

Sulaton työsuojelu

Seija Meskanen, Teknillinen korkeakoulu

Työsuojelun keskeisin laki on työturvallisuuslaki (299/1958). Tätä täydentävät muut lait ja asetukset sekä työmarkkinajärjestöjen sopimukset. Työsuojeluun sovelletaan myös standardeja. Käytännön työsuojelutoimintaa täydentävät omat tehdaskohtaiset työsuojeluoppaat (*tämän kappaleen tekemiseen on hyödynnetty Sulzer Pumps Karhulan Valimon työsuojeluopasta*) ja työohjeet.

Lainsäädäntöä ja sopimuksia tulee soveltaa kuitenkin toiminnan perustana. Työkohtaisten ohjeiden tulee sisältää työhön liittyvät turvallisuusohjeet. Niitä laadittaessa tulee huomioida riskiarvioinnit sekä työssä sattuneet tapaturmat, läheltä piti -tapaukset ja ympäristövahingot. Työkohtaiset turvallisuusohjeet tulee laatia yhdessä käyttäjien kanssa, jotta sitoutuminen ohjeisiin sekä niiden hyväksyntä sujuisi ongelmitta. Hyvään työohjeeseen tulee sisältyä työssä käytettävät suojaimet sekä toiminta häiriö- ja onnettomuustilanteissa. Tarpeen vaatiessa tulee ohjeeseen kirjata myös ne tavat, joiden mukaan ei saa toimia tai työ, jota ei kyseisellä työvälineellä saa tehdä. Työohjeita tulee käyttää myös sisäisessä perehdyttämisessä ja koulutuksessa. Työohjeiden tulee olla käyttäjien ymmärrettävissä sekä helposti saatavilla. Työnantajan tulee varmistua siitä, että työntekijät osaavat käyttää laitteita annettujen ohjeiden mukaisesti ja että ohjeet ymmärretään.

Valimossa esiintyvät vaaratekijät voidaan jakaa mm. seuraavasti:

- kemialliset vaarat (kemikaalit, pölyt, haurut jne.)
- fysikaaliset vaarat (kuumuus, häikäisy jne.)
- ruumiillinen ja henkinen kuormitus (nostot, yksipuolinen rasitus, kiire, pakkotahtisuus jne.)
- tapaturmavaara (liukastuminen, kaatuminen, loukkuun jääminen, palaminen jne.)

Tavarat tulee varastoida toimittajien ja valmistajien ohjeiden mukaisesti. Useita valimoissa käytettäviä ja varastoitavia aineita koskee "Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (59/1999)". Yksittäisille aineillekin voi olla omia asetuksia kuten nestekaasun käsittelyä ja varastointia koskeva "nestekaasuasetus (711/1993)". Lisäksi aineet, jotka voivat aiheuttaa räjähdysvaaran, on säilytettävä räjähdysvaarallisten tilojen luokituksen mukaisesti (luokitus tehdään joko käsikirjan SFS 59 tai standardin SFS-EN 60079-10 avulla). Tietoja kemiallisten aineiden ominaisuuksista, terveysturvasta, käytöstä ja suojaumisesta saa **käyttöturvatiiedoista**.

Sulaton tuotantotilat ovat kokonaisuudessaan **tulityöalueita**. Vakituinen tulityöalue on tulitöiden tekemiseen hyväksytty palotekninen osasto tai rajattu alue, joka on erotettu suuremmasta tilasta ja suojattu siten, että tulityöt voidaan tehdä turvallisesti. Tulitöitä ovat työt, joissa syntyy kipinöitä tai joissa käytetään liekkiä tai muuta lämpöä ja joista aiheutuu palovaara. Tulityötä tekevillä ja työtä valvovalla henkilöllä tulee olla voimassa oleva **tulityökortti**. Tulityökortin saaminen edellyttää tulitöiden turvallisuuskoulutusta, jonka Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliitto (SVK) ja Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö (SPEK) ovat hyväksyneet. Koulutukseen liittyvän tutkinnon läpäissyt saa tulityökortin, joka on voimassa viisi vuotta. Kortin uusiminen edellyttää SVK:n hyväksymää jatkokoulutusta.

Tulitöitä käsitteleviä ohjeita ja standardeja ovat: *Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliitto - "Tulityöt, suojeluohje 1994"*, *Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö - "Tulitöiden turvallisuus 1994"* sekä *Teollisuusvakuutus - "Palovaarallisten tulitöiden turvallisuus 1997"*.

Työvälineiden turvallisen käytön varmistamiseksi tulee suorittaa turvatarkastuksia ja kunnossapidosta tulee huolehtia. Valimoissa tulee tehdä riskiarviointeja koneista ja laitteista sekä niiden käytöstä. Valtioneuvoston päätös "työvälineiden turvallisesta käytöstä" VNp 856/1998 muodostaa

arvioinnin perustan. Koneen käyttäjän on aina tunnettava koneen toiminta. Koneeseen kuuluvat suojalaitteet on oltava paikoillaan ennen koneen käynnistämistä.

Hyvä järjestys on tuottavan, turvallisen ja viihtyisän työpaikan tärkeä edellytys. Useat tapaturmat (kuten esimerkiksi kompastuminen) aiheutuvat työympäristön huonosta järjestyksestä. Poistumistiet, hätäsuihkut, palopostien, ensiapupaikkojen ja sähkökaappien edustat tulee aina pitää puhtaina ja niihin tulee olla esteetön pääsy. Vastuu järjestyksestä kuuluu jokaiselle. Asiaankuuluvan varovaisuuden lisäksi tulee muistaa käyttää henkilökohtaisia suojaimia, jos tekniset torjuntakeinot eivät ole mahdollisia tai riittäviä.

Henkilökohtaiset suojaimet

Henkilökohtaisten suojainten tarkoitus on suojata työntekijää saamasta terveydelleen haittaa työpaikan altisteista. Jos riittävää turvallisuustasoa ei ole teknisin torjuntakeinoin mahdollista saavuttaa, käytetään henkilökohtaisia suojaimia. Suojainten käytön pitää olla vasta toissijainen menetelmä altistuksen vähentämiseksi. Suojainten tulee olla kyseiseen työhön soveltuvia (ne eivät saa haitata tarvittavia liikkeitä ja asentoja) ja niiden tulee olla käyttökelpoisia henkilön ominaisuudet huomioon ottaen. Valtioneuvoston päätöksellä VNp 1407/1993 suojaimet hankitaan työpaikalla tehtävän arvioinnin perusteella. Työympäristön aiheuttamat vaatimukset käytettäville suojaimille tulee huomioida. Valimoissa henkilökohtaisilta suojaimilta vaaditaan usein kuumankestävyyttä. Suojaimen rakenteellisesta suojauskyvystä vastaa valmistaja. Työpaikalle hankittavien suojainten tulee täyttää valtioneuvoston päätöksessä VNp 1406/1993 annetut rakenteelliset vaatimukset ja olla CE-merkittyjä päätöksen mukaisesti. Hyväkään suojain ei auta, jos sitä ei käytetä tai sitä käytetään väärin tai jos se on varastoitu tai huollettu ohjeiden vastaisesti. Tarvittavien suojainten käyttöön tulee aina antaa opastus.

Suojavaatetus

Yksi tärkeimmistä suojavaatteille asetettavista vaatimuksista valimotyössä on kuumankestävyys, sillä kuumat kappaleet ja sula metalli saattavat sytyttää arat vaatteet palamaan. Jotta alusvaatteet eivät aiheuttaisi ongelmia, on saatavana myös kuumankestäviä alusvaatteita. Suojavaatteita käsittelevät standardit SFS-EN 340 "Suojavaatetus. Yleiset vaatimukset" ja SFS-EN 531/A1 "Suojavaatetus kuumatyössä". Työvaatteiden käyttöikä voidaan pidentää käyttämällä niitä sulan metallin roiskeilta suojaavia valuesiliinoja. Suojavaatteen housujen lahkeet tulee aina laittaa kengän varsien päälle estämään kipinöiden tai sulan metallin roiskeiden pääseminen kengän sisään.

Turvajalkineet

Valimotyöntekijöiden tulee käyttää turvajalkineita. Valimokäyttöön sopivia turvajalkineita ovat kuumankestävät jalkineet, jotka kestävät kuumuutta aina + 300 C:een ja eristävät tehokkaasti kuumilta pinnoilta. Tällaiset jalkineet ovat sopivia myös olosuhteisiin, joissa kipinät sinkoilevat. Jalkineisiin on myös saatavana kuumankestävät kengännauhat. Turva- ja työjalkineita käsittelee seuraavat standardit:

- SFS-EN 345 Ammattikäyttöön tarkoitettujen turvajalkineiden erityisvaatimukset
- SFS-EN 345-2 Turvajalkineet ammattikäyttöön. Osa 2: Lisäspesifikaatiot
- SFS-EN 347 Ammattikäyttöön tarkoitettujen työjalkineiden erityisvaatimukset
- SFS-EN 347-2 Työjalkineet ammattikäyttöön. Osa 2: Lisäspesifikaatiot

Suojakäsineet

Valimotyössä suojakäsineitä käytetään suojaamaan ihoa kuluttavalta hankaukselta, viiltohaavoilta, kemikaaleilta, kuumilta kappaleilta, sulalta metallilta, sulan metallin roiskeilta sekä lialta ja pölyltä. Työhön sopivien suojakäsineiden valinta tulee tehdä käsineiden ominaisuuksien ja työn vaatimus-

ten mukaisesti. Suojakäsineitä käsittelevät standardit SFS-EN 388 "Suojakäsineet mekaanisia vaaroja vastaan" ja SFS-EN 407 "Suojakäsineet kuumuutta vastaan (kuumuus ja/tai tuli)".



Kuva 1. Suojakäsineitä.



Kuva 2. Ylhäällä vasemmalla: Sulankäsittelyä senkassa. Ylhäällä oikealla: Sulaton työvaatetus.



Kuva 3. Lämmöltä suojaavia materiaaleja.

Hengityksensuojaimet

Hengityksensuojaimien tulee suojata työntekijän hengityselimiä haitallisilta aineilta. Hengityselimistön kautta monet haitalliset aineet myös imeytyvät koko elimistöön. Haitallisiksi luokiteltavat aineet voivat olla kaasuja, pölyä tai muita hiukkasia.

Hengityksensuojaimiin liittyy useita kymmeniä standardeja, joista osa on listattu alle.

- SFS-EN 136 Hengityksensuojaimet. Kokonaamarit. Vaatimukset, testaus, merkintä
- SFS-EN 140 Hengityksensuojaimet. Puoli- ja neljäsosanaamarit. Vaatimukset, testaus, merkintä
- SFS-EN 141 Hengityksensuojaimet. Kaasunsuodattimet ja yhdistetyt suodattimet. Vaatimukset, testaus, merkintä
- SFS-EN 143 Hengityksensuojaimet. Hiukkassuodattimet. Vaatimukset, testaus, merkintä
- SFS-EN 145 Hengityksensuojaimet. Kannettavat suljettuun kiertoon perustuvat painehappi- tai painehappityypilaitteet. Vaatimukset, testaus, merkintä
- SFS-EN 146 Hengityksensuojaimet. Puhaltimella varustetut hiukkassuodatinsuojaimet, joihin kuuluu kypärä tai huppu. Vaatimukset, testaus, merkintä
- SFS-EN 147 Hengityksensuojaimet. Puhaltimella varustetut hiukkassuodatinsuojaimet, joihin kuuluu kokonaamari, puolinaamari tai neljäsosanaamari. Vaatimukset, testaus, merkintä
- SFS-EN 149 Hengityksensuojaimet. Hiukkasilta suojaavat suodattavat puolinaamarit. Vaatimukset, testaus, merkintä
- SFS-EN 269 Hengityksensuojaimet. Moottoroidut hupulla varustetut tuoreilmalaitteet. Vaatimukset, testaus, merkintä
- SFS-EN 270 Hengityksensuojaimet. Hupulla varustetut paineilmaletkulaitteet. Vaatimukset, testaus, merkintä
- SFS-EN 405 Hengityksensuojaimet. Kaasuilta tai kaasuilta ja hiukkasilta suojaava venttiilillä varustettu puolinaamari. Vaatimukset, testaus, merkintä
- SFS-EN 1827 Hengityksensuojaimet. Puolinaamarit ilman sisäänhengitysventtiileitä ja erillisin suodattimin suojaamaan kaasuja, kaasuja ja hiukkasia tai hiukkasia vastaan. Vaatimukset, testaus, merkintä

Hengityksensuojaimien jako voidaan tehdä toimintaperiaatteen mukaisesti suodattaviin ja eristäviin suojaimiin. Suodattavat suojaimet suodattavat ilman epäpuhtauksia ja eristävät suojaimet puhaltavat puhdasta ilmaa käyttäjän hengitettäväksi. Suodattavat hengityksensuojaimet jaetaan kolmeen ryhmään: pölyä suodattavat suojaimet, kaasuja suodattavat suojaimet sekä yhdistelmäsuodattimet, jotka suojaavat sekä pölyiltä että kaasuilta. Niitä käytetään kun tarvitaan pölynsuodatuksen lisäksi kaasunsuodatinta, sillä pöly tukkii kaasunsuodattimen suhteellisen nopeasti. Eristäviin hengityksensuojaimiin hengitysilma tuodaan työkohteen ulkopuolelta joko raitis- tai paineilmaletkulla. Eristävät suojaimet suojaavat myös kasvoja ja silmiä. Näiden suojainten lisäksi on myös kertakäyttöisiä suojaimia, jotka on tarkoitettu vain ja ainoastaan tilapäiseen työhön.

Pölynsuodattimet jaetaan niiden suodatustehon perusteella kolmeen pääluokkaan P1 (tarkoitettu vähätehoista pölyä vastaan), P2 ja P3. Nämä tunnuksot on aina löydettävissä muiden merkintöjen ohella suodattimesta. Myös kaasunsuodattimet jaetaan kaasunsitomiskyvyn perusteella kolmeen luokkaan (luokat 1-3). Ilman kaasupitoisuuden lisäksi on tunnettava epäpuhtaudet, joilta halutaan suojautua, sillä kaasunsuodattimia valmistetaan erityyppisille kaasuille. Kaasunsuodattimien tunnuksina käytetään luokkien 1-3 lisäksi myös kirjaimia (kuten A, B, E, K jne) kuvaamaan minkä tyyppistä kaasua vastaan suodatin on tarkoitettu. Yhdistelmäsuodattimiin on merkitty sekä pölyn- että kaasunsuodattimien tunnuksot. Hengityksensuojainten oikea käyttö ja varastointi on edellytys suojaimen tehokkuuden varmistamiseksi.

Terveydelle haitallisia aineita ovat mm.:

- Metallihuurut ja -käryt (Asiaa käsitellään enemmän luvussa "Sulaton päästöt ympäristön- ja työsuojelun näkökulmasta" kohdassa "sulatuksessa syntyvät haitalliset metallihuurut").
- Joistakin massoista ja tiilistä lähtevä pöly.
- Keraamisten aineiden (myös levyjen) pölyssä voi olla haitallisia kuituja.
- Osa raaka-aineista kehittää kastuessaan haitallisia kaasuja, esim. ferropii, kalsiumkarbidi ja kalsiumpii.

Silmiensuojaimet

Kuten kaikissa muissakin tapauksissa, niin myös silmätapaturmavaara tulee ensisijaisesti torjua teknisin toimenpitein ja suojainten käytön pitää olla vasta toissijainen menetelmä vaaran pienentämiseksi. Teknisiä toimenpiteitä ovat mm. konekohtainen suojaus ja kotelointi. Ellei vaaraa voida poistaa teknisillä toimenpiteillä tulee silmien suojaus järjestää kunkin työn edellyttämän tarpeen mukaisesti. Silmien suojausta käsittelee standardi SFS-EN 166 "Henkilökohtainen silmiensuojaus. Vaatimukset". Silmiensuojaimia on saatavana eri suojausominaisuuksilla ja käyttötarkoituksiin. Suojalasien ja visiirien lisäksi silmiä voidaan suojata esimerkiksi huppusuojaimilla, jossa voi olla raitisilmalaite. Visiirit ja huppusuojaimet suojaavat lisäksi kasvoja kokonaisuudessaan. Erilaisten kipinöiden ja hiukkasten lisäksi ne suojaavat kasvoja ja silmiä sulan metallin aiheuttamalta lämpösäteilyltä. Kemikaaleja käsiteltäessä aineita voi joutua silmiin kosketeltaessa kasvoja tai aineiden roiskuessa, jolloin erityisesti emäksiset aineet aiheuttavat syöpymiä. Jos omia silmälaseja ei voida suojata vahingoittumiselta työssä, voivat suojalasit toimia myös silmälaseina, sillä suojalasit voidaan valmistaa oman näkökyvyn vaatimin hiotuin linssein. Piilolasien käyttö ei ole suositeltavaa valimossa, ja keernanvalmistuksessa niiden käyttö on kielletty, koska kemikaalit imeytyvät piilolasien huokosiin ja pitkittävät siten altistusta.

Kuulonsuojaimet

Meluvammat syntyvät yleensä vähitellen useampien vuosien melualtistuksen seurauksena niin ettei sitä itse huomaa, mutta myös yksittäinen kova ääni vaurioittaa kuuloa. Meluvamma on yleinen ja parantumaton sairaus. Kuulonsuojaimia ovat korvatulpat (niitä on saatavana sekä kertakäyttöisiä että toistuvaan käyttöön tarkoitettuja) ja kuppisuojaimeet tai muut hyväksyttävät kuulonsuojaimet (esim. kypärään kiinnitettävät suojaimeet). Kuulonsuojaimia käsittelevät standardit:

- SFS-EN 352-1 Kuulonsuojaimet. Turvallisuusvaatimukset ja testaus. Osa 1: Kuppusuojaimet
- SFS-EN 352-2 Kuulonsuojaimet. Turvallisuusvaatimukset ja testaus. Osa 2: Tulppasuojaimet
- SFS-EN 352-3 Kuulonsuojaimet. Turvallisuusvaatimukset ja testaus. Osa 3: Teollisuudessa käytettävät kypärä-
kiinnitteiset kuulonsuojaimet
- SFS-EN 352-4 Kuulonsuojaimet. Turvallisuusvaatimukset ja testaus. Osa 4: Tasorajoitteiset kuppusuojaimet.

Kuulonsuojaimet estävät meluvammojen syntymisen vähentämällä korvaan tulevaa melua. Kuulonsuojain ei kuitenkaan saa estää esim. varoitusäänien tai tärkeiden työn kulkuun liittyvien äänien kuulemista. Kun melu ylittää 85 desibeliä, on kuulonsuojaimia käytettävä. Melukartoituksen perusteella voidaan määrittää kuulonsuojaimien tarve tarkasti. Mutta nyrkkisääntönä voidaan pitää seuraavaa: jos tavallinen puhe ei kuulu metrin etäisyydeltä, ylittää melu 85 desibelin rajan. Kuulo on herkin melun aiheuttamille haitoille ensimmäisten sekuntien ja minuuttien aikana, siksi kuulonsuojaimia on käytettävä koko melussa oloajan.

Mm. kuppisuojaimeet suojaavat myös korvakäytävää sulan metallin roiskeilta. Esimerkiksi vaahtomuovista tehty korvatulppa saattaa sulaa kipinästä. Työpaikoilla tulee määritellä ne työpisteet ja -tehtävät, joissa kuulonsuojainradion radio ei saa olla päällä.

Päänsuojaimet

Päänsuojaimilla suojataan päätä siihen kohdistuvilta vaaroilta ja haitoilta. Teollisuuskypärää käytetään kun päätä tarvitsee suojata esimerkiksi kolhaisuilta, putoavilta esineiltä ja kipinöiltä. Erilaiset (lippa)lakit suojaavat päätä mm. lialta ja pölyltä. Kypäröitä käsittelee standardi SFS-EN 397 "Teollisuuskypärät". Kypärän tulee pysyä päässä, kun päätä kallistetaan. Niihin on saatavana lisävarusteina mm. kuulonsuojaimia, visiirejä, leukahihnoja ja niskasuojia sekä erilaisia vaihdettavia sisäosia ja hikinauhoja. Kypärän valmistaja määrittelee sille käyttöiän, jonka jälkeen se on vaihdettava. Kypäröiden tarkastuksen ja huollon tulee olla säännöllistä ja erityisesti vahinkotapausten jälkeen suojaimen moitteeton kunto on varmistettava.

Henkilökohtaisia suojaimia myyviä ja valmistavia yrityksiä:

- [Liitin Oy](#)
- [Famon Oy](#)
- [Elfving Oy](#)
- [E. Virta & Co Oy](#)
- [Suojalaite Oy](#)
- [Sievinjalkine Oy](#)
- [Jalas Oy](#)
- [Multisafe Oy](#)

Raaka-aineet

Tavarat tulee varastoida valmistajien ja toimittajien ohjeiden mukaisesti. Useita valimoissa käytettäviä ja varastoitavia aineita koskee "Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (59/1999)". Kemikaalit voivat mm. olla joko (erittäin) myrkyllisiä, haitallisia, syövyttäviä, ärsyttäviä, herkistäviä tai syöpää aiheuttavia. Tietoja kemiallisten aineiden koostumuksesta, ominaisuuksista, terveysvaaroista, käytöstä ja suojautumisesta saa käyttöturvatiiedotteesta. Kemikaalin valmistajan tai maahantuojan on annettava käyttöturvallisuustiedote jokaiselle vaarallista ainetta vastaanottavalle. Työpaikoilla pitää olla käyttöturvallisuustiedotteet kaikista siellä varastoitavista ja käsiteltävistä vaarallisista aineista. Näihin tiedotteisiin työntekijällä on halutessaan oltava mahdollisuus tutustua. Sillä työntekijän on tiedettävä, mitä ainetta he käyttävät, niiden käyttöön liittyvät vaarat ja miten niiltä suojaudutaan. Kaasujen oikeasta ja turvallisesta käsittelystä saa lisäksi tietoa mm. niiden valmistajilta. Raaka-aineiden varastoinnissa tulee huomioida mahdolliset onnettomuudet, kuten tulipalo tai päästö sekä niiden torjunta.

Valimoissa käytettäviä kaasuja ovat mm. nestekaasu, happi, asetyleeni sekä muutamissa valimoissa on käytössä myös maakaasu. Kaasupullot on varastoitava hyvin tuuletetussa tilassa ja mahdollisimman kaukana lämpö- ja sytytyslähteistä. Kaikki kaasupullot saattavat räjähtää, mikäli ne joutuvat alttiiksi tulelle. Kaasupullot on suojattava mekaanisilta iskuilta, niiden kaatuminen on estettävä eikä niitä koskaan saa lämmittää. Tyhjiä kaasupulloja on käsiteltävä yhtä suurella huolellisuudella kuin täysiä. Happi ei ole palava kaasu, mutta se ylläpitää voimakkaasti palamista sekä happipitoisuuden noustessa myös palavat materiaalit syttyvät helpommin. Siksi happikaasua ei saa missään tapauksessa käyttää vaatteiden puhdistamiseen.

Kevyt ja raskas polttoöljy on palavaa nestettä. Ne syttyvät lämmön, kipinöiden ja liekkien vaikutuksesta. Kevyen polttoöljyn palamistuotteita ovat hiilidioksidi ja vesi sekä epätäydellisessä palamisessa hiilimonoksidi. Raskaan polttoöljyn palamistuotteita ovat hiilidioksidi, rikkidioksidi ja vesihöyry sekä epätäydellisessä palamisessa hiilimonoksidi. Polttoöljyä on käsiteltävä ja varastoitava erillään syttymis- ja lämmönlähteistä sekä hapettavista aineista. Samalla tulee huolehtia tehokkaasta ilmanvaihdosta. Polttoöljy olisi mieluummin varastoitava ulkona, viileässä, kuivassa, hyvin tuuletetussa, auringonvalolta suojatussa ja paloturvallisessa paikassa. Säiliön kolhiintumista on varottava ja mahdollisia vuotoja tarkkailtava. Mahdollisen tulipalon sattuessa sammutukseen voidaan käyttää sammutusvaahtoa, hiilidioksidia tai jauhetta, mutta ei vettä.

Romun varastoimisessa ja käsittelyssä on mm. huomioitava alla olevaan listaan kerättyjä asioita:

- Tarkista ettei ketään ole katvealueella kun siirtelet romuja romunosturilla.
- Noudata romuvarastossa erityistä varovaisuutta nostaussasi romuja magneetilla - sähkökatkos vaara on aina olemassa.
- Älä mene nosturin toiminta-alueelle, jos nosturilla työskennellään.
- Varo kahmarista putoavia pellinpaloja.
- Romukasalla liikkuessasi ja romunpilkontapaikalla varo mahdollisesti liikkeelle lähteviä romuja.
- Romunpilkonta:
 - suojaa silmäsi ja ihosi UV-säteilyltä.
 - älä hengitä huuруja.
 - maadoita leikattava romu huolellisesti.
 - kaasu on vaarallista, huolehdi pullostasta ja laitteista hyvin.
 - varo leikatun romun putoamista ja kuumia reunoja.
- Romujen ja raaka-aineiden tulee olla kuivia - tarvittaessa kuivaa romuja ennen panostusta. Vesi ja kosteus eivät sovi yhteen sulan metallin kanssa, sulan metallin joutuminen kosketuksiin veden kanssa voi aiheuttaa räjähdysmäisen roiskumisen.
- Kylmänä aikana ole erityisen varovainen panostuksessa, sillä kylmästä tuotu romu hikoilee lämpimässä.
- Älä käytä tuntematonta romua.
- Romu ei saa sisältää räjähtäviä aineita tai esineitä, esim. umpinaisia astioita, kaasusäiliöitä tai umpeen hitsattuja rakenteita.
- Romun seassa ei saa olla roskaa, kumia, kiviä, puuta tai muuta vastaavaa.
- Romu ei saa olla kohtuuttoman ruosteista, rasvaista tai likaista; ruoste muodostaa kuonaa, josta voi syntyä kansi uuniin.
- Ruosteinen romu valurautasulaan lisättäessä aiheuttaa roiskumista hapen reagoidessa sulan hiilen kanssa.

Uunit

Uunia saa käyttää vain siihen koulutettu henkilö. Uunia ei pidä jättää toimintaan ilman valvontaa. Sulan lämpötila on pidettävä ohjerajoissa, sillä ylikuuma sula kuluttaa vuorauksen nopeasti. Uunin vuorauksen ja kaikkien uunilaitteiden kuntoa on seurattava. Sulatuksessa käytettäviä henkilökohtaisia suojaimeja ovat suojavaatetuksen lisäksi nahkasormikkaat, kuumuuden kestävä suojakypärä, turvasaappaat, joissa on lämmönkestävä pohja sekä suojalasit (tummuus DIN 6-7).

Panostettaessa (kuumaan uuniin) panos ei saa olla kosteaa, sillä se aiheuttaa räjähdysvaaran (lisäksi kosteus on kaasuhoikoisuuden lähde). Turhaa liikkumista ja oleskelua uunin ympäristössä tuleekin rajoittaa em. riskin vuoksi. Umpinaiset sylinterin tai putken muotoiset esineet on ehdottomasti avattava ja/tai katkaistava, koska niiden sisällä saattaa olla kosteutta. Uunien hätämöntut on myös pidettävä kuivina ja puhtaina. Lisäksi kuona-astian on oltava kuiva ja peitostettu.

Uunia panostettaessa romu tulee laskea varovasti - ei liian korkealta, jotta vältetään sulan metallin roiskahdukset. Induktiouuneissa sulan metallin joukkoon ei pidä kansivaaran takia panosta liikaa kylmää romua. Jäähdytysveden pysähtyessä uuni kaadetaan tyhjäksi. Hätävettä ei saa käyttää liian pitkää aikaa, sillä se jäädyttää uunin niin kylmäksi, että uuni "hikoilee".

Panostettavan romun epäpuhtaudet voivat aiheuttaa työhygieenisen haitan. Panostettavan romun seassa voi olla esimerkiksi sinkittyä metallia, joka sulaessaan muodostaa sinkkipitoista huurua. Myös lastujen mahdollinen leikkuuöljy aiheuttaa palaessaan voimakkaan savunmuodostuksen. Romuissa saattaa olla myös monia muita epäpuhtauksia. (*Asiaa käsitellään enemmän luvussa "Sulaton päästöt ympäristön- ja työsuojelun näkökulmasta" kohdassa "sulatuksessa syntyvät haitalliset metallihuurut"*) Myös uunien vuorausten huoltotyöt levittävät ympäristöön mm. kvartsiipitoista pölyä. Työhön

osallistuvien tulee pitää yllään henkilökohtaisia suojaamia (erityisesti hengityksen suojainta) ja ympäristön suojaamiseksi on käytettävä kohdepoistoja.

Senkat

Senkkojen huollon tulee olla säännöllistä. Ne on kuitenkin tarkastettava aina ennen käyttöönottoa. Tarkastuksen jälkeen ne esikuumennetaan ennen täyttämistä sulalla metallilla. Senkat on tarkastettava myös esikuumennuksen jälkeen. Silloin selvitetään vuorausten vauriot, pohjavalusenkoilla stopparin kunto, mahdollinen kosteus (jos vuorausta on jouduttu korjaamaan, on ne kuivattava hyvin) ja kuonajäämät. Nokka- ja teekannusenkoilla senkan huuli tulee tarkastaa kaadossa syntyvien roiskeiden estämiseksi.

Kuumennukseen käytettävien letkujen moitteeton kunto on varmistettava ennen kuumennuksen aloittamista. Lämmityspolttimien käyttö aiheuttaa melua ja lämpöhaittoja. Lisäksi kuumennus synnyttää tiilestä ja vuorauksesta riippuen käryä, häkää tai rikkiä. Siksi kohdepoistoja on pyrittävä järjestämään kuumennuksen ajaksi. Senkkojen esikuumennukseen käytetään mm. neste- ja maakaasua sekä polttoöljyä. Lämmityspoltinta tulee valvoa mahdollisen sammumisen vuoksi. Sillä palamaton nestekaasu aiheuttaa räjähdysvaaran laskeutuessa ilmaa raskaampana mahdollisiin koloihin ja painaumiin.

Sulan metallin kuljettaminen sulatusuuneilta valupaikalle on tehtävä varovasti. Senkan kuljetus voi tapahtua mm. trukilla, riippuradalla tai siltanosturilla. Kuljetusapuvälineiden ja myös kuljetusväylien pintojen on oltava kunnossa. Mahdollisten sulametalliroskeiden vuoksi konekäyttöiset senkat ovat valajan kannalta turvallisimpia, koska tällöin etäisyys senkkaan on suurempi. Käsikäyttöisiä senkkoja käytettäessä valajat joutuvat olemaan senkan vieressä valun aikana.



Kuva 4. Sulan kaato senkkaan.

Valu

Valun toteutuksen - sulankäsittelyn, kuljetuksen ja itse valun - etukäteissuunnittelu edistää turvallisuutta. Valaminen olisi pyrittävä toteuttamaan siten, että valajat voisivat pysytellä mahdollisimman kaukana kaadon aikana. Myös muotin vuotamiseen ja sulan roiskumiseen on varauduttava suunnittelemalla poistumistie jo ennakkoon. Valun aikana käytettäviä henkilökohtaisia suojaamia ovat suojavaatteiden lisäksi suojakypärä ja visiiri tai suojalasit, turvasaappaat, pölyn ja savun pidättävä hengityssuojain, nahkarukkaset, tarvittaessa myös suojasäärystimet ja/ tai suojaessu.

Valussa syntyvät haitalliset kaasut tulee huomioida, jotta lähellä olevien työpisteiden turvallisuus tulee varmistettua valun jälkeen. Toisinaan häkäpitoisuudet voivat nousta hyvin korkeiksi. Heti valun jälkeen haitallisten kaasujen pitoisuudet on suurimmillaan. Välittömästi valun jälkeen valupaikan lähellä ei saa olla myöskään siksi, että valun jälkeen muottikaasut saattavat aiheuttaa roiskumisvaaran. Kaasujen pitoisuus saadaan laskemaan ja räjähdysvaara pieneneään syyttämällä muottikaasut palamaan.

Lähteet:

Halmetoja Eero - "Valimoiden työturvallisuusopas"

Järnstedt J., Kaikkonen S., Konkola J., Kosonen V., Kuitunen T., Nuuttila M., Peltonen O., Pokki M., Rantala A., Rantanen S., Riisio K., Saario J., Tiittanen V. Tili K., Toikka L. & Vierimaa J. - "Karhulan valimon työsuojaopas" (1999)

Sosiaali- ja terveysministeriö - "Henkilösuojainten valinta ja käyttö työpaikalla"

Tapola M., Ranta U. & Humppi E. - "Valimoiden työturvallisuusjärjestelmä ja pölyntorjunta"

Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö "Tulitöiden turvallisuuskoulutus"

Pietiläinen R., Hurme M. & Huoviala T. - "Terve työympäristö"

Oy Aga Ab "Turvallisuustiedotteet"

Työterveyslaitos "Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet - turvallisuusohjeet (OVA-ohjeet)"