

Nanomateriaalit työpaikoilla – ohjeita suojautumiseen ja työntekijöiden terveyden seurantaan

HYYTINEN EIJA-RIITTA ● OKSA PANU ● PYLKKÄNEN LEA ● STOCKMANN-JUVALA HELENE ● VÄÄNÄNEN VIRPI



Kuva: Seinän suojakäsittelyä nanovalmisteella

Nanomateriaalit ovat hiukkasia, joiden ulkomitoista ainakin yksi on 1–100 nanometriä (nm). Työpaikoilla, joissa käsitellään nanomateriaaleja tai niitä sisältäviä tuotteita, työntekijät saattavat altistua nanomateriaaleille lähinnä hengitysilman tai ihon kautta.

Suurin osa nanomateriaaleista on kuitenkin nykytietämyksen mukaan turvallisia työpaikoilla esiintyvissä pitoisuuksissa. Vain muutamien nanomateriaalien, kuten tietynlaisien hiilinanoputkien, on osoitettu aiheuttavan koe-eläimien keuhkoissa muutoksia ja jotkut nanomateriaalit saattavat vaikuttaa verenkiertoelimistöön.

Hyödyt ja riskit

Nanoteknologian avulla tuotetaan materiaaleja ja tuotteita, joilla on aivan uudenlaisia ominaisuuksia. Nanomateriaaleja voidaan käyttää parantamaan tuotteen ominaisuuksia, kuten lujuutta, paloturvallisuutta, lianhylkimistä tai lämmöneristävyyttä. Nanotekniikkaa hyödynnetään laajasti monilla eri teollisuuden aloilla, kuten rakennus-, elektroniikka- ja metalliteollisuudessa, lääketieteessä sekä kosmetiikassa.

Nanomateriaalien käyttö teollisuudessa kasvaa jatkuvasti. Työntekijät saattavat joutua tekemisiin nanomateriaalien kanssa eri työvaiheissa. **Yleisimmin työpaikoilla altistutaan nanomateriaaleille hengitysilman kautta nanojauheita käsiteltäessä sekä työvaiheissa, joissa syntyy pölyä tai käytetään ruiskutusta.**

Jotkut materiaalit saattavat olla nanokokoisena haitallisempia terveydelle kuin saman aineen isokokoisemmat hiukkaset. Tämä johtuu niiden erilaisesta koosta, muodosta, kemiallisesta koostumuksesta ja/tai pintaominaisuuksista.

Riskinhallintakeinot nanomateriaaleille

Työpaikan siisteydestä ja järjestyksestä on huolehdittava. Seuraavat seikat tulee ottaa huomioon:

Vaihtoehtoiset ja tekniset keinot

- Jos käytettävän nanomateriaalin tiedetään olevan haitallista, tulee harkita vaihtoa vähemmän haitalliseen materiaaliin. Käytettävän materiaalin olomuoto vaikuttaa mahdolliseen altistumiseen: esim. kuiva jauhe voidaan korvata tahnalla tai liuoksella.
- Riskinhallinnassa käytetään samanlaisia teknisiä keinoja kuin hienolta pölyltä suojautumisessa.
- Varmistetaan hyvin toimiva ilmastointi ja käytetään riittävän hyviä HEPA-suodattimia.

Järjestelmälliset keinot

Työntekijät tulee ohjeistaa ja kouluttaa käsittelemään nanomateriaaleja turvallisesti.

Nanomateriaalien käyttö eri teollisuuden aloilla (esimerkkejä)

Nanomateriaali (hiukkaskoko 1-100 nm)	Sovellus
Titaanidioksidi	Maalit, kosmetiikka, pinnoitteet
Piidioksidi	Sementti, betoni, lasi, eristysmateriaalit
Hiilinanoputket	Elektroniikka, keramiikka, betoni
Sinkkioksidi	Pinnoitteet, kosmetiikka
Nanoselluloosa	Eristeet, elektroniikka, tekstiilit
Hopea nanohiukkaset	Pakkausmateriaalit, tekstiilit, antibakteeriset tuotteet

Neljä vaihetta nanomateriaalien turvalliseen käsittelyyn työpaikoilla

VAIHE 1 Tunnista käytetäänkö nanomateriaaleja

Kun arvioit materiaalin riskejä ja turvallisuutta, luettelo kaikki käytettävät tuotteet ja niiden käyttöturvallisuustiedotteet (KTT).

Pyri määrittelemään, sisältävätkö käytetyt tuotteet nanomateriaaleja

- Lue tuotteen KTT.
- Jos tuotteesta ei ole saatavilla KTT:ta, pyydä valmistajalta tai maahantuojalta tuotteen tekniset tiedot.
- Tietoa voi hakea myös erilaisista tuoterekistereistä.
- Tarvittaessa ota yhteyttä viranomaisten tai tutkimuslaitosten asiantuntijoihin.

VAIHE 2 Arvioi mahdollinen altistuminen

Kokoa aiheeseen liittyvää taustatietoa. Tunnista työvaiheet, joissa altistuminen voi tapahtua ja selvitä mahdollisesti altistuneiden työntekijöiden lukumäärä.

Arvioi työntekijöiden mahdollinen nanomateriaaleille altistuminen asiantuntijoiden avulla tai käyttäen esim. Control banding -työkaluja.

Perusta altistuneille työntekijöille yrityksen/työpaikan sisäinen nanoaltistumisrekisteri: nimi, käytetty materiaali, työtehtävä tai -menetelmä, työtehtävän tai -menetelmän kesto, tunnit/viikko.

VAIHE 3 Arvioi altistumistaso ja -riski

Kun nanomateriaaleja tai niitä sisältäviä tuotteita käytetään ja altistuminen on mahdollista, arvioi altistumistaso ja -riski asiantuntijoiden avulla.

Toteuta tarvittavat tekniset hallintakeinot sekä muut tarpeelliset riskin hallintakeinot.

VAIHE 4 Arvioi terveystarkastusten tarve

- **Jos riski on matala tai kohtuullinen** (esim. toksisuus tai/ja altistuminen on pientä), työntekijöille sovituihin terveystarkastuksiin tai niiden tiheyteen ei tarvita muutoksia.
- **Jos riski on korkea** (esim. nanokuitujen tai muiden toksisten materiaalien kohdalla tai/ja jos altistuminen on suurta) tarvitaan säännöllisiä seurantatarkastuksia (1–3 vuoden välein), kiinnittäen erityisesti huomiota mahdollisiin hengitystie- sekä sydän-verisuonioireiden ja -sairauksien ilmaantumiseen.

Henkilösuojaimet

Jos henkilökohtaisten hengityksensuojaimien käyttö on tarpeellista, suojaimien pitää olla vähintään luokkaa P3. Puoli- tai kokonaamarit antavat paremman suojan kuin kertakäyttöiset hengityksensuojat. Kun suojaimia tarvitaan pitkään (yli 2 tuntia päivässä), suositellaan puhaltimella varustetun hengityssuojaimen käyttöä. Suojaimen tulee sopia tiiviisti käyttäjän kasvoille. Kaikki työntekijät tulee kouluttaa hengityksensuojaimien oikeaoppisessa käytössä ja huoltamisessa.

Käsineiden tulee suojata sekä kemikaaleilta että mekaaniselta vaaralta. Käsineitä valittaessa on tärkeää huomioida nanomateriaalien lisäksi myös kaikki muut prosessoinnissa yhtäaikaaisesti käytettävät kemikaalit (kuten esimerkiksi liuottimet).

Suojalaseja ja pitkähihaisia työvaatteita on käytettävä.

HUOMIO

Monilla työpaikoilla altistuminen erilaisille pölyille, kuiduille, liuottimille tai muille kemikaaleille saattaa olla hyvin runsasta. Nämä muut tekijät ovat todennäköisemmin suurempi terveysriski kuin altistuminen nanomateriaaleille. Riskinarvioinnissa on huomioitava kaikki altisteet, nanomateriaalit ovat siis usein osa laajempaa kokonaisuutta.

Lisätietoa

Työterveyslaitos, Nanoturvallisuuskeskus
<http://www.ttl.fi/partner/nanoturvallisuuskeskus/>

EU FP7 Project Scaffold: Guidance on health surveillance for workers in the construction industry. <http://scaffold.eu-vri.eu/>

European Commission: Guidance on the protection of the health and safety of the workers from the potential risks related to nanomaterials at work. <https://osha.europa.eu/en/news/eu-safe-use-of-nanomaterials-commission-publishes-guidance-for-employers-and-workers>