



Työterveyslaitos

Malliratkaisu

Hitsaussuojaimet

Hitsauksessa ja polttoleikkauksessa on suojauduttava kipinöiltä ja syttymiseltä, UV-säteilyltä, kirkkaalta valolta, lentäviltä siruilta ja hitsauksen tavasta ja kestosta riippuen myös valokaaren aiheuttamalta vaaralta, melulta ja hengitysilman epäpuhtauksilta. Näiden vuoksi on käytettävä CE-merkittyjä, kyseiseltä vaaralta suojaamaan tarkoitettuja henkilönsuojaimia. Hitsauksessa ja polttoleikkauksessa tarvittuja suojaimia ovat vähintään hitsausmaski, hitsauskäsineet, hitsausvaatteet ja hitsaukseen soveltuvat turvajalkineet.

Suomessa on sattunut ainakin kaksi palovammojen aiheuttamaa, kuolemaan johtanutta onnettomuutta hitsausvaatteiden puuttumisen vuoksi.

Hengitysilman epäpuhtauksia voidaan vähentää tehokkaalla yleisilmastoinnilla ja paikallispoistolla. Paikallispoistoilla on kuitenkin lyhyt toimintasäde, minkä vuoksi hitsausmaskiin yhdistetään usein puhallinlaitteella varustettu hengityksen-suojain.

Hitsaushuurut ovat pieniä hiukkasia, jotka pystyvät tunkeutumaan syvälle keuhkoihin. Hitsauksessa syntyy myös terveydelle haitallisia hitsauskaasuja, mm. typen oksideja ja otsonia. Suljetussa ympäristössä, mm. säiliössä, on hengityksensuojaimena käytettävä aina paineilmalaitetta, sillä hitsaushuurujen ja -kaasujen pitoisuudet voivat olla erittäin suuria ja happipitoisuus saattaa vähetä. Paineilmalaitteeksi kannattaa valita paineilemälaitte, jotta ilma riittää työn ajaksi eikä laitetta tarvitse kantaa.

Hitsaustyössä on yleensä aina melua, jolta suojaamiseksi tarvitaan kuulonsuojaimet.

Kuten muihinkin suojaimiin myös hitsausuojaimiin pätee, että vain puhtaita, ehjiä suojaimia on mielekästä käyttää. Hitsauksessa suojaimet likaantuvat, joten niille tarvitaan pesupaikat ja -välineet. Hitsausvaatteet on pestävä, tarkastutettava ja huollettava niiden käyttöohjeiden mukaan.

Kuva: Iisakki Härmä



Hitsausmaskit ja hengityksensuojaimet



Kuva: Iisakki Härmä

HITSAUSMASKIT

Hitsausmaskissa on optista säteilyä suodattava linssi ja siinä voi olla peite- tai suojalasi sekä kiinnitysjärjestelmä päähän tai kypäaraan. Hitsausuojain voi olla myös kädessä pidettävää mallia. Osassa hitsausmaskeja tumman suodatinlinssin saa paikalleen pienellä pään nykäyksellä ja osassa on välittömästi hitsauskaaren syttyessä tummuva linssi. Jollei hitsausalueelle voida asentaa näköesteitä, siellä muiden kuin hitsaajien on käytettävä esimerkiksi sivusuojilla varustettuja silmien-suojaimia, joiden tummuusaste on 1,2 – 4.

HENGITYKSENSUOJAIMET

Hitsaushuurut suodattuvat hiukkassuodattimiin (P). Hitsauskaasut pyritään ensi sijassa tuulettamaan hitsauskohteesta kohdepoistolla ja yleisilmastoinnilla.

Otsoni muuttuu hapeksi, kun se kulkee suodatinpatruunan ja suojaimen läpi. Usein otsonin hajoamisen varmistamiseksi hitsauksessa käytetään P-suodattimen lisäksi A-suodatinta. Häkä ja typen oksidit eivät suodatu riittävästi näihin suodattimiin, joten tarvittaessa on käytettävä paineilmalla toimivia hengityksensuojaimia. Niiden suojaustehokkuuden luokitukset selviävät käyttöohjeesta.

Pinnoitetut hitsattavat materiaalit puhdistetaan pinnoitteesta ennen hitsausta. Jos pinnoitettuja materiaaleja kuitenkin hitsataan, pitää hengityksensuojaimena käyttää paineilmalaitetta tai TH3PA2-luokan suojainta. TH2PA2-luokka riittää vain, jos pinnoitettujen materiaalien hitsaaminen on satunnaista ja lyhytaikaista.

Hitsausmaskia valittaessa on selvitettävä,

- tarvitaanko työssä laaja näkökenttä vai riittääkö suppea.
- tieto hitsausmenetelmästä ja käytettävän virran suuruudesta tarvitaan valittaessa hitsausmaskin suodatinlinssin tummuusaste. Ks. Malliratkaisu Hitsausmaskin tummuus.
- tarvitaanko hengityksensuojainta. Tyypillisesti kaarihitsauksessa tarvitaan puhaltimella toimiva suodatinsuojain. Tarve ja suojaimen tehokkuus määritellään riskinarvioinnissa.
- pystyykö hitsauksen laadun tarkastamaan tarvittaessa hengityksensuojaimen toimiessa ja ollessa päässä.
- hitsataanko suljetussa tilassa. Tällöin suodatinsuojain ei ole riittävä ja on käytettävä paineilmalaitetta.
- ovatko kuulonsuojaimet yhdistettävissä hitsausmaskiin.

Työtavoilla on merkitystä hitsauksessa

Hitsausmenetelmä, hitsattava materiaali ja hitsausaika vaikuttavat, mitä aineita hitsattaessa syntyy ja kuinka paljon. Hitsaajan työtapa on altistumisen määrän kannalta merkittävä tekijä. Kohdepoiston asettaminen lähelle hitsauskohtaa ja hitsaushuuruksen ilmassa näkyvästä vanasta pois pysyminen ovat hyviä käytäntöjä. Kohdepoisto on tehokas vain alueella, joka on noin kohdepoiston suuaukon leveyden verran kohdepoiston ulkoreunasta.

Hitsaajilla on usein huono tapa ottaa hengityksensuojain pois kasvoilta vielä hitsaushuuruksen leijuessa hengitysvyöhykkeellä. Hengityksensuojainta on pystyttävä käyttämään koko ajan, kun hengitysvyöhykkeellä on hitsaushuuruja. Tämä aiheuttaa haasteita suojainvalinnassa. Hitsaushuuruksilveä voi pyrkiä myös poistamaan hengitysvyöhykkeeltä suuntaamalla ilmastointia.

Tarvittaessa on valittava tehokkaampi hengityksensuojain. Hitsauksessa käytetään usein TH2P-luokan hengityksensuojaimia, mutta myös huomattavasti tehokkaampia TH3P-luokan suojaimia, joihin on yhdistettävissä kuulonsuojaimet, on olemassa.

Sähkömagneettisen säteilyn aiheuttamaa altistumista vähennetään pitämällä hitsauskaapelia mahdollisimman kaukana omasta kehosta.

Katso myös malliratkaisut hengityksensuojaimista ja levyseppä-hitsaajan työstä. Jälkimmäiset ovat otsikon Metalli- ja autoala alla.

Lisää asiaa hitsauksesta: www.ttl.fi/hitsaus.

Hitsaajan altistumista haitallisille aineille seurataan ilmapitoisuuksien mittauksilla ja biomonitoroinnilla eli työterveyshuollon keräämien biologisten näytteiden avulla. Tämä on tehokas keino selvittää myös hengityksensuojainten tehokkuutta.



Kohdepoiston
vaikutusalue

Kohdepoiston
imuaukko

Hitsausvaatteet

Hitsauksessa ja polttoleikkauksessa on käytävä standardin EN ISO 11611 mukaista suojavaatetusta. Vaatetus on kaksiosainen takki ja housut tai haalari. Tälle suojaityypille on erityistä sen tulelta ja kipinöiltä suojaavat ominaisuudet sekä malli, jossa on erikseen huomioitu suojaimen vartalon mm. kaulan alueen peittävyys ja selkeä rakenne, jonka tehtävänä on mm. estää kipinöiden jääminen taitteisiin. Muut kuin tätä tarkoitusta varten tyyppihyväksytyt työ- tai suojavaatteet eivät täytä lainsäädäntömme vaatimuksia tämän työn vaatteista.

Suojavaatteen mallin valinnassa on erityisesti kiinnitettävä huomiota kankaan mahdollisimman vähäisen jäykkyyden ja paksuuden lisäksi mallin istuvuuteen. Palosuojattu kangas on yleensä jäykempi kuin työvaatemateriaalien, mutta hyvin istuva vaatemalli voi kompensoida kankaan jäykkyyttä. Hitsausvaatetuksia on saatavana myös näkyvien vaatteiden heijastinnauhalla varustettuina, mikä on vaatimuksena mm. kaivoksissa.

Hitsausvaatteet on luokiteltu kahteen luokkaan. Luokkien soveltuvuus eri hitsausmenetelmiin ja työoloihin on seuraavalla sivulla. Luokan 1 vaatetuksen hitsauskipinöiden kesto ja lämmönsiirtymisen vaatimukset ovat vähäisempiä kuin tyyppin 2. Vaatteissa on myös merkintä A1, A2 tai A1+A2. Nämä tarkoittavat liekin leviämisen testauksessa käytettyä sytytystapaa. Vaatteessa pitää olla merkintä A1 tai A1+A2.

Vaatteen valinnassa on huomioitava sen pesunkestävyys, mutta yleensä kestävyys on hyvä. Lahkeiden tulee ylettyä jalkineiden varren päälle kaikissa työasannoissa pesun jälkeenkin.

PUHTAUS

Hitsauskipinät aiheuttavat pukuihin reikiä, joiden vuoksi niillä on oltava huolto ja tarkastus järjestettyinä. Hyväkuntoisessa, puhtaassa vaatteessa palo ei etene pienen kipinäreiän syntymisen jälkeen. Vaatteen likaantuminen polttoaineilla, liuottimilla tai muilla palavilla materiaaleilla voi aiheuttaa hitsausvaatteen palamisen. Tämän vuoksi hitsaaja ei saa joutua tilanteisiin, joissa hän ensin käsittelee helposti syttyviä aineita ja sitten hitsaa.

Kun työolosuhteet ovat pölyisiä ja vaikeutena on pölyn leviäminen taukotiloihin ja valvomoihin, suojavaatteen kaksiosaisuudesta voi olla hyötyä: ainakin pölyinen takki tulee riisua puhtaisiin tiloihin mentäessä. Tällöin alla on oltava ohut työpaita tai on käytettävä toista takkia syömään ja valvomoon mentäessä.



Kuva: Iisakki Härmä

Taulukko 1 Hitsausvaatetuksen valintakriteerit standardin EN ISO 11611 mukaan.

Hitsausvaatetuksen luokka	Työmenetelmään perustuva valinta	Ympäristöolosuhteisiin perustuva valinta
Luokka 1	TIG-hitsaus MIG-hitsaus MMA-hitsaus (rutiilipuikko) juottaminen pistehitsaus kaasuhitsaus mikroplasmahitsaus	happipolttoleikkaukoneet plasmaleikkaukoneet vastushitsaukoneet lämpöruiskutuslaitteet penkkihitsaus
Luokka 2	MAG-hitsaus (CO ₂ ja kaasuseokset) MIG-hitsaus (suurtaajuusvirta) MMA-hitsaus (perus- tai selluloosapuikko) itsesuojaava täytelankahitsaus plasmaleikkaus kovertaminen happipolttoleikkaus lämpöruiskutus	hitsaus ahtaissa tiloissa hitsaus pään yläpuolella tai siihen verrattavissa rajoittuneissa hitsausasunnoissa

HITSAUSVAATTEEN MERKINTÄ



Vaateen symbolimerkinnän ohessa on mainittu mm. standardi EN ISO 11611, luokka, mitat, pesuohjemerkinnot ja materiaali.



LISÄSUOJAT

Hitsausvaatetukseen on mahdollista liittää hitsauksen lisäsuojia: maskiin liitetty kaulasuojain, hihat, esiliina ja säärystimet, jotka täyttävän standardin EN ISO 11611 lisäsuojille asetetut vaatimukset. Nämä lisäsuojat ovat tarkoitettuja esimerkiksi vähentämään vaatteiden reikiintymistä, eivät käytettäväksi yksinään.

Käytettäessä lisäsuojia ja puuvillahaalaria hitsausvaatetuksen asemasta on mahdollista, että vammoja syntyy esimerkiksi hitsaus- tai polttoleikkaukoneen vikaantuessa. Vakavissa, raportoiduissa onnettomuustapauksissa suojavaate on syttynyt lahkeensuista ja selästä.

Kaulasuojaimien käyttöä suositellaan hitsausmaskeihin liitettynä hitsausvaatteen lisänä. Kaulasuojain suojaa kaulan kipinöiltä ja ultraviolettisäteilyltä.

Hitsauskäsineet

Hitsauskäsineissä on liekkিতunnus, vasaratunnus, CE-merkki ja standardinumero EN 12477. Lisäksi tunnusten yhteydessä on A- tai B-kirjain. Tyypin A käsineet suojaavat paremmin kuin tyypin B käsineet. Tyypin B-käsineet on tarkoitettu hitsaukseen, jossa tarvitaan sorminäppäryyttä ja kipinöitä muodostuu vähän, esimerkiksi TIG-hitsaus. Esim. MIG-hitsauksessa tulee käyttää ainoastaan standardin EN 12477 tyypin A mukaiset käsineet. Ne ovat kuitenkin yleensä jäykät käyttäjä.

Hitsauskäsineiden mekaanisilta vaaroilta suojaavat ominaisuuden vaikuttavat käsineiden jäykkyyteen. Valitsemalla mekaanisilta ominaisuuksiltaan riittävä, mutta mahdollisimman vähäinen suojaus, saadaan mahdollisimman taipuisat käsineet

Mekaanisilta vaaroilta suojaavat ominaisuudet on luokiteltu ja merkitty käsineisiin neljän numeron sarjana vasaratunnuksen viereen: 1. hankauslujuus, 2. leikkauksenkestävyys, 3. repäisylujuus ja 4. pistonkestävyys. Mitä suurempia nuo neljä numeroa ovat, sitä kestävämpi käsineet ovat – mutta usein myös sitä kömpelömpiä käytössä.

Liekkisymbolin yhteydessä on kuusi numeroa: 1. syttyvyys, 2. kosketuslämpö, 3. liekkikuumeus, 4. lämpösäteily, 5. pienet sulamisroiskeet ja 6. suuret sulametalliroiskeet.

A-tyypin hitsauskäsineiden minimiluokitukset ovat liekille, kuumuudelle ja hitsauskipinälle 312x3x ja mekaanisille vaaroille 2122. 'x' tarkoittaa, että ominaisuutta ei vaadita tai valmiissa tuotteessa, että sitä ei ole testattu.

EN 12477 A



312x3x



2122

A-tyypin hitsauskäsineiden merkintä sallituilla vähimmäisvaatimuksilla

Hitsauslaitteisiin kytketään toisinaan varokäsineet niiden sulkemista varten hätätilanteessa. Tällaiselta käsineeltä tulee vaatia suurta kosketuslämpötilalta suojausta, sillä käsineitä käytetään hitsauslaitteen vikaantuessa eli palotilanteissa. Käsineiden on täytettävä standardin EN 407 vaatimukset ja vähintään kosketuslämpötestissä suojaustaso 3 eli 350 asteen kosketus. Käsineistä tämä näkyy merkinnästä EN 407 sekä liekkisymbolin vieressä olevasta kuuden numeron sarjasta, jossa 2. numeron tulee olla 3 tai 4. Hitsauslaitetta ei tule palotilanteessa mennä sulkemaan ilman hitsausvaatetusta.

Vääränlainen käsine ja öljyjäämä hitsattavan kappaleen kolossa voivat aiheuttaa käsineen palamisen ja palovamman.



Kuva: Jaakko Apaja

Turvajalkineet hitsauksessa

Hitsausjalkineen on suojattava kipinöiltä, säteilylämmöltä, sulan metallin roiskeilta, pölyltä ja lialta. Jalkineen päällisessä on oltava mahdollisimman vähän saumoja ja siinä ei saa olla nauhoja, jotteivat kipinät jää kiinni jalkineen pintaan. Varren on kaikissa työasennoissa yletyttävä hitsausvaatteen lahkeen alle. On myös huomioitava, että jalkineen on sovellettava työympäristöön, joten usein jalkineelta vaaditaan myös pohjan naulaanastumissuojaa. Valinnassa on kiinnitettävä huomiota, että jalkine istuu hyvin jalkaan ja ne ovat mahdollisimman mukavat, jotta niillä pystytään käyttämään kaikissa työtehtävissä.

Hitsausjalkineissa on

- standardin numero EN ISO 20345, mahdollisesti lisäksi EN ISO 20349
- CE-merkki
- Hitsaamiseen soveltuu yleensä vain S3-merkinnällä varustettu nahkainen turvajalkine, sillä luokkien SB, S1 ja S2 jalkineilla ei ole naulaanastumissuojasta.
- kuumankestävää pohjaa, HRO, tarvitaan, kun hitsauskipinöitä muodostuu paljon.



Kuulonsuojaimet hitsauksessa

Kuulonalenema on hitsaajien yleinen ammattitauti. Melko tasaisen melun lisäksi hitsaukseen liittyvässä työssä on useita melupiikkejä, jotka lisäävät altistumista melulle ja voivat aiheuttaa tinnituksen eli korvien soimisen.

Hitsauksessa tarvitaan useita päänaalueen suojaimia yhtä aikaa, mikä tekee suojainten valinnan vaikeaksi. Kupusuojaimet on usein vaikea saada istumaan hitsausmaskin kanssa. Tulpat laitetaan usein korviin huonosti niin, että suuri osa tulpasta jää näkyviin. Saatetaan myös valita ylisuojaavat suojaimet, jotka tekevät kommunikoinnin mahdottomaksi, minkä vuoksi suojaimet nostetaan korvilta melussa olon aikana. Kun kuulonsuojaimet ovat toistuvasti poissa korvilta, niiden kokonaistehokkuus ei muodostu riittäväksi. Työskenneltäessä kylmässä tarvitaan päähine, joka saattaa estää kupusuojainten tiivistymisen korville. Nämä tekijät ja kuulonsuojainten käytön laiminlyönti selittävät, että, melulle altistutaan edelleen. Tilanteen korjaamiseksi on kuulonsuojainten käytettävyyteen ja käyttötapoihin kiinnitettävä entistä enemmän huomiota. Yksi tapa korjata tilannetta on ottaa käyttöön henkilönsuojain, joka sisältää sekä hitsausmaskin, puhaltimella varustetun hengityksensuojaimen ja kuulonsuojaimet.

Kuulonsuojainten valinnasta ja käytöstä on lisää asiaa malliratkaisussa Kuulonsuojaimet.

Lisää tietoa

Työterveyslaitoksen malliratkaisut:
<http://www.ttl.fi/malliratkaisut>

Henkilönsuojaimet, Työterveyslaitos,
<http://www.ttl.fi/henkilonsuojaimet>

Henkilönsuojaimet työssä, Työterveyslaitos 2016

Henkilönsuojainten käyttöohjeet

Huomioi nämä asiat suojainostoja ja valintoja tehdessäsi

- ✓ Huppu, päähine, hengityksensuojain tai suojalasit eivät saa nostaa kupusuojainten korvan ympärille tiivistävää pehmustetta.
- ✓ Maskin ja kuulonsuojainten on istuttava hyvin yhtä aikaa päässä.
- ✓ Hengityksensuojain ei saa haitata maskin ja kuulonsuojainten käyttöä.
- ✓ Käytä mahdollisuuksien mukaan yhdistelmäsuojaimia, joissa on kaikki tarvittavat suojaimet.
- ✓ Korvatulpat on laitettava tarpeeksi syvälle korvaan. Puhtaat tulpat puhtain käsin!
- ✓ Kaikki eivät pysty käyttämään korvatulppia.