

## Nanoteknologi

Nanoteknologi betegner fremstilling af designede molekyler i nanometer størrelse.

### Størrelsesforhold

Nano er blot en del af en måleenhed, f.eks. nanometer. Nano betyder en milliardtedel.

Når noget er "mikro", måles det i mikrometer.

En mikrometer = en milliontedel af en meter, eller  $1 \times 10^{-6}$  meter

Nano er 1000 gange mindre end mikro. "Mikro" kan man se med det blotte øje i et mikroskop.

"Nano" kan man ikke se selv. Man er henvist til computerskabte billeder lavet af signaler fra specielle måleinstrumenter.

En nanometer er 80.000 gange mindre end diameteren af et menneskehår og 10 gange diameteren af et brintatom. En nanometer er således en typisk afstand på atom eller molekylniveau.

Øjets maksimale opløsningsevne når lige ned på 20.000 nanometer eller 20 mikrometer.



Et molekyle i nanometer størrelse forholder sig i størrelsesorden til en fodbold, som en fodbold til jorden.

### Opbygning

Alt stof er bygget op af atomer. Vi nærmer os en situation, hvor man i princippet kan opbygge nye materialer atom for atom og molekyle for molekyle på samme måde, som man sætter Legoklodser sammen. Det er den slags færdigheder, der er kernen i nanoteknologi.

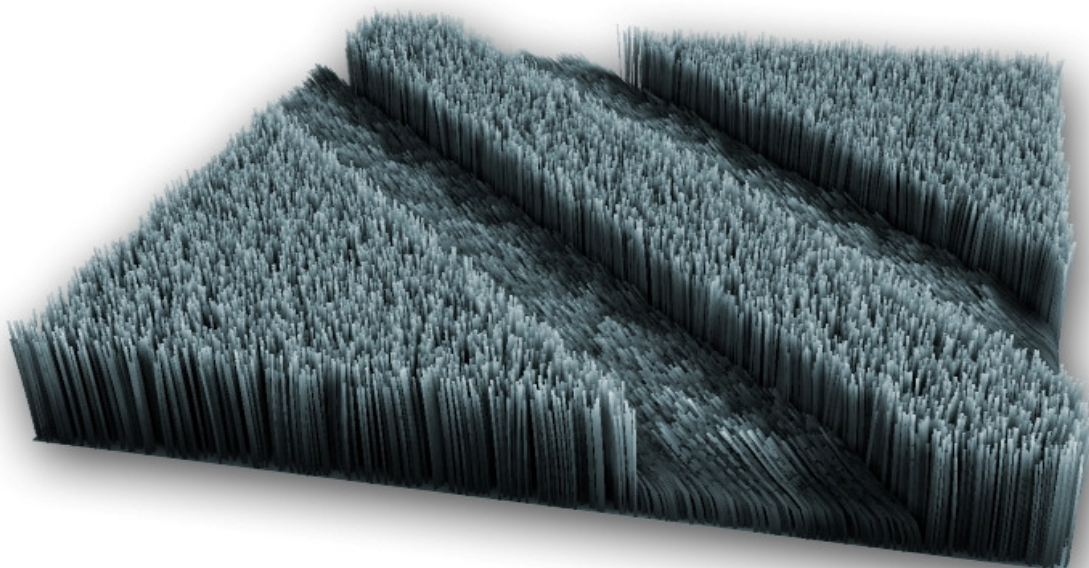
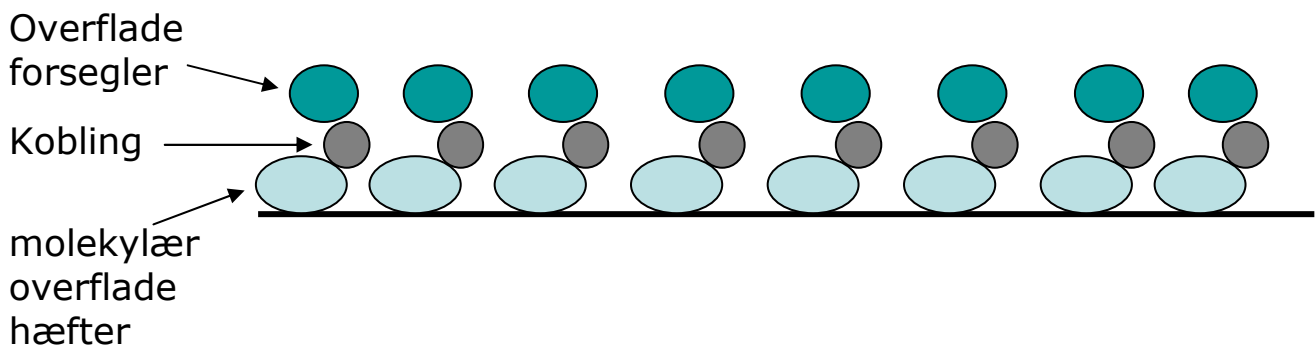
Mere præcist drejer nanoteknologi sig om at forstå, designe, fremstille og kontrollere materialer og objekter på nanoskalaen, ved at kunne styre nøjagtigt, helt ned til det atomare og molekylære niveau, hvor enkelte atomer og molekyler placeres, kan man i princippet udvikle nye materialer og processer med funktioner og egenskaber, som ikke kan opnås på andre måder.

### Selvorganiserende

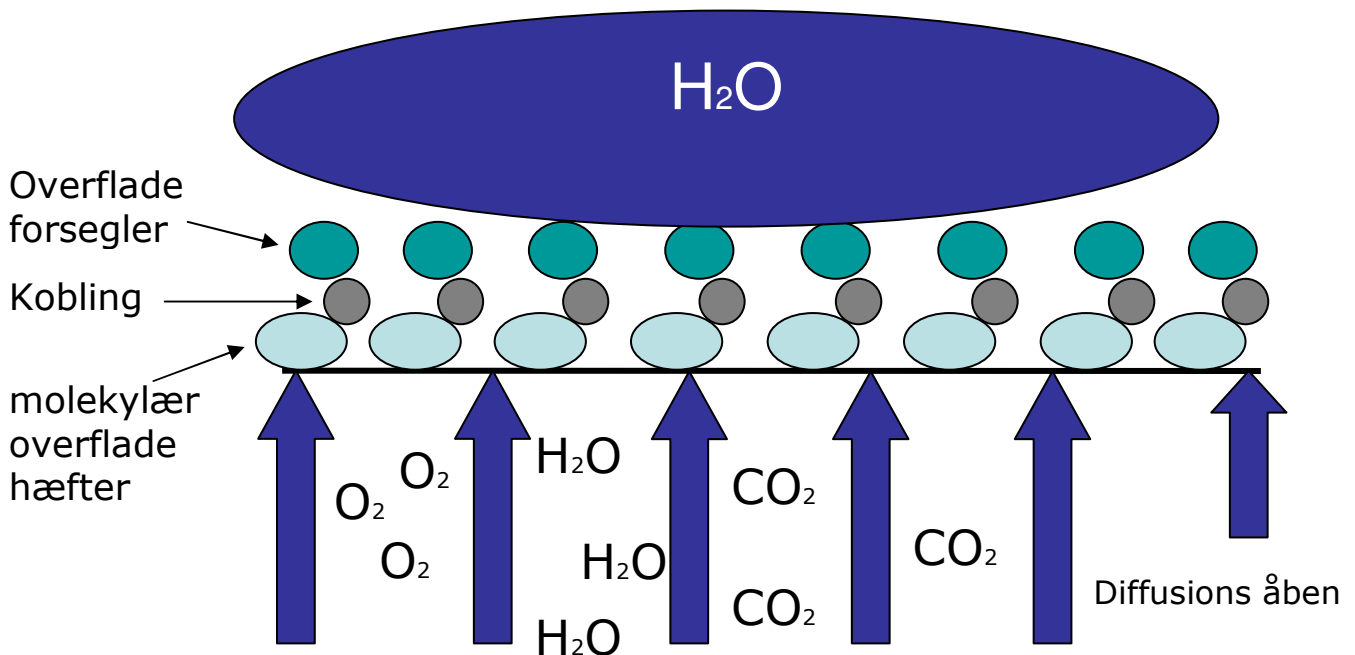
Kemikerne benytter sig af et princip, der kaldes selvorganisering. Princippet findes overalt i naturen. Det er for eksempel det, der er i funktion, når der dannes iskrystaller på ruden.

Det er en proces, der forløber af sig selv. Denne proces er væsentlig i nanopartiklernes dannelse af en robust overflade.

Indenfor nanoteknologi til overflader taler man også om "nanogræs". De designede molekyler organiserer sig på det nærmeste som en græsplæne, hvor den ene del af hvert "strå" indgår en robust binding med de specifikke overflademolekyler, mens den anden ende af strået vil vende sig væk fra overfladen. Således beskyttes den behandlede overflade.



Med denne struktur sikrer man sig en overflade, der afviser væske og snavs udefra, mens fugt kan trænge igennem indefra. Altså en diffusionsåben overflade.



## Nanoteknologi og miljøet

Som med alt nyt er der en vis usikkerhed og skepsis, når det gælder den enkeltes helbred. Der, hvor usikkerheden primært ligger, er i produktionsleddet, hvor produktionsmedarbejdere kan være under en konstant påvirkning af frie partikler, altså partikler, der ikke er bundet. Når produktet er færdigt, er nanopartiklerne bundet i en bærevæske, ligesom det er tilfældet for NanoCovers produkter.

Når NanoCover produkterne skal påføres en overflade, er nanopartiklerne bundet i en bærevæske, så de kan fordeles på den givne overflade. De designede nanopartikler kan ikke binde sig til en struktur, de ikke genkender. Først ved kontakt med en genkendelig struktur bliver nanopartiklerne aktive, således at de kan gå i forbindelse med den givne overflades særlige molekylstruktur. Under hærkning bliver de således en del af overfladen. De designede nanomolekyler kan kun fjernes ved slibning eller anden form for langvarigt eller gentaget slid. Det betyder således også, at nanomolekylerne kun kan fjernes, når man samtidigt fjerner en del af overfladematerialet. Overfladen får nærmest en keramisk karakter på mikroskopisk niveau.

Effekten af nanoteknologisk overfladebehandling er en sænkning af overfladespænding. Overfladens andre egenskaber bevares, således at der alene tilføjes en beskyttelse på molekylniveau. Mht. udseende fremstår overfladen som tidligere, den ændrer hverken farve, glans eller andet.

Når overfladen får en keramisk karakter (på mikroskopisk niveau), vil den være let at holde ren. Overfladen bliver glat, så skidt og bakterier ikke kan binde sig til den. Det betyder, at man kan gøre rent med et lavere vandtryk og brug af færre kemikalier; dertil færre minutter per rengøringscyklus efter overfladebehandlingen.

Nanoteknologisk overfladebehandling giver mulighed for at behandle enorme arealer med forbløffende små mængder materiale. F.eks. fortyndes 1g "nanobase" til tekstilforsegling i 3000 l væske – primært vand. Af disse 3000 l indeholder hver ml mellem 200 og 400 millioner designede nanomolekyler. De 3000 l væske kan forsegle op til 1.200.000 m<sup>2</sup>.

Alle former for kemi påvirker miljøet i et eller andet omfang. NanoCovers produkter er udelukkende baseret på sol-gel teknologi, som anses for en af de sikreste former for nanoteknologi. I øvrigt har NanoCover indgået et samarbejde med ArbejdsMiljø Institutet (AMI) om en 3-årig Ph.D., der udelukkende skal forske i NanoCover produkters sikkerhed og miljøpåvirkninger.

Det er et faktum, at der bruges overordentlig store mængder kemiske stoffer til overfladebehandling og rengøring, også giftige kombinationer. Ved at anvende næsten ufatteligt små mængder nanokemi kan renholdelse foretages med vand og evt. meget milde rengøringsmidler. Således spares miljø og mennesker for påvirkningerne af meget store mængder giftstoffer ved i stedet at anvende minimale mængder nanokemi.

Derfor har overfladebehandling med NanoCover en både miljøvenlig og arbejdsmiljøvenlig effekt. Miljøet spares for kemikalier, og vandforbruget kan reduceres, samtidig spares den enkelte bruger for en masse knofedt, også udtrykt gennem et væsentligt lavere vandtryk for rengøring, der således i væsentlig grad skåner muskler og led. Den nødvendige tid til diverse rengøringsopgaver reduceres også markant.

**Således er NanoCover behandling af overflader gunstig både mht. miljø, arbejdsmiljø og tid.**