

KAMAT-tietokortti

Tietokortti kemiallisesta altistumisesta metalli- ja autoalojen työtehtävissä

RAE- JA HIEKKAPUHALLUS

Tiivistelmä

Raepuhallus on mekaaninen pintakäsittelymenetelmä, jota käytetään yleisesti konepajateollisuudessa ja maalaamoissa pintojen puhdistukseen. Rae- tai suihkupuhdistuksella voidaan puhdistaa mm. erilaisia koneenosia ja valukappaleita, palkki-, levy- ja putkitavaraa sekä teloja ja laattoja. Se on mm. tärkeä osatoiminta rautametallien korroosionestoprosessissa. Raepuhalluksen kansanomaisempi nimitys on hiekkapuhallus, koska puhallusaineena on yleisesti käytetty kvartsihiekkää. Tässä tietokortissa käsitellään metalliteollisuudessa käytettyjä rae- ja hiekkapuhallusmenetelmiä. Tietokortissa ei käsitellä rakennusteollisuudessa tehtävää hiekkapuhallusta.

Raepuhallus voidaan suorittaa ulko- tai sisätiloissa avopuhalluksena tai käyttäen erilaisia sulkupuhdistuskaappeja, sinkoja tai puhallushuoneita. Suurin mahdollisuus altistua terveydelle haitalliselle pölylle on avopuhalluksen yhteydessä, käytettäessä kvartsia sisältävää puhallusmateriaalia. Kvartsipöly voi aiheuttaa silikoosia, joka on vakava ja pysyvästi invalidisoiva keuhkosairaus. Korkeat melutasot puhalluksessa aiheuttavat kuulon heikkenemisen vaaran. Voimakkaan raesuihkun käsittelyyn liittyy myös tapaturmavaara.

Avopuhalluksessa työntekijän on hiekkapuhaltajalle tarkoitettuja suojaimia. Hengityksen suojaukseen käytetään normaalisti paineilmalaitteita ja niitä käytettäessä on erityisesti kiinnitettävä huomiota hengitysilman puhtauteen. Ilmanvaihdon avulla pyritään alentamaan pölypitoisuutta ensisijaisesti näkyvyyden parantamiseksi ja puhalluksen jälkeen suoritettavien työtehtävien olosuhteiden parantamiseksi.

Työtehtävän kuvaus

Raepuhalluksen periaatteena on paineilman voimalla puhaltaa rakeita suurella nopeudella käsiteltävälle pinnalle. Avopuhalluksessa käytetään tavallisesti käsin ohjattavaa avopuhaltavaa suihkupuhdistuslaitetta. Sitä käytetään suurten työkohteiden puhdistukseen, mutta myös pienempien teräsrakenteiden puhdistukseen ulko- ja sisätiloissa. Se soveltuu sekä kertakäyttöisille että talteenotettaville raemateriaaleille. Puhallusaineen ja ilman seos johdetaan raepuhaltimesta kumiletkeä pitkin työkohteeseen, jossa se vapaana suihkuna sinkoutuu suuttimen läpi puhdistettavaa kappaletta vasten. Avopuhalluksessa käytetään yleensä kvartsi- tai luonnonhiekkää, kun puhalletaan ulkona tai rakeita ei muutoin saada talteen.

Puhalluskaappeja, erityyppisiä sinkoja tai erillisiä puhallushuoneita käytettäessä rakeiden talteenotto ja puhdistus uudelleenkäyttöä varten on mahdollista. Raepuhallushuoneisiin tai sinkoihin puhdistettavat kappaleet siirretään kuljettimilla tai nostimilla. Puhdistusrakeet putoavat lattiaristikon läpi ja kuljetetaan eri tavoin ensin pölynpoistolaitteen lävitse ja sitten uudelleen puhalluskammion syöttösäiliöön. Rakeiden talteenotto tapahtuu joko käsin lakaisemalla ja seulomalla, imuroimalla, mekaanisilla kuljettimilla (esim. hiekkakola- tai tärykuljettimilla) tai pneumaattisella kuljetuksella. Uudelleen käytettävä puhallusaine puhdistetaan epäpuhtauksista ja hienojakoisista rakeista joko "tuuliseuloilla" tai laskeutumiserottimilla.

Puhalluskaappi on puhallustila, jonka etuseinässä on tarkkailuluukku ja reiät käsiä varten kumikäsineisiin. Työntekijä työskentelee kaapin ulkopuolella. Puhallusrumpu on pitkänomainen pyörivä ja rei'itetty rumpu, jossa tavaran puhallus tapahtuu rummun päätyihin sijoitetuilla suuttimilla.

Rae- ja hiekkapuhalluksessa käytettävät kemikaalit

Puhallusaineet jaetaan aineominaisuuksiltaan metallisiin ja ei-metallisiin rakeisiin. Käyttöominaisuuksiltaan ne voidaan jakaa kertakäyttöisiin ja uudelleen käytettäviin aineisiin. Raemuodoltaan ne voivat olla pyöreitä, särmikkäitä tai lieriömäisiä.

Puhallusaineiden raekoko vaihtelee hienosta karkeaan. Teräshiekka on raesuuruudeltaan 0,4 - 0,6 mm ja kvartsihiekka 0,4 - 2,0 mm. Yleensä puhallusaine sisältää tasaisesti raekooltaan erilaisia jyväsiä, jolloin saavutetaan paras puhallustulos.

Raepuhalluksessa pölyä muodostuu:

- puhallusaineesta rakeiden rikkoutumisen vuoksi
- puhallettavasta kappaleesta puhallussuihkon voimasta (esim. maalatuista pinnoista maalin pigmentit (esim. myrkylliset metallipigmentit))
- huoltotoimenpiteistä esim. säiliöiden täytöstä tai siivouksesta.

Rae- ja hiekkapuhalluksessa käytettävien kemikaalien koostumus

Metallinen

Rautapitoinen karkaistu valurautahiekka (pyöreä ja särmikäsrakeinen)
lämpökäsitelty (adusoitu) valurautahiekka (pyöreä ja särmikäsrakeinen)
teräshiekka (pyöreä ja särmikäsrakeinen)
teräslankakatko

Ei-rautapitoinen alumiini-, kupari- ja messinkilankakatko

Ei-metallinen

Mineraalinen luonnontuotteet: kvartsi, basaltti, luonnonhiekk
keinotekoiset: alumiinioksidi, alumiinisilikaatti, kuparikuona, masuunikuona, lasikuulat

Orgaaninen luonnontuotteet: puu, pähkinän kuoret, hedelmien siemenet
keinotekoiset: bakeliitti, muovit

Jos raepuhalletaan vanhoja, maalattuja pintoja (esim. vanhat laivat), voi pinnasta irtoavassa pölyssä esiintyä mm. lyijyä ja nikkeliä.

Työhygieenisissä selvityksissä todetut merkittävimmät kemialliset altisteet

Altiste (CAS nro)	R-lausekkeet	HTP 2007 (8 h)	Tyypillinen altistumistaso	Altistumisen tekninen torjunta
epäorgaaninen pöly		10 mg/m ³	HTP-taso voi ylittyä	työn automatisointi, henkilökohtaiset suojaimet (P3-luokan pölynsuodatin myrkyllistä pölyä vastaan.), hiekanpuhaltajan kypärä, paineilmahengityslaite ja suojavaatetus
kvartsi (14808-60-7)		0,05 mg/m ³ (alveolijae)	Työpisteen ilmassa yli HTP-arvon	
kristobaliitti (14464-46-1)		0,05 mg/m ³ (alveolijae)		
lyijy (7439-92-1)		0,1 mg/m ³ (sitova raja-arvo)		
kromi, metalli (7440-47-3)		0.5 mg/m ³		
kromi-(VI)-yhdisteet		0,05 mg/m ³		
kadmium (7440-43-9)		0,02 mg/m ³ (iho)	noin 50 % HTP-arvosta	
nikkeli, metalli (7440-02-0)	40-43	1 mg/m ³		

Pahin työterveysvaara rae- ja hiekkapuhalluksessa muodostuu pölystä, varsinkin käytettäessä kvartsipitoista puhallusainetta. Vaarallisimmat altisteet ovat kvartsi, mahdollisesti kristobaliitti sekä puhdistettavasta kohteesta irtoava perusaine esim. kromi ja nikkeli. Kvartsipölyn alveolijae (alle 5 µm:n kokoiset hiukkaset) ovat terveydelle haitallisia. Puhdistettavan kappaleen pintamateriaalista voi ilmaan päästä lyijyä, nikkeliä ja kromia. Puhallettavassa puhallusaineissa voi itsessään myös olla raskasmetalleja.

Erilaiset puhallusaineet hajoavat eri tavoin ja eri nopeuksin. Raekokoalueella 0 ... 5 µm valurautahiekka pölyää vähiten verrattuna alumiinioksidiin, alumiinisilikaattiin, oliiviinihiekkään ja kvartsihiekkään. Alumiinioksidi aiheuttaa noin kaksi kertaa, alumiinisilikaatti noin neljä kertaa sekä oliiviinihiekkä ja kvartsihiekkä noin 20-25 kertaa suurempia pölypitoisuuksia kuin valurautahiekka.

Käytettäessä puhallusmateriaalina kvartsipitoista hiekkaa, nousee kvartsipitoisuus moninkertaiseksi HTP-arvoon nähden puhallushuoneessa tai avopuhalluksessa työpisteen läheisyydessä. Tehokkaat henkilökohtaiset suojaimet pienentävät kuitenkin hiekkapuhaltajien todellista altistumista. Ilman epäpuhtausmittauksia on rae- ja hiekkapuhallustöissä tehty harvoin. Puhallettavista materiaaleista irtoavien epäpuhtauksien, kuten kromin, nikkelin tai kadmiumin pitoisuudet ilmassa ovat yleensä pieniä niiden HTP-arvoihin verrattuina. .

Asioita, joihin työpaikalla tulee kiinnittää huomiota

- q Onko työpaikalla ajan tasalla olevat tiedot puhalluksessa käytettävistä aineista? Onko työpaikalla tietoa puhallettavan materiaalin sisältämistä haitallisista aineista?
- q Onko koneellinen ilmanvaihto? Tuntuuko ilmanvaihto riittävältä?
- q Onko raepuhalluskaappi tiivis? Kulkeutuuko pölyä puhalluskaapin ulkopuolelle?
- q Onko työpiste eristetty muista tiloista (tapaturmavaara)?
- q Altistuvatko muut työpisteen ympäristössä työskentelevät henkilöt?

- q Onko työnantaja tehnyt työpaikan riskinarvioinnin ja onko se kirjallisesti saatavilla? Ovatko korjaavat toimenpiteet työn alla?
- q Onko ihon ja hengitysteiden suojauksesta huolehdittu kaikkien altistavien työvaiheiden aikana?
- q Ovatko suojaimet soveltuvia kyseessä oleville altisteille ja suojausteholtaan riittäviä?
- q Onko suojainten säilytykselle ja säännölliselle huollolle asianmukaiset tilat?

- q Ovatko jätteiden säilytystavat, varastointi ja hävitys asianmukaisia?
- q Onko työpaikan yleisestä järjestyksestä ja siisteydestä huolehdittu?
- q Onko VNa [576/2003](#) räjähdyskelpoisten ilmaseosten työntekijöille aiheuttaman vaaran torjunnasta otettu huomioon?
- q Onko [ympäristölainsäädäntö](#) otettu huomioon?

- q Onko työntekijöiden koulutuksesta/opastuksesta huolehdittu?
- q Onko työntekijöille annettu tietoa pölyn haitoista?
- q Onko tapaturmavaarat tiedostettu?

- q Onko työntekijöiden alkuterveystarkastus tehty (ks. kohta "Terveystarkastukset")?
- q Onko lisääntymisikäisiä naistyöntekijöitä (raskaana olevat: työ voi olla fyysisesti liian raskasta, altistumista raskauden aikana lisääntymisvaarallisille tai syöpävaarallisille aineille ei sallita)?
- q Esiintyykö työntekijöillä työhön liittyviä oireita, kuten ihottuma- tai hengitystieoireita?
- q Onko työpaikan ensiapuvalmiudesta huolehdittu?
- q Onko syöpävaarallisille aineille altistuvat ilmoitettu ASA-rekisteriin (ASA = ammatissaan syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville tekijöille altistuvien rekisteri)?

Kemikaalialtistumisen arviointi

Työntekijöiden altistumisen arviointi aloitetaan selvittämällä työtehtävät, työolosuhteet ja käytetyt kemikaalit ja tutustumalla niiden käyttöturvallisuustiedotteisiin.

Arvioitaessa rae- ja hiekkapuhalluksessa syntyvän pölyn terveydellisiä vaaroja, on tiedettävä:

- pölyn kemiallinen koostumus (puhallusmateriaali ja puhallettavasta pinnasta irtoava pöly)
- pölypitoisuus ilmassa
- kvartsipölyn hiukkaskoko ja sen jakauma
- altistumisaika.

Tarvittaessa voidaan tehdä altistumismittauksia työilmasta. Käsien ohjattavassa raepuhalluksessa (ns. avopuhallus) pölypitoisuudet ovat työpisteessä yli HTP-arvon. Työtehtävässä tulee käyttää henkilönsuojaimia, joiden suojausteho voidaan selvittää mittaamalla pölypitoisuus suojaimen sisältä. Raepuhallushuoneiden ja puhalluskaappien ulkopuolisen tilan epäpuhtauspitoisuutta voidaan mitata työilmasta otetuilla näytteillä. Puhallushuoneiden ja -kaappien tiiveyttä voidaan arvioida myös aistinvaraisesti tarkastelemalla pinnoille kertyneen pölyn määrää puhallushuoneen ulkopuolella. Biomonitorointia voidaan käyttää altistumisen arvioinnissa, jos työssä esiintyy altisteita, joille kyseinen menetelmä soveltuu, esimerkiksi lyijy. Lyijyn tai muiden terveydelle haitallisten aineiden esiintyminen vanhoissa maaleissa voidaan tarkistaa ennen puhalluksen suorittamista ottamalla näyte maalipinnasta. Tällöin voidaan itse puhalluksen yhteydessä käyttää tarvittavia torjuntamenetelmiä.

Raskaana olevien työntekijöiden työn vaarat ja altistuminen on arvioitava tapauskohtaisesti. Katso tarkemmat ohjeet kirjasta "Ohjeet vaaran arvioimiseksi erityisäitiyslomatarvetta harkittaessa", erityisesti osio muut fysikaaliset ja fyysiset tekijät.

Nuoria (alle 18v) työntekijöitä ei saa käyttää töihin, jotka voivat aiheuttaa hänelle terveystaitta (ks. laki [998/1993](#) nuorista työntekijöistä ja siihen liittyvä asetus [475/2006](#)). Terveystaitta arvioitaessa tulee ottaa huomioon mm. suojainten käyttö. Ennen työn aloittamista on työnantajan tai oppilaitoksen tehtävä ilmoitus työpaikkaa valvovalle työsuojeluviranomaiselle.

Merkityksellisimmät kemikaalien aiheuttamat terveystaitat

- Kvartsi voi aiheuttaa silikoosia eli kivipölykeuhkoa.
- Rautapöly voi aiheuttaa sideroosia, joka ei kuitenkaan suuressa määrin vaikuta keuhkojen toimintaan ja paranee, kun pölyaltistus loppuu.
- Jos puhalletaan vanhoja maalattuja pintoja, tulee ottaa huomioon niiden mahdollisesti sisältämien aineiden aiheuttamat, kuten syöpää aiheuttavat ja lisääntymisterveydelle vaaralliset vaikutukset. Maalit voivat sisältää raskasmetalleja mm. kadmiumia, lyijyä ja kromaatteja.
- Mm. koboltilla, kromilla ja nikkelillä on ihoa herkistävä vaikutus.
- Syöpävaarallisille aineille altistuvat tulee ilmoittaa [ASA-rekisteriin](#) (ks. kohta "Lisätietoa"). Raskauden aikana ei saa altistua syöpävaarallisille aineille.
- Pöly voi aiheuttaa ihon, silmien ja hengitysteiden ärsytystä.
- Sinkoutuvat puhallusrakeet voivat aiheuttaa tapaturmia.

Kemikaalien aiheuttamia työperäisiä sairauksia raepuhaltajan tehtävissä

Työperäisten sairauksien rekisteristä ei voida erottaa pelkästään rae- ja hiekkapuhallusta tekeviä ammattiryhmiä. Tyypillisimmät työperäiset sairaudet ovat muiden kuin kemikaalien aiheuttamia.

Suosittelavat keinot altistumisen vähentämiseksi

Terveysvaarojen torjuntatoimenpiteet on aloitettava tutkimalla mahdollisuuksia järjestää pintakäsittely jollakin muulla, vaarattommalla työmenetelmällä kuin raepuhalluksella. Vaihtoehtoisia menetelmiä tavalliselle raepuhallukselle ovat:

Tyhjöpuhallus:	Erikoisrakenteinen puhallussuutin imee heti rakeet ja muodostuvan pölyn pois työkappaleen pinnalta. Ns. puhallus-imujärjestelmä eli suljetun kierron järjestelmä.
Märkäpuhallus:	Pölyn muodostus estetään lisäämällä vettä puhallussuihkuun.
Peittaus:	Menetelmä, jolla kemiallisesti poistetaan ennen kaikkea ruoste ja valssihilse teräspinnasta.
Rumpupuhdistus:	Menetelmä, jolla voidaan poistaa työkappaleen pinnalta epäpuhtauksia, esimerkiksi valssihilsettä tai parantaa pinnan tasaisuutta.

Raepuhalluslinjaa voidaan pyrkiä automatisoimaan tai käyttämään suljettua raepuhallusta, esimerkiksi raepuhalluskonetta tai tiivistä puhalluskaappia, jonka ulkopuolella puhaltaja seisoo.

Tehokkaassa pölyn torjunnassa pyritään vähentämään pölyn muodostusta, pienentämään pitoisuutta, estämään sen leviämistä ympäristöön ja sille altistumista.

Nämä voidaan saavuttaa:

- Valitsemalla sopiva puhallusaine.
- Puhdistamalla käytetty puhallusaine poistamalla pienet hiukkaset, jotka aiheuttavat uudelleen käytettäessä voimakasta pölyämistä.
- Hyvällä ilmastoinnilla (pääsääntöisesti yleisilmanvaihdolla, kohdepoistot tulevat kysymykseen vain poikkeustilanteissa)
- Koteloimalla pölylähde siten, että pöly ei pääse leviämään kohteen ympäristöön. Tällaisia ovat esim. puhallushuoneet.
- Valitsemalla sopiva ilmanpuhdistusmenetelmä.
- Käyttämällä henkilönsuojaimia.

Käsin ohjattava raepuhallus (avopuhallus) sisätiloissa on suoritettava erityisissä tiloissa, kuten puhallushuoneessa tai puhalluskaapissa. Raepuhalluksessa, joka suoritetaan avopuhalluksena erityisessä puhallushuoneessa, työntekijän on käytettävä hiekkapuhaltajan suojaimea. Ilmanvaihdon tarkoituksena on alentaa pölypitoisuutta ensisijaisesti näkyvyyden parantamiseksi ja puhalluksen jälkeen suoritettavien työtehtävien olosuhteiden normalisoimiseksi. Pääsääntöisesti käytetään yleisilmanvaihtoa, koska pölyn muodostuminen ja leviäminen on erittäin voimakasta, ja kohdeilmanvaihto ei ole toimiva avopuhalluksessa.

Yleisilmanvaihdon mitoitusperusteisiin vaikuttavia tekijöitä:

- puhdistettavasta materiaalista syntyvän pölyn määrä ja hienojakoisuus ja sen vaarallisuus
- käytettävän raemateriaalin pölyämismominaisuus ja sen terveydelle vaarallisuus, samoin se voidaan puhallusmateriaali puhdistaa ja käyttää uudelleen.
- puhallustyöhön käytetty aika eli tuotantomäärä sekä puhallushuoneen koko.

Yleisilmanvaihdon tarkka mitoittaminen on vaikeaa johtuen erilaisista puhallushuoneista ja erilaisista tilanteista puhalluksessa. Työtilan tulee tuulettua riittävän nopeasti puhallustyön jälkeen, turvalliselle HTP:n alittavalle tasolle, jolloin voidaan työskennellä ilman suojaimea (edellyttäen, että käytetty puhallusrae tai -hiekkia ei pölyä lattialla tai muissa rakenteissa ja siten likaa ilmaa uudelleen).

Ilmanvaihdon tulee toimia pääsääntöisesti mäntäperiaatteella siten, että ilmavirtaus suuntautuu ylhäältä alas, jolloin ilmavirtaus johdetaan katosta useista tuloaukoista kohti lattialla olevia poistoaukkoja. Vaakatasossa toteutuva mäntäperiaate voi olla vaihtoehtoisesti joissakin tilanteissa myös hyvin toimiva menetelmä. Lattia tulisi koko alaltaan olla rakenteeltaan talteenottosuppilo, jolloin pölyävältä lattian puhdistustyöltä vältetään.

Käytetty puhallusrae ja mahdollinen palautusilma tulee puhdistaa riittävän tehokkaasti ennen uudelleen käyttöä. Suodatuksen taso määräytyy palautusilmaan mahdollisesti jäävistä terveydelle vaarallista epäpuhtauksista ja ympäristölle aiheutuvista haitoista.

Palautusilmaa ei tule käyttää mikäli hiekka sisältää kvartssia tai puhdistuksessa irtoaa syöpävaarallisia aineita. Useimmat voimakkaasti pölyä muodostavat aineet eivät sovellu palautusilmaratkaisuihin.

Pölyn erottimina on käytettävissä kasettisuodatin, märkäerotin, multisykloni ja tavallinen sykloni, joista kaksi ensin mainittua erottavat pieniäkin hiukkasia.

Puhallushuoneen on oltava tiivisrakenteinen ja riittävästi alipaineinen (n. 20 - 30 Pa), huoneen lämpötilan tulisi olla yli 12 °C. Toisaalta korkea lämpötila voi lisätä työntekijän kuormittumista, koska työ edellyttää raskaiden suojarusteiden käyttöä. Puhallushuoneen välittömässä tuntumassa tulee olla puhdas ja lämmin ylipaineistettu huonetila, suojausten pukemista sekä säilytystä ja huoltoa varten. Suojarusteiden puhdistus pölystä tulee tehdä imuroimalla eikä paineilmasuihkulla.

Henkilönsuojaimet

Käsinohjattavassa avopuhalluksessa on käytettävä hiekanpuhaltajan kypärää tai suojahuppua. Huppusuojaimet ovat yhdistettyjä silmien-, kasvojen- ja hengityksensuojaimia. Nämä suojaavat pään, kaulan, rinnan ja olkapäät paitsi pölyltä myös lentävältä puhallusaineelta. Raepuhallustöissä käytettävä suojavaatetus ja suojakäsineet tulee olla standardin EN ISO 14877 (2002) mukaiset.

Valinnassa huomioon otettavia tekijöitä:

- Tyypin 1 mukainen vaatetus suojaa koko vartaloa tai vartalon osia puhallusaineelta sekä puhalluksessa syntyviltä aineilta
- Tyypin 2 mukainen vaatetus suojaa koko vartaloa ja vartalon osia puhallusaineelta sekä puhalluksessa syntyviltä aineilta. Tyypin 2 kanssa tulee käyttää hengityksensuojainta
- Tyypin 3 mukainen vaatetus suojaa koko vartaloa puhallusaineelta sekä puhallukselta syntyviltä aineilta ja pölyiltä. Vaate on pölytiivis ja sen kanssa tulee käyttää hengityksensuojainta

Hengitysilma suojaimeen voidaan saada joko raitisilmatuulettimesta tai paineilmaverkostosta.

Hengityskäyttöön soveltuva paineilma on hajutonta ja mautonta. Sen sisältämät epäpuhtauspitoisuudet ovat niin pienet, etteivät ne aiheuta vaaraa tai haittaa työntekijän terveydelle. Hengitysilmalle on omat puhtausvaatimukset standardissa EN 12021: Hengityksensuojaimet, Hengityslaitteisiin tarkoitettu paineilma. Hengitettävän paineilman tuottamiseksi voidaan rakentaa muusta paineilman käytöstä riippumaton erillinen järjestelmä tai käyttää olemassa olevia paineilmaverkostoja. Käytettäessä olemassa olevaa paineilmaverkostoa tulee kiinnittää erityistä huomiota ilman puhtauteen.

On tärkeätä, että hengityksen suojainta hoidetaan hyvin ja säilytetään työn jälkeen pölyttömässä paikassa. Suojaimet on asetettava päähän ja poistettava puhallettavan tilan ulkopuolella pölyvaaran takia. Suojaimen sisällä on oltava pieni ylipaine, jotta pöly ei pääsisi hengitysilmaan. Lisäksi on huolehdittava siitä, että suojain on asiallisesti päällä ja että sitä käytetään oikein. Likaantumisen välttämiseksi suojaimet tulee säilyttää erillään niille varatuissa tiloissa.

Puhallusalueella liikkuvien ulkopuolisten suojautuminen tulee myös ottaa huomioon. Lisätietoa kullekin tuotteelle soveltuvista suojainmateriaaleista löytyy käyttöturvallisuustiedotteista.

Muut työympäristön vaaratekijät

Rae- ja hiekkapuhallus aiheuttaa hyvin voimakasta melua. Esimerkiksi suuren hiekkapuhaltimen äänenpaineen taso on 100 dB. Melu syntyy pääosin välittömästi suuttimen kärjen jälkeen suurinopeuksisen raepuhallussuihkun ja sitä ympäröivän ilman sekoittuessa pyörteisesti toisiinsa.

Puhallussuuttimesta lähtevä voimakas raesuihku on varteenotettava vaaratekijä käsin ohjattavassa avopuhalluksessa. Puhallusmateriaali lähtee suuttimesta kuin luoti. Tästä syystä puhaltajan on opeteltava käsittelemään työvälinettä kuin ladattua, varmistamatonta asetta. Lisähaittana on rakeiden voimakas sinkoileminen esineistä puhallettaessa.

Vaaraa aiheuttaa myös huono näkyväisyys voimakkaan pölyämisen ja naamarin pienen ikkunan takia. Heikko valaistus lisää myös tapaturmavaaraa. Usein joudutaan käyttämään työtasoina telineitä, joilla liikkuminen raskaissa varusteissa on hankalaa. Laitteiden huonosta kunnosta voi aiheutua myös tapaturmia.

Käytettäessä käsin ohjattavaa puhallinta kohdistuu käsiin tärinää, joka voi aiheuttaa valkosormisuutta.

Puhallettaessa ulkona tai ulkoilmalta suojaamattomissa tiloissa on puhaltaja sääolojen armoilla. Voimakas pölyäminen on myös ympäristöhaitta.

Terveystarkastukset

Työterveyshuoltojen suorittamien terveystarkastusten tulee perustua arvioon altistumisen suuruudesta ja terveydellisestä merkityksestä. Jos altistuminen terveysvaaraa aiheuttaville aineille katsotaan merkittäväksi, tulee terveystarkastuksia tehdä niistä annettujen ohjeiden mukaisesti. Katso kirja "Terveystarkastukset työterveyshuollossa" (Sosiaali- ja terveysministeriö, Työterveyslaitos), josta tämän työtehtävän kohdalla ovat merkityksellisiä erityisesti osioista kvartsi, melu ja tärinä. Valtioneuvoston asetuksessa [1485/2001](#) on liitteenä *esimerkkiluettelo* aineista, joita käsiteltäessä terveystarkastuksia olisi harkittava. Huomioi, että hengitystieoireita, ihosairauksia tai keskushermosto-oireita voi kartoittaa työpaikalla oirekyselyin. Katso tarkemmat ohjeet Terveystarkastukset työterveyshuollossa -kirjasta.

Huomioitavaa

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

Lisätietoa

- Työpaikalla käytettävien kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet.
- Kemikaalikortit: [kvartsi](#)
- <http://www.ttl.fi/henkilonsuojaimet>
- Luokitus ja merkinnät: [Sosiaali- ja terveysministeriön asetus vaarallisten aineiden luettelosta \(509/2005\)](#).

- [HTP-arvot 2007](#). Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2007:4. Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki 2007 (painossa).
- [Syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville aineille ja menetelmille ammatissaan altistuvien rekisteri \(ASA-rekisteri\)](#), Työterveyslaitos, Sosiaali- ja terveysministeriö, 2004.
- [Kemikaalialtistumisen biomonitorointi, Näytteenotto-ohje 2007-2008](#), Työterveyslaitos, 2007.
- Taskinen ym.; Ohjeet vaaran arvioimiseksi erityisäitiyslomatavetta harkittaessa, Työterveyslaitos, 2006.
- Terveystarkastukset työterveyshuollossa. Työterveyslaitos, Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki 2005.
- Vainio ym.: [Kemikaalit ja työ. Selvitys työympäristön kemikaaliriskeistä](#). Työterveyslaitos, 2005.
- Aaltonen ja Kallio; Terveysvaarojen torjunta raepuhallustöissä, Työsuojeluhallitus, tutkimusraportti 29, 1978
- EN ISO 14877 (2002) Suojavaatetus raepuhallustöihin
- Paineilman tuottaminen hengityskäyttöön. Turvallisuustiedote 10, Työsuojeluhallitus 1984.
- [Sopimus työntekijöiden työterveyden suojelusta oikean käsittelyn ja Kiteisen piidioksidin ja sitä sisältävien tuotteiden käytön avulla](#)
- [Hyvä käytäntö -opas työntekijöiden terveyden suojelusta kiteisen piidioksidin ja sitä sisältävien tuotteiden oikean käsittelyn ja käytön avulla](#)

Palaute

Tästä kortista voit lähettää palautetta tekijöille sähköpostilla osoitteeseen kamat@ttl.fi

Tämä tietokortti on tehty Työsuojelurahaston tuella.

Kortti tehty: 19.4.2006

Päivitetty: 5.6.2007