

Nanopartikler i arbejdsmiljøet

Viden og inspiration om håndtering af nanomaterialer

 **TEKNOLOGISK
INSTITUT**



BRANCHEARBEJDSMILJØRÅDET
Undervisning & Forskning



Udarbejdet af:

Henrik Vejen Kristensen
Svend Brun Hansen
Gitte Rasmussen Holm

Teknologisk Institut, Center for Arbejdsliv

Gregersensvej
2630 Taastrup

Keld Astrup Jensen
Ismo Kalevi Koponen
Anne Thoustrup Saber
Signe Hjortkjær Nielsen
Håkan Wallin

Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø

Lersø Parkallé 105
2100 København Ø

Udgivet af:**Industriens Branchearbejdsmiljøråd**

Postboks 7777,
1790 København V

Branchearbejdsmiljørådet for Undervisning og Forskning

Studivestrate 3, 2. sal
1455 København K

Universitets- og Bygningsstyrelsen

Bredgade 43
1260 København K

ISBN: 978-87-92141-28-6

Oktober 2010

Indholdsfortegnelse

Forord	5
1. Indledning	6
Mistanke om risici i arbejdsmiljøet	7
Katalogets indhold og opbygning.....	8
2. Hvad er nanopartikler og nanomaterialer?	10
Nanopartiklers oprindelse.....	11
Nanopartiklers størrelse og overfladereaktivitet.....	12
3. Eksponering i arbejdsmiljøet	14
Fokusering af arbejdsmiljøindsatsen	15
Partikelstørrelsens betydning for eksponering.....	15
4. Nanopartiklers potentielle helbredseffekter	19
Fysisk-kemiske faktorer af betydning for partiklers toksicitet.....	21
Hvordan vurderer vi sundhedsrisiciene i praksis?	23
Partikeleksempel - Titaniumdioxid.....	24
Partikeleksempel - Carbon black.....	25
Partikeleksempel - Karbon nanorør	25
5. Regulering og lovgivning	28
REACH forordningen	28
Gråzoner i REACH	29
Kemikalieloven	30
Arbejdsmiljøloven	30
Produktsikkerhedsloven.....	31
Miljøbeskyttelsesloven.....	31
Sikkerhedsdatablade	31
Løbende udvikling af standarder og regulering	34
6. Sikkerhedsforanstaltninger	35
APV vejen til forureningskilden.....	35
Principper for det forebyggende arbejde	39
Hierarkiet for prioritering af arbejdsmiljøarbejdet.....	40
Elimination og substitution	41
Tekniske foranstaltninger.....	42
Administrative foranstaltninger	44
Personlige værnemidler/sikkerhedsudstyr	49

7. Feltnmålinger	52
Anvendt måleudstyr	52
Målestrategi	54
Afvejning af nanosilica i stinkskab.....	55
Simuleret spild-uheld med nano-TiO ₂ i stinkskab og rengøring.....	57
Udportionering af MWCNT i arbejdstelt	60
Blanding af pulvere i to farve-lak virkninger	63
Blanding af pulverråvarer til compounding i plastvirksomhed	67
Dosering af granulat og nanoler i udviklingslaboratorium	70
Slibning for reparation af vindmøllevinge.....	73
Mekanisk test af brudstyrke af cementmørtel med og uden MWCNT.....	76
Opsummering og sammenligning med publicerede partikelniveauer	79
8. Vurdering af sikkerhedsniveauer (NanoSafer)	83
Tidligere modeller og paradigmer	83
NanoSafer 84	
Parametre til identifikation af produkt og fysisk-kemiske materialedata	87
Vurdering af nanorelevans og klassifikation af nanopartiklerne	91
Parametre til identifikation af nanopartiklernes sundhedsrisici	93
Beregning og skalering af den potentielle eksponeringsfare	97
Bilag 1: Opsamling af eksponeringsstudier og feltnmålinger.....	102
Bilag 2: Brugsvejledning til NanoSafer.....	112
Bibliografi	116