

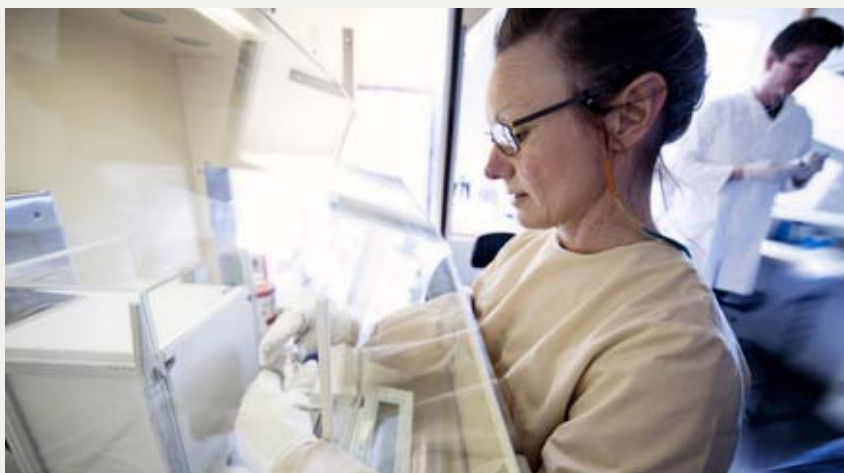
## Nanopartikler påvirker ikke de sundheds-skadelige effekter af slibestøv fra maling, lak og spartelmasse

Slibestøv fra maling, lak og spartelmasse, som er tilsat nanopartikler, giver ikke flere DNA-skader end slibestøv fra tilsvarende produkter uden nanopartikler tilsat. Det viser resultaterne fra en undersøgelse af de sundhedsskadelige effekter af nanopartikler i maling, lak og spartelmasse.

Nanopartikler bliver anvendt i maling, lak og spartelmasse, fordi det giver produkterne en række fordele som fx selvrensende egenskaber eller øget modstandsdygtighed mod ridser. En del af nanopartiklerne er undersøgt for sundhedsskadelige effekter, og flere af dem kan blandt andet give inflammation og DNA-skader hos mus. Men ændrer nanopartiklernes sundhedsskadelige effekter sig, når de bliver blandet op i maling, lak eller spartelmasse? Det har forskere undersøgt for otte forskellige nanopartikler. Syv af dem er relevante at anvende i maling, lak og spartelmasse.

### Flere af nanopartiklerne gav inflammation og DNA-skader i mus

Nanopartiklernes sundhedsskadelige effekter blev undersøgt ved at give mus en enkelt dosis af de forskellige partikler i lungerne. Dosis svarede til 5 dages eksponering ved grænseværdien for titaniumdioxid (TiO<sub>2</sub>) og 3 dage ved grænseværdien for carbon black. Resultaterne viser, at



- mus fik inflammation i lungerne 24 timer efter at have fået Printex 90 (carbon black), PhotocatTiO<sub>2</sub>, NanoTiO<sub>2</sub>, Kaolin eller Axilat (siliciumdioxid) ned i lungerne. Fem af de otte undersøgte nanopartikler giver dermed inflammation, når de kommer ned i lungerne på mus. Graden af inflammation fulgte den forholdsmæssige størrelse af partiklernes overfladeareal. Dvs. at de mindste partikler, som har det største overfladeareal i forhold til deres masse, gav mest inflammation.
- mus havde flere DNA-skader i lungecellerne 24 timer efter at have fået FinTiO<sub>2</sub> eller NanoTiO<sub>2</sub> (begge overfladebehandlet titaniumdioxid) ned i lungerne. To af de otte undersøgte nanopartikler giver dermed DNA-skader, når de kommer ned i lungerne på mus. DNA-skaderne viser, at disse nanopartikler har en potentielt kræftfremkaldende effekt.

### Nanopartikler i maling, lak og spartelmasse øger ikke de sundhedsskadelige effekter

Forskere har også undersøgt de sundhedsskadelige effekter af slibestøv fra tre forskellige malinger, en lak og en spartelmasse. For hvert produkt er effekterne undersøgt i mindst en udgave uden og en udgave med nanopartikler ved samme dosis, som blev anvendt for de rene nanopartikler. Resultaterne viser, at

- ingen mus fik inflammation eller oxidativ stress 24 timer efter at have fået slibestøv fra maling, lak eller spartelmasse med nanopartikler ned i lungerne.
- forekomsten af DNA-skade steg hos mus 24 timer efter at de havde fået slibestøv fra lak med eller uden nanopartikler eller fra en udendørs akrylbaseret maling uden nanopartikler ned i lungerne.

- > Resultaterne viser, at det ikke øger de sundhedsskadelige effekter af slibestøv fra maling, lak og spartelmasse, hvis produktet er tilsat nanopartikler. Resultaterne antyder, at selve blandingen af hhv. maling, lak og spartelmasse har større betydning for de sundhedsskadelige effekter end hvis blandingen indeholder de undersøgte nanopartikler.

#### Fakta om analysen

Formålet var at undersøge, hvordan det påvirker eksponeringen og de sundhedsskadelige effekter at erstatte større partikler i maling, lak og spartelmasse med nanopartikler af samme kemikalie.

Først undersøgte forskerne de sundhedsskadelige effekter af otte udvalgte nanopartikler. De syv af dem blev udvalgt i samarbejde med Dansk Farve- og Limindustri og er relevante at anvende i maling, lak og spartelmasse. Den sidste nanopartikel (Printex 90) er velundersøgt og fungerer derfor som referencepartikel for undersøgelsen. Partiklernes sundhedsskadelige effekter blev undersøgt ved at give mus partiklerne ned i lungerne.

Bagefter undersøgte forskerne de sundhedsskadelige effekter af i alt fem forskellige produkttyper leveret af Dansk Farve- og Limindustri. Det drejede sig om en PVA-maling, en akrylmaling til indendørs brug, en akrylmaling til udendørs brug, en lak og en spartelmasse. Produkterne

### Fotokatalytisk TiO<sub>2</sub> fremmer allergisk sensibilisering hos mus

Forskere fra NFA har undersøgt, om nanopartiklen Fotokatalytisk TiO<sub>2</sub> har allergisk effekt på mus. Resultaterne viser, at Fotokatalytisk TiO<sub>2</sub> giver inflammation og forøger den allergiske reaktion hos mus.

*Kilde: Larsen ST, Roursgaard M, Jensen KA, et al. Nano titanium dioxide particles promote allergic sensitization and lung inflammation in mice. Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology 2010;106(2):114-7.*

### NanoTiO<sub>2</sub> giver let forøget åreforkalkning hos mus

Forskere fra KU og NFA har undersøgt, om NanoTiO<sub>2</sub> påvirker udviklingen af åreforkalkning hos mus. Resultaterne viser, at NanoTiO<sub>2</sub> medfører let forøget åreforkalkning hos mus.

*Kilde: Mikkelsen L, Sheykhzade M, Jensen KA, Saber AT, Jacobsen NR, Vogel U, Wallin H, Loft S, Møller P. Modest effect on plaque progression and vasodilatory function in atherosclerosis-prone mice exposed to nanosized TiO<sub>2</sub>. Part Fibre Toxicol. 2011 Nov 10;8(1):32. [Epub ahead of print]*

### NanoTiO<sub>2</sub> påvirker både mus og deres afkom

Forskere fra NFA har undersøgt, om indånding af nanopartiklen NanoTiO<sub>2</sub> påvirker helbredet hos mus og deres afkom. Resultaterne viser, at indånding af NanoTiO<sub>2</sub> giver langvarig inflammation i lungerne på mus. Samtidig kunne over 20 procent af den deponerede NanoTiO<sub>2</sub> genfindes i lungerne 4 uger efter indånding. NanoTiO<sub>2</sub> påvirker også musenes afkom. Afkommet fra mus, som havde fået NanoTiO<sub>2</sub> i lungerne, havde ændret adfærd. Det er et tegn på, at deres nervesystem er påvirket inden fødslen.

*Kilde: Hougaard KS, Jackson P, Jensen KA, et al. Effects of prenatal exposure to surface-coated nanosized titanium dioxide (UV-Titan). A study in mice. Particle and Fibre Toxicology 2010;7(16):http://dx.doi.org/10.1186/1743-8977-7-16*

blev leveret i en udgave uden nanopartikler samt mindst en udgave med en relevant nanopartikel tilsat produktet. PVA-malingen blev fx leveret i en udgave uden nanopartikler samt tre udgaver med forskellige nanopartikler tilsat. I alt blev tretten forskellige udgaver testet.

De forskellige produkter blev påført træplader. Efter tørring og hærdning blev pladerne slebet, og slibestøv blev opsamlet fra hvert enkelt produkt. Herefter blev støvprøvernes sundhedsskadelige effekter undersøgt i mus.

#### Flerårigt forskningsprojekt bag resultaterne

- Resultaterne stammer fra forskningsprojektet 'Nanopartikler i farve- og lakindustrien. Eksponering og toksiske egenskaber - NANOKEM'.
- Undersøgelsen er gennemført af forskere fra NFA, KU, AAU og DHI.
- Arbejdsmiljøforskningsfonden støtter projektet økonomisk.

#### Videnskabelig artikel om resultaterne

- Saber AT, Jensen KA, Jacobsen NR, Birkedal R, Mikkelsen L, Møller P, Loft S, Wallin H & Vogel U. Inflammatory and genotoxic effects of nanoparticles designed for inclusion in paints and lacquers. Nanotoxicology 2011. E-pub ahead of print.
- Saber AT, Koponen IK, Jensen KA, Jacobsen NR, Mikkelsen L, Møller P, Loft S, Vogel U & Wallin H. Inflammatory and

genotoxic effects of sanding dust generated from nanoparticle-containing paint and lacquers. Nanotoxicology 2011. E-pub ahead of print.

#### Yderligere oplysninger

Seniorforsker Anne Thoustrup Saber, NFA, ats@arbejdsmiljoforskning.dk eller tlf. 3916 5212 og professor Ulla Vogel, NFA, ubv@arbejdsmiljoforskning.dk eller tlf. 39165227.



Det Nationale  
Forskningscenter  
for Arbejdsmiljø

Lersø Parkallé 105  
2100 København Ø

Tlf 39 16 52 00  
Fax 39 16 52 01

nfa@arbejdsmiljoforskning.dk  
www.arbejdsmiljoforskning.dk