

Nanopartikler støver men ændrer ikke slibestøvet fra maling, lak og spartelmasse

Risikoen for at medarbejdere i farve- og lakindustrien kan blive udsat for nanopartikler varierer meget alt efter, hvilken type af nanopulver de håndterer i produktionen. Tilsætning af nanopartikler til maling, lak og spartelmasse kan ændre mængden af støvpartikler, når håndværkere eller private fx sliber på malede eller lakerede overflader. Men størrelsesfordelingen af partiklerne ændrer sig sjældent.

Nanopartikler bliver allerede anvendt i maling, lak og spartelmasse, fordi de giver produkterne en række attraktive egenskaber. Fx kan nanopartiklerne gøre produkterne vandafvisende, mere modstandsdygtige mod ridser og øge deres holdbarhed. Farve- og lakindustrien er derfor en af de brancher, som i stigende grad anvender nanopartikler i produktionen.

En del nanopartikler er undersøgt for sundhedsskadelige effekter, og flere af dem kan blandt andet give inflammation og DNA-skader hos mus. Håndteringen af nanopartikler kan derfor potentielt udgøre et helbredsmæssigt problem for professionelle og private, der producerer eller anvender materialer, som er tilsat nanopartikler.

Forskere fra Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø har undersøgt,

- i hvor høj grad medarbejdere kan blive udsat for støv med nanopartikler, når de tilsætter nanopartikler i pulverform under produktionen af maling og lak
- om der er forskel på de partikler, som bliver frigivet, når håndværkere eller private sliber på maling, lak eller spartelmasse med eller uden nanopartikler.

Eksponeringsfaren ved håndtering af nanopartikler

Syv forskellige typer nanopartikler blev udvalgt i samarbejde med Dansk Farve- og Limindustri. Heraf var fire (RDI-S, UV-Titan L181, ASP-90, og Flamruss 101) på pulverform. Støvningsfaren fra disse såkaldte nanopulvere blev undersøgt vha. en roterende støvtromle. Der blev lavet to test – en hvor tromlen blev sat til at rotere, så pulveret omhældes en gang og en anden, hvor det udsættes for 33 omhældninger på et minut. Samtidig blev støvpartiklernes størrelsesfordeling og koncentration målt direkte. Det inhalerbare støv blev opsamlet på et filter, så forskerne kunne bestemme pulverens støvningsindeks (mg støv/kg pulver). Støvningsindekset angiver, i hvor høj grad nanopulveret støver. Jo højere tal desto højere er den potentielle risiko for at blive udsat for partiklerne i arbejdsmiljøet.

Stor forskel på hvor meget nanopulvere støver

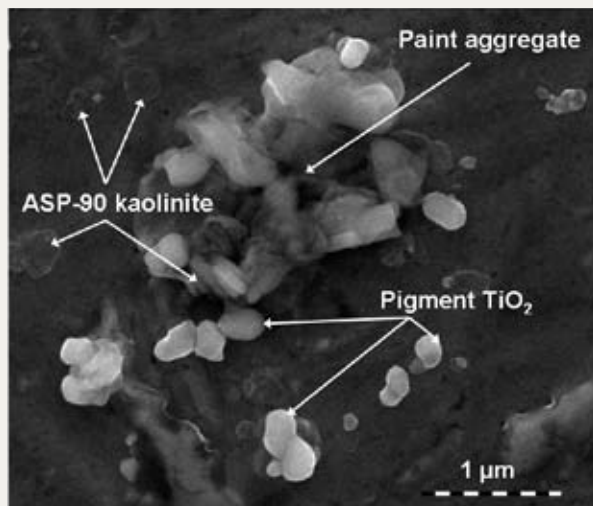
Resultaterne viser, at

- UV-Titan L181 har et meget højt støvningsindeks på 6.728 mg/kg
- Flamruss 101 har et lavt støvningsindeks på 401 mg/kg
- RDI-S og ASP-G90 har et meget lavt støvningsindeks på henholdsvis 97 mg/kg og 185 mg/kg



- nanopulverne hurtigt afgiver deres støv, idet de havde næsten samme støvningsindeks efter en enkelt omhældning som efter 33 omhældninger
- støvpartiklerne var meget fine med den højeste koncentration mellem 100 og 500 nm.

Risikoen for at blive udsat for fint støv med nanopartikler varierer dermed fra meget lav til meget høj alt efter, hvilke nanopulvere man anvender i produktionen. Den højeste koncentration af par-



> tikler ligger i det område, hvor de fleste mekaniske filtre har vanskeligt ved at tilbageholde dem. Det bør man være opmærksom på i arbejdsmiljøet.

Analyse af slibestøv

Forskerne har også analyseret dannelsen af slibestøv fra tretten forskellige produkter med og uden nanopartikler

- PVA-maling (polyvinylacetat) – tre udgaver tilsat nanopartikler og en reference
- akrylmaling til indendørs brug – to udgaver tilsat nanopartikler og en reference
- akrylmaling til udendørs brug – en udgave tilsat nanopartikler og en reference
- lak – én udgave tilsat nanopartikler og en reference

blev de leveret til NFA til videre undersøgelse. Forskerne sandsleb hvert enkelt produkt, mens de målte koncentrationen og størrelsesfordelingen af støvet. Efterfølgende benyttede de elektronmikroskopi til at undersøge partiklerne fra slibestøvet fra hvert af de tretten produkter.

Ingen klar forskel på slibestøv med eller uden tilsatte nanopartikler

Resultaterne viser, at

- målt i antal var de fleste partikler i slibestøvet mellem 100-300 nm store
- støvet indeholder flest partikler med en masse og et overfladeareal på over 1 µm
- støvet indeholdte fem forskellige størrelsesgrupper – tre grupper af partikler mindre end 1 µm, og to grupper mikro-

- spartelmasse – en udgave tilsat nanopartikler og en reference.

I alt syv forskellige nanopartikler blev anvendt i produkterne. Dansk Farve- og Limindustri producerede de tretten produkter og påførte dem på træplader. Efter at produkterne var tørret og hærdet,

partikler på henholdsvis ca. 1 µm og 2 µm

- antallet af partikler i de fem størrelsesgrupper varierede meget fra produkt til produkt
- den gennemsnitlige diameter i de fem størrelsesgrupper varierede kun lidt alt efter, om der var tilsat nanopartikler til produktet eller ej.

Resultaterne antyder, at størrelsesfordelingen af det luftbårne slibestøv, sjældent ændrer sig, når man tilsætter nanopartikler til maling, lak og spartelmasse. Mængden af slibestøv kan dog ændre sig. Resultaterne antyder derfor, at det er selve typen af malingen, lakken eller spartelmassen, der betyder mest for, hvor meget slibestøv produktet frigiver, når man sliber på det, mens tilsætning af nanopartikler har meget begrænset betydning.

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 og KU.
- Arbejdsmiljøforskningsfonden støttede projektet økonomisk.

Videnskabelig artikel om resultaterne

- Koponen IK, Jensen KA & Schneider T. Comparison of dust released from sanding conventional and nanoparticle-doped wall and wood coatings. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology* 2011;21(4):408-18.
- Saber AT, Jensen KA, Hougaard KS, Koponen I et al. NANOKEM: Nanoparticles in the Paint and Lacquer Industry. *Exposure and*

Toxic Properties. In: Pielichowski K (Ed.). *Modern polymeric materials for environmental applications*. 4th International Seminar including COST MP0701 Workshop, Krakow, December 2010, Vol. 4. Pp 111-120.

- Saber AT, Koponen IK, Jensen KA, Jacobsen NR, Mikkelsen L, Møller P, Loft S, Vogel U, Wallin H. Saber AT, Koponen IK, Jensen KA, Jacobsen NR, Vogel U & Wallin H. Inflammatory and genotoxic effects of

sanding dust generated from nanoparticle-containing paints and lacquers. *Nanotoxicology*, 2011. [e-pub ahead of print]. DOI: 10.3109/17435390.2011.620745.

Yderligere oplysninger

Seniorforsker Ismo Kalevi Koponen, ikk@arbejdsmiljoforskning.dk, tlf. 3916 5312 eller seniorforsker Keld Alstrup Jensen, NFA, kaj@arbejdsmiljoforskning.dk, tlf. 3916 5302.



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