**Suojakaasu:** huurujen määrä kasvaa järjestyksessä

- Ar, Ar+2%CO<sub>2</sub>, Ar+8%CO<sub>2</sub>, Ar+20%CO<sub>2</sub> ja CO<sub>2</sub>

**Hitsausvirta:** huurujen määrä kasvaa

- yleensä hitsausvirran kasvaessa

**Kaarijännite:** MIG/MAG-hitsauksessa kaarijännitteellä on usein tietty optimiarvo huurujen määrän kannalta

- suuri kaarijännite lisää
- pieni kaarijännite lisää

**Lisäaineen halkaisija:** huurujen määrä kasvaa yleensä

- halkaisijan kasvaessa

Yhteenveto hitsaajan altistumisen pienentämisestä:

- Järjestä hyvä ja toimiva yleisilmanvaihto.
- Ennen hitsausta tulee poistaa kaikki maalit, rasvat, öljyt ja muut pinnoitteet hitsauskohdan alueelta.
- Vaihda hitsausmenetelmään, joka tuottaa vähemmän savuja:
  - Esim. puikkohitsauksesta MAG-umpilankahitsaukseen, missä teknisesti ja taloudellisesti järkevää.
  - Esim. MAG-hitsauksesta jauhekaarihitsaukseen, missä teknisesti ja taloudellisesti järkevää.
- Käytä valitussa hitsausmenetelmässä sellaisia hitsausarvoja, lisäainetta ja/tai suojakaasua, jotka tuottavat vähemmän savuja.
- Työasento vaikuttaa merkittävästi altistukseen:
  - Pyri järjestämään hitsattava työ-kappale sellaiseen asentoon, että savu ei nouse suoraan hengitysvyöhykkeelle, esim. kappaleen käsittelylaitteen avulla.
  - Vastaavasti hitsaajan olisi pyrittävä valitsemaan sellainen työasento ja paikka, etteivät savut nouse suoraan hengitysvyöhykkeelle.
- Tuo pois hitsaaja hitsaussavun synty-paikalta.
  - esim. hitsaustyön mekanisointi tai automatisointi.
- Ime savut pois niiden synty paikalla:
  - esim. MIG/MAG-hitsauspistooliin kiinnitetty imu, kohdepoisto (paikallispoisto).
- Viimeisenä toimenpiteenä on henkilön-suojainten käyttö:
  - esim. puhallinmaski.

## Melu

Hitsaus ja erityisesti sen oheistoiminnot aiheuttavat voimakasta melua, joka ylittää usein 85 dB tai jopa 100 dB. Suurin osa hitsaajilla todetuista ammattitaudeista on melun aiheuttamia, mm. kuulonalenema ("huonokuuloisuus"). Useilla työpaikoilla melu ei aiheuta kuulovaurioita, mutta häiritsee ja haittaa työntekoa, varsinkin keskittymistä vaativissa töissä. Melu voi haitata myös varoitusaänen kuulemistakin, josta voi seurata tapaturma.

Työhygieeniset toiminta- ja raja-arvot melulle on annettu aivan uudessa valtioneuvoston asetuksessa (85/2006), joka perustuu Euroopan

Unionin ns. työmeludirektiiviin. Päivittäisen melu-altistuksen alempi toiminta-arvo on 80 dB ja ylempi toiminta-arvo 85 dB, joissa kuulonsuojaimia ei ole otettu huomioon. Ehdoton päivittäisen altistuksen raja-arvo on 87 dB, jossa on huomioitu kuulonsuojaimet. Jos tämä raja ylitetään, työnantajan on ryhdyttävä viipymättä toimenpiteisiin.

Meluntorjuntaohjelmassa selvitetään raja-arvojen ylittymisen syyt, esitetään keinot melu-altistuksen vähentämiseen ja esitetään torjuntatoimenpiteiden järjestys ja aikataulu. Kuulonsuojainten käyttö on vasta toissijainen torjuntakeino. Ensin melua tulee vaimentaa muilla teknisillä keinoilla niin, ettei melua pääse syntymään tai ettei melu pääse etenemään työskentelyalueella.

Melun haittoja voidaan vähentää monilla erilaisilla toimenpiteillä:

- Käytä vähemmän melua aiheuttavia työmenetelmiä ja työkaluja.
- Lisää työtilan vaimennusta.
- Rajoita melussaoloaikaa.
- Valitse hitsauksessa sellaiset hitsausarvot ja lisäaineet, jotta roiskeita syntyy vähän ja kuona irtoaa helposti, jotta voimakasta melua aiheuttavaa hiontatyötä ja kuonanpoistoa tarvitaan mahdollisimman vähän.
- Suunnittele hitsausjärjestys niin, että hitsausmuodonmuutokset jäävät mahdollisimman pieniksi, jotta voimakasta melua aiheuttavaa mekaanista oikaisutyötä tarvitaan mahdollisimman vähän.
- Käytä kuulonsuojaimia.

## Tärinä

Erityisesti hitsauksen oheistyövaiheissa, joita hitsaaja joutuu tekemään, esiintyy usein voimakasta tärinää. Näitä työvaiheita ovat mm. hionta, kuonanpoisto ja mekaaninen oikaisu. Käsiin kohdistuva tärinä voi aiheuttaa nivelvaurioita, valkosormisuutta sekä hermo- ja lihaskudosvaurioita. Kehoon kohdistuva tärinä on harvinaisempaa hitsaajilla.

Toiminta- ja raja-arvot tärinälle on annettu valtioneuvoston asetuksessa (48/2005), joka perustuu Euroopan Unionin ns. tärinädirektiiviin. Raja-arvo käsiin kohdistuvalle tärinälle on 5,0 m/s<sup>2</sup> ja toiminta-arvo 2,5 m/s<sup>2</sup> ja vastaavat arvot koko kehoon kohdistuvalle tärinälle 1,15 m/s<sup>2</sup> ja 0,5 m/s<sup>2</sup>. Arvo 2,5 m/s<sup>2</sup> tarkoittaa, että enintään 10 %:lla altistuneista (4 tuntia työpäivässä) todennäköisesti esiintyy valkosormisuusoireita kymmenen vuoden altistuksen jälkeen.

Valtioneuvoston päätös (1314/1994) velvoittaa koneiden ja laitteiden myyjät ilmoittamaan tärinän päästöarvot, jos käsitärinän arvo ylittää arvon 2,5 m/s<sup>2</sup> ja kehotärinän arvon 0,5 m/s<sup>2</sup>.

Käsityökalujen aiheuttamaa tärinää on vaikea vähentää teknisillä keinoilla, mutta joitakin ratkaisuja on siihen tarjolla, mm. rekyyllitön paineilmasavara (kuonahakku), vaimennetut kädensijat työkaluissa ja tärinää vaimentavat käsineet.

## Säteily

Kaarihitsauksessa ei synny hyvin vaarallista syöpää aiheuttavaa ionisoivaa säteilyä (esim. röntgen-säteily), vaan valokaaren aiheuttamaa ionisoimatonta säteilyä, josta tärkein laji on ultravioletti-säteily (UV-säteily).

UV-säteilyn riskinarviointi perustuu silmän sarveiskalvon tulehdusvaaran ja ihon punoituksen kynnysarvoihin, joiden perusteella on laadittu päivittäisen altistuksen raja-arvot. UV-säteilyn aiheuttama ihon palaminen riippuu voimakkaasti ihotyypistä. Toistuva ihon palaminen lisää ihosyöpäriskiä, vaikka niitä ei liene hitsauksen aiheuttamina todettu hitsaajilla.

UV-säteilylle altistumisen raja 1 mW/m<sup>2</sup> E<sub>eff 8h</sub> on määritelty Sosiaali- ja terveysministeriön päätöksessä (1474/1991). Euroopan Unioni on julkaisut myös direktiivin (2006/25/Y) terveyttä ja turvallisuutta koskevista vähimmäisvaatimuksista työntekijöiden suojelemiseksi altistumiselta fyysikaalisesta säteilystä aiheutuville riskeille. Tämä pitää vahvistaa kansallisesti huhtikuun 2010 loppuun mennessä. Siinä veloitetaan mm. työnantaja antamaan altistuville työntekijöille kaiken tarvittavan tiedon ja koulutuksen.

Silmien ja paljaan ihon suojaus UV-säteilyltä hitsaustyössä on luonnollisesti ehdottoman välttämätöntä. Tätä varten käytetään hitsausmaskeja, joissa on tumma hitsauslasi, ja sopivaa ihon peittämää suojavaatetusta ja suojakäsineitä. Kirkkaiden pintojen heijastusvaikutusten takia on suojattava myös niska. Ns. automaattimaskit, joissa on silmänräpäyksessä valokaaren syttyessä itsestään tummeneva hitsauslasi, ovat yleistyneet viime vuosina nopeasti. Hitsaustyöpaikka voidaan myös eristää muusta työti-



lasta hitsausuojaseinien tai suojaverhojen avulla, jotta muut ovat suojassa säteilyltä.

### Ergonomia

Ergonomialle ei ole eikä sille voi antaa niin selkeitä raja-arvoja kuin muille haittatekijöille. Toki se on huomioitu myös lainsäädännössä. Työturvallisuuslain (738/2002) mukaan työpisteen rakenteet ja käytettävät työvälineet on valittava, mitoitettava ja sijoitettava työn luonne ja työntekijän edellytykset huomioon ottaen ergonomisesti asianmukaisella tavalla. Niiden tulee mahdollisuuksien mukaan olla siten säädettävissä ja järjestettävissä sekä käyttöominaisuuksiltaan sellaisia, että työ voidaan tehdä aiheuttamatta työntekijän terveydelle haitallista tai vaarallista kuormitusta.

Ergonomiaa käsitteleviä SFS-standardeja on useita eri alueilta. Ergonomian perusstandardi on SFS-EN ISO 6385: Työjärjestelmien ergonomiset suunnitteluperiaatteet. Kone- ja laitesuunnittelun ergonomiset perusteet on esitetty standardeissa SFS-EN 614 (Koneturvallisuus. Ergonomiset suunnitteluperiaatteet) ja SFS-EN 13861 (Koneturvallisuus. Ohjeita ergonomiastandardien soveltamiseksi koneensuunnittelussa).

Tuki- ja liikuntaelinten osalta tunnistetaan vaaroja esim. seuraavien otsikoiden alta:

- työasennot
- työliikkeet
- voimankäyttö
- raskas dynaaminen lihastyö
- staattinen lihastyö
- toistotyö

### Sähköiset magneetikentät

Hitsauksessa esiintyvien suhteellisen heikkojen magneettikenttien haitat ovat osaltaan vielä tuntemattomat ja tutkimusten kohteena. Tällä hetkellä ei ole kansainvälisesti tietoja, että hitsauslaitteiden aiheuttamat magneetikentät vaikuttaisivat haitallisesti terveyteen. Hitsaajan kehoon kohdistuvan magneettikentän voimakkuus vaihtelee monen eri tekijän mukaan, mutta se on suuruusluokkaa on 1-500  $\mu$ T. Voimakkuus on suurimmillaan virtalähteen ja kaapeleiden lähellä sekä jos niitä kosketaan.

Kansainvälisen säteilysuojelujärjestön (ICNIRP) ohjearvo työaltistukselle on 500  $\mu$ T (jatkuva ammatillinen altistuminen 50 Hz:n magneettikentille).

Euroopan unioni antoi vuonna 2004 työntekijöitä koskevan direktiivin, joka säätelee altistumista sähkö- ja magneettikentille. Tämä direk-

tiivi pitää tuoda Suomen lainsäädäntöön viimeistään 2008.

Yksinkertaisia keinoja altistumisen pienentämiseksi on mm. pitää virtakaapeli ja maadoituskaapeli yhdessä nipussa, välttää koskettamista kaapeleihin ja virtalähteisiin sekä virtalähteen sijoittaminen riittävän kauas.

### Tapaturmat

Hyvä järjestys ja siisteys työpaikalla ovat keskeistä tapaturmantorjunnassa. Tapaturmariskien tarkistuslista voi olla vaikkapa seuraavanlainen:

- kaatuminen, liukastuminen, kompastuminen tai esineen päälle astuminen
- putoaminen työtasolta tai portailta
- putoavat esineet
- esineisiin satuttaminen
- esineiden väliin jääminen
- lentävät esineet, sirut, hiukkaset tms.

### Hitsauslisäaineiden käyttöturvallisuustiedotteet

Hitsauslisäaineiden valmistajat ovat laatineet lisäaineilleen myös ns. käyttöturvallisuustiedotteita. Asianmukaisesti täytetty käyttöturvallisuustiedote sisältää kaiken oleellisen tuotteen vaaroista, joita se voi mahdollisesti aiheuttaa. Ehkä monille tärkein asia niissä on hitsauksessa syntyvien savujen koostumus ja haitallisuus.

ESABin käyttöturvallisuustiedotteet ovat osoitteessa [www.esab.fi](http://www.esab.fi). Näitä tiedotteita käsittelevä artikkeli on toisaalla tässä lehdessä.

### Työturvallisuuslaki

Kaikkien normien "äiti" on luonnollisesti työturvallisuuslaki (738/2002), joka edellyttää, että työnantaja huolehtii tarpeellisilla toimenpiteillä työntekijän turvallisuudesta ja terveydestä.

### Kirjallisuutta

- Työympäristön kemiallisten ja fysikaalisten riskien arviointi ja hallinta, Rauno Pääkkönen. Työterveyslaitos, 2003
- Tulityöt-kirjasarja: Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö SPEK, 2006
- Osa 4: Terveys ja turvallisuus hitsauksessa, Juha Lukkari
- Osa 3: Kaasuhitsaus- ja polttoleikkaukslaitteet ja niiden turvallinen käyttö, Christer Löfström
- Osa 2: Teollisuuskaasujen turvallinen käyttö, Christer Löfström
- Osa 1: Palovaarallisten tulitöiden turvallisuus, Samuel Troberg



## Riskinarviointi ja riskinhallinta hitsaustyössä <sup>1)</sup>

Riskitekijä	Riskille altistuvat	Riskin kohde	Mahdolliset seuraukset
Hitsaussavut: - huurut (mm. mangaani, kromi, nikkeli, rauta) - kaasut (mm. otsoni)	Hitsaajat ja muut työpajalla olevat	Keuhkot, elimistö	Hengityselinten ärsytys, haitallisuus hermostolle, keuhkosairaus, metallikuume, astma, keuhkosityöpä jne.
<b>Normi tms. ja mahdolliset raja-arvot <sup>2)</sup></b>		<b>Riskinhallinta <sup>3)</sup></b>	
STMa 109/2005: <sup>4)</sup> Savuissa esiintyvien aineiden HTP-arvot (HTP-arvot 2005), joiden alle eri aineiden pitoisuudet työilmassa pitää olla, esim. Cr-VI alle 0,05 mg/m <sup>3</sup> (8 tunnin keskiarvo) Työturvallisuuslaki (738/2002)		Yleisilmanvaihto. Kohdepoisto (paikallispoisto). Vähemmän savuja tuottava hitsaus ("vähäsavuisen" menetelmän, lisäaineen, suojakaasun jne. valinta). Hengityksensuojain ("puhallinmaski").	
Riskitekijä	Riskille altistuvat	Riskin kohde	Mahdolliset seuraukset
Palavat kaasut ("vaaralliset kemikaalit"): - asetyleeni, - nestekaasu - vety - formier	Kaasupullojen lähellä olevat, kaikki rakennuksessa olevat	Henkilö, omaisuus	Tulipalosta tai räjähdyksestä johtuvat onnettomuudet
<b>Normi tms. ja mahdolliset raja-arvot <sup>2)</sup></b>		<b>Riskinhallinta <sup>3)</sup></b>	
SFS 3359 (asetyleeni) SFS 3278 (vety) VN:n ja STM:n asetukset ja päätökset vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista. Työturvallisuuslaki (738/2002)		Toimiminen kaasuturvallisuuden mukaisesti sekä lakien, asetusten ja standardien mukaisesti sekä opastus ja koulutus. Laitteet varustettava takatuli- ja takaiskusuojilla. Pullojen asianmukainen varastointi. Kaasu- ja polttoleikkuslaitteiden letkujen ja säätimien ym. säännöllinen tarkastus: ammattitaitoinen/huoltoliike. Kuntotarkastuskortti.	
Riskitekijä	Riskille altistuvat	Riskin kohde	Mahdolliset seuraukset
Ei-palavat kaasut: - happi - argon - argon-hiilidioksidi - helium - typpi	Ahtaassa tilassa työskentelevä työntekijä	Henkilö	Suurina pitoisuuksina syrjäyttävät tuulettamattomassa tilassa hapen, mikä voi aiheuttaa väsymystä, hengitysvaikeuksia ja jopa tukehtumiskuoleman.
<b>Normi tms. ja mahdolliset raja-arvot <sup>2)</sup></b>		<b>Riskinhallinta <sup>3)</sup></b>	
VN:n ja STM:n asetukset ja päätökset vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista. Työturvallisuuslaki (738/2002)		Työskentely ahtaassa tilassa, esim. säiliöissä: ks. kohta Säiliötyöt. Muualla riittävä ilmanvaihto, jotta happea on riittävästi.	
Riskitekijä	Riskille altistuvat	Riskin kohde	Mahdolliset seuraukset
Melu	Hitsaajat/muut työntekijät ja muut työpaikan lähellä olevat	Kuulo	Kuulonalenema, tinnitus, stressi, tapaturma varoitushuutojen kuulematta jäämisen takia jne.
<b>Normi tms. ja mahdolliset raja-arvot <sup>2)</sup></b>		<b>Riskinhallinta <sup>3)</sup></b>	
VNa 85/2006: <sup>5)</sup> Toiminta-arvot (päivittäinen meluallistus): Alempi: 80 dB - työntekijöitä informoitava - annettava kuulonsuojaimet Ylempi: 85 dB - laadittava meluntorjuntaohjelma - käytettävä kuulonsuojaimia Raja-arvo: 87 dB - viipymättä ryhdyttävä toimenpiteisiin altistuksen vähentämiseksi - selvittävät syyt ylitykseen Työturvallisuuslaki (738/2002)		Meluntorjuntaohjelma. Tekniset toimenpiteet: - melulähteen koteloiminen - melulähteen poistaminen - työtilan vaimennus - yms. Hitsaus niin, ettei tarvita hiontaa eikä kuonanpoistoa. Melussa oloajan rajoittaminen. Henkilönsuojaimet: Kuulonsuojaimet.	

Riskitekijä	Riskille altistuvat	Riskin kohde	Mahdolliset seuraukset
Säteily (UV-säteily)	Hitsaajat ja muut hitsauspaikan lähellä olevat	Suojaamattomat silmät ja iho	Silmävammat, ihon punoitus ja palovammat
	<b>Normi tms. ja mahdolliset raja-arvot <sup>2)</sup></b> STMp 1474/91: <sup>6)</sup> 1 mW/m <sup>2</sup> E <sub>eff</sub> 8 h. Direktiivi 2006/25/Y (Suomen lainsäädäntöön huhtikuuhun 2010 mennessä) <sup>7)</sup> Työturvallisuuslaki (738/2002)	<b>Riskinhallinta <sup>3)</sup></b> Henkilönsuojaimet: Suojalasit ja -vaatetus. Työpaikan eristäminen suojaseinillä ja -verhoilla, jotta muut eivät altistu.	
Riskitekijä	Riskille altistuvat	Riskin kohde	Mahdolliset seuraukset
Tärinä	Täriseviä työkaluja käyttävät työntekijät	Kädet ja koko keho	Sormien puutuminen, valkosormisuus, tunnottomuus, hermovauriot jne.
	<b>Normi tms. ja mahdolliset raja-arvot <sup>2)</sup></b> VNa 48/2005: <sup>8)</sup> Toiminta-arvot (8 tunnin vertailu aikaan suhteutettuna): - käsitärinä: 2,5 m/s <sup>2</sup> - kehotärinä: 0,5 m/s <sup>2</sup> Työturvallisuuslaki (738/2002)	<b>Riskinhallinta <sup>3)</sup></b> Tärinävaimennetut työkalut. Tärinää vaimentavat käsineet ja kahvat. Työkalujen käyttöajan rajoittaminen. Työn jaksottaminen.	
Riskitekijä	Riskille altistuvat	Riskin kohde	Mahdolliset seuraukset
Sähköisku: Vialliset tai vaurioituneet laitteet, kaapelit, liittimet yms.	Hitsaajat ja muut laitteita, kaapeleita ja liittimiä koskettavat henkilöt	Henkilö	Sähkötapaturma: lihaskipuja, hengitysvaikeuksia, palohaavat, putoamisvammat, sydämen toimintahäiriö, pahimmassa tapauksessa kuolema
	<b>Normi tms. ja mahdolliset raja-arvot <sup>2)</sup></b> Sähtöturvallisuuslaki 410/1996 Sähtöturvallisuusasetus 498/1996 SFS 6002: Sähtöturvallisuus	<b>Riskinhallinta <sup>3)</sup></b> Toimiminen sähtöturvallisuuden edellyttämällä tavalla. Hitsaajien opastus sähtöturvalliseen työskentelyyn. Ammattitaitoinen sähköasentaja. Kaikkien sähkölaitteiden kunnossapitäminen ja säännöllinen tarkastus.	
Riskitekijä	Riskille altistuvat	Riskin kohde	Mahdolliset seuraukset
Sähköisku: Kosketus jännitteisen osan kanssa, esim. puikonpitimessä	Hitsaajat	Henkilö	Sähkötapaturma: lihaskipuja, hengitysvaikeuksia, palohaavat, putoamisvammat, pahimmassa tapauksessa kuolema
	<b>Normi tms. ja mahdolliset raja-arvot <sup>2)</sup></b> Sähtöturvallisuuslaki 410/1996 Sähtöturvallisuusasetus 498/1996 SFS 6002: Sähtöturvallisuus	<b>Riskinhallinta <sup>3)</sup></b> Annettava ohjeet, ettei jännitteellistä pidintä saa pitää kainalossa. Hitsaajilla kuivat eristävät käsineet (myös puikonvaihdon aikana).	
Riskitekijä	Riskille altistuvat	Riskin kohde	Mahdolliset seuraukset
Sähköisku: Sarjakytkentä (Eri napaisuuksia käyttävien hitsaajien keskinäinen kosketus. Kahden pitimen/ pistoolin käsittely samanaikaisesti)	Hitsaajat	Henkilö	Sähkötapaturma: lihaskipuja, hengitysvaikeuksia, palohaavat, putoamisvammat, pahimmassa tapauksessa kuolema
	<b>Normi tms. ja mahdolliset raja-arvot <sup>2)</sup></b> Sähtöturvallisuuslaki 410/1996 Sähtöturvallisuusasetus 498/1996 SFS 6002: Sähtöturvallisuus	<b>Riskinhallinta <sup>3)</sup></b> Eri napaisuuksia käyttävien hitsaajien oltava selvästi erillään toisistaan.	
Riskitekijä	Riskille altistuvat	Riskin kohde	Mahdolliset seuraukset
Sähköisku: Sähkön kannalta vaaralliset käyttöolosuhteet, esim. ahtaat säiliöt, märkä tila	Hitsaajat	Henkilö	Sähkötapaturma: lihaskipuja, hengitysvaikeuksia, palohaavat, putoamisvammat, pahimmassa tapauksessa kuolema
	<b>Normi tms. ja mahdolliset raja-arvot <sup>2)</sup></b> Sähtöturvallisuuslaki 410/1996 Sähtöturvallisuusasetus 498/1996 SFS 6002: Sähtöturvallisuus	<b>Riskinhallinta <sup>3)</sup></b> Virtalähteen sijoittaminen kosketusetäisyyden ulkopuolelle. Virtalähteen sijoittaminen säiliön ulkopuolelle. S-tunnus virtalähteessä. Eristävän maton tai alustan käyttäminen.	

Riskitekijä	Riskille altistuvat	Riskin kohde	Mahdolliset seuraukset
Sähköisku: Hitsausvirran kulkeminen muiden osien kautta kuin työkappaleen kautta	Monet työpaikalla olevat	Omaisuus, henkilökunta	Henkilötapaturmat, omaisuusvahingot (sähkö kulkeminen nostolaitteiden tms. kautta). Palovaara
<b>Normi tms. ja mahdolliset raja-arvot <sup>2)</sup></b>		<b>Riskinhallinta <sup>3)</sup></b>	
	Sähköturvallisuuslaki 410/1996 Sähköturvallisuusasetus 498/1996 SFS 6002: Sähköturvallisuus	Hitsaajien opastus sähköturvalliseen työskentelyyn, mm. maadoituskaapelin kytkeminen vain työkappaleeseen.	
Riskitekijä	Riskille altistuvat	Riskin kohde	Mahdolliset seuraukset
Tulipalo: Kipinät ja sulametalliroiskeet	Omaisuus, henkilökunta	Omaisuus, henkilökunta	Omaisuusvahingot, henkilökunnan palovammat (-kuolemat)
<b>Normi tms. ja mahdolliset raja-arvot <sup>2)</sup></b>		<b>Riskinhallinta <sup>3)</sup></b>	
	Pelastuslaki 468/200 3SFS 5900: Tulitöiden paloturvallisuus Vakuutusyhtiöiden tulitöiden suojeleohje Vakuutuskirjan suojeleohje Tulityöt hanskassa, SPEK Työturvallisuuslaki (738/2002)	Toimiminen paloturvallisuuden edellyttämällä tavalla. Tulityökortti (tilapäinen tulityöpaikka). Tulitöiden valvontasuunnitelman laatiminen ja sen mukaisten toimenpiteiden tekeminen. Turvatoimet tilapäisillä tulityöpaikoilla (ennen, aikana ja jälkeen).	
Riskitekijä	Riskille altistuvat	Riskin kohde	Mahdolliset seuraukset
Tulipalo: Vialliset hitsauskaapelit, liittimet ja maadoittimet. Maadoituskaapelin kytkeminen muualle kuin itse työkappaleeseen	Omaisuus, henkilökunta	Omaisuus, henkilökunta	Omaisuusvahingot, henkilökunnan palovammat, palokuolemat
<b>Normi tms. ja mahdolliset raja-arvot <sup>2)</sup></b>		<b>Riskinhallinta <sup>3)</sup></b>	
	Pelastuslaki 468/2003 SFS 5900: Tulitöiden paloturvallisuus Vakuutusyhtiöiden tulitöiden suojeleohje Vakuutuskirjan suojeleohje Tulityöt hanskassa, SPEK Työturvallisuuslaki (738/2002)	Huolehdittava kaapeleiden yms. kunnosta. Maadoituskaapelin kytkeminen vain työkappaleeseen.	
Riskitekijä	Riskille altistuvat	Riskin kohde	Mahdolliset seuraukset
Sähkömagneettiset kentät	Hitsaajat ja ne, jotka koskevat kaapeleita ja virtälähdettä	Henkilö	Hermo- ja lihaskudosten ärsytys Haitat osittain vielä heikosti tunnettuja
<b>Normi tms. ja mahdolliset raja-arvot <sup>2)</sup></b>		<b>Riskinhallinta <sup>3)</sup></b>	
	ICNIRP Guidelines (1998) EU-direktiivi 2004/40/EY (Suomen lainsäädäntöön viimeistään 2008) <sup>9)</sup> Työturvallisuuslaki (738/2002)	Pidä virtakaapelit yhdessä nipussa. Älä pidä kaapeleita olalla. Älä ole suorassa kosketuksessa kaapeleiden tai virtälähteen kanssa.	
Riskitekijä	Riskille altistuvat	Riskin kohde	Mahdolliset seuraukset
Tapaturma: Esineiden kaatuminen päälle, esineisiin satuttaminen, liukastuminen, kompastuminen, putoaminen, revähdys/venähdys nostossa	Ne, joita se koskee	Koko keho	Erlaisia vammoja, vakava vammautuminen mahdollinen
<b>Normi tms. ja mahdolliset raja-arvot <sup>2)</sup></b>		<b>Riskinhallinta <sup>3)</sup></b>	
	Työturvallisuuslaki (738/2002)	Siisteyden ja järjestyksen ylläpitäminen. Esteettömät ja merkityt kulkutiet. Työ- ja kulkutasojen suojarakenteet. Riittävä valaistus. Koneiden ja laitteiden kunnossapito. Oikeat työasennot. Turvallinen työtapo. Turvakenkien ja suojakypärän käyttö, jos tapaturmamahdollisuus on.	



Riskitekijä	Riskille altistuvat	Riskin kohde	Mahdolliset seuraukset
Tapaturma: Nostolaitteiden pettäminen ja esineiden putoaminen päälle	Putoavan esineen alla olevat	Henkilö	Erlaisia vammoja, vakava vammautuminen mahdollinen
<b>Normi tms. ja mahdolliset raja-arvot <sup>2)</sup></b>		<b>Riskinhallinta <sup>3)</sup></b>	
VNp 856/1998 <sup>10)</sup> VNp 1409/1993 <sup>11)</sup>		Nostolaitteet tarkastettava ja huollettava määräysten mukaan. Ammattitaitoinen huoltohenkilö	
Riskitekijä	Riskille altistuvat	Riskin kohde	Mahdolliset seuraukset
Tapaturma: Lentävät kipinät, roiskeet ja muut esineet	Kaikki, jotka ovat lähellä	Eryisesti silmät ja pää mutta myös muut kehon osat	Silmävamma, vaatetuksen palaminen, ihon palovammat jne.
<b>Normi tms. ja mahdolliset raja-arvot <sup>2)</sup></b>		<b>Riskinhallinta <sup>3)</sup></b>	
Työturvallisuuslaki (738/2002)		Hitsausmaski, suojakypärä, suojalasit, suojakäsineet, suojavaatetus, suojajalkineet. Suojaseinät työpisteen ympärille muiden suojaamiseksi.	
Riskitekijä	Riskille altistuvat	Riskin kohde	Mahdolliset seuraukset
Säiliötyöt: Hapen puute, räjähdys, tulipalo tms.	Säiliössä työskentelevä, mahdollisesti myös muut ympäristössä	Henkilö, omaisuus	Tukehtuminen, tajunnan menetys, kuolema, sähköisku, palovammat tms.
<b>Normi tms. ja mahdolliset raja-arvot <sup>2)</sup></b>		<b>Riskinhallinta <sup>3)</sup></b>	
Vakuutusyhtiöiden säiliötyöohjeet		Ennen työtä säiliö erotettava muusta laitteesta, tyhjennettävä sekä huuhdeltava ja tuuletettava. Säiliön kaasupitoisuuden mittaus ja hapen riittävyden mittaus (koulutettu henkilö). Ilmanvaihdon järjestäminen. Ohjeistuksen laatiminen. Varmistushenkilö ulkopuolelle.	

<sup>1)</sup> Yksityiskohtaisempaa tietoa löytyy kirjoista:

- Juha Lukkari, Terveys ja turvallisuus hitsauksessa (SPEK, 2006)
- Christer Löfström: Teollisuuskaasujen turvallinen käyttö (SPEK, 2006)
- Christer Löfström: Kaasuhitsaus- ja polttoleikkalaitteet ja niiden turvallinen käyttö (SPEK, 2006)

<sup>2)</sup> STM: Sosiaali- ja terveysministeriö, VN: Valtioneneuvosto, p: päätös, a: asetus

<sup>3)</sup> Hitsauslaitteiden ja henkilönsuojainten ym. pitää olla EN-standardien mukaisia ja CE-merkittyjä:

- Kaarihitsauslaitteet: SFS-EN 60974-1...12
- Hengityksensuojaimet: SFS-EN 270, 1835, 12941 ja 12942
- Kuulonsuojaimet: SFS-EN 352-1...3
- Hitsaajan suojalasit: SFS-EN 169 ja 379
- Hitsaajan suojavaatetus: SFS-EN 470-1
- Hitsaajan suojakäsineet: SFS-EN 12477
- Turva- ja suojajalkineet: SFS-EN ISO 20345 ja 20346
- Teollisuuskypärät: SFS-EN 397 ja 12941

<sup>4)</sup> Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemiseksi melun aiheuttamilta vaaroilta (85/2006)

<sup>5)</sup> Sosiaali- ja terveysministeriön päätös ionisoimattoman säteilyn altistusrajoista (STMp 1474/91)

<sup>6)</sup> Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista (109/2005)

<sup>7)</sup> Direktiivi terveyttä ja turvallisuutta koskevista vähimmäisvaatimuksista työntekijöiden suojelemiseksi altistumiselta fyysikaalisista tekijöistä (keinotekoinen optinen säteily) aiheutuville riskeille (2006/25/EY)

<sup>8)</sup> Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemiseksi tärinästä aiheutuvilta vaaroilta (VNa 48/2005)

<sup>9)</sup> Direktiivi terveyttä ja turvallisuutta koskevista vähimmäisvaatimuksista työntekijöiden suojelemiseksi altistumiselta fyysikaalisista tekijöistä (sähkömagneettiset kentät) aiheutuville riskeille (2004/40/EY)

<sup>10)</sup> Valtioneuvoston päätös nostoapuvälineiden turvallisesta käytöstä (856/1998)

<sup>11)</sup> Valtioneuvoston päätös käsin tehtävistä nostoista ja siirroista työssä (1409/1993)

# Henkilönsuojaimet hitsaustyössä

Oikeanlainen suojautuminen on hitsaustyössä ensiarvoisen tärkeitä. Hitsaustöissä tulee käyttää suojavaatetusta ja -käsineitä, oikeanlaisia jalkineita ja hitsausmaskia sekä tarvittaessa kuulonsuojaimia, hengityksen-suojaimia ja suojakypärää. Ne suojaavat hitsaajaa mm. hitsauskipinöiltä, pieniltä sulametalliroiskeilta, lyhytaikaiselta liekkikosketukselta, ultraviolettisäteilyltä, melulta ja ilman epäpuhtauksilta.

**L**ainsäädännöllinen perusta henkilönsuojaimille ja niiden käytölle löytyy seuraavista valtioneuvoston päätöksistä.

*Henkilönsuojaimille asetettavat vaatimukset:*

*VNp 1407/1994: Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä*

*Henkilönsuojainten käyttö työssä:*

*VNp 1406/1993: Valtioneuvoston päätös henkilönsuojaimista*

Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä edellyttää, että suojaimet hankitaan työpaikalla tehtävän arvioinnin perusteella. Arvioinnissa otetaan huomioon työpaikan olosuhteet, työntekijän terveydelle tai turvallisuudelle vaaraa tai haittaa aiheuttavat tekijät, joita työpaikalla esiintyy ja joiden poistamiseksi tai rajoittamiseksi henkilönsuojaimia tarvitaan.

Työnantajan on:

- Arvioitava työpaikalla esiintyvät riskit, joiden torjuminen edellyttää henkilönsuojaimia.
- Annettava tarkoituksenmukaiset ja vaatimusten mukaiset suojaimet työntekijöiden käyttöön.
- Huolehdittava siitä, että suojaimia on riittävästi ja valvottava niiden käyttöä.
- Järjestettävä säännöllinen huolto suojaimille.
- Annettava opastusta suojainten käyttöön.

Työntekijän on:

- Käytettävä ja hoidettava annettua suojainta huolellisesti ja ohjeiden mukaisesti.
- Ilmoitettava suojaimesta olevista vioista.

Hitsaajan henkilönsuojainten ja suojavaatetuksen on oltava standardien mukaisia ja valtioneuvoston päätöksen 1406 mukaisesti CE-merkinnällä varustettuja, mikä osoittaa niiden täyttävän turvallisuutta ja terveyttä koskevat perusvaatimukset. Suojaimille pitää tehdä valmistajan toimesta myös hyväksytty tyyppitarkastus ennen kuin CE-merkintä voidaan merkitä suojaimeen. Päätöksessä 1407 on lisäksi säädetty suojainten luovuttamisesta työntekijöiden käyttöön, suojainten huollon järjestämisestä ja suojainten valintamenettelystä. Työpaikalle saa hankkia vain määräykset täyttäviä suojaimia.

Suojainten harmonisoiduissa EN-standardissa annetaan vaatimukset, suojaustasot (-luokat), testausmenetelmät, merkinnot ja käyttöohjeet. Standardit edellyttävät myös tyyppitarkastusta ja CE-merkinnän kiinnittämistä. Lisäksi suojaimiin lisätään useita muita merkintöjä, jotka kuvaavat suojaimen suojaustehokkuutta tai -luokkaa, käyttöalaja, viimeistä käyttöpäivää tai niissä annetaan varoituksia. Käyttöohjeissa tulee olla selitys, mitä nämä kirjain- ja numeroyhdistelmät suojaimesta tarkoittavat. Käyttöohjeissa on selostettu suojaimen käyttöä, käytön rajoituksia, huoltoa ja korjauksia.

Hitsaajille on syytä järjestää myös koulutusta ja opastusta suojainten oikeaan käyttöön. Suojaimet huolletaan säännöllisesti valmistajan ohjeiden mukaisesti. Huoltoon kuuluu tarkastus, puhdistus, mahdollisten vikojen korjaus ja varaosienhankinta. Suojaimet on säilytettävä suojattuina mm. likaantumiselta, auringonvalolta ja mekaanisilta vaurioilta. Säilytystilan sijoitus riippuu suojainten tyyppistä ja käyttötavasta.

## Suojaavaatetus

Suojaamaton iho on alttiina hitsausvalokaaren tuottamalle UV-säteilylle, mikä ai-



Mallihitsaaja.

kaansaa rusketusta sekä ihon punoitusta ja palamista. Toistuva iho palaminen voi aiheuttaa ihosyöpää, vaikka tiettävästi sitä ei ole todettu hitsaajilla. Tarkoituksenmukaiset työvaatteet ja suojakäsineet suojaavat ihoa.

Hitsaustöissä tulee käyttää standardin SFS-EN 470-1 mukaista suojavaateetusta. Suojavaateetus on henkilönsuojain ja se on tarkoitettu kokopäiväiseen käyttöön.

Valtioneuvoston päätöksessä annettujen vaatimusten mukaisissa hitsaajan suojavaateissa on CE-merkki, liekkittunnuskuva ja standardinumero EN 470-1. Näin merkitty vaate on testattu ja tarkastettu hitsaustyötä tekevien suojavaatteille annettujen vaatimusten mukaisesti. Vaatimusten mukainen vaate suojaa työntekijää pieniltä sulametallois-keilta, lyhytaikaiselta liekkikosketukselta ja ultraviolettisäteilyltä.

Vaatimusstandardia ollaan uusimassa ja uudessa standardiehdotuksessa (prEN ISO 11611) on annettu kaksi tasoluokkaa suojaukselle hitsauskipinöitä ja lämpösäteilyä vastaan. Standardien antamalla mallivaatimuksilla halutaan suojata työntekijää UV-säteilyltä ja estää kipinöiden pääsy vaateen sisään aiheuttamaan eriasteisia palovammoja. Lisäksi on otettu huomioon tahattomien aukkojen syntyminen kipinöiden pääsyn estämiseksi.

Aika ajoin hitsaus- tai vastaavaa työtä tekeville on sattunut tapaturmia, joissa vaatteiden syttyminen ja nopea palaminen ovat aiheuttaneet vakavia palovammoja tai jopa kuoleman. Yhteistä näille on yleensä, että syttynyt materiaali on ollut palosuojaamaton materiaalia. Uhrien käyttämät työvaatteet ovat olleet valmistettu tavallisesta palosuojaamattomasta puuvillasta tai puuvillapolyesterisekoitteesta. Työvaatteiden syttymismahdollisuutta ovat lisänneet hankalat työasennot, jolloin kipinät ja roiskeet tarttuvat helpommin vaatteisiin.

Yleinen käsitys tuntuu olevan, että tavallinen puuvillahaalari on riittävä suoja kipinöitä vastaan. Puuvillaa ei pidetä syttymisherkkänä eikä nopeasti palavana. Totta onkin, että kun kangas on riittävän tiivistä ja paksua, se ei pala yhtä nopeasti kuin ohut ja harva kangas. Palosuojaamattomana puuvilla syttyyään kunnolla palaa kuitenkin kuin mikä tahansa muu palava materiaali. Puuvillahaalari voi helposti kyteä kipinöistä kunnan liekkiin ennen kuin työntekijä huomaa tulen, jolloin sammutukseen voidaan jo tarvita ulkopuolista apua. Vaatteiden syttyä voi te-

kokoituinen alusvaate sulaa ihoon ja lisätä näin palovamman vakavuutta.

Takki tai haalari tulee pitää suljettuna ja sen tulee suojata myös kaulan alue sekä hihojen tulee peittää ranteiden alue ja lahkeiden tulee peittää nilkan alue. Työ- ja suojavaate tulee valita niin, ettei se purista ja sen väljyyden tulee olla sellainen, että sillä voi tehdä työssä tarvittavat työliikkeet. Vaatetuksen tulee olla oikeankokoinen.

Töissä, jossa altistutaan kuumuudelle, tulee käyttää standardin SFS-EN 531 mukaista suojavaateetusta, joka suojaa lyhytaikaiselta liekkikosketukselta ja liekkikuumuudelta, lämpösäteilyltä ja sulametallois-keilta.

### Käsien suojaus

Hitsaajan suojakäsineet suojaavat pieniltä sulametallois-keilta, lyhytaikaiselta liekkikosketukselta, liekki- ja kosketuskuumuudelta sekä valokaaren aiheuttamalta UV-säteilyltä. Hitsaustyössä tulee käyttää standardin SFS-EN 12477 mukaisia suojakäsineitä. Ne on valmistettu yleensä nahkasta. Niiden tulee suojata yhdessä hihan kanssa koko ranteen alue. Standardissa annetaan yleiset vaatimukset suojakäsineille mm. kokoluokitus, hankauslujuus, viillonkestävyys, repäisylujuus, puhkaisulujuus, syttyvyys, kosketuslämmönkestävyys, liekkikuumuuden kestävyys ja pienten sulametallois-keiden (hitsauskipinöiden) kestävyys.

Hitsaajien suojakäsineet luokitellaan kahteen eri tyyppiin ominaisuuksien perusteella.

- Tyyppi A: tuntoherkkyys huonompi (suojausominaisuudet paremmat)
- Tyyppi B: tuntoherkkyys parempi (suojausominaisuudet huonommat)
- Tyypin A käsineet on tarkoitettu muuhun hitsaukseen ja tyypin B käsineet TIG-hitsaukseen.

Suojakäsineet merkitään standardin vaatimusten mukaisesti. Lisäksi jokaiseen käsineeseen merkitään standardin numero ja käsineen kokoluokitus sekä suraavan sivun kuvassa olevat termisiä riskejä (oikea kuva) ja mekaanisia riskejä (vasen kuva) kuvaavat kuvatusnukset. Käsineiden käyttöohjeiden on myös täytettävä standardin vaatimukset.

Mikäli työssä käsitellään myös kemikalleja, tulee niitä käsiteltäessä käyttää asiaan kuuluvan standardin mukaisia käsineitä (SFS-EN 374).



Hitsaajan suojavaateetus.



EN 470-1:1995



prEN ISO 11611

Hitsaajan suojavaateetuksen SFS-EN 470-1 mukainen kuvatusnus ja ehdotettu uusi kuvatusnus prEN ISO 11611 mukaan.



Hitsaajan suojakäsineitä. Ylempi tyyppi A ja alempi tyyppi B.



Perinteisiä hitsausmaskeja.



Suojakäsineissä olevat standardin SFS-EN 12477 mukaiset kuvatunnukset.



Automaattimaski.

### Silmien suojaus

Hitsauksessa esiintyvä voimakas UV-säteily, kipinät ja sulametalloisheet vahingoittavat silmiä. Hitsausmaski, jossa on hitsaustyöhön soveltuva tumma hitsauslasi, suojaa silmiä. Hionta aiheuttaa voimakkaan ja pitkälle lentävän kipinäsuihkun. Asianmukaiset suojalaseit suojaavat silmiä vahingoilta. Suojalaseja on eri mallisia, mm. sangalliset ja naamiomalliset suojalaseit. Laseissa voi olla myös naarmuuntumisen ja huurtumisen estävä käsittely.

Hitsausmaskin hitsauslasi valitaan niin, että sen läpi on miellyttävää ja turvallista katsoa valokaarta. Jos valitaan liian tummaa lasi, niin joudutaan työskentelemään tarpeettoman lähellä valokaarta. Hitsauslasin tummuusaste riippuu hitsausmenetelmästä ja hitsausvirrasta. Standardissa SFS-EN 169 on valintataulukko hitsauslasin valintaa varten, kuvan alla. Yhden tummuusasteen ero suositusarvoon voi olla tarpeen joissakin tilanteissa. Automaattisesti tummuville hitsauslaseille on omat suositukset standardissa SFS-EN 379.

	Virta (A)																							
	1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600			
Puikko-hitsaus	8			9				10	11			12			13			14						
MAG-hitsaus	8				9			10	11			12			13									
TIG-hitsaus	8		9		10		11		12		13		14											
MIG-hitsaus <sup>1)</sup>							9		10		11		12		13		14							
MIG-hitsaus <sup>2)</sup>											10		11		12		13		14					
Hiilikaaritaittaus	10						11			12		13		14		15								
Plasmaleikkaus									9		10		11		12		13			14				
Plasmahitsaus	4	5	6		7	8	9	10		11		12												
	1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600			

1) Teräs, kupari jne.

2) Alumiini

Hitsauslasin tummuuden valinta SFS-EN 169 mukaan.



Perinteisten, pään nyökkäyksellä kasvojen eteen pudotettavien hitsausmaskien rinnalle ovat tulleet valokaaren syttyessä automaattisesti tummuvat suodattimet (hitsauslasit). Näitä maskeja kutsutaan usein "automaattimaskeiksi". Kaaren ollessa sammutettuna hitsaaja näkee työkohteen helposti kirkkaana olevan lasin läpi. Kaaren syttymishetkellä suodatin (lasi) tummuu automaattisesti ja silmänräpäyksessä tummaksi, jonka tummuusaste on esivalittavissa. Vaihutusaika vaaleasta tummaan vaihtelee 0,1 ms-1 ms (1 ms = 0,001 s) ja vaihutusaika tummasta vaaleaan 50-500 ms.

Silmien ja kasvojen suojaukseen tarkoitettuja suojaimeista on useita eurooppalaisia standardeja: SFS-EN 166 (Henkilökohtainen silmien suojaus. Vaatimukset), SFS-EN 169 (Henkilökohtainen silmien suojaus. Suodattimet hitsauksessa ja vastaavissa menetelmissä. Läpäisyvaatimukset ja suositeltu käyttö), SFS-EN 175 (Henkilökohtainen suojaus. Hitsauksen aikana käytettävät laitteet silmien ja kasvojen suojaukseen) ja SFS-EN 379 (Henkilökohtainen silmien suojaus. Automaattiset hitsauslasit). Standardeissa annetaan vaatimukset ja luokittelut näille tuotteille.

### Kuulon suojaus

Melu on hitsaavan konepajan keskeisiä työympäristöhaitteita. Hitsaajilla todetuista ammattitautista suurin osa on melun aiheuttamia, joista yleisin on kuulonalenema. Melu herpaannuttaa myös huomiokykyä ja peittää alleen muita ääniä, mm. varoitusääniä, mikä lisää myös tapaturmariskiä.

Hitsaus ja erityisesti sen oheistoiminnot, mm. talttaus, oikaisu, hionta ja kuonapoisto, synnyttävät voimakasta, usein 85 dB -jopa yli 100 dB- ylittävää melua. Työntekijöiden

suojaus melulta perustuu Valtioneuvoston asetukseen työntekijöiden suojelemiseksi melusta aiheutuvilta vaaroilta (85/2006). Asetus täydentää nykyistä lainsäädäntöämme ja sillä pannaan täytäntöön EU:n ns. meludirektiivi (2003/10/EY). Asetusta sovelletaan työhön, jossa työntekijät altistuvat melulle ja johon sovelletaan työturvallisuuslakia.

Uutta aikaisempaan tilanteeseen verrattuna on kaksi uutta altistuksen arvoa: alempi toiminta-arvo 80 dB ja raja-arvo 87 dB. Asetuksessa päivittäisen melu-altistuksen alempi toiminta-arvo on 80 dB ja ylempi toiminta-arvo 85 dB, joissa kummassakaan ei oteta huomioon kuulonsuojaimen vaikutusta. Alemman toiminta-arvon ylittyessä työntekijän on huolehdittava siitä, että työntekijän saatavilla on henkilökohtaiset kuulonsuojaimet. Lisäksi altistuneelle on oikeus päästä kuulontutkimukseen. Jos altistuminen melulle on ylempi toiminta-arvo 85 dB tai yli, työntekijän on annettava työntekijän käyttöön henkilökohtaiset kuulonsuojaimet, joita työntekijän on myös käytettävä. Lisäksi työntekijän on laadittava meluntorjuntaohjelma. Päivittäisen melu-altistuksen raja-arvo on 87 dB ottaen huomioon kuulonsuojaimen vaikutus. Jos altistuminen ylittää raja-arvon, työntekijän on viipymättä ryhdyttävä toimenpiteisiin altistuksen vähentämiseksi alle raja-arvon ja selvittävä ylityksen syy.

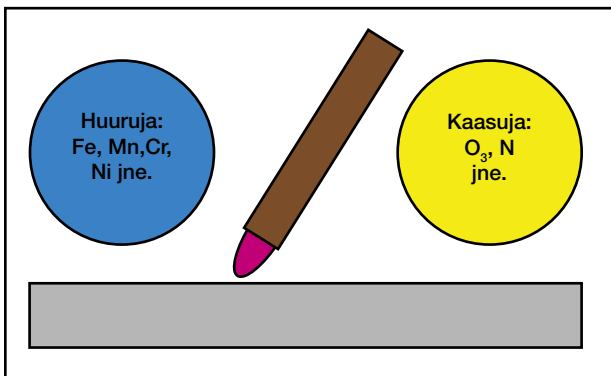
Kuulosuojaimet ovat yleensä välttämätön hitsaajan varuste, vaikka melu onkin torjuttava ensisijaisesti muilla keinoilla, esim. melulähteen poistaminen, meluntorjunta syntypaikalla, melulähteen eristäminen ja vähämeluisten työmenetelmien ja -työkalujen käyttäminen. Nyrkkisääntönä kuulonsuojaimia pitäisi käyttää, jos ympäristön melutaso tilapäisestikin ylittää 85 dB(A).



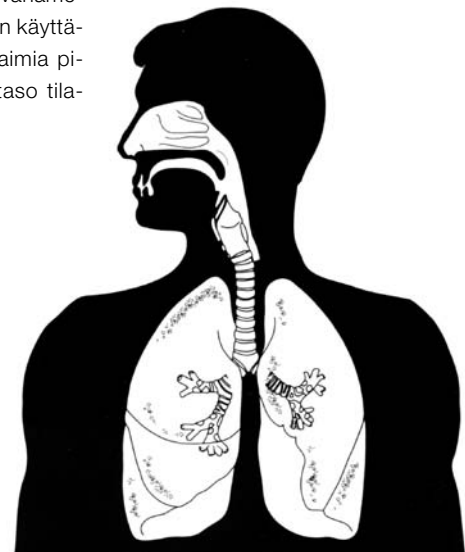
Kuulonsuojaimet estävät meluvammojen syntymistä.



Hitsaustyölle on tyypillistä altistuminen hitsaussavuille.



Hitsauksessa syntyy haitallisia huuruja ja kaasuja.



Hitsaushuurut kulkeutuvat helposti hengityksen kautta keuhkoihin ja muuhun elimistöön.



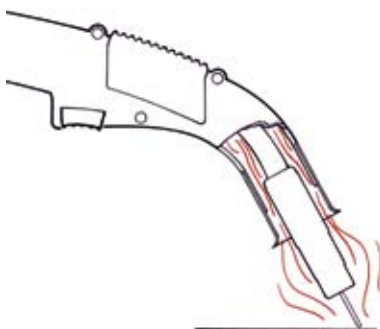
**Huuruja imevä  
MIG/MAG-hitsauspistooli.**

Kuulonsuojaimia on mm. erilaisia kupu-  
suojaimia ja korvatulppia, joista on euroop-  
palainen standardisarja SFS-EN 352-1...3,  
jonka mukaan suojaimen vaimennuskyky ja  
kestävyys testataan. Kuulonsuojaimissa  
pitää olla CE-merkinä. Lisäksi niissä pitää  
olla käyttöohje.

### Hengityksen suojaus

Hitsaussavu on erilaisten kaasujen ja  
huurujen (partikkelien, hiukkasten) seos.  
Hitsaustyölle on tyypillistä altistuminen hen-  
gityselinten kautta metalleille erittäin pienten  
hiukkaspartikkeleiden muodossa (hitsaus-  
huurulle). Hitsaushuuru sisältää äärimmäisen  
pieniä höyrystä kondensoituneita metalliyh-  
disteiden hiukkasia ja niiden agglomeraat-  
teja. Halkaisija-alue on luokkaa 0,005-20 µm  
(1 µm = 0,001 mm), jossa suurin osa hiuk-  
kasista on halkaisijaltaan alle 1 µm.

Suurin osa huuruista on peräisin hitsaus-  
lisäaineesta, luokkaa 90-95 %. Hitsauspro-  
sessi vaikuttaa myös kaasumaisten epäpuh-  
tauksien, esimerkiksi hiilimonoksidin (häkä),  
typen oksidien ja otsonin, syntymiseen.  
Perusaineen pinnoite, kuten maali-, muovi-  
tai sinkkipinnoite yms., voi tuottaa myös  
runsaasti haitallisia huuruja ja kaasuja.



**Huuruja imevä hitsauspistooli liitettynä  
kannettavaan savunimuriin.**

### Hitsaushuurun aineiden mahdollisia haittavaikutuksia.

Huurun sisältämä aine	Mahdollinen haittavaikutus
Alumiinioksidi	Haitallisuus hermostolle, pneumokonioosi (alumiinoosi), otsonin muodostus alumiinin hitsauksessa.
Barium (liukoiset yhdisteet)	Silmien ja hengityselinten ärsytys, imeytynyt aine voi olla haitallista hermostolle ja sydämen toiminnalle, mm. sydämen rytmihäiriöt.
Fluori (liukoiset fluoridit)	Hengityselinten ärsytys.
Kadmiumoksidi	Äkillinen vakava keuhkotulehdus, krooninen keuhkonlaajentumatauti, keuhkosityövän riski.
Koboltti(oksidit)	Hengityselinten ärsytys, astma, eräiden kobolttiyhdisteiden on todettu aiheuttavan syöpäriskiä.
Kromi (liukoiset kromaattit)	Hengityselinten ärsytys, nenän väliseinän syöpymä, astma, keuhkosityöpä.
Kupari(oksidit)	Hengityselinten ärsytys, metallikuume.
Magnesium(oksidi)	Hengityselinten ärsytys, metallikuume.
Mangaani(oksidi)	Haitallisuus hermostolle, hengityselinten ärsytys.
Molybdeeni(oksidi)	Hengityselinten ärsytys, virtsahapon lisääntynyt muodostus, mikä voi myötävaikuttaa kivien oireiden syntyyn.
Nikkeli(oksidi)	Hengityselinten syöpä.
Rautaoksidi	Pneumokonioosi (sideroosi).
Sinkkioksidi	Metallikuume.
Tina(oksidit)	Metallikuume, pneumokonioosi (stannoosi).

Savun määrään ja koostumukseen vaikuttavat mm.:

- Hitsausprosessi
- Hitsauslisäaine ja perusaine
- Suojakaasu (jos käytetään)
- Hitsausarvot: Hitsausvirta ja kaarijännite
- Perusaineen mahdollinen pinnoite

Syntyneiden huuруjen ja kaasujen terveydellinen merkitys vaihtelee hitsausprosessin ja perusaineen/lisäaineen materiaalityypin mukaan. Jollakin hitsausprosessilla huuru on tärkein työhygieeninen haitta, kun taas toisella se on kaasumaiset aineet. Seostamattoman teräksen MAG-hitsauksen tuottaman huurun tyypillinen kemiallinen koostumus on annettu esimerkissä 1, jossa pitoisuudet on annettu oksideina, jollaisina eri aineet yleensä huuruissa ovat.

Esimerkki 1: Seostamattoman teräksen MAG-hitsausuurun kemiallinen koostumus

- Lanka G3Si ja kaasu 80/20-seoskaasu
- Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>: 59 %
- Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub>: 19 %
- SiO<sub>2</sub>: 11 %
- TiO<sub>2</sub>: 3 %

Lisäainevalmistajat ovat laatineet valmistamilleen lisäaineille ns. käyttöturvallisuustiedotteet, joista ilmenee myös muiden riskitekijöiden lisäksi hitsaussavujen koostumus ja haitallisuus. ESABin lisäaineille käyttöturvallisuustiedotteet löytyvät ESABin kotisivuilta: [www.esab.fi](http://www.esab.fi). Näitä tiedotteita käsitellään myös artikkelissa toisaalta tässä lehdessä, jossa esimerkkinä on seostamattoman puikon OK 48.00 käyttöturvallisuustiedote.

Hitsaussavujen ja erityisesti huuруjen hengittäminen voi aiheuttaa tilapäisiä hengityselinten ärsytysoireita. Jotkut huuруjen sisältämät metallit voivat lisäksi aiheuttaa monia erilaisia pitkäaikaisia haitallisia terveysvaikutuksia. Huurun hiukkaset kulkeutuvat helposti keuhkoihin ja sieltä edelleen muuhun elimistöön, mm. verenkiertoon. Tästä syystä työpaikan ilman epäpuhtaudet ovat poistettava ensisijaisesti hyvällä yleisilmanvaihdoilla sekä tehokkaalla ja jatkuvasti käytetyllä kohdepoistolla. Jos nämä eivät riitä, on käytettävä hengityksensuojainta. MIG/MAG-hitsauksessa voidaan käyttää myös hitsauspistoolia, johon on liitetty sisäänrakennettu kohdepoisto, ns. savunimupistooli.

### Hitsaustyöpaikan ilmassa esiintyvien tärkeimpien ilman epäpuhtauksien enimmäispitoisuudet: 8 tunnin HTP-arvot (HTP-arvot 2005).

Aine	HTP-arvo
<b>Kaasumaiset epäpuhtaudet</b>	
<b>cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> ("ppm")</b>	
Hiilidioksidi (CO <sub>2</sub> )	5000
Hiilimonoksidi (CO)	30
Otsoni (O <sub>3</sub> )	0,05
Typpidioksidi (NO <sub>2</sub> )	3
<b>Hiukkasmaiset epäpuhtaudet (huuru)</b>	
<b>mg/m<sup>3</sup></b>	
Alumiini, hitsausuurut (Al)	1,5
Barium, liukoiset yhdisteet (Ba)	0,5
Fluoridit, epäorgaaniset (F)	2,5
Kadmiumoksidi, huuруt (Cd)	0,01
Koboltti ja sen epäorgaaniset yhdisteet (Co)	0,05
Kromi-(VI)-yhdisteet (Cr)	0,05
Kromi ja sen (II, III)-yhdisteet	0,5
Kupari, huuru (Cu)	0,1
Lyijy ja sen epäorgaaniset yhdisteet (Pb)	0,1
Mangaani ja sen epäorgaaniset yhdisteet (Mn)	0,5
Molybdeenin ja sen liukoiset yhdisteet (Mo)	5
Nikkeli, yhdisteet (Ni)	0,1
Rautaoksidi, huuru (Fe)	5
Sinkkioksidi, huuруt (Zn)	5
Vanadiini, huuруt (V)	0,05

Sosiaali- ja terveysministeriö julkaisee määräajoin turvallisuustiedotetta, josta ilmenevät työilman haitallisiksi tunnetut pitoisuudet eri aineille, ns. HTP-arvot (2005), jotka on vahvistettu lainvoimaisiksi työturvallisuuslain nojalla annetulla Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella (109/2005). Nämä arvot on otettava huomioon arvioitaessa työilman puhautta ja hitsaajien altistumista.

Jos muut toimenpiteet eivät riitä pitämään altistumista riittävän matalalla tasolla, hitsaajan on käytettävä hengityksensuojainta, josta käytetyin tyyppi hitsauksessa on puhallinsuojain, ns. raitisilmamaski tai paineilmamaski. Siinä puhallin syöttää puhdasta ilmaa kasvo-osaan vähintään yhden suodattimen kautta. Puhdas ilma johdetaan letkulla joko vyössä olevan puhaltimen avulla tai letku liitetään puhdasilmaverkkoon, jonka hengityskelpoisen ilman laadun pitää asianmukaiset vaatimukset (SFS-EN 12021). Suodattimen pitää täyttää luokan P3 vaatimukset. Puhallinmaskin käyttö on erittäin suositeltavaa



Puhallinmaski hitsaajan käytössä.



**Puhallinmaski, johon kuuluu vyölle kiinnitettävä raitisilmäpuhallin.**



**Teollisuuskypärä, johon on kiinnitetty Eye-Tech -hitausmaski.**

erityisesti hitsattaessa runsaasti seostettuja teräksiä, mm. ruostumatonta terästä, ja alumiinia, mutta sitä käytetään enemmän aina, kun hitsataan.

Puhallin puhaltaa raitista ilmaa laitetyypistä riippuen 150-200 l/min. Laitteissa on yleensä myös hälytys, kun suodatinta on tukossa eli vaihdon tarpeessa. Puhallimen paino on laitetyypistä riippuen noin 1 kg. Oikein käytettynä raitisilmämaski alentaa erittäin tehokkaasti hitsaajan altistumista antaen lähes täydellisen suojan huujuja vastaan.

Suodattavan suojaimeen pölynsuojain ei suodata otsonia, mutta kuitenkin otsoni jouutuessaan tekemisiin suodattimelle kertyvien kiinteiden partikkelien (huurun) kanssa hajoo hapeksi. Tämän ansiosta hitsaajan otsonialistutus myös pienenee.

Hengityssuojaimen tehokas toiminta edellyttää, että naamari on sopivan kokoinen ja asettuu tiiviisti kasvoille. Suodattimet yhdistetään kasvo-osaan joko suoraan tai letkun välityksellä. Puhallin- ja hengityslaitteissa puhdasta ilmaa johdetaan kasvo-osaan letkun kautta. Suojaimet ovat henkilökohtaisia. Ne on huollettava säännöllisesti. Likaantumisen estämiseksi ne on säilytettävä erillään niille varatussa suojatussa paikassa, kun niitä ei käytetä.

Suojainten merkinnöissä pitää olla mm. CE-merkintä, valmistajan nimi ja tyyppitarkastuksen tehneet ilmoitetun laitoksen tunnusnumero. Suojaimista pitää olla myös käyttöohjeet. Ne ovat henkilökohtaisia ja ne on huollettava säännöllisesti. Ne on säilytettävä niille varatussa suojatussa paikassa.

Puhallinsuojaimen ominaisuuksia:

- Hitausmaski on kevyt ja tasapainossa niin, ettei se rasita niskalihaksia.
- Ilma tuodaan maskin sisälle leveältä alueelta ja sellaisesta kohdasta, ettei se aiheuta vedon tunnetta silmiin ja kasvoihin.
- Maskiin kytkettävät ilmaletkut ovat läpimitaltaan mahdollisimman pieniä, joustavia ja kevyitä sekä kytkennät tasapainotettuja.
- Puhdistettua ilmaa voidaan saada paineilmaverkosta, josta tuleva letku kytketään pikaliittimellä hitsaajan kantamaan vyöhön.
- Ilmanvirtausta voidaan säätää yksilöllisesti.
- Maski on tiivistetty palon- ja säteilykestävällä suojakankaalla tai muulla materiaalilla estämään häiriövirtaukset.
- Maskin säteilynsuojaus on täydellinen eikä rakoja tai reikiä esiinny missään kohdassa.
- Hitausmaskin voidaan johtaa myös suodatettua ilmaa vyöllä kannettavan puhallinlaitteen avulla, joka sijaitsee selkäpuolella.
- Suodattimen on oltava mahdollisimman tehokas (P3).
- Hienosuodattimen edessä kannattaa käyttää useammin vaihdettavaa karkeasuodatinta.
- Suodatinsuojainta ei saa käyttää tiloissa, joissa on olemassa hapenpuutteen vaara.

#### **Pään suojaus**

Teollisuuskypärä suojaa päätä lähinnä puutoavilta esineiltä, mutta myös puristumiselta, lämpösäteilyltä ja sulametalloiroukselta. Suojakypärän käyttö on tarpeellista, kun on vaara, että päähän voi kohdistua iskuja.

Teollisuuskypärät on standardisoitu eurooppalaisissa standardeissa, mm. SFS-EN 397, SFS-EN 12941 ja SFS-EN 1835. Standardeissa annetaan mm. vaatimukset ja merkinnät. Kypärässä pitää olla CE-merkinnän lisäksi mm. valmistajan nimi, standardin numero, malli ja koko sekä valmistusmateriaali.

#### **Jalkojen suojaus**

Ammattikäyttöön tarkoitettuja jalkineita ovat turvajalkineet (S), suojajalkineet (P) ja työjalkineet (O), joille kullekin on kansainväliset standardit järjestyksessä SFS-EN ISO 20345, 20346 ja 20347. Standardit määrittelevät jalkineiden perusvaatimukset ja lisävaatimukset sekä merkinnät. Turvajalkine on varustettu varassuojuksella, jonka pitää



kestää vähintään 200 J:n iskuenergia ja 15 kN:n puristus. Suojajalkineen varvassuojuksen vastaavat vaatimukset ovat 100 J ja 10 kN. Työjalkineessa ei ole varvassuojusta.

Hitsaajan käyttöön soveltuvat parhaiten turvajalkineet. Turvajalkineet suojaavat jalkoja putoavilta esineiltä ja puristustilanteissa. Turvajalkineiden pitää olla työhön nähden tarkoituksenmukaiset. Usein turvajalkineiden käyttö on pakollista tuotanto-osastoilla. Standardin mukaan jalkineissa tulee olla seuraavat pysyvät merkinnät:

- Koko
- Valmistajan tunnistetunnus ja tyyppimerkintä
- Valmistusvuosi
- Standardin numero
- Jalkineen suojausominaisuudet ja suojauskategoriamerkinnät ilmoitettuna standardissa annetuilla symboleilla

#### Lakeja, asetuksia, päätöksiä ja standardeja

- Laki työsuojelun valvonnasta ja työpaikan työsuojeluyhteistoiminnasta (44/2006)
- Työturvallisuuslaki (738/2002)
- Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemiseksi melusta aiheutuilta vaaroilta (85/2006)
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista (109/2005)
- HTP-arvot 2005. Sosiaali- ja terveysministeriö (2005)
- Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemiseksi tärinästä aiheutuilta vaaroilta (48/2005)
- Valtioneuvoston päätös henkilösuojainten valinnasta ja käytöstä työssä (1407/1993)
- Valtioneuvoston päätös henkilösuojaimista (1406/1993)
- Sosiaali- ja terveysministeriön päätös ionisoimattoman säteilyn altistusrajoista (STM 1474/1991)
- SFS-EN 133: Hengityksensuojaimet. Luokitus
- SFS-EN 138: Hengityksensuojaimet. Kokonaamarin, puolinaamarin tai suokappaleen kanssa käytettävät raitisilmalaitteet. Vaatimukset, testaus ja merkintä
- SFS-EN 143: Hengityksensuojaimet. Hiukkassuodattimet. Vaatimukset, testaus ja merkintä

- SFS-EN 146: Hengityksensuojaimet. Puhaltimella varustetut hiukkassuodattimet, joihin kuuluu kypärä ja huppu. Vaatimukset, testaus ja merkintä
- SFS-EN 149: Hengityksensuojaimet. Hiukkasilta suojaavat suodattavat puolinaamarit. Vaatimukset, testaus ja merkintä
- SFS-EN 166: Henkilökohtainen silmien suojaus. Vaatimukset
- SFS-EN 169: Henkilökohtainen silmien suojaus. Suodattimet hitsauksessa ja vastaavissa menetelmissä. Läpäisyvaatimukset ja suositeltu käyttö
- SFS-EN 379: Henkilökohtainen silmien suojaus. Hitsausmaskit
- SFS-EN 352-1: Kuulonsuojaimet. Yleiset vaatimukset. Osa 1: Kupusuojaimet
- SFS-EN 352-2: Kuulonsuojaimet. Yleiset vaatimukset. Osa 2: Tulppasuojaimet
- SFS-EN 352-3: Kuulonsuojaimet. Yleiset vaatimukset. Osa 3: Teollisuuskypärään kiinnitettävät kupusuojaimet
- SFS-EN 407: Suojakäsineet kuumuutta vastaan (kuumuus ja/tai tuli)
- SFS-EN 420: Suojakäsineet. Yleiset vaatimukset ja testausmenetelmät
- SFS-EN 470-1: Hitsauksessa ja vastaavissa töissä käytettävä suojavaatetus. Osa 1: Yleiset vaatimukset
- prEN ISO 11611: Hitsauksessa ja vastaavissa töissä käytettävä suojavaatetus
- SFS-EN 12477: Hitsaajien suojakäsineet
- SFS-EN 12941: Hengityksensuojaimet. Puhaltimella varustetut laitteet, joihin kuuluu kypärä tai huppu. Vaatimukset, testaus ja merkintä
- SFS-EN 12942: Hengityksensuojaimet. Puhaltimella varustetut suodatinlaitteet, jotka sisältävät koko-, puoli- tai neljäsosanaamarin. Vaatimukset, testaus ja merkintä
- SFS-EN ISO 20345: Henkilösuojaimet. Turvajalkineet

#### Kirjallisuutta

Juha Lukkari: Terveys ja turvallisuus hitsauksessa. Suomen pelastusalan keskusjärjestö (SPEK), 2006  
Varusteluettelo. OY ESAB, 2003



Hitsaajan jalkineita.

JUHA LUKKARI  
puh. (09) 547 7890 tai 0500 414 045

# Terveys ja turvallisuus hitsauksessa -kirja ilmestynyt!

***Terveys ja turvallisuus hitsauksessa*** -kirja on erittäin ajantasainen ja kattava esitys hitsaustyössä ja sen lähi-menelmissä esiintyvistä vaaroista ja riskeistä. Hitsaaja altistuu työssään tunnetusti hyvin monille erilaisille riski- ja vaaratekijöille, ehkä enemmän kuin muut metalliteollisuuden ammattilaiset. Näiden esiintyminen, luonne, haitallisuus ja suojautumistoimenpiteet käsitellään perusteellisesti kirjassa.



Kymmenen riskitekijää ovat:

- sähkötapaturma
- palovaara
- hitsaussavut hengitysilmassa
- silmiin ja ihoon kohdistuva säteily
- melu
- lentävät roiskeet ja kipinät
- värinä
- hankalat työasennot (ergonomia)
- sähkömagneettiset kentät
- hitsaus säiliössä ja suljetussa tilassa.

Kirja sisältää monista käsitellyistä asioista aivan uusinta tietoa, josta ei suomenkielellä ole vielä kirjoitettu tai tiedotettu missään. Kirjan alussa selvitetään myös lyhyesti hitsausta yleensä ja hitsausmenetelmien toimintaperiaatteita, jotta lukijat ymmärtävät paremmin niihin liittyvät riskitekijät.

Kirjan tietojen perusteella voidaan suunnitella entistä parempia hitsaustyöpaikkoja sekä tehdä myös hitsaustöiden riskinarviointia, jollaisia selvityksiä lakien mukaan pitäisi tehdä

työpaikoilla. Hitsaajien käyttämille henkilönsuojaimille on kirjassa oma lukunsa ja siinä selvitetään suojainten ominaisuuksia ja käyttöä sekä niitä käsitteleviä lakeja ja standardeja.

Kirjassa on otettu huomioon myös kaikki uusimmat EU-direktiivit ja EN-standardit, jotka koskevat työsuojeluasioita. Kirjan lopussa on erittäin kattava luettelo aiheeseen liittyvistä direktiiveistä, laeista, asetuksista, päätöksistä ja standardeista sekä ammattikirjallisuudesta ja artikkeleista.

Kirja antaa erinomaisen tietolähteen henkilöille, jotka vastaavat yrityksissä työterveys- ja työsuojeluasioista sekä hitsaustöistä. Se soveltuu hyvin myös työturvallisuus ja eriasteisen hitsauskoulutuksen opetusaineistoksi.

Kirjan tekijällä DI Juha Lukkarilla on yli kolmekymmentävuotinen kokemus hitsauksen asiantuntijatehtävissä ESAB Oy:ssä, ja hän on kirjoittanut lukuisia kirjoja ja artikkeleita hitsaus-tekniikasta.

Kirjassa on 152 sivua, 28 taulukkoa ja yli 200 kuvaa. Koko on A4.

Hinta: 23,00 €.

Kirja kuuluu SPEK:n julkaisemaan uudistettuun Tulityöt-kirjasarjaan, jonka Teollisuusvakuutus Oy julkaisi 1990-luvun lopulla. Nyt kirjasarja on uusittu ja päivitetty. Entiset osat 4 ja 6 on yhdistetty ja laajennettu sivumäärältään lähes kolminkertaiseksi kirjaksi Terveys ja turvallisuus hitsauksessa.

#### **Tulityöt-kirjasarjaan kuuluvat nyt seuraavat kirjat:**

##### **Osa 1: Palovaarallisten tulitöiden turvallisuus**

- Tekijä: Samuel Troberg

- Kirja selvittää tulitöiden palovaarat ja yleiset periaatteet ja toimenpiteet tulitöiden tekemiseen, mm. valvontasuunnitelman tekeminen, turvatoimet ennen tulitöiden alkamista, tulitöiden aikana ja tulitöiden jälkeen sekä henkilöturvallisuuteen liittyvät asiat. Keskeinen asia on myös vastuu tulityövahingosta sekä sopiminen ja vakuuttaminen. Lopussa on luettelo laeista ja standardeista. 22 sivua.

Hinta: 8,50 €

##### **Osa 2: Teollisuuskaasujen turvallinen käyttö**

- Tekijä: Christer Löfström

- Kirja käsittelee teollisuuskaasuja, joita ovat erilaiset palavat kaasut, hapettavat kaasut ja inertit kaasut, joita käytetään mm. hitsaus- ja leikkaustöissä. Kirja esittelee kaasujen käyttö-ominaisuuksia sekä niiden palo- ja räjähdysriskit. Tärkeä asia on kaasupullojen turvallinen kuljetus, käsittely, säilytys ja varastointi sekä toimenpiteet hätä- ja vaaratilanteessa. Lopuksi selvitetään kaasupullojen merkinnät ja tunnusvärit sekä annetaan luettelo asiaankuuluvista laeista, asetuksista ja standardeista. 41 sivua.

Hinta: 13,00 €

##### **Osa 3: Kaasuhitsaus- ja polttoleikkauslaitteet ja niiden turvallinen käyttö**

- Tekijä: Christer Löfström

- Kirja esittelee aluksi eri kaasuhitsaus- ja polttoleikkausmenetelmät sekä niiden laitteet ja varusteet, joihin kuuluvat mm. paineensäätimet, takaiskusuojat, takatulisuojat ja polttimet. Sitten annetaan ohjeita turvalliseen työtapaan käytetäessä kaasuhitsaus- ja -leikkauslaitteita. Lopuksi selvitetään mahdollisia vaaratilanteita ja oikeaa toimintaa näissä tilanteissa. Lopussa on jälleen luettelo asiaankuuluvista laeista, asetuksista ja standardeista. 28 sivua.

Hinta: 8,50 €

##### **Osa 4: Terveys ja turvallisuus hitsauksessa**

- Tekijä: Juha Lukkari

- Esittely edellä.

##### **Tilaukset:**

Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö SPEK  
Ratamestarinkatu 11  
00520 Helsinki  
Puh. (09) 476 112  
[www.spek.fi](http://www.spek.fi)

JUHA LUKKARI

puh. (09) 547 7890 tai 0500 414 045

# Hitsauslisäaineiden käyttöturvallisuustiedotteet ja pakkausten varoitusmerkinnät muuttuvat

ESAB on julkaissut hitsauslisäaineilleen jo toistakymmentä vuotta käyttöturvallisuustiedotteita, jotka uusitaan aika ajoin vastaamaan ajan vaatimuksia. Nyt on aika jälleen uudistaa ne maailmanlaajuista käyttöä varten ja samalla selventää hitsaukseen liittyvien tärkeimmät vaaratekijät. Samalla uusitaan pakkauksissa olevat varoitustekstit.

**K**äyttöturvallisuustiedotteita muutetaan niin, että ne sisältävät aikaisempaa enemmän tietoa ja viittauksia, jotta ne täyttävät paremmin lakien asettamat vaatimukset ja mahdolliset muut vaatimukset kaikilla markkina-alueilla. Tästä syystä ne ovat suhteellisen pitkiä, 3 tai 4 sivua, koska lyhyempinä ne jäisivät puutteellisiksi.

Käyttöturvallisuustiedotteet ovat saatavissa edelleen ESABin verkkosivuilta: [www.esab.fi](http://www.esab.fi)

Käyttöturvallisuustiedotteiden soveltaminen ja vaatiminen hitsauslisäaineille vaihtelee maittain. Suomessa Sosiaali- ja terveysministeriön tämän hetkinen tulkinta ja kanta on, että hitsauslisäaineet (hitsauspuikot ja hitsauslangat) eivät ole kemikaaleja, joille laki vaatii käyttöturvallisuustiedotteet, vaan esineitä, joille ministeriö ei vaadi tällaisia tiedotteita. Ainoa ryhmä hitsauslisäaineissa, jotka rinnastetaan kemikaaleihin, ovat jauhekaarihitsauksessa käytettävät hitsausjauheet.

Luonnolliset asiakkaat (käyttäjät) voivat vaatia lisäainetoimittajalta käyttöturvallisuustiedotteita, kuten monasti tekevätkin. Lisäksi työturvallisuuslaki edellyttää myös, että myyjä antaa turvallisuuteen liittyvää tietoa käyttäjille. Tähän tarkoitukseen käyttöturvallisuustiedote sopii hyvin.

ESABin EU-direktiivin mukaisessa käyttöturvallisuustiedotteessa on seuraavat pääkohdat:

- Tuotteen ja maahantuojaan tunnistetiedot
- Koostumus ja aineosat
- Vaarallisten ominaisuuksien kuvaus
- Ensiapuohjeet
- Ohjeet tulipalon varalta
- Ohjeet päästöjen torjumiseksi
- Käsittely ja varastointi
- Altistumisen ehkäiseminen/Henkilönsuojaimet
- Fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet
- Stabiilisuus ja reaktiivisuus
- Terveysvaikutuksiin liittyvät tiedot
- Tiedot vaarallisuudesta ympäristölle
- Jätteiden käsittely
- Kuljetustiedot
- Kemikaaleja koskevat määräykset
- Muut tiedot

Ehkä tärkein tieto tiedotteessa on hitsausuurun kemiallinen koostumus eli mitä aineita lisäaineen (puikon tai langan) tuottamassa savussa (huurussa) on ja mitä haitallisia vaikutuksia terveyteen niillä on.

Oheessa on mallina seostamattoman hitsauspuikon OK 48.00 käyttöturvallisuustiedote.

Lisäainepaketeissa olevia nykyisiä varoitustarroja muutetaan myös vastaamaan paremmin erilaisia vaatimuksia kansainvälisillä markkinoilla. Koska etiketit ovat pakostakin suhteellisen pienikokoisia, niihin ei suinkaan mahdu kaikkea turvallisuustietoa, jotka annetaan laajassa muodossa käyttöturvallisuustiedotteissa.

Varoitustarroissa tulee olemaan kaksi varoitusmerkkiä. Toinen on huutomerkki, joka on yleinen varoitusmerkki ja se on käytössä monissa maissa eri puolilla maailmaa. Toinen symboli on peräisin Saksasta ja se liittyy sikäläisiin säädöksiin, jotka koskevat tapaturmien estämistä hitsauksen yhteydessä. Lisäksi kaikkiin paketteihin tulee seuraava vakiovaroitus teksti, jonka tarkoitus on erittäin lyhyesti korostaa riskejä hitsauksessa, jos mitään varoitustenpiteitä ei tehdä.

*VAROITUS: Hitsausuurut ja kaasut ovat vaarallisia sinun terveydellesi ja voivat vahingoittaa keuhkoja ja muita elimiä. Huolehdi riittävästä ilmanvaihdosta! Valokaaren säteily ja kipinät voivat vahingoittaa silmiä ja aiheuttaa ihon palamista. Käytä asianmukaisia käsien-, pään- ja silmiensuojaimia sekä suojavaatetusta. Sähköisku voi aiheuttaa kuoleman. Lue ja ymmärrä tälle tuotteelle julkaistu käyttöturvallisuustiedote.*

Lisäksi tarroissa tulee olemaan muutamia ainekohtaisia varoituslauseita, jotka koskevat nikkeliä ja kromia sekä mangaania.

JUHA LUKKARI  
puh. (09) 547 7890 tai 0500 414 045



## Hitsauspuikon OK 48.00 käyttöturvallisuustiedote

	<h1>KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTE</h1>	Sivu: 1(4) KTT numero: 1015/02 Päiväys: Toukokuu 09, 2006 Tuote: OK 48.00
	Tämä käyttöturvallisuustiedote on yhtenevä Euroopan komission direktiivin 91/155/EEC, ISO 11014-1 and ANSI Z400.1 kanssa.	

## 1. TUOTTEEN JA MAAHANTUOJAN TUNNISTETIEDOT

Tuotenumero: OK 48.00  
 Käyttötarkoitus: Kaarihitsaus  
 Luokittelu: EN 499: E 42 4 B 42 H5, SFA/AWS A5.1: E7018  
 Maahantuoja: OY ESAB, Ruosilantie 18, 00390, Helsinki  
 Puhelin: (09) 547 761  
 Telefax: (09) 547 7771 LY-tunnus: 0107758-7  
 Internet: www.esab.com

## 2. KOOSTUMUS JA TIEDOT AINEOSISTA

Tämä tuote on päälystetty hitsauspuikko. Sydänlangan tyyppi: seostamaton teräs.

Päälysteen koostumus	Paino-%	CAS#	EINECS#	Vaaraluokitus <sup>(1)</sup>	IARC <sup>(2)</sup>	NTP <sup>(3)</sup>	OSHA-lista <sup>(4)</sup>
Alumiiniilikaatti	2-5	12141-46-7	235-253-8	Ei	-	-	-
Fluoridit	15-20	7789-75-5	232-188-7	Ei	-	-	-
Rauta	30-40	7439-89-6	231-096-4	Ei	-	-	-
Kalkki	30-40	1317-65-3	215-279-6	Ei	-	-	-
Mangaani	2-5	7439-96-5	231-105-1	Ei	-	-	-
Kvartsi	2-5	14808-60-7	238-878-4	T, R45	Carcinogenic to humans (1)	Known to be a human carcinogen	-
Silikaatteja	10-15	1344-09-8	215-687-4	Ei	-	-	-
Pii	2-5	7440-21-3	231-130-8	Ei	-	-	-
Titaanioksidit	5-10	13463-67-7	236-675-5	Ei	-	-	-

<sup>(1)</sup> Eurooppa-neuvoston direktiivin 67/548/EEC mukainen vaaraluokitus, katso R-lauseet kohdassa 16.

<sup>(2)</sup> Arvio / International Agency for Research on Cancer

<sup>(3)</sup> Luokittelu / the 11th Report on Carcinogens, published by the US National Toxicology Program

<sup>(4)</sup> Karsinogeenien lista / OSHA, Occupational Safety & Health Administration (USA)

## 3. VAARALLISTEN OMINAISUUKSIEN KUVAUS

Varoitusmerkit: Erivärisiä päälystettyjä metallipuuksia. Tätä tuotetta ei normaalisti pidetä vaarallisena kuljetuksissa.

Tämä tuote sisältää kvartsia, mutta niin pienen määrän, että se ei tavallisesti ole haitallista. Kvartsi voi aiheuttaa kivipölykeuhkon sekä syöpää. Vältä pölyn joutumista silmiin ja vältä sen hengittämistä. Ihokosketus ei yleensä ole vaarallista, mutta sitä on syytä välttää mahdollisten allergisten reaktioiden vuoksi.

Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät saisi käyttää hitsaus- tai leikkauslaitteita ennenkuin he ovat neuvotelleet lääkärisä kanssa ja saaneet informaatiota laitteen valmistajalta.

Kun tätä tuotetta käytetään hitsauksessa, niin tärkeimmät vaaratekijät ovat kuumuus, säteily, sähköisku ja savut.

Kuumuus: Roiskeet, sula metalli ja valokaaren säteily voivat aiheuttaa palovammoja ja syyttää tulipalon.  
 Säteily: Valokaaren säteily voi vahingoittaa silmiä ja ihoa.  
 Sähköisku: Sähköisku on hengenvaarallinen.  
 Savut: Liiallinen altistuminen hitsaussavuille voi aiheuttaa huihuausta, pahoinvointia, nenän, kurkun tai silmien ärsytystä tai kuivumista. Jatkuva ylläistuminen hitsaussavuille voi vaikuttaa hengitystoimintoihin. Turvallisuusrajat ylittävää altistuminen mangaanille ja mangaaniyhdisteille voi aiheuttaa palautumattomia vaurioita keskushermostolle, ja aivoille.

## 4. ENSIAPUOHJEET

Hengitys: Jos hengitys on pysähtynyt, aloita teko hengitys ja soita hätänumeroon välittömästi. Jos hengittäminen on vaikeaa, siirry raittiiseen ilmaan ja soita lääkärille.  
 Silmät: Jos valokaari on aiheuttanut häikäisyvemmän, mene lääkäriin. Pöly ja huurut poistetaan huutelemalla vedellä vähintään 15 minuutin ajan. Jos ärsytys jatkuu, mene lääkäriin.  
 Ihokontakti: Jos valokaari on aiheuttanut palovammoja, huutele niitä heti kylmällä vedellä. Anna lääkäriin tutkia palovammat tai ärtynyt iho. Pöly ja lika poistetaan huutelemalla puhtaalla vedellä käyttäen mieta saippuaa.  
 Sähköisku: Irrota laite virtalähteestä ja kytke pois päältä. Irrota ohri jännitteellisistä osista käyttäen eristävää materiaalia itsesi ja uhrin välissä, jos uhri ei hengitä, aloita teko hengitys. Jos pulssia ei tunnu, aloita elvytys ja soita hätänumeroon välittömästi.  
 Yleisiä: Siirry raikkaaseen ilmaan ja kutsu lääkintähenkilöt apuun.

## 5. OHJEET TULIPALON VARALTA

Hitsauslisäaineet eivät ole palonarkoja. Valokaari ja roiskeet saattavat syyttää palavat materiaalit. Käytä asianmukaisia sammutusvälineitä. Käytä hengityslaitetta, sillä savukaasut ja huurut saattavat olla haitallisia.

## 6. OHJEET PÄÄSTÖJEN TORJUMISEKSI

Kiinteät kappaleet kerätään talteen. Nesteeet ja pastat kerätään talteen. Käytä asianmukaisia suojaimia käsitellessäsi näitä materiaaleja. Älä romuta jätteenä.

Henkilökohtaiset suojatimet: Katso kohta 8

Ympäristönsuojelu: Katso kohta 13

	<h1>KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTE</h1>	Sivu: 2(4) KTT numero: 1015/02 Päiväys: Toukokuu 09, 2006 Tuote: OK 48.00
	Tämä käyttöturvallisuustiedote on yhtenevä Euroopan komission direktiivin 91/155/EEC, ISO 11014-1 and ANSI Z400.1 kanssa.	

## 7. KÄSITTELY JA VARASTOINTI

Käsittely:

Vältä altistumista hitsaussavuille, säteilylle, roiskeille, sähkö- iskuille, kuumille kappaleille ja pölylle. Älä syö. Käsittele siten, että terävät puikot tai langanpäät eivät vahingoita ketään. Käytä käsineitä käsitellessäsi hitsauslisäaineita. Jotkut henkilöt voivat saada allergisia reaktioita. Säilytä kaikki varoitusmerkinnät ja tuotteiden etiketit.

Varastointi:

Pidä hitsauslisäaineet erillään kemiallisista aineista kuten hapoista ja vahvoista emäksistä, jotka voivat aiheuttaa kemiallisia reaktioita.

## 8. ALTISTUMISEN EHKAISEMINEN / HENKILÖKOHTAISET SUOJAIMET

Tekniset toimenpiteet:

Varmista riittävä ilmanvaihto ja savujen kohdepoisto valokaaren lähellä, jotta hitsaussavut ja kaasut pysyvät pois hitsaajan hengitysvyöhykkeeltä. Pidä työpaikka ja suojavaatetus puhtaana ja kuivana. Opasta hitsaajaa välttämään kosketusta sähköisten osien kanssa ja eristämään ne. Tarkista suojavaatetus ja -laitteet säännöllisesti.

Henkilökohtaiset suojaimet:

Suljetuissa ja ahtaissa tiloissa hitsattaessa tai juotettaessa on käytettävä raitisilmanamaaria, samoin - jos paikallinen kohdepoisto ei ole riittävä. Ole erityisen varovainen hitsatessa maalattuja tai pinnoitettuja kappaleita, sillä niistä saattaa syntyä haitallisia kaasuja. Suojaa kädet, pää, silmät, korvat ja keho sopivilla suojaimilla, kuten käsineillä, kypärällä ja naamarilla, jossa on suojalasit, suojajalkineilla, esiliinalla ja käsivarren suojilla. Pidä suojavaatteen puhtaina ja kuivina.

Käytä teolliseen käyttöön tarkoitettua mittalaitetta varmistaaksesi, että päästöt eivät ylitä kansallisia päästörajoja. Seuraavat raja-arvot ovat ohjeelliset pölylle. Tiedot hitsaussavun huuruista ovat kohdassa 10.

Aine	CAS#	ACGIH TLV <sup>(1)</sup> mg/m <sup>3</sup>	OSHA PEL <sup>(2)</sup> mg/m <sup>3</sup>
Alumiiniilikaatti	12141-46-7	10	15
Fluoridit	7789-75-5	2.5	2.5
Rauta	7439-89-6	5	-
Kalkki	1317-65-3	10	15
Mangaani	7439-96-5	0.2	5
Kvartsi	14808-60-7	0.05	30mg/m3 / (%SiO2+2)
Silikaatteja	1344-09-8	10	80mg/m3 / %SiO2
Pii	7440-21-3	10	15
Titaanioksidit	13463-67-7	10	15

<sup>(1)</sup> Kynnysarvot / American Conference of Governmental Hygienists, 2005

<sup>(2)</sup> Sallitut päästöraajat / The Occupational Safety & Health Administration (USA)

## 9. FYSIKAALISET JA KEMIALLISET OMINAISUUDET

Olomuoto: Kiinteä, haihtumaton, eri värejä

Sulamispiste: >1300°C / >2300°F

## 10. STABIILISUUS JA REAKTIIVISUUS

Yleistä: Tämä tuote on tarkoitettu ainoastaan hitsaukseen.

Stabiilisuus: Tämä tuote on stabiili normaaliolosuhteissa.

Reaktiivisuus: Kosketus kemiallisten aineiden, kuten happojen tai vahvojen emästen kanssa, voi aiheuttaa kaasujen kehittymistä.

Vaarallisia hajoamistuotteita syntyy hitsauksessa kohdassa 2 mainittujen aineiden sekä hitsauslangan ja hitsattavan perusaineen höyrystyessä, reaktioista tai hapettumisesta.

Huurujen määrä puikkohitsauksessa riippuu käytetyistä hitsausarvoista ja puikon halkaisijasta, mutta ei yleensä ole enemmän kuin 5-15 g/kg lisäainetta. Tämän tuotteen huurut sisältävät seuraavien aineiden yhdisteitä. Käytettävissä olevien standardien mukaisesti muita aineita ei ole analysoitu.

Huuranalyysi: Fe Mn F Pb Cu Ni Cr

Paino-% alle 25 5 25 0.2 0.1 0.1 0.1

Tässä yhteydessä viitataan kansallisiin työhygienian raja-arvoihin.

Syntyvät kaasut sisältävät tyypillisesti hiilen oksideja, typpi-oksidia ja otsonia. Hitsauspaikan ilmassa olevat epäpuhtaudet saattavat vaikuttaa hitsausprosessin synnyttämiin päästöihin.

## 11. TERVEYSVAIKUTUKSIIN LIITTYVÄT TIEDOT

Hitsausuurujen ja kaasujen hengittäminen voi olla vaarallista terveydelle. Huurujen luokittelu on vaikeaa erilaisten perusaineiden, päälysteiden, ilman epäpuhtauksien ja hitsausmenetelmien takia. The International Agency for Research on Cancer (IARC) on luokitellut hitsaussavun ihmiselle mahdollisesti syöpää aiheuttaviksi. (Group 2B)

Akuutti: Liiallinen altistuminen hitsausuuruille voi aiheuttaa huihuausta, pahoinvointia, myrkyllisyys: nenän, kurkun tai silmien ärsytystä ja kuivumista.

Krooninen: Liiallinen altistuminen hitsausuuruille voi vaikuttaa keuhkotointoihin. myrkyllisyys: Turvallisuusrajat ylittävää altistuminen mangaanille ja mangaaniyhdisteille voi aiheuttaa palautumattomia vaurioita keskushermostolle, ja aivoille. Kvartsi voi aiheuttaa kivipölykeuhkon sekä syöpää.

## 12. TIEDOT VAARALLISUUDESTA YMPÄRISTÖLLE

Hitsauslisäaineet ja materiaalit voivat hajota komponenteiksi. Vältä niiden joutumista sellaisiin olosuhteisiin, jotka voivat aiheuttaa niiden kerääntymisen maaperään tai pohjaveteen.



## KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTE

Tämä käyttöturvallisuustiedote on yhtenevä Euroopan komission direktiivin 91/155/EEC, ISO 11014-1 and ANSI Z400.1 kanssa.

Sivu: 3(4)  
KTT numero: 1015/02  
Päiväys: Toukokuu 09, 2006  
Tuote: OK 48.00

### 13. JÄTTEIDEN KÄSITTELY

Hävitä tuotteet, jäännökset, kertakäyttökontit tai pakkausmateriaalit ympäristön kannalta hyväksyttävällä tavalla ja yhdenmukaisesti kansallisten ja paikallisten säännösten kanssa. Kierrätä, jos mahdollista.

USA RCRA: Tätä tuotetta ei katsota ongelmajätteeksi.

Hitsauksessa syntyvät jätteet ja hitsauslisäaineiden jäänteet saattavat hajota ja kerääntyä pohjaveteen ja maaperään. Tästä tuotteesta syntyvä kuona sisältää tyypillisesti seuraavia aineita:

Kuonan analyysi: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> CaO F Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> K<sub>2</sub>O MnO Na<sub>2</sub>O SiO<sub>2</sub> TiO<sub>2</sub>  
< % 5 50 20 10 5 10 5 25 15

### 14. KULJETUSTIEDOT

Ei kansainvälisiä säännöksiä tai rajoituksia.

### 15. KEMIKAALEJA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET

Lue ja ymmärrä valmistajan ohjeet, työpaikkasi työohjeet ja pakkauksen varoitusmerkinnät. Ota huomioon kansalliset ja paikalliset säädökset. Huolehdi varoitoimenpiteistä, kun hitsaat, ja suojaa itsesi ja muut.

**VAROITUS:** Huurut ja kaasut ovat vaarallisia terveydellesi ja saattavat vahingoittaa keuhkoja ja muita elimiä.

**SÄHKÖISKU** on hengenvaarallinen.

**VALOKAAREN SÄTEILY JA KIPINÄT** voivat vahingoittaa silmiä ja aiheuttaa palovammoja iholle.

Suojaa kädet, pää, silmät ja kehosi asianmukaisin suojaimin.

**ENSIAPU** - Jos on altistuttu runsaille hitsaussavuille, on siirryttävä raittiiseen ilmaan, huuhdeltava silmät ja iho vedellä. Jos on altistuttu sähköiskulle tai valokaaren säteilylle, anna ensiapua ja kutsu heti lääkäri.

**Canada:** WHMIS classification: Class D; Division 2, Subdivision A  
Canadian Environmental Protection Act (CEPA): All constituents of this product are on the Domestic Substance List (DSL).

**USA:** Tätä tuotetta pidetään vaarallisena. / Under the OSHA Hazard Communication Standard.

Tämä tuote sisältää tai siitä syntyy aineita, jotka aiheuttavat syöpää tai siköivaurioita ( tai muita lisääntymisvaikeuksia). / (California Health & Safety Code § 25249.5 et seq.)

United States EPA Toxic Substance Control Act: All constituents of this product are on the TSCA inventory list or are excluded from listing.

### USA: CERCLA/SARA Title III

Reportable Quantities (RQs) and/or Threshold Planning Quantities (TPQs):

Aineen nimi	RQ (lb)	TPQ (lb)
Product is a solid solution in the form of a solid article.	-	-

Spills or releases resulting in the loss of any ingredient at or above its RQ requires immediate notification to the National Response Center and to your Local Emergency Planning Committee.

### Section 311 Hazard Class

As shipped: Välitön Käytössä: Viivästynyt

### USA: EPCRA/SARA Title III 313 Toxic Chemicals

The following metallic components are listed as SARA 313 "Toxic Chemicals" and potential subject to annual SARA 313 reporting. See Section 2 for weight percent.

Ainesosan nimi	Disclosure threshold
Mangaani	1.0% de minimis concentration

### 16. MUUT TIEDOT

ESABin julkaisut, saatavissa Esabilta.: "Welding and Cutting - Risks and Measures" (julkaisu no XA00096120), F52-529 "Precautions and Safe Practices for Electric Welding and Cutting" and F2035 "Precautions and Safe Practices for Gas Welding, Cutting and Heating"

**USA:** Contact ESAB at [www.esabna.com](http://www.esabna.com) or 1-800-ESAB-123 if you have questions about this SDS.

American National Standard Z49.1 "Safety in Welding and Cutting", American Welding Society, 550 North Le Jeune Road, Miami, Florida, 33135; OSHA Safety and Health Standards, 29CFR 1910, U.S. Gov. Printing Office, Washington, D.C. 20402; American Conference of Governmental Hygienists (ACGIH), Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices, 6500 Glenway Ave., Cincinnati, Ohio 45211, USA.

OSHA Publication 2206 (29 C.F.R. 1910), U.S. Government Printing Office, Superintendent of Documents, P.O. Box 371954, Pittsburgh, PA 15250-7954

American Conference of Governmental Hygienists (ACGIH), Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices, 6500 Glenway Ave., Cincinnati, Ohio 45211, USA.

NFPA 51B "Standard for Fire Prevention During Welding, Cutting and Other Hot Work" published by the National Fire Protection Association, 1 Batterymarch Park, Quincy, MA 02169

**UK:** WMA Publication 236 and 237, "Hazards from Welding fume", "The arc welder at work, some general aspects of health and safety".



## KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTE

Tämä käyttöturvallisuustiedote on yhtenevä Euroopan komission direktiivin 91/155/EEC, ISO 11014-1 and ANSI Z400.1 kanssa.

Sivu: 4(4)  
KTT numero: 1015/02  
Päiväys: Toukokuu 09, 2006  
Tuote: OK 48.00

**Germany:** Unfallverhütungsvorschrift BGV D1, "Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren".

**Canada:** CSA Standard CAN/CSA-W117.2-01 "Safety in Welding, Cutting and Allied Processes"

This product has been classified according to the hazard criteria of the CPR and the SDS contains all the information required by the CPR.

Tämä käyttöturvallisuustiedote on uusittu sen useisiin kohtiin tehtyjen muutosten vuoksi. Tämä KTT korvaa tiedotteen 1015/01.

**R-lauseet:** R45 - Aiheuttaa syöpäsairauden vaaraa.

ESAB kehottaa tuotteen käyttäjiä tutustumaan tähän käyttöturvallisuustiedotteeseen, jotta he olisivat tietoisia tuotteen käytön vaaroista ja turvallisuusohjeista. Turvallisen käytön takaamiseksi yrityksen tulee:

- tiedottaa työntekijöilleen tästä käyttöturvallisuustiedotteesta ja tuotteen käyttöön liittyvistä vaaratekijöistä.

- välittää sama tieto edelleen luovuttaessaan tuotetta eteenpäin.

- vaatia asiakkaitaan tiedottamaan työntekijöilleen ja käyttäjille käyttöturvallisuustiedotteesta ja tuotteen käyttöön liittyvistä vaaratekijöistä.

Edellä annetut tiedot on annettu hyvässä uskossa ja ne perustuvat ESABin käsityksen mukaan luotettaviin teknisiin tietoihin. Koska käyttöolosuhteet eivät ole ESABin hallitavissa, emme ota vastuuta näiden tietojen käytöstä ja emme myönnä suoraa emmekä epäsuoraa takuuta. Lisätietoja saa ESABilta.

# Hitsauslisäaineet saavat CE-merkinnät

**E**uroopassa on ilmestynyt yleinen tuotestandardi EN 13479 hitsauslisäaineille, jossa esitetään myös lisäaineiden CE-merkinnän sisältö ja kiinnittäminen, jos se muualla vaaditaan. Vasta kun lisäainevalmistaja on täyttänyt standardin vaatimukset ja ilmoitettu laitos on kirjoittanut vaatimuksenmukaisuustodistuksen, valmistaja on oikeutettu kiinnittämään CE-merkinnän. ESAB on valinnut täksi laitokseksi saksalaisen TÜV (Technischer Überwachungsverein). ESAB tulee vähitellen syksyn alusta kiinnittämään CE-merkinnän lisäainepaketteihin. Se koskee noin 200 ESABin valmistamaa OK-lisäainetta.

Tämä standardi "korotettiin" 2005 myös EU:n Rakennustuotedirektiivin (the EU Construction Product Directive) mukaiseksi harmonisoiduksi tuotestandardiksi. Tämä direktiivi koskee kaikkia rakennusalan tuotteita, jotka on tarkoitettu käytettäväksi pysyvinä osina rakennuskohteissa. Direktiivin olennaiset vaatimukset liittyvät mm. lujuuteen ja vakavuuteen, hygieniaan ja terveyteen sekä käyttöturvallisuuteen.

Direktiivi edellyttää, että Euroopan talousalueella olevan valmistajan tai valmistajan valtuuttaman edustajan kiinnittävän CE-merkinnän (CE = Conformance Europeene). Hitsauslisäaineiden kohdalla se tarkoittaa merkinnän kiinnittämistä etikettiin, pakkaukseen tai kaupallisiin asiakirjoihin (jos muuten ei mahdollista), minkä jälkeen tuotetta voidaan myydä EU:n alueella. Tämä vaatimus astuu voimaan hitsauslisäaineille lokakuun alussa 2006.

CE-merkintä osoittaa tuotteen täyttävän kaikki vapaan liikkuvuuden vaatimukset maas-



**Esimerkki CE-merkinnästä hitsauspuikon OK 48.00 etiketissä.**

ta toiseen Euroopan talousalueella. Tuote on myös sitä koskevan eurooppalaisen harmonisoidun tuotestandardin mukainen.

Tulevaisuudessa on mahdollista ja ehkä todennäköistäkin, että muutkin direktiivit ja toimialat tulevat edellyttämään CE-merkintää. Tällä hetkellä CE-merkintä ei koske esim. painelaitteita, jotka ovat painelaitedirektiivin PED alaisia tuotteita.

CE-merkinnän tulee olla direktiivin 93/68/EC mukainen. CE-merkinnän vaatimat tiedot on annettu standardissa. Merkinnässä pitää olla mm. ilmoitetun laitoksen tunnusnumero, valmistajan nimi, viittaus standardiin, eurooppalaisen lisäainestandardin tunnuksiset ja kuvaus tuotteesta.

# ESABin ISO 14001 -sertifiointi asiakkaiden eduksi

ESAB, maailman johtava hitsaus- ja leikkauslaitteiden sekä hitsauslisäaineiden valmistaja ja toimittaja, on saanut ISO 14001 -standardin mukaisen ympäristöasioiden hallintajärjestelmän (EMS - Environmental Management System) toteuttamisesta koko yhtymää koskevan sertifikaatin.

**K**un tuhannet yritykset ympäri maailmaa ovat saanut ISO 14001 -sertifioinnin vain joissakin heidän toiminnoistaan, ESAB on yksi niistä harvoista yrityksistä, joka on saanut ISO 14001:2004 -sertifioinnin kaikissa toiminnoissaan. Tämän uskotaan olevan maailman ensimmäinen sertifiointi hitsaus- ja leikkaustuotteita valmistavassa teollisuudessa. Sertifiointilaitos oli Det norske Veritas (DnV).

– Tämä ei ole pelkkä akateeminen kysymys, selittää Stefan Larsson, joka toimii kestävän kehityksen johtajana ESABilla. –Maailmanlaajuisen EMS-järjestelmän toteuttaminen, mikä käsittää kaiken suunnittelusta ja kehityksestä tuotantoon, myyntiin ja huoltoon maailmanlaajuisesti, tarkoittaa sitä, että ESAB takaa asiakkailleen, että jokainen ESAB-tuote tuotetaan saman ympäristöstandardin mukaisesti, ja että se tekee kaikkensa tuotteidensa ympäristövaikutusten minimoimiseksi.

– Tämä on erittäin tärkeää, jos asiakkailta on jo ISO 14001 -sertifiointi tai he tähtäävät siihen tai heidän ympäristöpolitiikallaan on samankaltaiset tavoitteet. ESAB on sitoutunut vähentämään jatkuvasti tuotteidensa negatiivisia ympäristövaikutuksia.

Jo useiden vuosien ajan ESAB on toiminut näkyvästi ympäristötietoisuuden hyväksi hitsaus- ja leikkausteollisuudessa, ja vuonna 1999 ESABista tuli hitsaus- ja leikkaustuotteiden ensimmäinen toimittaja, jolla oli ISO 14001 -sertifioitu tuotantoyksikkö.

## **Mitä etuja tämä tarjoaa?**

### **Vähemmän haitallisia yhdisteitä**

ESAB on tehnyt pitkäaikaisen suunnitelman poistaa haitalliset yhdisteet hitsausprosessista. Tämä sitoumus on ainutlaatuinen hitsausalalla. ESABin mielestä raskasmetallit kuuluvat hitsiin mutta eivät kuonaan tai sauihin. ESABin kuparittomat langat ovat hyvä esimerkki siitä, kuinka työympäristöä voidaan parantaa, vähentää raskasmetallijätettä ja parantaa samalla myös tuottavuutta.

### **Vähemmän pakkausjätettä**

Toinen ESABin tavoite on vähentää kierätykseen kelpaamattomien pakkausmateriaalien käyttöä ja vähentää pakkausten käyttöä yleensäkin. Näin jättemateriaalin käsittelyyn kuluu vähemmän aikaa. Tästä on esimerkiksi Marathon Pac™-pakkaus hitsauslangoilta. Sen etuihin kuuluvat yksinkertaistettu pakkauksen kierrätys ja samalla myös huomattavasti parantunut langansyöttö.

### **Vähemmän hitsausvirheitä**

Hitsausvirheillä voi olla myös haitallisia ympäristöllisiä vaikutuksia. Korkealaatuisten tuotteiden toimittamisen lisäksi yksi tärkeimmistä tavoitteista onkin tarjota selvät, helposti saatavana olevat ohjeet hitsausprosessien suorittamiseen. OrigoTig on täydellinen kone hitsausvirheiden vähentämiseen. Sen lisäksi, että OrigoTigillä pystyy hitsaamaan eri paksuisia ja materiaaliltaan erilaisia levyjä, siinä on myös yksinkertaistettu ohjauspaneeli, korkeataajuussytytys ja helpot kaasun jälkivirtauksen ja virran laskuajan asetukset.

