

## Sprayprodukter til overfladebehandling og imprægnering kan give lungeskader, men der er stor forskel på, hvor giftige produkterne er

Sprayprodukter til imprægnering af fx sko, tøj, gulve, glas, fliser og vinduer bør håndteres med forsigtighed. Nogle af produkterne er nemlig giftige at indånde. Man skal især være forsigtig, når man anvender sprayprodukterne indendørs i dårligt ventilerede lokaler. Her kan der dannes høje koncentrationer af aerosoler, og det kan medføre alvorlige lungeskader at indånde aerosolerne. Hvert år rapporteres flere tilfælde af forgiftninger i Danmark. Ny forskning fra NFA viser, at produkternes giftighed varierer meget, og at den er betinget af flere faktorer.

Formålet med sprayprodukter til imprægnering er at gøre behandlede emner vand-, fedt- eller smudsafvisende eller gøre den behandlede overflade selvrensende. Nogle af produkterne bliver markedsført som nanofilmprodukter. Produkterne sælges ofte på sprayflaske. Det indebærer, at brugeren bliver udsat for små, luftbårne væskedråber (aerosoler) under imprægneringen. Hvis disse aerosoler indåndes, vil en del af dem blive transporteret med indåndingsluften ned i de dybere dele af lungerne, hvor de



FOTO: COLOURBOX

kan medføre forgiftning. Symptomerne på forgiftning kan fx være kraftig hoste, åndenød og trykken for brystet. I mere alvorlige tilfælde kan produkterne give kemisk lungebetændelse og delvist sammenklappede lunger.

Der er imidlertid stor forskel på, hvor giftige de forskellige sprayprodukter til imprægnering er. Risikoen for forgiftning afhænger af produktets sammensætning, samt hvordan produktet bliver påført. Fælles for produkterne er, at de indeholder et eller flere aktivstoffer opløst i enten vand eller et organisk opløsningsmiddel. Hvis produktet sælges i sprayflaske med overtryk, indeholder det desuden et drivmiddel.

Forskere fra Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø har systematisk undersøgt en række forskellige imprægneringssprayprodukter. Produkterne er

blevet underkastet kemiske analyser samt toksikologiske undersøgelser. Det er lykkedes at finde en sammenhæng mellem de kemiske bestanddele i produkterne og produktets giftighed samt at afklare en del af mekanismen bag produkternes giftighed.

### Kemiske analyser af imprægneringsprodukter

Der er markedsført et meget stort antal sprayprodukter til imprægnering, og NFA har ikke ressourcer til at undersøge giftigheden af dem alle ved hjælp af dyremodeller. Vi har derfor gennemført en kemisk analyse af en række produkter. Resultaterne viser, at en del produkter har stort set samme kemiske sammensætning. Det er derfor muligt at udvælge ét produkt som repræsentant for gruppen og nøjes med at teste det. Samtidig har vores kemiske kortlægning af produkterne gjort det muligt for os at udpege, >

- > hvilke kombinationer af kemikalier der resulterer i giftige produkter.

### Sprayprodukter kan give alvorlige lungeskader

De akutte toksiske effekter af sprayprodukter til imprægnering blev undersøgt ved at udsætte mus for aerosoltåger af udvalgte produkter. Resultaterne viste, at nogle produkter var uden effekter selv i meget høje koncentrationer, mens andre produkter var meget giftige selv i relativt lave koncentrationer. Produkternes toksiske effekter viste sig efter ganske kort tids udsættelse, hvilket stemmer overens med mange af de forgiftningstilfælde, man har set hos mennesker.

Musenes åndingsmønster ændrer sig, når de bliver udsat for sprayprodukter. Ved at analysere disse ændringer, er det muligt at få et billede af, hvor i luftvejene de enkelte produkter har effekt. Fælles for de giftige sprayprodukter er, at de skaber fysiske ændringer i lungens overflade på en måde, så det bliver besværligt at trække vejret og i visse tilfælde får dele af lungen til at kollapse. I normale, raske lunger er indersiden af lungeblærene (alveolerne) belagt med en tynd overfladeaktiv film, som forhindrer, at lungerne klapper sammen. Filmen indeholder en såkaldt lungesurfaktant, som er helt essentiel for lungens funktion. Uden lungesurfaktanten vil lungen klapse sammen og være ude af

stand til at forsyne kroppen tilstrækkeligt med ilt. Sprayprodukternes giftighed skyldes i høj grad deres evne til at ødelægge lungesurfaktanten.

### Udvikling af reagensglasmetode til at undersøge sprayprodukternes giftighed

Vi arbejder derfor nu på at udvikle en reagensglasmetode, hvor vi kan undersøge denne effekt uden at bruge dyremodeler. Og det er faktisk muligt, for man kan udvinde lungesurfaktanten fra slagtedyrdyr, primært svin og kalve. I et reagensglas blandes et sprayprodukt med lungesurfaktant fra slagtedyrdyr, hvorefter surfaktanten undersøges. Hvis surfaktantens funktion bliver forringet, betyder det, at sprayproduktet med stor sandsynlighed vil være giftigt at indånde. Vi ser sjældent akutte lungeeffekter af sprayprodukter, som ikke ødelægger lungesurfaktanten i reagensglasset. Når reagensglasmetoden er fuldt udviklet, vil den bidrage til, at eksisterende og kommende kemiske produkter nemt, hurtigt og billigt kan screenes for denne type af uønskede effekter uden brug af forsøgsdyr.

### Læs mere

- 'Nanofilm-sprayprodukter og helbredseffekter', artikel i Dansk Kemi 92(1-2), 20-21, 2011.
- 'Nanofilm-sprayprodukter: Kemi, eksponering og helbredseffekter', artikel i Miljø og Sundhed, 2, 34-38, 2011.
- 'Nanofilmsprayprodukter kan give alvorlige lungeskader hos mus', nyhed på NFA's hjemmeside [www.arbejdsmiljoforskning.dk](http://www.arbejdsmiljoforskning.dk)
- 'Imprægneringsprodukters skadelighed ser ud til også at afhænge af opløsningsmidlet', nyhed på NFA's hjemmeside [www.arbejdsmiljoforskning.dk](http://www.arbejdsmiljoforskning.dk)
- 'Kemisk stof i nano-sprayprodukt giver alvorlige lungeskader hos mus', nyhed på NFA's hjemmeside [www.arbejdsmiljoforskning.dk](http://www.arbejdsmiljoforskning.dk)

### Rationel udvikling af effektive men sikre produkter

Efterhånden som vi får testet et større antal produkter, tegner der sig et mønster for, hvilke kemiske sammensætninger, der udløser en giftig reaktion. Vi ved allerede nu, at giftigheden af det aktive stof i produkterne i meget høj grad afhænger af, hvilket opløsningsmiddel der er anvendt i produktet. Ved at udskifte ét opløsningsmiddel med et andet, kan et giftigt produkt blive mindre giftigt og omvendt. Det vil med stor sandsynlighed være muligt for producenter af sprayprodukter at ændre på fx opløsningsmidlernes sammensætning uden at skulle gå på kompromis med produktets virkning og effektivitet. Vi håber, at viden fra bl.a. dette projekt kan bidrage til, at kemiske produkter i fremtiden kan fremstilles på en måde, så de kombinerer høj effektivitet og lav giftighed.

#### Yderligere oplysninger

Seniorforsker Søren Thor Larsen, NFA, [stl@arbejdsmiljoforskning.dk](mailto:stl@arbejdsmiljoforskning.dk), tlf. 3916 5248 eller seniorforsker Asger W. Nørgaard, [awn@arbejdsmiljoforskning.dk](mailto:awn@arbejdsmiljoforskning.dk), tlf. 3916 5271

#### Flerårigt forskningsprojekt bag resultaterne

- Resultaterne stammer fra projektet 'Luftvejseffekter af sprayprodukter til overfladebehandling og imprægnering – toksikologisk og fysisk/kemisk karakterisering'.
- Undersøgelsen er gennemført af forskere fra NFA, Københavns Universitet og Bispebjerg Hospital.
- Arbejdsmiljøforskningsfonden og Miljøstyrelsen støtter projektet økonomisk

#### Videnskabelige artikler om resultaterne

- A.W. Nørgaard, S.T. Larsen, M. Hammer, S.S. Poulsen, K.A. Jensen, G.D. Nielsen, P. Wolkoff. Lung damage in mice after inhalation of nanofilm spray products: The role of perfluorination and free hydroxyl groups. *Toxicological Sciences*, 2010, 116, 216-24.
- A.W. Nørgaard, J.S. Hansen, J.B. Sørlie, M. Levin, P. Wolkoff, G.D. Nielsen and S.T. Larsen. Solvent-dependent pulmonary toxicity of perfluorinated silane-based nanofilm spray products. *Toxicological Science*, 2014, 137, 179-88.
- P. Duch, A.W. Nørgaard, J.S. Hansen, J.B. Sørlie, P. Jacobsen, F. Lynggaard, M. Levin, G.D. Nielsen, P. Wolkoff, N.E. Ebbenhøj and S.T. Larsen. Pulmonary toxicity following exposure to a tile coating product containing alkylsiloxanes. A clinical and toxicological evaluation. *Clinical Toxicology*, 2014.
- S.T. Larsen, C. Dallot, S.W. Larsen, F. Rose, S.S. Poulsen, A.W. Nørgaard, J.S. Hansen, J.B. Sørlie, G.D. Nielsen and C. Foged. Mechanism of action of lung damage caused by a nanofilm spray product. *Toxicological Science*, 2014.



Det Nationale  
Forskningscenter  
for Arbejdsmiljø

Lersø Parkallé 105  
2100 København Ø

Tlf 39 16 52 00  
Fax 39 16 52 01

[nfa@arbejdsmiljoforskning.dk](mailto:nfa@arbejdsmiljoforskning.dk)  
[www.arbejdsmiljoforskning.dk](http://www.arbejdsmiljoforskning.dk)