

## VALIMON LOPPUPÄÄN TYÖT: SULATUS, VALU, TYHJENNYS, PUHDISTUS JA VIIMEISTELY

### TIIVISTELMÄ

Valimon loppupään töillä tarkoitetaan metallisten valukappaleiden valmistusta eli sulatusta, valua, tyhjennystä, puhdistusta ja viimeistelyä. Valimon alkupään työt on esitetty erillisessä KAMAT-tietokortissa.

Merkittävimmät työperäiset riskit liittyvät valumateriaalista vapautuvan pölyyn ja sen sisältämiin metallisiin epäpuhtauksiin. Hartsien hajoamistuotteina voi ilmaan vapautua kemiallisia yhdisteitä.

Ennen tietokortin käyttöä [tutustu yleisiin riskinhallinnan periaatteisiin](#).

### TYÖN KUVAUS

Sulatuksessa raaka-aineista kootaan sopiva sulatuspanos, joka sulatetaan esimerkiksi induktio- tai valokaariuunissa yleensä yli 1500 °C lämpötilassa. Sulatettava materiaali voi olla harkkorautaa, valurautaromua tai teräsromua. Lisäksi käytetään seosaineita, metallurgisia lisäaineita ja apuaineita. Valusenkköjä eli valamiseen käytettäviä astioita kuumennetaan kaasulla tai sähköllä.

Yleensä metallivalut valmistetaan puristamalla sula metalli muottiin. Valaja tekee valun automatisoidulla painevalukoneella tai kokiivaluna. Pienissä tai erikoisvaluissa valu tehdään käsityönä. Valun jälkeen muotit tyhjenetään koneellisesti. Valukappaleet puhdistetaan esimerkiksi teräshiekkapuhdistuksella. Valunpuhdistaja irrottaa kappaleista valukanavistot esimerkiksi poltto- tai laikkaleikkauksella ja tarvittaessa tekee kappaleille hiontaa. Valukappaleen viimeistelyssä kappale lämpökäsitellään, karkaistaan, maalataan tai käsitellään esimerkiksi koneistamalla.

Raskaiden muottien ja kappaleiden siirrot tehdään usein nosturin tai rullaratojen avulla. Valimoissa on myös paljon trukkiliiikennettä.

[Valimon alkupään töistä](#) on erillinen KAMAT-tietokortti. Valutuotteiden maalit ovat tavanomaisia metalliteollisuuden maaleja, joista on myös erillinen KAMAT-tietokortti ([Metallin maalaus](#)).

### TYÖN KEMIALLISET VAARAT

Sulatettava metalli voi sisältää rautaa, kromia, nikkeliä, molybdeeniä, kuparia, alumiinia, sinkkiä, hopeaa, kultaa, platinaa, lyijyä jne. Valun puhdistuksessa voi vapautua pölyä ja esimerkiksi kvartsia.

Hartsien hajoamistuotteina valimossa voi muodostua fenolia, formaldehydiä, furfuryylialkoholia, isosyanaatteja, trietyyliamiinia ja dimetyylietyyliamiinia.

Trukeista voi vapautua valimon ilmaan pakokaasuja. Dieselkäyttöisistä trukeista vapautuu työilmaan myös dieselnokea. Uunien vuoraukseen käytetään keraamisia kuituja ja tiiltä. Aikaisemmin uunien eristeenä käytettiin asbestia.

#### Haitalliset altisteet

Yhdiste	Haitta	Lisähuomiot
Alumiini (huurut)	Elimistöön kertyvä ja myrkyllinen keskushermostolle. Keuhko-oireet.	
Asbesti	Aiheuttaa keuhkoplakkeja asbestoosia ja erityisesti keuhkon ja keuhkopussin syöpää (mesotelioma). Tupakointi lisää keuhkosyöpäriskiä.	Aikaisemmin käytettiin uunien eristeenä. Asbestille on asetettu sitova työhygieeninen raja-arvo.
Dieselpakokaasut	Ärsyttää silmiä ja hengitysteitä. Dieselpakokaasut syöpävaarallisia.	Dieselkäyttöisistä trukeista.
Dimetyylietyyliamiini (DMEA)	Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.	
Epäorgaaninen pöly	Pitkäaikainen korkeatasoinen pölyaltistuminen voi vaikuttaa keuhkojen toimintaan riippumatta pölyn koostumuksesta.	
Fenoli	Höyry ärsyttää silmiä, nenää ja kurkkua. Akuutisti myrkyllinen, imeytyy ihon läpi ja voi aiheuttaa vakavan myrkytyksen ihon kautta. Toistuva ihokosketus voi aiheuttaa ihovaurioita. Epäillään aiheuttavan perimävaurioita.	
Formaldehydi	Ärsyttää silmiä, ihoa ja hengitysteitä. Suuret pitoisuudet voivat aiheuttaa tajunnantason laskua. Pitkäaikainen altistuminen kuivattaa ihoa ja voi vaikuttaa keskushermostoon.	
Furfuryylialkoholi	Ärsyttää silmiä, ihoa ja hengitysteitä. Suuret pitoisuudet voivat aiheuttaa tajunnantason laskua. Pitkäaikainen altistuminen kuivattaa ihoa ja voi vaikuttaa keskushermostoon.	
Hiilimonoksidi (häkä)	Rasituksen sieto alenee, sydämen toimintahäiriöt ja keskushermostovaikutukset, suurille pitoisuuksille altistuttaessa kuolema. Erityisesti sydän- ja verisuonisairauksista kärsivät ovat herkkiä hiilimonoksidin vaikutuksille verenkiertoelimiin. Saattaa vahingoittaa sikiön kehitystä raskauden aikana.	
Hopea	Hopea voi imeytyä elimistöön hengitysteitse ja nieltynä ja aiheuttaa ihon ja sisäelinten pigmentoitumista (argyria).	

Yhdiste	Haitta	Lisähuomiot
Isosyanaatit	Ärsytysvaikutukset, astma, allerginen ihottuma. Toistuva altistuminen pienillekin pitoisuuksille voi aiheuttaa herkistymisen. TDI:n ja MDI:n epäillään aiheuttavan syöpää.	
Keraamiset kuidut	Toistuva altistuminen voi vahingoittaa keuhkoja. Mahdollisesti syöpää aiheuttavia.	Keraamisille kuiduille altistuvat on ilmoitettava ASA-rekisteriin. Ilmaan voi muodostua haitallinen pitoisuus levityksen yhteydessä.
Kromi(III)-yhdisteet	Ärsytysvaikutukset, hengitystieoireet.	Kromi voi levitä pintojen kautta käsiin.
Kromi(VI)-yhdisteet	Ihoa ärsyttävä tai syövyttävä. Ihoa tai hengitysteitä herkistävä. Astma. Perimämyrkyllinen, syöpävaarallinen.	Savussa vähäisiä määriä.
Kupari	Metallikuume.	
Kvartsi	Pitkäaikainen altistuminen voi vaikuttaa keuhkoihin ja aiheuttaa kivipölykeuhkosairauden (silikoosin). Syöpävaarallinen.	
Lyijy	Hermostomyrkyllinen ja lisääntymisvaarallinen aine. Osa lyijy-yhdisteistä epäiltyjä syöpävaarallisia yhdisteitä.	Lyijylle on asetettu sitova työhygieeninen raja-arvo.
Magnesium	Huurujen hengittäminen voi aiheuttaa metallikuumeen.	
Mangaani	Pitkäaikaisessa altistumisessa voi vaikuttaa keskushermostoon.	
Nikkeliyhdisteet	Allerginen kosketus- tai ärsytysihottuma, hengitysteiden herkistyminen, keuhkojen tulehdusreaktiot. Syöpävaarallinen.	
PAH-yhdisteet (polysykliset aromaattiset hiilivedyt)	Monet PAH-yhdisteet ovat perimämyrkyllisiä ja syöpävaarallisia tai niiden epäillään aiheuttavan syöpää. Ihoaltistuminen voi aiheuttaa valoherkistymistä.	
Pii	Voi aiheuttaa mekaanista ärsytystä.	
Platina	Ärsyttää silmiä ja hengitysteitä, voi aiheuttaa ihon herkistymistä.	
Rautaoksidi	Ärsytysvaikutukset (mekaaninen ärsytys). Pitkäaikainen altistuminen johtaa raudan kertymiseen keuhkoihin, mikä näkyy röntgenkuvassa (hyvänlaatuinen pölykeuhkosairaus).	Reagoi hiilimonoksidin kanssa aiheuttaen räjähdysvaaran (rauta(III)oksidi, ferrioksidi).
Sinkkioksidi	Sinkkihuurut voivat aiheuttaa metallikuumeen ja ärsyttää hengitysteitä.	

Yhdiste	Haitta	Lisähuomiot
Trietyyliamiini	Syövyttää silmiä, ihoa ja hengitysteitä. Aineen hengittäminen voi aiheuttaa keuhkopöhön. Voi aiheuttaa ohimeneviä näköhäiriöitä.	
Typen oksidit	Keuhkovaikutukset.	
Vanadiintrioksiidi ja pentoksiidi	Silmien, ihon ja hengitysteiden ärsytys. Epäillään aiheuttavan syöpää.	

## RISKINHALLINTA

Valimon loppupään töiden aiheuttamaa kemiallista altistumista voidaan vähentää

- käyttämällä sulatusuuneissa tehokkaita kohdepoistoja
- eristämällä sulatus- ja valupaikat muusta ympäristöstä
- koteloimalla tai käyttämällä tehokkaita kohdepoistoja valulinjalla
- vähän pölyävillä työmenetelmillä kuten kastelemalla lattiat pölyämisen estämiseksi
- osastoimalla pölyävimmät työvaiheet, kuten tyhjennys
- käyttämällä riittävän tehokkaan poistoilmanvaihdon puhdistuskoppeja hitsaus- ja hiontatöissä
- huoltamalla suodatinlaitokset säännöllisesti
- työnopastuksella
- työnkierrolla
- työjärjestelyillä
- hyvällä työsuunnittelulla
- huolellisella ja tehokkaalla siivouksella
- koneellistamalla pölyiset työvaiheet
- tehokkaalla yleisilmanvaihdolla
- käyttämällä hengityksensuojaimia
- säilyttämällä hengityksensuojainta pölyttömässä paikassa.

Lisäksi työturvallisuutta voidaan parantaa

- varautumalla sulan metallin roiskeihin
- sulatus- ja valupaikkojen hyvällä paloturvallisuudella
- puhdistamalla suojavarusteet imuroimalla eikä paineilmaa käyttämällä
- hyvällä järjestyksellä
- hyvällä valaistuksella
- vaihtamalla likaantunut työvaatetus nopeasti
- käsien pesulla riittävän usein ja aina ennen ruokailua.

Henkilönsuojaimina on käytettävä riskinarvioinnin mukaisesti

- silmiensuojaimia
- kypärää
- suojakäsineitä (SFS-EN 407 (2005))
- suojavaatetusta (SFS-EN ISO 11612 (2009), SFS-EN ISO 14116 (2008))
- kuulonsuojaimia
- turvakenkiä
- tarvittaessa hengityksensuojainta.

Riskinhallintatiedot ja käytettävät henkilönsuojaimet (tyypit, materiaalit, suojausluokat jne.) on tarkistettava ajantasaisesta käyttöturvallisuustiedotteesta.

## ERITYISOHJEET TYÖTERVEYSHUOLLOLLE

Terveystarkastuksissa on huomioitava erityisesti syöpävaarallisille, herkistävälle ja lisääntymisröydelle vaarallisille yhdisteille altistuminen. Erityisesti PAH:eille, hiilimonoksidille ja metalleille altistumista suositellaan seurattavan biomonitoroinnein altistumisen suuruudesta riippuen. Iho- ja hengitystieoireita voi seuloa oirekyselyin. Katso lisätietoja Altistelähtöinen työterveysseuranta -kirjasta. Iho- ja hengitystieoireita voi seuloa oirekyselyin.

Mikäli työntekijä on valimotöissä altistunut asbestille, katso terveystarkastusohjeet koskien asbestialtistumista. Samaten arvioitava myös potentiaalinen kvartsialtistuminen ja terveystarkastustarve siihen liittyen.

## MUUTA HUOMIOITAVAA

Raskaana olevien ei tule altistua työssään syöpä- tai lisääntymisvaarallisille yhdisteille, kuten asbestille, formaldehydille, isosyanaateille, nikkeliille, kromi(VI):lle, kadmiumille, kvartsille tai lyijylle.

Valimon loppupään töissä voidaan altistua ilman epäpuhtauksien lisäksi voimakkaalle melulle, tärinälle, kuumuudelle ja vakavillekin tapaturmavaaroille. Työ voi olla fyysisesti raskasta.

Työssään syöpävaarallisille yhdisteille altistuvat työntekijät tulee ilmoittaa ASA-rekisteriin.

Nuoria työntekijöitä ei tule käyttää töihin, jotka voivat aiheuttaa terveyshaittaa (laki nuorista työntekijöistä (998/1993) ja asetus (475/2006)).

Lisätietoa työturvallisuudesta löytyy Työturvallisuuskeskuksen julkaisemasta Metallinjalostuksen ja valimoiden työturvallisuusoppaasta.

Yllä oleva kuvaus työtehtävistä ja lista valmisteissa esiintyvistä altisteista on suuntaa antava. Työtehtävissä ja valmisteissa on saattanut tapahtua muutoksia, jotka voivat vaikuttaa työntekijän altistumiseen. Selvitä työpaikalla käytettävät valmisteet/kemikaalit ja niiden käyttöturvallisuustiedotteet.

15.10.2019