

TENDENSER I NANO-TEKNOLOGIEN

Af Kasper Guldager Jørgensen

Septembers Nanomesse i Bella Center skulle give et kig ind i fremtidens nano-materialer. **ARKITEKTEN** var til stede på dagen med temaet 'Nanoteknologi i Byggebranchen'. Konferencen var arrangeret af NanoByg, et forskningsinitiativ hvis opgave er at monitorere og kortlægge brugen af nano-innovation i danske byggerier.

Dagens fokus på byggeri lød befriende konkret, for som oftest ender snakken om nanoteknologi med at handle om grundforskning, og hvad man eventuelt kan bruge nanoteknologi til i fremtiden. Interessant at høre hvordan man kan bruge nanoteknologi i dagens byggebranche, hvilke materialer der er tilgængelige, og hvad man kan konkret gøre for at påvirke alt fra miljøet til holdbarhed og æstetik.

Forventningerne var med andre ord tårnhøje, og alligevel var der kort før det første oplæg kun femogtyve fremmødte i lokalet. Kunne nutidens nanohype og almene interesse for materialer og teknologi virkelig ikke tiltrække en større skare?

Materiale-manipulation

Nanoteknologi er en bred betegnelse for manipulation af materialer på nanometrisk niveau, en milliarddel af en meter. Gennem det sidste årti har nanoteknologi tiltrukket stor opmærksomhed og store mængder forskningsmidler. Mange ser nanoteknologi som den næste industrielle revolution (se **ARKITEKTEN** 03-2007 'Hvad er Nanoteknologi'). Men i praksis er nanoteknologi stadig på et tidligt udviklingsstadium, og



kommercialiseringen er først lige begyndt.

Funktionelle coatings og tyndfilm

Coatings og tyndfilm er områder hvor materialeinnovation blomstrer som resultat af de nye procesmuligheder, nanoteknologien har medført. Firmaer som DuPont og 3M har tilsammen udviklet over 100.000 materialer. Produkter som solfiltre, dikromatiske coatings, lysledende overflader, strukturelle tyndfilm m.m.

De kromatiske materialer har fået meget opmærksomhed, som for eksempel de elektrokromiske og fotokromiske vinduer der afskærmer og toner ved hjælp af en stikkontakt eller automatisk i takt med solens indstråling. Eller termokromisk maling der skifter farve ved forskellige temperaturer.

Der eksperimenteres også med alternative materialer til glas, som er baseret på cellulose-struktureret film. Fuldstændig transparent og biologisk nedbrydeligt.

Biokemiske aktive materialer

Et stof, der også eftertrages stærkt i nanoverdenen, er guld. Guld som vi kender det er et yderst pålideligt materiale. Det holder formen, har samme farve i al slags vejr og er i det hele taget et stabilt stof, rent kemisk. Men i meget små doser opfører guld sig helt anderledes. Guldpartikler i størrelsesordenen 2-3 nanometer er ekstremt reaktive. Smører man eksempelvis en katalysator med guldpartikler, renser den luften langt mere effektivt end uden. Det samme gør sig gældende for sølvpartikler, som længe har været

brugt til at rense materialer og sterilisere overflader.

Fotokatalyse, også kaldet TiO₂, er en relativt ny materialeegenskab i Europa, mens man i lande som Japan længe har anvendt materialer med fotokatalytiske overflader. Titaniumdioxidet bliver aktiveret ved solens uv-stråler og skaber hydrofile og selvrensende egenskaber på den pågældende overflade, hvilket gør fotokatalyse velegnet til facader, tagplader, broer og veje. Da det også har en lugt- og luftrensende egenskab bliver det tillige anvendt på hospitaler, kontorer, i parkeringshuse og restauranter.

Nanostrukturerede faste materialer

Med nano- og plasmakanoner kan man arrangere nano-strukturer på overfladen af faste materialer og

der ved forbedre et givet materiales egenskaber f.eks. dets slidstyrke eller dets slibevej. Det har ført til produkter som antigraffiti-overflader og den velkendte hydrofobiske og selvrensende lotusoverflade.

Den tyske kemigigant BASF har også meldt sig på banen med Nano-Crete TM. En beton der er stærkere, mere formfast, hurtigtørrende og billigere end traditionel beton.

Nutidens mest ombejlede nanomateriale er bucky papir, som er et godt eksempel på, hvor langt bottom-up-processer er kommet (se ARKITEKTEN 03-2007 'Hvad er Nanoteknologi'). Det ligner almindeligt papir, men er spået til at ændre den måde, vi bygger alt fra højhuse til flyvemaskiner på.

Papiret er 10 gange lettere end stål, men potentielt 500 gange så stærkt, når det stables og lamineres som et komposit. Det laves af tubulære kulmolekyler, der er 50.000 gange tyndere end vores eget hår.

På grund af dets helt unikke styrke og dets superledende kvaliteter vil bucky papir først og fremmest gøre sig gældende i letvægts-applikationer og vil være en vigtig ingrediens i morgendagens super-computere.

Et kilo kartofler

Ved konferencens afslutning var tallet af deltagere i salen heldigvis steget til vel over hundrede. Det generelle indtryk var, at afstanden fra de viste eksempler på nano innovation til nutidens byggeri synes lang. Byggesektoren har ellers i næsten to årtier været omtalt som det område, hvor udviklingen i nanoteknologi kunne skabe et hav af nye anvendelsesmuligheder, og alligevel anvendes nanomaterialer kun i meget begrænset omfang.



Det skyldes ofte prisen på de nye materialer. Sammenlignet med andre produktionsbrancher er byggebranchen ganske profan, for eksempel er prisen på et hus per kilo cirka det samme som prisen på et kilo kartofler. Til sammenligning koster højisolering og translucent nanogel fra Cabot 3700 euro per kbm og mineralsk stenuld fra Rockwool 150 euro per kbm. Men nanogel skal heller ikke erstatte traditionel passiv isolering. Materialet skal snarere anvendes til formidling af dagslys gennem vægge og skal derfor betragtes på et helt andet niveau.

Nye materialer har altid haft svært ved at slå igennem i byggebranchen. Der hersker en 'vent og se'-attitude. Det er som bekendt nemmere at lade andre tage risikoen og begå begynderfejlene for

derefter at lægge sig i kølvandet på veldokumenterede produkter. Dertil kommer, at langt de fleste tegnestuer er små eller mellemstore, hvilket gør det økonomisk svært for dem at investere i forskning og udvikling.

Tendensernes realisering

Hvis nanoteknologien virkelig er den industrielle revolution, den er udråbt til at være, viste arrangementet i Bella Center, at der nok kommer til at gå mange år, inden nutidens nanomaterialer er at finde på hylterne i det lokale byggemarked.

Omvendt er der intet, der kan stimulere materialeudvikling bedre end en klart defineret opgave, som f.eks. et kapløb til månen eller et formel 1-løb. Den opgave, der i dag står klarere end nogen anden, er at vi skal

løse de miljøproblemer, der skabes i byggebranchen. Det er en opgave af så stor vigtighed, at det forhåbentlig vil sætte skub i udviklingen af energidynamiske materialer og dermed også skabe et spinkelt håb for nanonørder og materialeentusiaster om at få gjort tendenser i nanoteknologi til virkelighed. <http://lib.store.yahoo.net/lib/nanolab2000/scaff.jpg>