

Nanomaterialer på danske arbejdspladser

– hvor og hvordan?



Nanomaterialer

EU – Forslag til en definition

”et naturligt, tilfældigt opstået eller fremstillet materiale, der består af partikler i ubundet tilstand eller som et aggregat eller som et agglomerat, og hvor mindst 50 % af partiklerne i den antalsmæssige størrelsesfordeling i en eller flere eksterne dimensioner ligger i størrelsesintervallet 1-100 nm.”

“Fullerener, grafenflager og enkeltvæggede carbonnanorør med en eller flere eksterne dimensioner på under 1 nm betragtes som nanomateriale.”

”I særlige tilfælde, og hvor hensynet til miljø, sundhed, sikkerhed eller konkurrenceevne berettiger det, kan tærsklen for den antalsmæssige størrelsesfordeling på 50 % erstattes af en tærskel på mellem 1 og 50 %.”

Kilde: EC 2011/696/EU

Nanomaterialer

Inkluderer	Ekskluderer
<ul style="list-style-type: none">- Pulvermaterialer med nanoobjekter (nanopartikler, nanoflager, nanofibre og aggregater og agglomerater heraf).- Nanosuspensioner og nanoaerosoler indeholdende faste nanoobjekter.- Nanokompositter indeholdende nanoobjekter.	<ul style="list-style-type: none">- Partikler med intern nanostruktur (ex kerneskiller og kapsler >100 nm).- Nanoemulsioner og suspensioner med flydende nanoobjekter.- Nanostrukturerede overflader (top-down strukturering).- Nanostrukturerede materialer (nanoporøse og nanoskum).

Nanomaterialer

Naturlige:

- ” Partikler som findes i naturen (jord, luft og vand) fra den geografiske evolution



Tilfældigt opståede

- ” Partikler dannet som ikke-intentionelle biprodukter fra industriel eller forbrugsaktivitet

Fremstillede:

- ” Kommercielt producerede partikler med specifikke intentionelle egenskaber og sammensætning
- ” Designet til et specifikt formål eller funktion



Naturlige partikler

- ” Havsalte
- ” Sodpartikler
- ” Mineraler
- ” m.fl.



Baggrundseksponeering afhængig af
placering og filtrering

Råstofudvinding \leftrightarrow renrum

Tilfældigt opståede partikler

Fra nedbrydning, slidtage,
forbrænding, svejsning m.v.



Støberier, betonvare, mineraluld, byggeri, industri (metal, komposit, tekstil), transportsektor, miljø og affald m.fl.

Tilfældigt opståede partikler

Vi ved ikke nok om disse partikler

"... der består af partikler i ubundet tilstand ..."??"

Har en meget kompleks sammensætning

- Fine, ultrafine og nanopartikler
- Kompleks kemi

Sundhedsrisici er i nogle tilfælde kendt

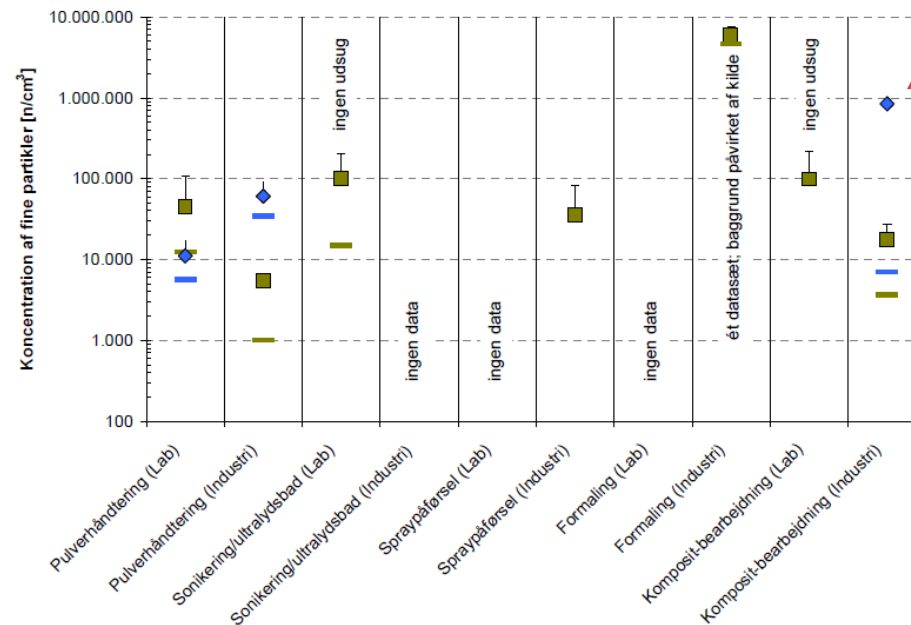
- Svejserøg, sodpartikler fra forbrændning udgør en sundhedsrisici

Delvist reguleret

Tilfældigt opståede partikler

Nano-specifik risici?

Ja – Højt niveau af nanopartikler



Tilfældigt opståede partikler

Nano-specifik risici?

Ja – Nanostørrelsem bringer partikler og kemi dybt ned i lungerne



Foto: Teknologisk Institut

Tilfældigt opståede partikler

Nano-specifik risici?

Ikke altid – Partiklerne frigives ikke nødvendigvis fra matrixen



Fremstillede partikler

- ” Metaloxider
- ” CNT, C60, Carbon black
- ” Modificerede mineraler
- ” Pigmenter
- ” m.v.



Nye og kendte!!!

Fremstillede partikler

Produktion af partikler:

- Laboratorier
- Ingen industriel produktion i DK

Anvendelse:

- Laboratorier
- Fødevarer
- Kosmetik
- Kompositter
- Tekstiler
- Farve og lim
- Print, tryk og indfarvning
- Pharma og medico
- Katalyse
-



Foto: Teknologisk Institut

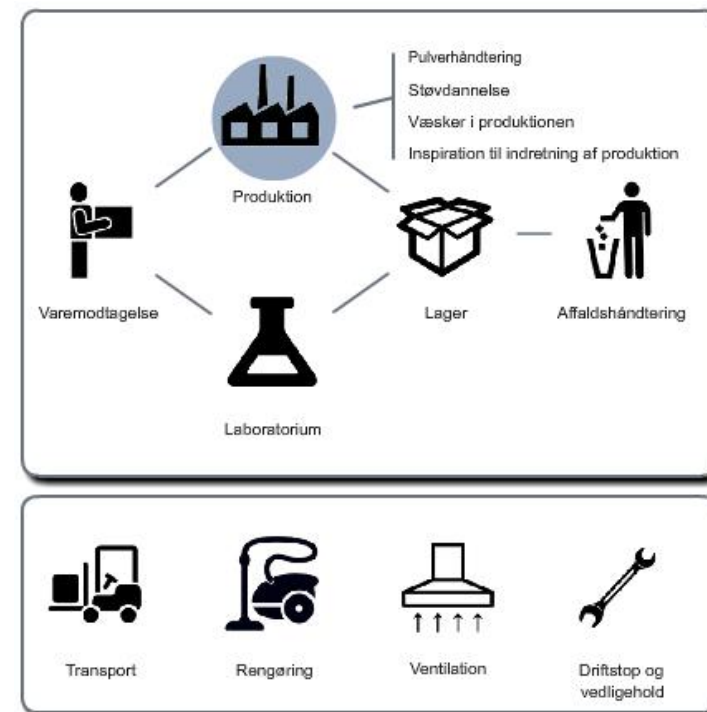
Videre forarbejdning, anvendelse og bortskaffelse:

Overfladebehandling, rengøring, byggeri, autobranschen, sundhedssektor, industri, affald m.v.

Hvor er nanomaterialerne?

POTENTIelt SET OVERALT

- ” Naturlige partikler
 - . Baggrund
- ” Tilfældigt opståede partikler
 - . Punktkilder/processer
 - . Bearbejdning, nedbrydning, forbrændingen
- ” Fremstillede materialer
 - . Opblanding, påføring, bearbejdning m.fl.
 - . Pulver, Væsker, Granulater, kompositter



Kilde: Kristensen et al 2010

Hvordan håndteres materialerne

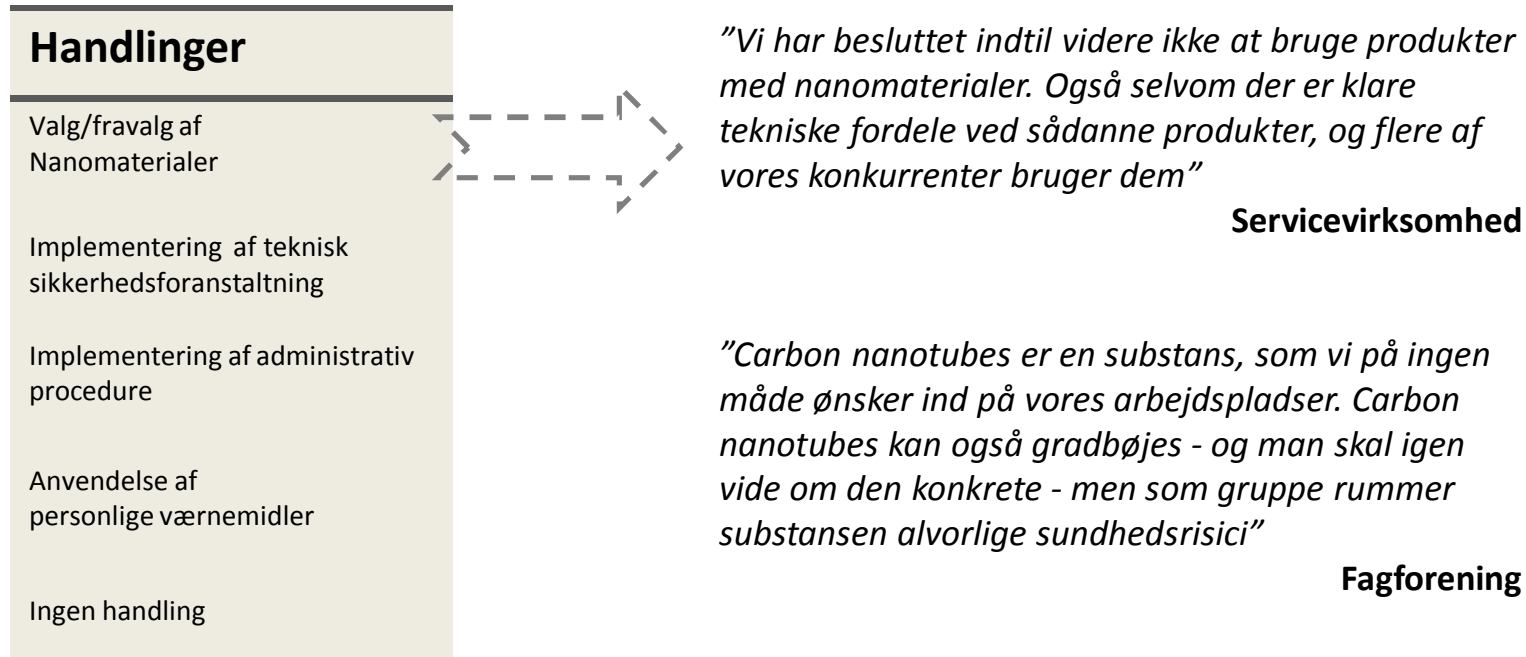
Typisk respons:

- “ Er vi i overensstemmelse med lovgivningen
- “ Identifikation af diverse håndteringsmuligheder
- “ Analyse af ‘for’ og ‘imod’ af diverse muligheder
- “ Identifikation af tekniske og operationelle barrierer
- “ Dobbeltcheck af, at virksomheden overholder eksisterende lovgivning, som often er ‘ikke-nanospecifik’



Kilde: VITAL nano

Hvordan håndteres materialerne



Hvordan håndteres materialerne

Handlinger
Valg/fravalg af Nanomaterialer
Implementering af teknisk sikkerhedsforanstaltning
Implementering af administrativ procedure
Anvendelse af personlige værnemidler
Ingen handling



Gennemgang af arbejdsprocedurer og konsultation med eksperter og leverandører:

- Indkøb af nye LAF-bænke.
- Indkøb af åndedrætsværn.
- Opstilling af afskærmning af området.

Offentligt laboratorium

‘Grøn grej’ indkøb til kildeeliminering.

Transportvirksomhed

Afskærmning og ventilation af processen

Industrivirksomhed

Brug af fristluftforsynet åndedræftsværn

Industrivirksomhed

Få konkrete eksempler på nye/særlige tiltag.

Stor usikkerhed om filtere, værnemidler og andre foranstaltningers effekt.

Hvordan håndteres materialerne

Handlinger
Valg/fravalg af Nanomaterialer
Implementering af teknisk sikkerhedsforanstaltning
Implementering af administrativ procedure
Anvendelse af personlige værnemidler
Ingen handling



Eksempler til tiltag:

- “ Iværksættelse af kortlægning af nanomaterialer og kemisk nano-APV.
- “ Eksponeringsmålinger af forskere/konsulenter.
- “ Toksikologiske undersøgelser af internationale fremtrædende forskere.
- “ Pilotforsøg med omorganisering af arbejdet og logistik.

Har kun i få tilfælde skabt den nødvendige klarhed - manglende terminologi og for mange åbne spørgsmål.

Hvordan håndteres materialerne

Handlinger
Valg/fravalg af Nanomaterialer
Implementering af teknisk sikkerhedsforanstaltning
Implementering af administrativ procedure
Anvendelse af personlige værnemidler
Ingen handling



Indkøb i sundhedssektor:

- “ Krav om fuld indholdsliste i forbindelse med udbud af større indkøbsaftaler (ex rengøringsmidler, handsker, personlig pleje og kosmetik, papirmaterialer m.v.).
- “ De forventer at finde nanomaterialerne i sikkerhedsdatabladet.
- “ MEN: Dem som sælger produktet har sjældent særligt godt styr på indholdsstofferne.

Generelt få eksempler - og ikke stor tiltro at leverandører og sælgere kan/vil give nødvendige oplysninger.

Hvordan håndteres materialerne

Handlinger	
Valg/fravalg af Nanomaterialer	<i>"Hvad sker der med støvet... Kommer der andet støv ud, hvis der er nanomaterialer i vores produkter?"</i>
Implementering af teknisk sikkerhedsforanstaltning	Industrivirksomhed
Implementering af administrativ procedure	Typisk anvendes allerede tilgængelige værnemidler.
Anvendelse af personlige værnemidler	Få eksempler på opgradering til p3/HEPA filtreret åndedrætsværn - typisk som ekstra gardering.
Ingen handling	Eksisterende materialer: VOC, pigmenter, kemikalier, slibestøv, partikelforurening m.v.
	Ingen \leftrightarrow fuld beskyttelse.

God praksis?

- ” Nano APV
 - . Systematisk gennemgang - Fokusering af indsats - Opfølgning
 - . Hvor har vi de vigtigste udledninger og kilder?
- ” Indelukning af proces/afskærmning
- ” Ventilation og HEPA filtrering
 - . Undertryk omkring processen
- ” Minimering af trafik og turbulens
- ” Personlige værnemidler
 - . P3, arbejdstøj og handsker
 - . Husk procedurerne



Spørgsmål?

Kontakt:

Seniorkonsulent Henrik Vejen Kristensen
Teknologisk Institut, Center for Arbejdsliv
+45 72202636

hvk@teknologisk.dk