

# Hiekkapöly poissa keuhkoista

Kvartsihiekan oikea käsittely



# Sisältö

<b>Lukijalle</b> .....	3
<b>Kvartsipöly työterveysongelmana</b> .....	4
Mitä piidioksidi on? .....	5
Mitä kvartsipöly on? .....	7
Silikoosi eli kivi­pöly­keuhkosairaus .....	9
<b>Pölyriskit hallintaan</b> .....	10
Pölynmittauksen periaatteet .....	12
Poista pölyt oikein .....	15
Tarkistuslista suojavälineiden turvalliselle käytölle .....	17
<b>Eurooppalainen sopimus kiteisen piidioksidin terveysvaaroista</b> .....	19
Componenta Karkkila Oy:	
<b>Hiekkapöly kuriin uusilla rakenteilla</b> .....	20
Pilkington Lahden Lasitehdas Oy:	
<b>Kvartsihiekkaa tulee junalla tehtaalle</b> .....	24
Maxit Oy Ab:n Kii­kalan Kuivatuotetehdas:	
<b>Riskit hallitaan pölynpoistolaitteilla</b> .....	28
<b>Lisätietoa</b> .....	31



*Componenta Karkkila Oy:n valimon hyviä käytäntöjä s. 20*



*Pilkington Lahden Lasitehdas Oy:n hyviä käytäntöjä s. 24*



*Maxit Oy Ab Kii­kalan Kuivatuotetehta­aan hyviä käytäntöjä s. 28*

Julkaisija: Työturvallisuuskeskus TTK,  
teollisuusryhmä

Teksti ja kuvat: Kari Rissa, Karissa Oy  
Ulkoasu ja taitto: Teppo Jokinen

Paino: PunaMusta, Iisalmi  
Ensimmäinen painos: 2008  
ISBN: 978-951-810-352-6

# Lukijalle



Kiteistä piidioksidia esiintyy runsaasti luonnossa. Sitä on myös monissa mineraaleissa ja mineraalituotteissa.

Teollisuus käyttää paljon piidioksidin kah- ta kiteistä muotoa, kvartsia ja kristobaliittia. Molempia myydään yleensä hiekkana.

Kauan on jo tiedetty, että kiteistä piidiok- sidia sisältävän hienon pölyn hengittäminen saattaa aiheuttaa keuhkovauriota.

Piidioksidia sisältävälle pölylle altistumi- sen suurin terveysriski on silikoosi-niminen hengityselinten tauti. Silikoosi voi lisätä myös riskiä sairastua keuhkosityöpään ja tuberku- loosiin.

Hienon kvartsipölyn terveysvaikutusten voimakkuus vaihtelee eri teollisuudenaloilla.

Vuonna 2006 työmarkkinajärjestöt tekivät EU-tasoisin sopimuksen, jolla pyritään suo- jelemaan työntekijöitä kiteisen piidioksidin haitallisilta terveysvaikutuksilta. Sopimuksen avulla pyritään vähentämään ja mahdolli- suuksien mukaan poistamaan etenkin hienon kvartsipölyn aiheuttamat ammatilliset terveys- riskit.

Vastuu työntekijöiden terveydestä ja turvallisuudesta on työnantajilla. Pölynval- vonnassa työnantajien on noudatettava sopimuksessa kuvattuja pölynvalvontasään-

töjä. Sopimus korostaa myös työnantajien ja työntekijöiden hyvää yhteistyötä.

Sopimus koskee seuraavia teollisuudenalo- ja myös Suomessa: betonielementti-, valimo-, kaivos-, lasikuitu-, lasi- ja keramiikka-, luon- nonkivi- ja sementtiteollisuus. Kvartsipölyn torjunta on yksi tärkeä osa näiden alojen yritysten turvallisuusjohtamista.

Työterveyttä parannetaan sopimuksen mu- kaan ennen muuta hyvien käytäntöjen avulla. Niillä riskien hallintaa voidaan tehostaa vielä merkittävästi ja altistuminen hienolle kvartsi- pölylle minimoida.

Tämä opaskirjanen perustuu kvartsipöly- sopimuksen liitteenä olevaan Hyvät käytän- nöt -oppaaseen ([www.nepsi.eu](http://www.nepsi.eu)). Kirjanen ohjaa työnantajia arvioimaan kiteisen piidi- oksidin aiheuttamia ammattitautiriskejä ja etsimään niihin tehokkaita torjuntakeinoja. Kirjanen painottaa jatkuvan parantamisen tärkeyttä.

Suomalaiset yritykset tekevät ensimmäisen sopimuksenmukaisen yhteenvedon omista hyvistä käytännöistään vuonna 2008. Tämän jälleen niistä raportoidaan joka toinen vuosi.

**Työturvallisuuskeskus**  
**Teollisuusryhmä**

# Kvartsipöly työterveysongelmana



*Valimossa hiekasta valmistettu muotin osa, keerna, upotetaan maaliin, joka antaa sille tulenkästävän pinnan.*

**Teollisuuden käyttämä kiteinen piidioksidi koostuu piistä ja hapestä eli kahdesta maankuoren kaikkein runsaimmin esiintyvistä alkuaineesta.**

Hiekka ja hiekkakivi ovat lähes puhdasta kiteistä piidioksidia. Liuskesavessa sitä on noin puolet ja rautamalmissa 7–15 prosenttia.

Kiteinen piidioksidi on tärkeä teollisuuden raaka-aine. Siitä valmistetaan muun muassa ikkunalasia, tiiliä ja saviesineitä.

Kiteistä piidioksidia käytetään kvartsihiekkana tai jauheina moniin tarkoituksiin myös muun muassa kemianteollisuudessa, rakennusalalla, elektroniikassa, konepajoissa, lääketeollisuudessa, kosmetiikassa, keramiikassa ja puutarha-alalla.

Valimoissa hiekkaa käytetään yleisesti esimerkiksi muoteissa täyteaineena.

Työntekijöiden altistumisen kannalta vaarallisia työvaiheita ovat esimerkiksi kuljetus, lastin purku, raaka-aineiden käsittely sekä huolto- ja kunnossapitotyöt. Pölyn poistamisessa on myös noudatettava

erityistä varovaisuutta ja työturvallisuusmääräyksiä.

## **Missä ja miten altistutaan?**

Kiteinen piidioksidi pääsee ihmisen kehoon hengitysilman mukana. Kun pölyn hiukkas koko on riittävän pieni, pöly pääsee kulkeutumaan syvälle keuhkorakkuloihin asti.

Suurinta haittaa työntekijöiden terveydelle aiheuttaa kvartsipölyn niin sanottu hieno eli alveolijae.

Hengittävälle kiteiselle piidioksidille voi altistua missä tahansa työtilanteessa, jossa ilmaan joutuu hienoa kvartsipölyä.

Kiteiselle piidioksidille altistutaan Suomessa useilla teollisuudenaloilla, esimerkiksi kaivosteollisuudessa, louhinnassa, valimotyössä, mineraalien käsittelyssä, lasikeraamisessa työssä, tiilien ja laattojen valmistuksessa sekä rakennustöissä.

Hienopölyhiukkaset ovat niin pieniä, että niitä ei näe paljaalla silmällä. Kun hienopöly on levinnyt ilmaan, kestää yleensä kauan ennen kuin se on laskeutunut – pahimmillaan

pöly saattaa pysyä työpaikan ilmassa jopa useita päiviä.

Jo yksittäinenkin pölypäästö työpaikan ilmaan saattaa johtaa merkittävään kvartsipöly-altistukseen.

Kehon luonnolliset puolustuskeinot saattavat poistaa keuhkoista suuren osan hienopölystä. Pitkittyneessä altistumisessa pölyn poisto keuhkoista on kuitenkin vaikeaa ja keuhkoihin kerääntynyt pöly voi ajan kuluessa johtaa peruuttamattomiin terveysvaikutuksiin.

Työntekijät kuitenkin vain harvoin altistuvat työpaikoillaan puhtaalle kiteiselle piidioksidille. Heidän hengittämänsä pöly koostuu tavallisesti sekoituksesta kiteistä piidioksidia ja muita materiaaleja.

Yksilön reaktio riippuu:

- pölyn luonteesta ja kiteisen piidioksidin määrästä
- pölyjakeen hiukkaskoosta
- henkilökohtaisen altistumisen laajuudesta ja luonteesta (kesto, tiheys, voimakkuus)
- henkilökohtaisista fysiologisista ominaisuuksista
- tupakointitavoista.

### **Kvartsipöly aiheuttaa silikoosia**

Useiden vuosien ajan on tiedetty, että kiteistä piidioksidia sisältävän hienon pölyn hengittäminen saattaa aiheuttaa keuhkovaurioita.

Kiteistä piidioksidia sisältävälle pölylle altistumisen suurin terveysriski on silikoosiniminen hengityselinten tauti. Sen syntyminen kestää yleensä noin 20 vuotta. Silikoosi on maailman vanhin tunnettu ammattitauti.

”Akuutti” silikoosi syntyy, kun työntekijä on altistunut erityisen suurelle määrälle hienoa kiteistä piidioksidia suhteellisen lyhyen ajan, yleensä noin viisi vuotta. Sairaus aiheuttaa nopeasti etenevää hengästymistä ja jopa kuoleman.

”Kiihtynyt” silikoosi voi kehittyä 5–10 vuodessa altistumisesta suurelle määrälle hengittävää hienoa kiteistä piidioksidia. Noin viisi prosenttia silikoositapauksista kehittyy alle 10 vuodessa.

### **Mitä piidioksidi on?**



Piidioksidi on nimitys ryhmälle aineita, jotka koostuvat piistä ja hapestä eli kahdesta maankuoren kaikkein runsaimmin esiintyvistä alkuaineista. Hiekkakivi on lähes puhdasta kiteistä piidioksidia. Liuskesavessa sitä on noin puolet.

Teollisesti hyödynnetty kiteinen piidioksidi on nykyisin tärkeä osa jokapäiväistä elämäämme. On mahdotonta kuvitella taloja ilman ikkunoita, liikennettä ilman katurakenteita, autoja ilman tuulilaseja tai korkeita rakennuksia ilman tiili- tai betonirunkoja.

Piidioksidi esiintyy useissa eri olomuodoissa, niin kiteisenä kuin ei-kiteisenä.

Selvästi kaikkein yleisin kiteisen piidioksidin muoto on kvartsi, jota on lähes kaikissa kivityypeissä ja hiekassa.

Kristobaliitti ja tridymiitti ovat luonnossa harvinaisempia. Niitä esiintyy joissakin vulkaanisissa kivissä. Teollisissa olosuhteissa kristobaliittia saadaan, kun kvartsia tai kvartsilasia kuumennetaan yli 1 400 asteen lämpötilassa.

Kiteinen piidioksidi on kovaa ja se ei reagoi kemiallisesti muiden aineiden kanssa. Sillä on myös korkea sulamispiste. Nämä ovat arvokkaita ominaisuuksia monessa erilaisessa teollisessa käyttötarkoituksessa.



*Lasinvalmistuksessa käytetään pääraaka-aineena kvartsihiekkää, joka 1 200 asteen kuumuudessa sulatetaan amorfiseksi materiaaliksi.*

”Krooninen” silikoosi on usein seurausta altistumisesta pienelle määrälle hengitettävää hienoa kiteistä piidioksidia pitkän ajan kuluessa. Altistuminen kestää 10–20 vuotta.

Lisäksi on olemassa todisteita siitä, että silikoosista kärsivillä henkilöillä on kasvanut riski sairastua keuhkosityöpään ja tuberkuloosiin. Tämä tulisi myös ottaa huomioon työntekijöiden terveyden seurannassa ja suojelussa.

Kiteiselle piidioksidille altistumiseen liittyviä terveysriskejä voidaan kuitenkin välttää ja oikeita toimintatapoja käyttäen niitä voidaan olennaisesti vähentää tai poistaa kokonaan. Tarvitsee ainoastaan arvioida riskit ja ryhtyä asianmukaisiin työsuojelutoimenpiteisiin.

Silikoosisairauksia voidaan torjua hyvillä ja turvallisilla työkäytännöillä, teknisillä pölyn torjuntakeinoilla, henkilökohtaisilla hengityssuojaimilla ja opettamalla ihmisiä toimimaan oikein.

Koska selkeää rajaa silikoosin kehittymiselle ei voida tunnistaa, kaikki kiteiselle

piidioksidille altistumisen vähentäminen vähentää silikoosin riskiä.

### **Silikoosi lisää syöpävaaraa**

Kansainvälisen syöpätutkimusjärjestön (IARC) mukaan hengitettynä kiteinen piidioksidi on karsinogeeninen eli ihmisille syöpää aiheuttava.

Tutkimukset osoittavat, että keuhkosityöpään riski kasvaa henkilöllä, jolla on todettu silikoosi.

Silikoosi lisää myös riskiä sairastua tuberkuloosiin.

Tieteellisessä kirjallisuudessa on julkaistu tutkimuksia, joiden mukaan piidioksidialtistuminen on mahdollisesti yhteydessä muun muassa autoimmuunihäiriöön ja lisääntyneeseen munuaistaudin riskiin.

### **Kvartsihiekkää käytetään useilla aloilla**

Kiteistä piidioksidia käytetään useilla teollisuuden aloilla. Yleisin teollisuuden kiteistä piidioksidia sisältävä raaka-aine on kvartsihiekkä.

Piidioksidin kanssa joudutaan tekemisiin myös esimerkiksi louhoksilla, kivenmurskaamoissa ja rakennusaineteollisuudessa.

Kvartsipölylle altistuu Euroopassa noin kaksi miljoonaa työntekijää, Suomessa noin 70 000.

### Lasiteollisuus

Kvartsihieikka on kaikkien lasityyppien pääraaka-aine. Valmiita lasituotteita ovat erilaiset pakkauslasit, tasolasit, kotitalouslasit, lasikuitu ja erikoislasit.

Raaka-aineen sulatuksen jälkeen kiteistä piidioksidia lasissa ei enää ole. Lasi on amorfinen materiaali.

Euroopan unionin alueella toimii yli 1 000 lasia valmistavaa yhtiötä. Lasiteollisuutta on kaikissa EU-maissa ja se työllistää yli 230 000 ihmistä.

Suomessa on tällä hetkellä yksi tasolasia valmistava tehdas. Se työllistää noin 210 henkilöä.

### Valimot

Valimoissa kvartsihiekkää käytetään muoteissa. Rauta- ja teräsvalut valmistetaan kaatamalla sulaa metallia muotteihin, jotka on yleensä kokonaan tai osittain tehty kvartsihiekkasta.

Euroopan unionin jäsenmaissa on noin 4 000 valimoa, joissa työskentelee noin

## Mitä kvartsipöly on?



Kvartsipölyn kertyminen ihmisen hengityselimistöön riippuu pölyssä esiintyvien hiukkasten koosta.

Mitä pienempi pölyhiukkasten koko on ja mitä enemmän niitä on ilmassa, sen todennäköisemmin ne pääsevät tunkeutumaan keuhkoihin asti.

Ilmassa olevassa pölyssä on eri kokoisia pölyhiukkasia. Eurooppalainen standardi EN 481 määrittelee kolme merkittävintä pölyjakeetta: 1) nieluun ja kurkunpään asti pääsevät pölyt 2) keuhkoihin asti pääsevät pölyt ja 3) keuhkorakkuloihin eli alveoleihin asti pääsevä hienopöly.

Hienopöly voi tunkeutua aina syvälle keuhkojen alveolaariselle (kaasujen vaihto) alueelle asti. Tämä edustaa normaalisti 10–20 prosenttia sisäänhengitetystä pölyosasta.

Juuri syvälle keuhkoihin tunkeutuvalla kvartsipölyn hienojakeella voi olla merkittäviä haitallisia terveysvaikutuksia.

Kvartsille, kristobaliitille ja tridymiitille on asetettu eri EU-maissa kansallisia ammatillisen altistumisen haitalliseksi tunnettuja raja-arvoja.

Suomessa kvartsin kahdeksan tunnin keskipitoisuuden HTP-arvo (2007) on  $0,05 \text{ mg/m}^3$ . Raja-arvo koskee kvartsipölyn alveolijaetta, koska keuhkorakkuloihin asti pääsevä kvartsi voi aiheuttaa silikoosi- ja syöpävaaraa.

Räjätys- ja louhintatöissä kvartsipölyn sitova raja-arvo, jota ei saa ylittää, on kahdeksan tunnin keskipitoisuutena  $0,2 \text{ mg/m}^3$ .

Kristobaliitin ja tridymiitin kahdeksan tunnin keskipitoisuuden HTP-arvot ovat myös  $0,05 \text{ mg/m}^3$ . Nämä raja-arvot koskevat niin ikään alveolijaetta.

300 000 työntekijää. Valimot ovat tärkeitä toimittajia etenkin auto- ja koneenraken-  
nusteollisuudelle.

Suomessa on tällä hetkellä 35 valimoa. Ne työllistävät noin 3 200 henkilöä.

### **Keramiikkateollisuus**

Keramiikkateollisuudessa käytetään kiteistä piidioksidia pääasiassa savikappaleiden ainesosana ja olennaisena raaka-aineena lasituksissa. Yleisimpiä kiteistä piidioksidia sisältäviä keraamisia tuotteita ovat ruokailu-  
astiat, saniteettikalusteet, seinä- ja lattialaatat ja erilaiset tiilet.

Keramiikkaa valmistaa Euroopan unionin alueella noin 2 000 yritystä. Ne työllistävät noin 234 000 työntekijää.

Suomessa on kolme keramiikka-alan yritystä. Ne työllistävät noin 530 henkilöä.

### **Teollisuusmineraalien valmistus**

Monet teollisuuden käyttämät mineraalit – esimerkiksi boraatti, bentoniitti, kalsiumkarbonaatti, maasälpä, kipsi, kaoliini ja plastinen savi ja talkki – sisältävät vaihtelevan määrän kiteistä piidioksidia.

Myös jotkut metallimalmit sisältävät kiteistä piidioksidia.

Teollisia mineraaleja kaivaa Euroopassa yli 300 yhtiötä noin 810 kaivoksessa ja lou-

hoksessa. Ala työllistää noin 100 000 henkilöä.

Suomessa on tällä hetkellä yli 40 kaivosta. Niistä teollisuusmineraalikaivoksia on 11 ja metallikaivoksia kuusi. Kaivokset työllistävät yhteensä noin 5 000 henkilöä.

Kiviteollisuusalan yrityksiä on Suomessa noin 300 ja ne työllistävät noin 2 000 henkilöä. Kiviainesteollisuus työllistää lisäksi noin 3 000 henkilöä.

### **Sementti- ja laastiteollisuus**

Sementti koostuu savesta, kalkkikivistä ja lisäaineista. Sementtiä käytetään pääasiassa sidosaineena betoninvalmistuksessa.

Laasti on sekoitus kvartsihiekkää, kalkkiveä ja erilaisia lisäaineita. Lattia ja seinäsoitteissa on hiekkää yhtenä raaka-aineena.

Euroopan unionissa on noin 340 sementtitehdasta. Ala työllistää noin 55 000 henkilöä.

Suomessa on kaksi sementtitehdasta ja viisi merkittävää kuivatuotteita valmistavaa yritystä. Ne työllistävät yhteensä noin 300 henkilöä.

### **Betonielementtiteollisuus**

Betonielementtien valmistuksessa käytetään runsaasti kvartsihiekkää täyteaineena. Valmiit tuotteet toimitetaan tilaajille kovettuneina ja pölyttöminä.

Betoniteollisuudessa hiekkapölyä voi muodostua lähinnä raaka-aineiden käsittelyssä ja valmistuksen jälkeisessä mekaanisessa käsittelyssä.

Betoniteollisuus työllistää Euroopassa noin 250 000 työntekijää, Suomessa noin 5 000. Elementtitehtaita on Suomessa noin sata.

### **Mineraalivillateollisuus**

Eristysaineena käytettävä mineraalivilla tehdään sulatetusta lasista, kivistä tai kuonasta.

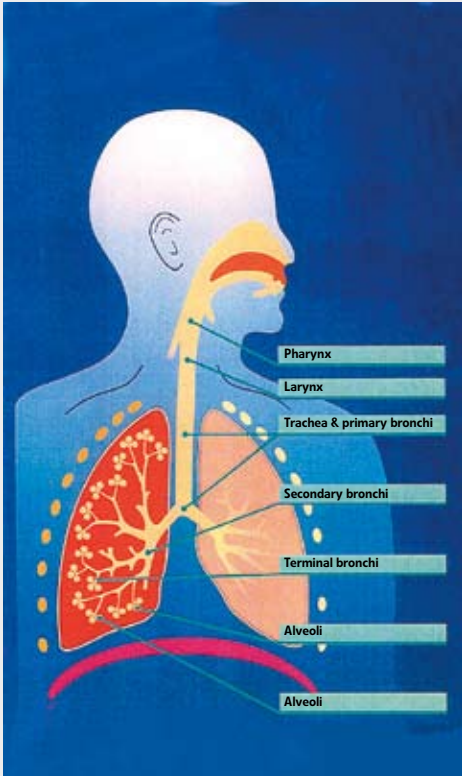
Kun lasivillan raaka-aineena oleva hiekka on sulatettu, kiteistä piidioksidia ei ole enää jäljellä vaan se on muuttunut amorfiseksi materiaaliksi.

Mineraalivillatehtaita on Suomessa neljä ja ne työllistävät noin 800 henkilöä.



*Kuivatuotetehtaan tuotantoa valvotaan tarkasti tietokoneiden avulla.*

## Silikoosi eli kivipölykeuhkosairaus



Pharynx	Nielu
Larynx	Kurkunkpää
Trachea & primary bronchi	Henkitorvi ja primaarinen keuhkoputki
Secondary bronchi	Sekundaarinen keuhkoputki
Terminal bronchi	Keuhkoputken päät
Alveoli	Alveolit
Alveoli	Alveolit

Kvartsi-, tridymiitti- tai kristobaliittipöly voi aiheuttaa työntekijöille silikoosin eli kivipölykeuhkosairauden. Viime vuosina Suomessa on todettu uusia silikoositapauksia keskimäärin 5-10 vuodessa.

Silikoosi tarkoittaa kiteisen piidioksidin aiheuttamaa pesäketyyppistä eli

fibroottista keuhkosairautta. Se vaatii kehittyäkseen yleensä yli 10 vuoden altistumisen piidioksidipölylle, latenssi-aika on tavallisesti yli 20 vuotta.

Silikoosin kliininen ilmentymä on keuhkoröntgenkuvassa havaittava pienitäpläisyys. Potilas on silikoosin varhaisessa vaiheessa oireeton. Kun yksittäiset pesäkkeet sulautuvat laajemmiksi varjostumiksi, ilmaantuu hengitystieoireita. Keskeisin oire on rasiitussa esiintyvä hengenahdistus.

Silikoosi huonontaa hengityksen toimintaa vasta kun sairaus on edennyt varsin pitkälle. Silikoosipotilailla on varsin usein myös samaan aikaan krooninen keuhkoputkentulehdus. Silikoosiin sairastuneilla on kohonnut riski sairastua tuberkuloosiin ja keuhkosityöpään.

Epäiltäessä silikoosia työterveyslääkärin on paras lähettää potilas oman alueensa yliopistollisen keskussairaalan työlääkätieteen poliklinikalle tai Työterveyslaitoksen työlääkätieteen poliklinikalle tarkempiin tutkimuksiin.

Lakisääteinen tapaturmavakuutus korvaa silikoosiin sairastuneelle myös keuhkosityövän ammattitautina, samoin silikotuberkuloosin.

Silikoosiin sairastuneen ei tulisi jatkaa työskentelyä altistavassa työssä. Yleensä tarvitaan ammatillisen kuntoutuksen toimenpiteitä, esimerkiksi uudelleen sijoitus altisteettomaan työpisteeseen tai ammatin vaihto uuteen.

Kiteiselle piidioksidipölylle altistuvia arvioidaan olevan Suomessa tätä nykyä yhteensä lähes 70 000 työntekijää. Heistä valtaosa työskentelee rakennusalalla.

# Pölyriskit hallintaan



*Valusenkassa olevasta sulasta metallista poistetaan kuona ennen muotteihin valua.*

## **Kiteisen piidioksidin aiheuttamien terveysvaarojen ehkäisy on tärkeä osa työpaikkojen turvallisuusjohtamista ja työterveyshuoltoa.**

Vastuu pölyriskien hallinnasta ja torjuntatoimista on yrityksen johdolla ja linjajohdon esimiehillä.

Pölyntorjunnan periaatteet voidaan määrittellä työsuojelun toimintaohjelmassa ja työterveyshuollon toimintasuunnitelmassa.

Työntekijät on suojattava mahdollisimman hyvin kiteisen piidioksidin haitoilta. Torjuntatoimien tulee keskittyä poistamaan ja minimoimaan mahdolliset terveysvaarat.

Yritysten on kartoitettava ensimmäiseksi työpaikan vaarat, jotta voidaan tunnistaa, missä hieno kvartsi-pöly mahdollisesti vaarantaa työntekijöiden terveyden.

Ammatillinen altistuminen kiteiselle piidioksidille voi tapahtua missä tahansa työtilanteessa, jossa syntyy ilmassa leijuvaa pölyä.

Riskien arviointi on tehtävä aina ennen kuin aloitetaan mitä tahansa työtoimintaa, joka voi johtaa altistumiseen kiteiselle piidioksidille. Arvioinnin apuna voidaan käyttää työhygieenisia mittauksia ja työterveyshuollon tekemiä terveystarkastuksia.

Riskien arvioinnin jälkeen päätetään, millaisia hallinta- ja ehkäisytoimenpiteitä tarvitaan tunnistettujen riskien poistamiseksi tai vähentämiseksi hyväksyttävälle tasolle.

Jos kiteisen piidioksidin riskiä ei ole, työnantajan ei tarvitse ryhtyä erityisiin toimenpiteisiin. Aina on kuitenkin noudatettava pölyn ehkäisemisen yleisperiaatteita.

## **Torjunnan yleisperiaatteet**

Kvartsi-pölyn aiheuttamien terveysvaarojen torjunnassa tulisi noudattaa EU:n kvartsi-pöly-sopimuksen mukaan seuraavaa turvallisuusjohtamisen ja riskien hallinnan yleistä yhdeksän kohdan hierarkiaa:

## PÖLYRISKIEN HALLINTA

### TYÖNANTAJAT Terveys- ja turvallisuuspolitiikan hallinta

- Riskien arviointi yhdessä työntekijöiden kanssa
- Altistumistasojen mittaaminen
- Tekninen valvonta
- Turvalliset työmenetelmät
- Henkilöstön informointi, opetus ja koulutus
- Henkilökohtaisten suojalaitteiden järjestäminen
- Terveysvalvonnan järjestäminen
- Työntekijöiden edustajille hyvät osallistumismahdollisuudet

### RISKIEN- HALLINTA

### TYÖNTEKIJÄT Osallistuminen/yhteistyö työnantajan kanssa

- Osallistuminen riskienarviointiprosessiin
- Turvallisten työmenetelmien noudattaminen
- Osallistuminen terveysvalvontaan
- Osallistuminen koulutukseen
- Henkilökohtaisten suojavarusteiden käyttö
- Ongelmista ilmoitetaan työnantajalle

Lähde: [www.nepsi.eu](http://www.nepsi.eu)

*Kaavakuva tiivistää riskienhallintaprosessin sekä työnantajan että työntekijän näkökulmasta, kun sitä sovelletaan kiteisen piidioksidin torjuntaan. Sekä työnantajan että työntekijöiden tulee sitoutua yrityksen työterveys- ja turvallisuusasioiden hyvään hoitoon.*

*Lähde: Hyvät käytännöt -opas – Hengittävää kiteinen piidioksidi.*

- riskien välttäminen ja poistaminen
- välttämättömien riskien arviointi ja hallinta
- riskien torjunta niiden alkulähteellä
- työn sopeuttaminen yksilöön
- parhaan mahdollisen teknologian käyttö ja sopeutuminen tekniseen kehitykseen
- vaarallisen korvaaminen ei-vaarallisella tai vähemmän vaarallisella
- johdonmukaisen kokonaistorjuntapolitiikan ja turvallisuusjohtamisen kehittäminen (mukaan lukien työterveyshuollon järjestäminen)
- tekniset ja työorganisaatioon liittyvät parannukset ovat ensisijaisia suojelukeinoja, henkilökohtaiset suojelutoimet toissijaisia
- asiaan kuuluvan tiedon, ohjeiden ja koulutuksen antaminen työntekijöille.  
Edellä mainittuja turvallisuustoiminnan peruseriaatteita voidaan soveltaa kiteisen piidioksidin aiheuttamien terveysvaarojen torjuntaan yritystasolla käytännössä esimerkiksi näin:
- kvartsi- ja silikaalipölyä muodostava prosessi korvataan taloudellisten ja teknisten mahdollisuuksien mukaan uudella prosessilla, joka synnyttää pölyä vähemmän – esimerkiksi

## Pölymittauksen periaatteet

Työpaikkojen hiekkapölynvalvonnassa tulisi noudattaa seuraavia periaatteita ja eurooppalaisia standardeja:

- Henkilökohtaista näytteenottoa varten työntekijän on pidettävä yllään näytteenottolaitetta, yleensä työntekijän hengitysalueella eli alle 30 senttimetrin päässä suun ja nenän alueesta.
- Kerättyjä pölyjakeita on oltava ainakin hienopölyjakeita eli alveolijakeita sekä valinnaisesti hengittävää pölyä ja keuhkojakeita.
- Pölyn keräämiseen käytettyjen näytteenottolaitteiden on oltava eurooppalaisen standardin EN 481 mukaisia.
- Näytteenottoa paikkojen tulisi edustaa joukkoa hyvin valittuja työtehtäviä. Paikat on hyvä valita riskienarvioinnin perusteella.
- Näytteenoton keston on vastattava täyttä työvuoroa (7–8 tuntia). Jokaisesta työtehtävästä otettavien näytteiden määrän on vastattava tyypillistä työntekijän altistumista. Työntekijän ja työntekijöiden edustajat voivat päättää yhdessä sopivimmasta näytteenoton kestosta ja jaksottamisesta.
- Liian montaa näytettä ei kannata kerätä yhden vuoron aikana. Laatu on parempi kuin määrä!
- Kvartsin ja kristobaliitin määrittämiseksi tutkimustekniikan tulee perustua joko röntgendiffraktioon tai Fourierin siirtymän infrapunaspektroskopiaan siten kuin kansallisissa standardeissa vaaditaan.
- Yritysten on tallennettava kaikki tiedot pölymittaustuloksista sekä mittaustuloksista ja menettelytavoista. Tässä yrityksissä voivat avustaa näytteiden ottamisessa ja analyysistä vastuussa olevat asiantuntijalaitokset.

Lähde: Kvartsipöly sopimus 2006

märkäprosessin käyttö kuivaproessin sijaan tai automaattisen prosessin käyttö käsikäyttöisen sijaan

- otetaan käyttöön uusia teknisiä pölyntorjuntamenetelmiä – esimerkiksi uudet pölynpoistojärjestelmät, kuten pölyn tukahduttaminen vesisuihkulla, pölyn kerääminen sähkösuodattimiin, pesurit, pölynimurit, pölyn kapselointi ja eristetyt valvomot
- turvalliset työmenetelmät
- työkierto
- riskienhallintamenetelmien vaikuttavuuden seuranta ja valvonta
- hyvät henkilökohtaiset suojarusteet, etenkin hengityssuojaimet
- työntekijöiden riittävä opastus ja perehdyttäminen kvartsipölyn aiheuttamiin terveysvaaroihin ja niiden ehkäisemiseen
- tehokas ja vaikuttava työterveyshuolto.

### Riskinhallinnan keinoja

Suomen kemikaalilainsäädännön mukaan kvartsipölyn aiheuttamat työntekijöiden terveyttä uhkaavat riskit on poistettava tai vähennettävä mahdollisimman pieniksi seuraavia keinoja apuna käyttäen:

- työmenetelmien suunnittelu ja järjestelyt
- turvallisuuden ja terveyden kannalta asianmukaisten laitteiden ja työvälineiden käyttö
- turvallisuuden ja terveyden varmistavat kunnossapito- ja huoltomenetelmät
- altistuvien työntekijöiden lukumäärän vähentäminen mahdollisimman pieneksi
- altistumisen keston ja voimakkuuden vähentäminen mahdollisimman pieneksi
- työhygieniaan liittyvät tarkoituksenmukaiset toimenpiteet
- vaarallista pölyä aiheuttavien tekijöiden määrän vähentäminen kyseisen työn edellyttämään vähimmäismäärään
- asianmukaiset työmenetelmät kvartsihiekan käsittelyyn ja mahdollisesti syntyvän pölyn poistoon.



*Tasointeiden ja laastien valmistuksessa käytetään luonnonbiekkaa, jota tehtailla siirretään varastoista tuotantoon yleensä hihnakuljettimilla.*

### **Työolojen valvonnan oltava säännöllistä**

Kaikissa yrityksissä, joissa käytetään kiteistä piidioksidia, on seurattava säännöllisesti ilman puhtautta ja pölyn aiheuttamia terveysriskejä.

Valvonnan tavoitteena on kerätä tietoa, jolla voidaan arvioida työntekijöiden altistumista hiekkapölylle. Mittausten tuloksia käytetään myös hyväksi työolojen kehitystyössä ja pölyn ehkäisyssä.

Näytteenotosta saatua tietoa on verrattava ammatillisen altistumisen raja-arvoihin – kvartsilla (alveolijae) haitalliseksi tunnettu pitoisuus eli HTP-arvo on kahdeksan tunnin keskipitoisuutena  $0,05 \text{ mg/m}^3$ . Kristobaliitilla ja tridyymiitillä on myös vastaavan suuruisen HTP-arvo.

Jos näytteenotto paljastaa, että työpaikan ilmassa on kahdeksan tunnin keskipitoisuutena pölyä enemmän kuin HTP-arvo, työnantajan on ryhdyttävä toimiin työntekijöiden altistumisen vähentämiseksi.

Pölynvalvonnassa työpaikoilla käytetään yleensä kahdentyyppisiä mittauksia:

- henkilökohtaisia (työntekijä kantaa näytteenottolaitetta mukanaan)
- pysyviä (näytteenottolaitte on sijoitettu pysyvään paikkaan).

Molempia mittaustapoja voidaan käyttää yhdessä, sillä ne ovat toinen toistaan täydentäviä.

Työpaikalla työnantajan ja työntekijöiden edustajien tulisi valita yhdessä yritykseen parhaiten soveltuvat pölyn mittausmenetelmät. Työntekijöille on tiedotettava etukäteen pölymittauksista. Tarvittaessa annetaan koulutusta.

Hiekkapölyn seurannassa on kerättävä talteen erityisesti hienopöly eli alveoliosa, koska sillä on kaikkein suurimmat haitalliset terveysvaikutukset.

Näytteenoton keston on vastattava mahdollisimman tarkasti täyttä työvuoroa, jotta mittaustuloksista saadaan riittävän edustava ja luotettava.

Kansallisten lakien tai torjuntamääräysten noudattamiseksi yksi tai vain muutama näyte saattaa riittää, mutta laajempia selvityksiä tai epidemiologisia tutkimuksia varten tarvitaan yleensä ainakin kuusi näytettä työtehtävää kohden.

Ennen kuin näytteenottokeräys alkaa, on varmistettava, että kaikki näytteenottopumput ovat huollettuja, toimintakuntoisia ja täysin ladattuja.

Näytteenottolaitteiden oikea toiminta on varmistettava koko vuoron aikana. Näytteenoton virtaus kannattaa tarkistaa ja säätää tarvittaessa.

Näytteenoton ja tulosten analyysin voi toteuttaa tähän tehtävään pätevöitynyt tutkimuslaitos.

Näytteenottoa tekevän henkilöstön on itse näytettävä esimerkkiä ja käytettävä henkilökohtaisia hengityssuojaimia niille määrätyillä alueilla.

### **Pölyn torjunta tärkeää**

Pölyn, kuten ilman muidenkin epäpuhtauksien leviäminen työympäristöön on estettävä ensi sijassa teknisin ratkaisuin.

Hiekkapölyn leviämistä työympäristöön voidaan estää esimerkiksi suljetuilla järjestelmillä, koteloidilla, tehokkailla imureilla ja kohdepoistolla.

Jos imurijärjestelmien pitää suoriutua suur- tai massapäästöistä, niiden tulee olla suunniteltu kestämään ylikuormituksia tai tukoksia.

Ilmastoinnin tulisi poistaa työtiloista likaantunut ilma ja korvata se puhtaalla ilmalla.

Puhdas ja suodatettu ilma voidaan tarvittaessa tuoda takaisin työalueelle. Kierroilman määrän on noudatettava olemassa olevia standardeja ja määräyksiä.

Rakennuksessa voi olla keskuspölynimuri, joka imee pölyävistä työpisteistä pölyn pois.



*Valmiit biekasta valmistetut keurnat asetetaan yleensä käsin muotteihin. Sideaineena käytetään bentoniittia ja vettä.*

Puhdistukseen voidaan myös käyttää liikuteltavia teollisuusimureita, jotka on varustettu korkeatehoisilla hiukkassuodattimilla tai vastaavilla tekniikoilla.

Pölyntorjunnan tulisi olla jatkuvaa ja kiinteä osa päivittäistä työntekoa. Näin estetään pölyn kertyminen työtiloihin ja rakenteisiin.

Ilmastointilaitteiden ja imureiden kunto kannattaa tarkistaa vähintään kerran vuodessa. Suodattimet pitää vaihtaa valmistajan ohjeiden mukaan.

### **Puhtaus avainasemassa**

Pölylle altistumista voidaan vähentää myös riittävällä ja asianmukaisella työtilojen, varastojen ja kuljettimien puhtaanapidolla. On kuitenkin varottava, että pölyä ei levitetä paikasta toiseen esimerkiksi paineilmalla.

Puhdistuksen tulisi olla rutiininomaista ja jatkuvaa. Erityistoimenpiteitä tarvitaan, jos hiekkaa pääsee vuotamaan tai valumaan.

Pölynhallinnassa voidaan käyttää joko märkä- tai kuivapuhdistusta. Märkäpuhdistusmenetelmät voivat olla pyyhkimistä, märkäharjausta tai vesisuihkujen käyttöä. Kuivalla harjalla tai paineilmalla ei hiekkapölypäästöjä saa puhdistaa!

Kuivapuhdistus on yleensä pölyn imurointia eri menetelmillä. Imureiden suodattimet on vaihdettava valmistajan suositusten mukaisesti.

Puhtaanapitolaitteet tulee tarkastaa ja huoltaa riittävän usein. Jos laite on epäsäännöllisessä käytössä, sen kunto on varmistettava ennen jokaista käyttökertaa.

Jos tapahtuu hiekkapölyn suuri vuoto, puhdistustyössä on toimittava työturvallisuusohjeiden ja työmarkkinajärjestöjen solmiman kvartsipölynsopimuksen hyvien käytäntöjen mukaan.

Puhtaanapitotyötä tekevien henkilöiden on käytettävä riittäviä ja asianmukaisia henkilökohtaisia suojaamia.

Myös työvaatteiden puhtaudesta on huolehdittava pölyaltistuksen vähentämiseksi. Pölyjä ei saa kuljettaa paikasta toiseen.

## **Poista pölyt oikein**



- Jos käytät märkäpuhdistusmenetelmiä, varmista, että vesi toimii oikein ennen kuin aloitat puhdistustyön.
- Jos käytät kuivapuhdistusmenetelmiä, varmista, että imurit toimivat tehokkaasti ennen kuin aloitat siivoamisen.
- Puhdista oma työalue päivittäin pölystä.
- Tarkista pölynimureissa käytettävien suodattimien kunto viikoittain. Vaihda suodatin, mikäli tarpeellista. Tyhjennä roska-astiat säännöllisesti jo ennen kuin ne täyttyvät.
- Kun siivoat hienoa hiekkapölyä sisältäviä suuria vuotoja, varmista että työskentelet yrityksesi kirjallisten työturvallisuusohjeiden mukaisesti.
- Siivoa päästöt välittömästi.
- Jos pölynhallintalaitteissa on vikoja, kulumia tai muita ongelmia, ilmoita siitä välittömästi esimiehellesi.
- Varmista, että noudatat oikeita työmenetelmiä ja turvallisuusohjeita, jos joudut menemään ahtaisiin tiloihin.
- Käytä pölyntorjunnassa henkilökohtaisia suojarusteita, erityisen tärkeää on hengityssuojainten käyttö.
- Käytä, huolla ja säilytä kaikkia henkilökohtaisia suojarusteita ohjeiden mukaan.
- Varmista, että noudatat turvallisuusohjeita, kun tyhjennät imureita ja muita pölynpoistoyksiköitä.



*Valua ohjataan valvomosta käsin. Nykyaikaiset valukoneet toimivat automaattisesti.*

### **Henkilökohtaiset suojavaälineet – viimeinen keino**

Henkilönsuojaimia tarvitaan, kun hiekkapölyriskejä ei voi muilla keinoin riittävästi poistaa. Henkilönsuojaimia on käytettävä, jos ne on todettu riskien arvioinnin perusteella tarpeellisiksi.

Henkilökohtaisten suojavaälineiden käyttö on viimeinen keino, johon turvaututaan vasta, jos teknisillä keinoilla ei altistusta pölylle voida rajoittaa riittävästi.

Hiekkapölyltä on suojauduttava aina huolellisesti, koska osa siitä on niin hienojakeista, että se kulkeutuu hengityksen mukana aina keuhkorakkuloihin saakka.

Työalueet, joilla henkilökohtaisten suojavaälineiden käyttö on pakollista, on merkittävä selvästi asianmukaisilla kylteillä ja opasteilla.

Yritys hankkii työntekijöille kaikki heidän tarvitsemansa suojavaälyrusteet. Niiden on oltava käyttötarkoitukseen soveltuvia ja suojausluokaltaan riittäviä. Niissä on oltava CE-merkki.

Henkilökohtaiset suojavaälyrusteet tulisi valita niiden laadun, suorituskyvyn, mukavuuden ja kestävyuden perusteella. Laitteiden toimintatieto tulee tarkistaa ennen niiden käyttöönottoa.

Hiekkapölyn torjunnassa tärkein henkilökohtainen suojavaälyruste on hengityssuojain. Se valitaan riskinarvioinnin perusteella. Vähäpölyisissä työtehtävissä riittää kertakäyttöinen pölysuojain suun eteen. Jos pölyä on paljon, tarvitaan kasvot peittävä raitisilmamaski.

Hengityssuojaimen pitävyys ja teho on varmistettava ennen työn aloittamista. Parta ja viikset vähentävät pölysuojainten tehokkuutta. Parrakkaille ja viiksekkäille tulisi järjestää paineilmasuojaimet tai muu sopiva vaihtoehto.

Henkilönsuojainten kunto kannattaa tarkistaa päivittäin. Vioista ja puutteista on ilmoitettava esimiehille välittömästi.

Kaikissa pölyisissä tehtävissä on käytettävä suojavaälyrusteita (haalareita). Tummia värejä voidaan käyttää auttamaan pölypäästöjen havaitsemisessa. Suojavaälyrusteita ei saa viedä kotiin. Työntekijöiden on järjestettävä niiden puhdistus.

Jos työntekijä joutuu käyttämään useita henkilönsuojaimia (esimerkiksi hengityssuojaimen lisäksi kypärää, suojavaälyrusteja ja kuulonsuojaimia), on niiden yhteensopivuus varmistettava etukäteen.

Henkilökohtaisille suojavaälyrusteille on oltava kunnollinen säilytystila. Väryrusteiden kunnosta ja puhtaudesta on huolehdittava säännöllisesti. Älä puhdistaa väryrusteita paineilman avulla.

Työntekijän on opastettava ja perehdytettävä työntekijät henkilökohtaisten suojavaälyrusteiden käyttöön. Esimiesten tulee valvoa suojavaälyrusteiden asianmukaista käyttöä.

Suojavaälyrusteista on hyötyä vain, jos niitä käytetään.

## Työterveyshuollolla tärkeä rooli

Hienolle kvartspölylle altistumisen suurin terveysriski on silikoosi-niminen hengityselinten tauti. Siksi on tärkeää keskittää terveystarkastukset työntekijöiden keuhkoihin.

Lisäksi on olemassa todisteita siitä, että silikoosista kärsivillä henkilöillä on kasvanut riski sairastua keuhkosityöpään ja tuberkuloosiin. Tämä tulisi myös ottaa huomioon työntekijöiden terveyden seurannassa.

Pölyn aiheuttamien terveysvaarojen torjunta on tärkeä osa yritysten työterveyshuollon toimintasuunnitelmaa. Hienoon hiekkapölyyn liittyvän terveysvalvonnan tavoitteet ovat:

- työolojen ja henkilökunnan terveydentilan kartoitus
- haitallisten terveysvaikutusten havaitseminen ajoissa
- uusien ongelmien syntyminen estäminen.

Työterveyshuollon toiminnasta syntyvät hyödyt ovat:

- sairastuneiden yksilöiden tunnistaminen mahdollisimman varhaisessa vaiheessa
- mahdollisten vaarallisten työolosuhteiden tunnistaminen ja työpaikan työsuojelutoimenpiteiden tehokkuuden varmistaminen
- palautteen antaminen riskien arvioinnin tarkkuudesta
- tietojen kerääminen epidemiologisia tutkimuksia varten.

Työterveyshuollon käyttämät menetelmät riippuvat työpaikalla tehdyn riskinarvioinnin ja pölymittausten tuloksista.

Kaikki terveysvalvontaan liittyvät tehtävät on hoidettava ammattimaisesti pätevän työterveyshuoltohenkilökunnan toimesta voimassa olevaa lainsäädäntöä noudattaen.

## Säännöllisiä terveystarkastuksia

Kiteistä piidioksidia käyttävissä yrityksissä työskenteleville työntekijöille on tehtävä säännöllisesti terveystarkastuksia, koska työssä on erityinen sairastumisen vaara.

## Tarkistuslista suojavälineiden turvalliselle käytölle



- Käytä, huolla ja säilytä kaikkia henkilökohtaisia suojavarusteita aina ohjeiden mukaan.
- Säädä henkilökohtaiset suojavarusteet niin, että ne sopivat sinulle oikein.
- Parta tai viikset voivat vähentää pölysuojan ja maskin toimintatehoa. Valitse asianmukainen paineilmasuojain tai muu sopiva vaihtoehto.
- Jos joudut käyttämään useampaa kuin yhtä henkilökohtaista suojainta, varmista, että kaikki varusteet ovat keskenään yhteensopivia.
- Tarkkaile jatkuvasti henkilökohtaisten suojavälineiden kuntoa vaurioiden, kulumisen tai huonon toiminnan varalta. Mikäli havaitset ongelmia, kerro asiasta välittömästi esimiehellesi.
- Varaudu suojavarusteiden käyttöön, vaikka et tavallisesti joutuisikaan niitä käyttämään. Henkilökohtaisia suojavarusteita on kaikkien käytettävä silloin, kun muut menetelmät pettävät.

Lähde: Nepsi 2006



*Luonnonbiekka kuivataan leijupetikuiivurin avulla. Syntyvä pöly kerätään talteen tehokkaila imureilla. Kuivaamoon ja kuivaamosta biekka kulkee koteloituja kuljettimia pitkin. Niitä ohjataan valvomosta kameroiden avulla.*

Tutkimuksessa tulisi selvittää rintakehän ja keuhkojen tila (esimerkiksi symmetria, laajentumat, koputusäänet, hengitysäänet, sydämen-tykytys, vinkuna ja rahina).

Alkutarkastus on pyrittävä tekemään ennen työn alkamista, mutta kuitenkin viimeistään kuukauden kuluessa työn aloittamisesta.

Työn jatkuessa on määräaikaistarkastus toistettava yleensä 1-3 vuoden välein, jollei erityisistä syistä ole tarpeen suorittaa tarkastuksia useammin.

Hengityselinten toiminnallista testaamista pidetään hyödyllisenä, vaikka hengityskapasiteetin tai keuhkotoiminnan mittauksen osoittamat poikkeamat eivät erityisesti viittaa mihinkään sairauden oireisiin. Näin saadaan kuitenkin selville keuhkojen toiminnan perustaso, johon seuraavia tarkastuksia voidaan verrata ja mahdollinen heikkeneminen voidaan havaita varhaisessa vaiheessa.

Radiologisten muutosten seuraaminen on yksi herkimpiä keinoja havaita silikoosi jo varhaisessa vaiheessa. Poikkeamat näkyvät yleensä radiograafisesti jo ennen kuin oireet ilmenevät. Määräaikaiset rintakehän röntgenkuvaukset ovat siksi olennainen osa hengityselinten terveyden valvontaa.

Röntgentutkimuksien taajuuden määrittelee työterveyslääkäri sen mukaan, millainen hiekkapölylle altistumisen riski työntekijällä on työpaikallaan.

Työntekijöiden terveystietoja tulee säilyttää suojatusti, olivatpa ne yrityksessä tai yrityksen ulkopuolisella työterveysasemalla. Työntekijöille on kerrottava hänen terveystarkastuksensa tulokset.

Terveystarkastusten tuloksia – julkaistuna niin, että yksilöitä ei voi tunnistaa – olisi käytettävä hyödyksi, kun työoloja ja työturvallisuutta parannetaan työpaikalla.

# Eurooppalainen sopimus kiteisen piidioksidin terveysvaaroista

Eurooppalaiset työmarkkinajärjestöt tekivät vuonna 2006 sopimuksen työntekijöiden terveyden suojelusta kiteisen piidioksidin ja sitä sisältävien tuotteiden oikean käsittelyn ja käytön avulla.

Sopimuksella pyritään torjumaan erityisesti hienon kvartsipölyn aiheuttamia terveyshaittoja, kuten silikoosisairautta.

”Hienolla kvartsipölyllä” tarkoitetaan sellaista kiteisen piidioksidin ainesosaa, joka tunkeutuu sisään hengitettäessä syvälle keuhkojen ilmateihin.

Sopimus koskee kiteisen piidioksidin tuotantoa ja käyttöä. Se kattaa myös käsittelyn, varastoinnin ja kuljetuksen. Sopimus pätee niin ikään siirrettäviin työpaikkoihin.

Kvartsipölynsopimuksen lähtökohtana on, että työnantajat yhdessä työntekijöiden kanssa lisäävät tietoa hienon kvartsipölyn terveysvaikutuksista erityisesti tutkimuksin, valvonnalla ja hyviä käytäntöjä levittämällä.

Sopimuksen tavoitteena on estää hyvien käytäntöjen avulla kvartsipölylle altistuminen työpaikoilla kokonaan tai saada altistuminen mahdollisimman vähäiseksi.

Kiteistä piidioksidia tuotannossaan käyttävät yritykset ovat sitoutuneet ottamaan käyttöön hyviä käytäntöjä, joilla voidaan välttää sen aiheuttamia terveysriskejä. Työnantajat ovat myös sitoutuneet järjestämään koulutusta. Työntekijät ovat sitoutuneet osallistumaan hyvien käytäntöjen käyttöönottoa koskevaan koulutukseen.

## **Valvontajärjestelmä kaikille työpaikoille**

Sopimuksen mukaan kaikille piidioksidia käyttäville työpaikoille on tehtävä toimintasuunnitelma ja valvontajärjestelmä hyvien käytäntöjen toteuttamista varten.

Kvartsipölyn torjuntaa pyritään sopimuksen mukaan parantamaan jatkuvasti osana yritysten normaalia työturvallisuustoimintaa. Riskit on arvioitava säännöllisesti.

Linjajohdon edustajien tulee huolehtia siitä, että työpaikalla noudatetaan työturvallisuuslakia ja kvartsipölyn torjunnassa hyviä käytäntöjä. Pölyntorjuntaan liittyviä asioita on käsiteltävä työsuojelutoimikunnassa yhteistyössä työnantajan ja työntekijöiden edustajien kanssa.

Sopimuksen mukaan kaikissa yrityksissä, joissa tuotetaan tai käytetään kiteistä piidioksidia tai sitä sisältäviä tuotteita, on kerättävä tietoa pölyämisestä ja pölylle altistumisesta. Työnantajien ja työntekijöiden edustajien nimeämien asiantuntijoiden tehtävänä on valita parhaat mittausten menetelmät.

Hyviä käytäntöjä ja pölynvalvontasääntöjä voidaan mukauttaa pienten työpaikkojen tarpeisiin.

## **Jatkuvaa seurantaa ja valvontaa**

EU-tasoinen kvartsipölynsopimus velvoittaa myös suomalaisyrityksiä raportoimaan vuodesta 2008 alkaen joka toinen vuosi miten ne ovat sopimusta noudattaneet.

Sopimusosapuolet ovat yhdessä kehittäneet raportointilomakkeen, jolla yritykset ilmoittavat noudattamistaan hyvistä käytännöistä ja tekemistään parannuksista.

Yritykset raportoivat Suomessa kvartsipölynsopimuksen edellyttämät tiedot kunkin kiteistä piidioksidia käyttävän teollisuusalan työnantajaliittoon. Ne kokoavat yritysten antamat tiedot yhteenvetoraporttiin, joka toimitetaan Brysselissä toimivaan Nepsi Counciliin eli Euroopan kvartsipölyneuvostoon.

Sopimuksen kansallisesta soveltamisesta vastaavat työntekijä- ja työnantajaliitot.

# Hiekkapöly kuriin uusilla rakenteilla



*Componenta Karkkila Oy:n valimo työllistää noin 300 henkilöä. Valimossa tehdään rauta-  
valutuotteita pääasiassa ajoneuvo- ja konepajateollisuuden tarpeisiin.*

**– Hiekka on valimotyössä välttämätön aine. Ilman sitä ei muotteja voida valutyössä käyttää, selvittää Componenta Oyj:n materiaaliasiantuntija Matti Rousku.**

Kvartsihiekkaa tarvitaan valimoissa muottimateriaalina. Karkkilan valimossakin hiekkaa kuluu vuosittain noin 11 000 tonnia eli yli 300 autokuormallista.

Hiekkaa käytetään keernan ja muottien valmistuksessa. Kvartsihiekkaa on myös uuneissa seinien vuorauksessa eristeenä.

– Pyrimme pitämään hiekan mahdollisimman hyvin suljetuissa siiloissa ja putkistoissa. Mahdollinen syntyvä hieno pöly imetään pois imureilla, materiaaliasiantuntija Rousku toteaa.

Componenta Karkkila Oy on osa Componenta Oyj:n valimorypystä, joka työllistää kaiken kaikkiaan yli 5 000 ihmistä.

– Karkkilassa valimomme työllistää tällä hetkellä yhteensä noin 300 henki-

löä. Heistä runsaat 200 on enemmän tai vähemmän tekemisissä hiekan kanssa ainakin ajoittain, kertoo henkilöstöpäällikkö **Ari Lehtimäki**, joka toimii myös tehtaan työsuojelupäällikkönä.

– Nykyisin teemme rautavalutuotteita pääasiassa ajoneuvo- ja konepajateollisuuden tarpeisiin, esimerkiksi alustan osia kuorma-autoihin ja muita osia työkoneisiin kuten traktoreihin tai metsäkoneisiin. Valusarjoissa on yleensä 100–50 000 kappaletta. Toimimme tarvittaessa hyvinkin joustavasti.

Componentalla on valimoita Suomessa Karkkilan lisäksi myös Porissa, Pietarsaaressa ja Iisalmessa sekä Hollannissa ja Turkissa.

## **Hiekka kulkee putkissa**

Kvartsihiekkaa tulee Karkkilan valimoon säiliöautoilla Porin lähistöltä luonnon avoesiintymästä.

– Säiliöauto käy purkamassa lähes joka päivä lastinsa putkea pitkin kahteen varasto-siiloon valimon pihalla, Rousku kertoo.

Pihasiiloista hiekka lähetetään paineilman avulla valimon sisäsiiloon, josta se ohjataan putkea pitkin keernojen tekoon.

Keernat ovat hiekasta valmistettuja muotien osia. Hiekkaan sekoitetaan sideainetta ja kovetetta. Koteloitujen keernatykkien avulla tätä seosta ammutaan muoviseen keernalaattikkoon.

- Työntekijät joutuvat hiekan kanssa tekemisiin ensimmäisen kerran, kun he avaavat keernalaattikon ja ottavat keernan esiin ja viimeistelevät sen käsin hiomalla ja sahaamalla. Pölyä imetään näissä työpisteissä kohdeimureilla.

Kooltaan keernat ovat muutamasta litrasta aina lähes sataan litraan asti.

Valmis keerna upotetaan maaliin, joka antaa sille tulenkestävän pinnan. Kuivausuunin läpi kuljettuaan keernassa oleva hiekkaseos on kovettunut.

Kvartsihiekkaa tarvitaan myös valumuotien valmistuksessa. Muotien valmistuksessa käytetään tuorehiekkaa, joka koostuu pääasiassa kvartsihiekkasta, vedestä ja bentoniitista. Tuorehiekkasekoitetaan hiekansekoittimella ja siirretään koteloitua kuljetinhihnaa pitkin muotinvalmistukseen eli kaavaukseen. Kaavauksessa hiekka sullotaan automaattisesti paineilmaiskulla ja männillä painaen muovista tai metallista valmistettua valumallia vasten.

- Laitteessa syntyy hiekasta sekä muotin alapuoli että yläpuoli. Ne kulkevat kiskoja pitkin eteenpäin. Seuraavaksi muotteihin nostetaan käsin tai automaattisella keernanasettimellä keernat. Tämän jälkeen muotit ovat valmiita valuuun, Rousku kertoo.

Muotinvalmistusmenetelmänä Karkkilassa on tuorehiekkakaavaus, jossa muotinpuolikkaiden muodostama jakotaso on vaakatasossa. Pienin sulatettava rautaerä on kahdeksan tonnia.

- Automaattinen valulaite kaataa muottiin sulaa rautaa. Laitetta ohjataan hyvin eristetyistä valvomosta. Kaatovaiheessa hiekka ei enää ole vapaana, vaan muotien sisällä kovaksi sullottuna. Sideaineena ovat bentoniitti ja vesi.

Yksi valmis muotti voi painaa jopa noin 1000 kiloa. Suurin osa siitä on tuorehiekkaa.

### **Muotin purku automaattisesti**

Valetut valmiit muotit puretaan automaattisesti suljetussa tilassa.

- Tässä tilassa on paljon pölyä ja melua, mutta sinne ei työntekijöillä normaalisti ole asiaa. Valvonta tapahtuu kameroiden avulla.

Mekaaninen laite rikkoo valumuotin ja työntää valmiin valutuotteen erilleen.

Hiekka valuu kuljettimelle ja kiertää takaisin varastosiiloon. Pölyt imetään pois ja ohjataan suodatinlaitokselle.

- Hiekka palaa muotin purkamisen yhteydessä taas juoksevaan muotoon. Se voidaan jäädytyksen, vesi- ja sideainelisäyksen sekä sekoituksen jälkeen ottaa uudelleen käyttöön kaavauksessa, Rousku kertoo.

### **Pölyn määrää mitataan jatkuvasti**

Valimoissa, kuten myös Karkkilassa, tehdään jatkuvasti erilaisia työhygieenisia mittauksia.



*Valmiit valutuotteet ohjataan loppupubdis-tukseen, joka tapahtuu suljetussa tilassa teräskuulilla pubaltamalla. Hiekka poistetaan imureilla.*



*Componenta Karkkila Oy:n valutuotteet viimeistellään käsin biomalla. Tässä työvaiheessa valukappaleissa ei ole enää lainkaan hiekkaa.*

- Seuraamme toki työoloja koko ajan. Teetämme myös pölymittauksia säännöllisesti eri puolilla valimoa, jotta tiedämme paljonko eri työpisteissä on mahdollisesti ilmassa kvartsipölyä. Alle raja-arvojen pitää tietysti päästä, Lehtimäki kertoo.

Mittaukset perustuvat Karkkilan valimossa tehtyihin riskinarviointeihin.

- Tuntemme varsin hyvin ne kohdat valimoprosessissa, joista kvartsipölyä voi ilmaan päästä. Esimerkiksi keernasta voi viimeistelyvaiheessa irrota hienoa hiekkapölyä, samoin kun keernaa asetetaan muottiin.

Työntekijät käyttävät henkilökohtaisia suojaimia erityisesti silloin, kun he tekevät korjaus- ja huoltotöitä.

- Tehokkaat henkilökohtaiset raitisilmasuodattimet ovat välttämättömiä etenkin silloin, jos joudutaan menemään kohteisiin, joissa on hiekkapölyä, esimerkiksi uunin sisälle.

Riskikohde on myös ollut työpiste, jossa valmiita muotista tulleita valuja nostetaan telineisiin teräskuulapuhdistusta varten.

- Jos poistoimu ei toimi kunnolla, ilmaan voi päästä tässä työpisteessä valujen pintaan jäänyttä tuorehiekkää. Pyrimme sitä poistamaan imureilla.

Aiemmin hiekkapölyä pyrittiin poistamaan paineilman avulla puhaltamalla. Mutta se vain siirsi pölyn paikasta toiseen. Imurit ovat huomattavan paljon tehokkaampia.

### **Jatkuvia turvallisuusparannuksia**

Karkkilan valimossa on viime vuosina panostettu paljon pölynpoistoon. Eri puolille valimoa on rakennettu imureita. Pölyävissä riskikohdissa on siirrettäviä kohdeimureita, joilla pyritään saamaan erityisesti hiekan hieno jae pois ilmasta.

- Lähtökohdana meillä on nykyisin työolojen jatkuva parantaminen. Jos vikoja tai puutteita havaitaan, niihin pyritään puuttamaan mahdollisimman nopeasti, työsuojelupäällikkö Lehtimäki toteaa.

Valimossa on uusittu muun muassa hiekan lähettimet ja putket, koska niissä on ollut vuotoja. Rikkinäiset putket olivat myös

tuottavuuden kannalta hankalia, koska työ jouduttiin keskeyttämään paikkausta varten.

- Uudet putket ovat nyt aikaisempaa vahvemmassa materiaalista ja niiden muodon pitäisi kestää hiekkaa entistä paremmin.

Työturvallisuusasiat otetaan aina huomioon, kun uusia laiteinvestointeja valimoihin tehdään.

### **Osa valimon turvallisuusjohtamista**

Kvartspölyn torjunta on tärkeä osa Componentan työturvallisuustoimintaa, joka on nykyisin selkeästi linjajohdon vastuulla.

- Suuret linjat vedetään työsuojelutoimikunnan kokouksissa, joihin myös tehdään johtaja ja tuotantopäällikkö osallistuvat. Työsuojelutoimikunta ei meillä ole pelkkä asiantuntijaelin, vaan sillä on myös päätösvaltaa, Lehtimäki toteaa.

Kerran kuukaudessa valimolla pidetään

riskipalaveri, johon niin ikään tehdään johto osallistuu.

- Riskipalavereissa seurataan, että tehtyjä päätöksiä noudatetaan. Puutumme näissä kokouksissa myös havaittuihin ajankohtaisiin ongelmiin, tarvittaessa vaikkapa hiekkään liittyviin.

Korjausten ja parannusten etenemistä johto seuraa tätä varten kehitetyn atk-ohjelman avulla.

- Pidän tätä Global-järjestelmää turvallisuusjohtamisen kannalta erittäin hyvänä apuvälineenä, sillä se kertoo heti, kenellä on vastuu jonkin hankkeen toteuttamisesta ja mihin määräaikaan mennessä se pitää toteuttaa, Lehtimäki kiittelee.

Henkilöstön terveydentilaa seurataan säännöllisillä terveystarkastuksilla. Kvartspölyn aiheuttamia ammattitauteja ei Karkkilan valimossa ole havaittu.

## **Työsuojeluvaltuutettu Anne Sanna: Hiekka hallinnassa**

- Keernapuolella joskus vielä hetkelisesti pöllähtelee, mutta muuten hiekkapöly on saatu valimossamme aika hyvin hallintaan, kertoo Componenta Karkkila Oy:n työsuojeluvaltuutettu **Anne Sanna**.

Valimon ilma on vuosien aikana Sannan mielestä selvästi puhdistunut. Uusia rakenteellisia parannuksia on tehty runsaasti. Kohdeimurit imevät pölyn tehokkaasti pois ilmasta eri puolilla valimon tiloja.

- Enää työntekijät eivät juurikaan valita siitä, että ilmassa on pölyä ja käryjä. Omistaja on viime vuosina panostanut ihan kiitettävästi työolojen parantamiseen ja työturvallisuuteen. Aikaisemmin ongelmia oli selvästi enemmän. Nyt työntekijät haluavat jutella kanssani yleensä melko pienistä asioista, Sanna toteaa.

Työntekijät käyttävät Sannan mielestä myös tunnollisesti henkilökohtaisia suojaimia, jotka kukin saa itse mieleisistään valita.

- Meillä on nykyisin myös suojalasi-pakko. Ennen oli vain suositus, että niitä piti käyttää. Kyllä porukka on aika hyvin ymmärtänyt, miksi suojalasiset ovat tarpeellisia. Henkilökohtaisia suojavarusteita käytetään nykyisin paljon enemmän kuin aikaisemmin.

Työturvallisuus nähdään Sannan mielestä Componentan Karkkilan valimossa tärkeänä asiana. Työsuojelutoimintaa arvostetaan työntekijöiden keskuudessa.

- Kyllä kaikki haluavat tehdä työtä niin, että terveys säilyy. Puhdas ilma on tietysti ihan tärkeä perusasia tässä. Ennen meillä pölläytti hiekkaa paljon nykyistä enemmän. Parempaan suuntaan on menty, Sanna kiittelee.

# Kvartsihiekkä tulee junalla tehtaalle



*Pilkington Lahden Lasitehdas Oy valmistaa kirkasta ja värillistä tasolasia ajoneuvo- ja rakennuskäyttöön. Valmiiden lasien loppukäsittelyssä tarvitaan vielä käsityötä.*

**– Ilman hiekkaa ei lasia voi valmistaa. Hiekkaa tarvitaan, mutta pölypäästöt on pidettävä tarkasti kurissa, korostaa Pilkington Lahden Lasitehdas Oy:n lasinvalmistuksen päällikkö Harri Varjovirta.**

Lahden Lasitehtaan turvallisuustoiminta perustuu ajatukseen, että kaikki tapaturmat ja ammattitaudit ovat estettävissä.

– Tämä tarkoittaa tietysti myös, että hiekkapöly ei saa aiheuttaa missään vaiheessa vaaraa työntekijöiden terveydelle, työsuojelu- ja henkilöstöpäällikkö **Juhani Vepsäläinen** muistuttaa.

Yrityksen ylin kansainvälinen johto on asettanut työturvallisuustoiminnalle tiukat tavoitteet. Kaiken toiminnan on oltava kurinalaista ja turvallista. Turvaohjeita on aina noudatettava ja käytettävä henkilökohtaisia suojavarusteita tuotantotiloissa liikuttaessa.

– Työturvallisuus on esillä ensimmäisenä asiana aamu-, viikko- ja kuukausipalave-

reissa sekä myös johtoryhmän kokouksissa, Vepsäläinen selvittää.

Lahdessa valmistetaan kirkasta ja värillistä tasolasia ajoneuvo- ja rakennuskäyttöön. Tuotannosta vajaa 10 prosenttia menee vientiin.

Pilkington on nykyisin japanilaisen Nippon Sheet Glassin (NSG) omistama maailmanlaajuinen yritys. Tuotantoa on 26 maassa. Yritys työllistää maailmalla yli 36 000 työntekijää. Heistä 120 on töissä Lahden Lasitehtaassa.

## **Lasinteko vaatii hiekkaa**

Lasin teossa kiteinen piidioksidi on välttämätön raaka-aine. Kvartsihiekkä on kaikkien lasityyppien pääainesosa.

– Lahden Lasitehdas käyttää vuodessa noin 30 000 tonnia kvartsihiekkää. Se tulee meille pääasiassa junalla Nilsiästä, missä sijaitsee kvartsikivilouhos, Varjovirta kertoo.

Nilsiässä kivi louhitaan, jauhetaan oikeaan raekokoon, seulotaan, pestään ja kuivataan.

- Junanvaunuista tasalaatuinen kvartsihiekkä valutetaan vastaanottosiiloon ja sieltä se viedään kuljetushihnaa pitkin pihalla oleviin kahteen varastosiiloon. Molempiin mahtuu 1 200 tonnia hiekkää eli noin kuu-kauden tarpeen verran.

Varastosiiloista hiekkä syötetään automaattisesti hihnakuljettimia pitkin annosteluruuveihin ja vaakoihin.

- Hiekkaan lisätään seuraavaksi kulloisenkin reseptin mukaan muut raaka-aineet. Sekoitus tapahtuu automaattikoneilla. Hiekan kanssa ei olla missään vaiheessa käsin kosketuksissa, Varjovirta selvittää.

Valmis lasin raaka-ainemassa, josta hie- man yli puolet on kvartsihiekkää, valuu sekoituksen jälkeen kuljettimelle ja sitä pitkin täyttösuppiloon ja sieltä syöttölaitteeseen, joka ohjaa massan tasaisesti 1 200 asteen lämpöiseen uuniin.



*Vastaanottosiilossa ja kuljettimissa ovat pölyn poistoon tehokkaat imurit.*

Uunissa kiteinen piidioksidi sulaa amorfiseksi läpinäkyväksi materiaaliksi, lasiksi.

Lasinvalmistuksen aikana 17 prosenttia raaka-aineesta kulkeutuisi piipusta taivaalle ellei piipussa olisi ympäristöluvan vaatimia suodattimia, joilla pölypäästöt otetaan talteen.

Lahden Lasitehtaan tuotanto on noin 60 000 tonnia tasolasia vuodessa.

### **Turvallisuus ennen kaikkea**

Junanvaunut, joilla kvartsihiekkä tuodaan Nilsiästä Lahteen, ovat nykyisin tiiviitä ja katettuja. Hieno hiekkä ei pääse enää pölymään ympäristöön.

Hiekan purkuvaihe junanvaunuista varastosiiloihin on työturvallisuuden kannalta kriittisin työvaihe. Silloin hiekkä voi pölytä.

- Meillä on nykyisin purkupaikan vastaanottosiiloissa ja kuljettimissa tehokkaat imurit, jotka keräävät pölyn talteen suodattimiin. Niistä hieno hiekkä ravistetaan takaisin siiloon. Ennen vanhaan purkupaikalla pölysi, mutta nyt ei enää, Varjovirta toteaa.

Työntekijöillä, jotka purkavat hiekkalasteja, on päällään suojalait, hengityssuojain, kypärä, työasu, huomioliivi, suojakengät, käsineet ja jos tärytintä käytetään myös kuolonsuojaimet.

- Hengityssuojainten käyttö on hiekan purussa pakollinen. Suojainten käyttöä myös valvotaan. Jos suojaimia ei käytetä, työntekijöillä on mahdollisuus altistua kvartsipölylle, toteaa työsuojelupäällikkö Vepsäläinen.

Työntekijät joutuvat olemaan Lahden Lasitehtaalla hiekan kanssa suoraan tekemisissä purkuvaiheen lisäksi vain joidenkin korjaus- ja huoltotöiden yhteydessä. Suljetut prosessit estävät hiekkapölyn leviämisen tehtaan sisätiloihin.

### **Tarkkana korjauksissa**

Riskien arviointi on lähtökohtana Lahden Lasitehtaan työturvallisuustoiminnalle.

Työoloja tarkkaillaan jatkuvasti. Muun muassa ilman pölypitoisuuksia seurataan säännöllisin työhygieenisin mittauksin.

Erityisen tarkkana pitää olla huolto- ja korjaustöiden yhteydessä. Silloin pitää varmistaa, että riskit on arvioitu ja työntekijät käyttävät asianmukaisia suojarusteita.

- Jos hiekan kuljettimiin tulee häiriöitä, on työntekijöiden mentävä useimmiten lapion kanssa tukoksia purkamaan. Hengityssuojaimet, tarvittaessa maskit, ovat silloin välttämättömiä suojarusteita. Ilman niitä ei työtä siilon ja kuljettimien sisällä saa tehdä. Esimiehet valvovat, että varusteet ovat asianmukaiset.

Kun tehdään vähänkin erikoisempia huolto- tai korjaustöitä, pidetään esimiesten johdolla aloituspalaveri, jossa käydään läpi riskit, turvallisuussuunnitelma sekä oikeat työtavat.

Jos tehtaalle tulee ulkopuolisten urakoitsijoiden miehiä töihin, käydään turvallisuuteen liittyvät asiat myös huolella etukäteen läpi. Kaikilla töihin tulevilla huolto- ja korjausmiehillä pitää olla työturvallisuuskortti.

- Pölyntorjunta ja henkilökohtaiset suojarusteet ovat myös tärkeitä asioita näissä

palaverissa, etenkin jos työtä tehdään kuljettimilla tai suodattimilla, Vepsäläinen toteaa.

### **Vastuu esimiehillä**

Vastuu työturvallisuudesta - myös pölyntorjunnasta - on Lahden Lasitehtaan linjajohdon esimiehillä. Lähtökohtana on, että työtä pitää tehdä niin, että se ei aiheuta vaaraa työntekijöiden terveydelle ja turvallisuudelle. Myös ympäristöasioista pitää huolehtia hyvin.

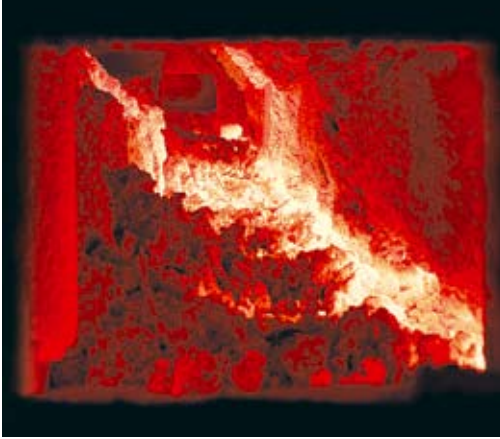
- Olemme viime vuosien aikana panostaneet aika tavalla työturvallisuuteen, myös pölynpoistoon ja ilmastointiin, Vepsäläinen kertoo.

Lahden Lasitehtaalla koko henkilöstö, myös esimiehet ja toimistotyötä tekevät, ovat saaneet työturvallisuuskorttikoulutuksen.

Terveys-, turvallisuus- ja ympäristövaikutusten hallinta sisältyvät myös ylimmän



*Lasitehtaan valmistusprosessi on automatisoitu ja valvontatyötä tehdään tuotantotiloista hyvin eristetyssä valvomossa.*



*Kvartsihiekkään sekoitetaan muun muassa kalkkia, soodaa, natriumsulfaattia ja maasälpää. Uunissa seoksesta syntyy kirkasta tai värillistä lasia.*

johdon koulutukseen. Tuotannon esimiehet on muun muassa koulutettu arvioimaan riskejä ja havainnoimaan työhyvinvoinnin vaaratekijöitä.

Parhaimmillaan Lahden Lasitehdas on päässyt yhtäjaksoiseen yli 700 tapaturmattomaan työpäivään. Uusia ammattitauteja ei ole ilmaantunut moneen vuoteen.

Työntekijät käyvät säännöllisissä terveystarkastuksissa. Noin kolmekymmentä työntekijää, jotka olivat tekemisissä asbestin kanssa 1980-luvun alussa, käyvät kolmen vuoden välein myös puhallustesteissä ja tarpeen mukaan keuhkokuvauksissa.

- Asbestia tehtaallamme ei ole käytetty vuoden 1984 jälkeen, kun uunin vetorullat uusittiin. Uunien vuorauksesta asbesti jäi pois jo 1970-luvulla.

## Valmistuksen operaattori Leevi Kuiri: Suojaimilla pärjää

- Kun on hengityssuojaimet päällä, ei hiekkatöissä ole mitään ongelmia, kertoo **Leevi Kuiri**, jonka tehtäviin kuuluu hiekkalastissa olevien junanvaunujen tyhjentäminen.

Lahden Lasitehtaan oma veturi on vetänyt kahdeksan raskaassa hiekkalastissa olevaa junanvaunua purkukatoksen alle.

- Avaan nyt vaunuissa olevat luukut ja valutan kvartsihiekan maan alla olevaan vastaanottosiiloon. Purku tapahtuu vaunu kerrallaan, Kuiri toteaa.

Kuirilla on suun ja nenän edessä hengityssuoja, silmien suojana suojalasit, päässä kypärä ja suojahaalarien päällä vielä keltainen huomioliivi.

- Tämä on tässä hommassa pakollinen asu, joka antaa kyllä ihan riittävän suojan mahdollista hiekkapölyä vastaan.

Kvartsihiekkaa valuu vastaanottosiiloon vauhdilla. Siilosta hiekka nousee hihnakuultimelle, joka vie sen ulos kahteen suureen varastosiiloon.

Siiloissa ja kuljettimissa on imurit, jotka keräävät talteen pölyn varsin tehokkaasti.

Kuiri koputtelee vaunun tyhjäksi ja harjaa vielä viimeisetkin kvartsihiekat alas siiloon.

- Ihan siistiä hommaa näin talvella ja kun ei tuule. Joskus kesällä voi olla enemmän pölyä ilmassa, kun kova tuuli pääsee puhaltamaan. Purkutilassa on nykyisin suuret lamelliset muoviovet, joilla voimme suojata tarvittaessa vaunut tuulelta. Ovet kuitenkin vähän hidastavat työntekoa, koska koko juna ei mahdu purkutilaan yhdellä kertaa.

Lahden Lasitehtaalle tulee kvartsihiekkää junilla yleensä kaksi kertaa viikossa. Yhden junan purku vie aikaa kahdelta mieheltä yleensä noin kolme tuntia.

- Toinen meistä ajaa junaa, toinen tyhjentää junanvaunut. Kun juna on saatu purettua, siirryn muihin töihin lasitehtaalla, moniosaa ja Kuiri kertoo.

# Riskit hallitaan pölynpoistolaitteilla



*Maxit Oy Ab:n Kiikalan Kuivatuotetehtaassa valmistetaan erilaisia lattia- ja seinätasotteita. Tehdas työllistää runsaat 40 ihmistä.*

**– Hiekan käsittely tapahtuu suurimmaksi osaksi suljetuissa tiloissa. Pölyt poistamme tehdastiloista tehokkailla poistolaitteilla, kertoo tehdaspäällikkö Harry Lehtonen Maxit Oy Ab:n Kiikalan Kuivatuotetehtaalta.**

Kiviainespohjaisia rakennusmateriaaleja valmistava Maxit on viime vuosina panostanut voimakkaasti työturvallisuuteen – niin Kiikalla kuin muissakin tehtaissaan.

– Yritysjohdomme on päättänyt, että meillä on tavoitteena kaikissa tuotantoyksiköissämme tapaturmaa ja ammattitautia. Haluamme olla esimerkillinen yrityskansalainen, joka huolehtii sekä työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä että ympäristönsuojelusta, korostaa Maxit Oy Ab:n työturvallisuusasioista vastaava laatupäällikkö **Asko Saari**.

Pölyjen poisto ja hyvä ilmastointi ovat tärkeä ja näkyvä osa tehtaiden työsuojelua.

– Lähtökohtana meillä on, että tuotantolaitoksissa käytetään vapaaehtoisesti parasta

mahdollista tekniikkaa. Emme halua mennä missään rimaa hipoen. Se voi olla liian vaarallista. Haluamme myös panostaa työoloihin ja varautua tulevaisuuteen, jotta saamme jatkossakin hyvää työvoimaa palvelukseemme, Saari korostaa.

Maxit Oy Ab:n Kiikalan Kuivatuotetehtaassa valmistetaan erilaisia lattia- ja seinätasotteita. Tuotannosta noin 85 prosenttia menee vientiin. Tehdas työllistää runsaat 40 ihmistä.

Nykyisin Maxit Oy Ab:n omistaa ranskalainen Saint Gobain -konserni.

## **Hiekkaa tarvitaan raaka-aineena**

Tasotteiden raaka-aineena käytetään sideainesten lisäksi kalkkikivijauheita ja luonnonhiekkaa.

– Teemme raaka-aineista sopivan seoksen, josta kuivatuote valmistuu erilaisiin tarpeisiin. Ne ovat tasotteita, jotka voidaan ottaa vettä lisäämällä käyttöön, tehdaspäällikkö Lehtonen selvittää.

Kiikalan Kuivatuotetehtas käyttää noin 60 000 tonnia hiekkaa vuodessa.

- Saamme hiekan omalta tehdasalueeltamme. Ulkopuolinen urakoitsija tuo hiekan kuorma-autolla kippitaskuun, josta se kuljetinhihnaa pitkin siirretään leijupetiperiaatteella toimivaan kuivaamoon.

Kuivurista hiekka jatkaa matkaa hihnakuljettimella tehtaan viidennessä kerroksessa sijaitsevalle seulasarjalle.

Seuloilta hiekka valuu alas varastosiihoihin. Hiekka erotellaan seulonnalla raekoon mukaan viiteen eri osaan.

Kuivatuotteissa käytetään 0-2 millimetrin raekoon hiekkaa tasoitelaadun mukaan. Raakeisuudeltaan yli 2 millimetrin hiekka käydetään muissa tehtaissa betonin raaka-aineeksi.

### **Suljettu hiekan käsittely**

Hiekan kuljetus tapahtuu täysin automaattisesti kameraohjauksella valvomosta. Hiekkaan ei tarvitse missään vaiheessa koskea käsin.

- Prosessi on suljettu. Hihnakuljettimet on koteloitu. Olemme näin pyrkineet estämään, että tuuli ei pääse pölyttämään hihnalta kulkevaa kuivaa hiekkaa, Lehtonen toteaa.

Annostelu tapahtuu myös suljetuilla vaaioilla alipaineistetussa tilassa.

- Automaattikoneet hoitavat tämän jälkeän mekaanisen sekoituksen. Runkoaineenä olevaan hiekkaan lisätään kalkkijauhetta ja sideaineita.

Kerralla valmistetaan 3 000 kilon annos tasoitetta, joka syötetään automaattikoneilla suljetussa tilassa säkitykseen tai suursäkitykseen.

Valmiit pakkaukset siirretään trukeilla varastoon, josta rekka-autot käyvät ne hakemassa. Suurin osa tuotannosta menee vientiin.

### **Pölyt talteen**

Kiikalan tehtaalla on panostettu viime vuosina paljon pölynpoistoon. Uutta tekniikkaa on hankittu moniin eri kohteisiin tuotantolinjoilla.

- Keräämme keskusimureilla pölyn talteen ja osaksi takaisin kiertoon. Harjauksesta on luovuttu lähes kokonaan kymmenkunta vuotta sitten. Pölyä voidaan myös käyttää raaka-aineena, joten jätettä ei enää synny entiseen tapaan, vaan raaka-aineet pystytään käyttämään paremmin hyödyksi.

Tehtaan ulkopuolella kulkevat hihnakuljettimet on jo suurimmaksi osaksi koteloitu.

Etenkin kuivina kesinä tuuli on päässyt puhaltamaan kuljetinhihnoilta jonkin verran ilmaan hiekkapölyä, jota on kertynyt pihan asfalttikentälle. Sieltä se on poistettu mekaanisesti harjaamalla.

- Pyrimme uusimaan ja koteloimaan kaikki hihnakuljettimet, jotta hiekkapöly saadaan pois kaikkialta piha-alueelta mahdollisimman tehokkaasti. Haluamme näin parantaa etenkin autonkuljettajien työturvallisuutta, sillä heidän purkupaikkansa on yhden hihnakuljettimen alla, Lehtonen lupaa.

Tehtaan ja hiekkakuoppien ympärille on istutettu paljon puita sitomaan hiekkaa ja lisäämään viihtyisyyttä.



*Kiikalan Kuivatuotetehtaan tuotannosta suurin osa menee vientiin, pääasiassa Venäjälle.*

## Hengityssuojaimia tarvittaessa

Maxit on kouluttanut kaikki esimiehet nelituntisella työturvallisuuskurssilla. Koulutuksella on tähdätty työturvallisuuden jatkuvaan parantamiseen.

- Esimiehet ovat velvollisia huolehtimaan siitä, että työturvallisuusasiat ovat koko ajan kunnossa. Itsestään selvää on, että riskit on arvioitava ja myös hallittava. Jos ongelmia havaitaan, niihin pitää puuttua heti. Henkilöstön tekemät läheltä piti -ilmoitukset ovat myös tärkeitä, kun työsuojelua kehitetään, Lehtonen korostaa.

Hiekkapölyä tehdaspääällikkö ei pidä merkittävänä Kiikalan Kuivatuotetehtaan työturvallisuusriskinä.

- Tehtaalla ei esimerkiksi normaaliolosuhteissa kukaan joudu työssään käyttämään hengityssuojaimia. Niitä joudutaan käyttämään vain silloin, jos hihnakuljettimia, vaakoja tai sekoitinlaitteita joudutaan huoltamaan tai jostain syystä korjaamaan.

Tehtaalle korjaus- ja huoltotöihin tulevien ulkopuolisten urakoitsijoiden työntekijät on velvoitettu käyttämään asianmukaisia hengityssuojaimia ja muita suojarusteita tarvittaessa.

- Työnjohtomme valvoo, että määräyksiä myös noudatetaan tarkasti. On jokaisen oma etu, että suojaimia käytetään, jos työskentelyolosuhteet sitä vaativat, Lehtonen korostaa.

Kaikilla Maxitin tehtailla tehdään laatu- ja pääällikkö Saaren mukaan säännöllisesti työhygieenisia mittauksia, joilla seurataan ilman puhtautta ja työntekijöiden altistumista muun muassa kvartsipölylle.

- Mittaamme jatkuvasti myös esimerkiksi kvartsipölypitoisuutta. Olemme tällä hetkellä selvästi alle HTP-arvon. En muista milloin Maxitilla olisi edes epäilty hiekkapölyn aiheuttamia ammattitautteja, silikoositapauksista puhumattakaan, laatu- ja pääällikkö Saari vakuuttaa.

## Työsuojeluvaltuutettu Juha Jalava: Pölyt hyvin hallinnassa

- Pölyasiat ovat tehtaallamme aika hyvin hallinnassa. Viime aikoina ainoastaan autonkuljettajat ovat valittaneet, että heidän lastauspaikallaan tehtaan ulkopuolella on hiekkaa ilmassa, kertoo Maxit Oy Ab:n Kiikalan Kuivatuotetehtaan työsuojeluvaltuutettu **Juha Jalava**.

Jalava vaikuttaa varsin tyytyväiseltä tasoitetehtaan pölynpoistoon. Parannusta on tapahtunut paljon 2000-luvun aikana.

- Tehdastiloissa on jokaisella linjalla nykyisin tehokas pölynpoisto. Henkilökohtaisia hengityssuojaimia ei kenenkään tarvitse käyttää muulloin kun huolto- ja kunnossapitotöiden yhteydessä. Imurit pitävät tehtaan ilman puhtaana.

- Pölyä on oikeastaan ilmassa vain

silloin, kun tasoitesäkki jostain syystä pettää ja menee rikki. Silloin linja voi olla hetken valkoinen siltä kohdin ennen kuin ehdimme siivota paikat kuntoon, säkityslinjan koneenhoitajana työskentelevä Jalava toteaa.

Jalava pitää hyvänä, että Kiikalan Kuivatuotetehtaan hiekankäsittely on nykyisin automatisoitu ja valvonta tapahtuu kameroiden avulla.

- Hiekka kulkee kutakuinkin koko matkan suljetussa tilassa ja se ei pääse pölisemään. Vain juuri autonkuljettajien työpaikalla pihalla on toistaiseksi vielä lyhyt osuus, missä kuljetin on avotilassa ja sieltä pääsee hiekkaa lentämään alas purkutyötä tekevien kuljettajien päälle.

# Lisätietoa

---

Eurooppalainen sopimus työntekijöiden työterveyden suojelusta kiteisen piidioksidin ja sitä sisältävien tuotteiden oikean käsittelyn ja käytön avulla. Piidioksidia käyttävien teollisuudenalojen keskeiset työmarkkinajärjestöt maaliskuu 2006. Sopimus saatavilla [www.nepsi.eu](http://www.nepsi.eu)

Halmetoja Eero: Valimoiden turvallisuusopas. Työturvallisuuskeskus 2001.

Hyvät käytännöt-opas – Hengittävä kiteinen piidioksidi. Eri aloja koskevia tietolehtiä ja tarkastuslistoja kiteisen piidioksidin terveysvaaroista ja niiden ehkäisystä. Opas saatavilla [www.nepsi.eu](http://www.nepsi.eu)

HTP-arvot 2007. Haitalliseksi tunnetut pitoisuudet. Sosiaali- ja terveysministeriö. Julkaisu 2007:4.

Lasikeraamisen teollisuuden työsuojelu. Työturvallisuuskeskus 2007.

Riski-Arvi 2.3 –CD. Työturvallisuuskeskus 2007.

Riskien arviointi. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 14. Työsuojeluhallinto 2007.

Rissa Kari: Metallissa nolla. Työturvallisuuskeskus 2006.

Rissa Kari: Riskit hallintaan. Työturvallisuuskeskus 1999.

Rissa Kari: Tulosta ja hyvinvointia. Työturvallisuuskeskus 2007.

Sauni Simo ja Lappalainen Jorma ja Piispanen Päivi: Hyvä turvallisuusjohtaminen teollisuuden yhteisillä työpaikoilla. Työturvallisuuskeskus 2005.

Turvallisuusjohtaminen. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 35. Sosiaali- ja terveysministeriö 2006.

## Hiekkapöly poissa keuhkoista

### Kvartsihiekan oikea käsittely

Kiteistä piidioksidia esiintyy runsaasti luonnossa. Sitä on myös monissa mineraaleissa ja mineraalituotteissa.

Teollisuus käyttää paljon piidioksidin katta kiteistä muotoa, kvartsia ja kristobaliittia.

Useiden vuosien ajan on jo tiedetty, että kiteistä piidioksidia sisältävän hienon pölyn hengittäminen saattaa aiheuttaa keuhkovaurioita, muun muassa silikoosia.

Vuonna 2006 työmarkkinajärjestöt tekivät EU-tasoisin sopimuksen, jolla pyritään suojelemaan työntekijöitä kiteisen piidioksidin haitallisilta terveysvaikutuksilta. Sopimuksen avulla pyritään vähentämään ja mahdollisuuksien mukaan poistamaan hienon kvartsipölyn aiheuttamat ammatilliset terveysriskit.

Tämä opaskirjanen perustuu kvartsipöly-sopimuksen liitteenä olevaan Hyvät käytännöt-oppaaseen ([www.nepsi.eu](http://www.nepsi.eu)). Kirjanen ohjaa työpaikkoja arvioimaan kiteisen piidioksidin aiheuttamia ammattitautiriskejä ja etsimään niihin tehokkaita torjuntakeinoja.