

Rapport 2017:3 från SweNanoSafe,

Nationell plattform för nanosäkerhet vid Swetox



Nanomaterial i arbetsmiljön

Rapport från Fokusmöte 24 oktober 2017



SweNanoSafe

Nanomaterial i arbetsmiljön

Rapport från Fokusmöte 24 oktober 2017

Rapporten kan laddas ned från www.swenanosafe.se och www.swetox.se

Sammanställd av: Ekatherine Lagovardos

Omslagsbild: Sparks, Pixabay

Övriga bilder: Jonas Förare & Erika Weiland (Bild 8)

Stockholm, mars 2018

Innehåll

Förkortningar.....	3
Sammanfattning.....	4
Summary	4
Om SweNanoSafe	5
Om fokusmötet.....	5
Syfte och upplägg.....	5
Deltagare	6
Presentationer - Sammanfattningar.....	6
Introduktion till nanomaterial i arbetsmiljön	7
Lagstiftning av nanomaterial i arbetsmiljön	7
Klassificering och märkning av nanomaterial	8
Exponering vid industriell tillverkning och hantering av nanomaterial.....	9
Hudexponering för nanomaterial i arbetsmiljön.....	10
Hur ser verkligheten ut hos ett företag?	11
Safe use of nanomaterials – Good examples from Denmark.....	11
Safe use of nanomaterials – Examples from Finland	12
Gruppdiskussioner	13
Lagstiftning, klassificering och märkning (grupp 1)	14
Identifiering och karakterisering av nanomaterial (grupp 2).....	15
Exponering och metoder för exponeringsmätning (grupp 3, 4)	15
Faror och riskhantering, rekommendationer och verktyg (grupp 5, 6, 7)	16
Paneldiskussion.....	17
Slutord	20
Bilaga 1. Agenda.....	21
Bilaga 2. Deltagarlista och gruppindelning.....	22

Förkortningar

AFA	AFA Försäkring, svenskt försäkringsbolag ägt av arbetsmarknadens parter
ATP	Den tekniska anpassningen av CLP-förordningen (adaptation to technical progress)
CLP	EU:s kemikalieförordning om klassificering och märkning. CLP-förordningen innehåller regler för klassificering, märkning och förpackning av kemiska produkter. (Classification, Labelling and Packaging)
CNT	Kolnanorör (Carbon Nano Tubes)
Echa	Europeiska kemikaliemyndigheten (European Chemicals Agency)
ENM	Framställda nanomaterial (Engineered Nanomaterials)
GHS	FN:s globalt harmoniserade system för klassificering och märkning av kemikalier (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals)
IKEM	Innovations- och kemiindustrierna i Sverige, branschorganisation
ISO	Den internationella standardiseringsorganisationen (International Organization for Standardization)
LO	Facklig samarbetsorganisation (Landsorganisationen i Sverige)
MWCNT	Flerväggiga kolnanorör (Multi Walled Carbon Nano Tubes)
OECD	Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling (Organisation for Economic Co-operation and Development)
Reach	EU:s kemikalieförordning om registrering, utvärdering, tillstånd och begränsningar av kemiska ämnen. Den innehåller också krav på användare av kemikalier (Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals)
Swetox	Akademiskt forskningscentrum inom kemikalier, hälsa och miljö (Swedish Toxicology Sciences Research Center)

Sammanfattning

Fokusmötet förde samman aktörer från olika verksamhetsområden och organisationer med syfte att dela kunskap och samverka för en säkrare hantering av nanomaterial i arbetsmiljön. Under första delen av dagen presenterade sakkunniga från myndigheter, akademi och näringsliv aktuell information på området. Därefter gavs deltagarna tillfälle att i mindre grupper diskutera hinder och potentiella åtgärder för en säkrare hantering av nanomaterial. Den avslutande paneldiskussionen fokuserade på de problemområden som lyftes fram under diskussionerna: brist på information om förekomst av nanomaterial i produkter och i arbetsmiljön, säkerhetsdatablad saknar i dagsläget information som behövs för att göra riskbedömningar, reglering och riskhantering av nanomaterial i arbetsmiljön behöver förtydligas, samt frågeställningar kring medicinska kontroller. Ytterligare områden med behov av vidareutveckling uppmärksammades under mötet. Dessa omfattade hygieniska gränsvärden och riktvärden, exponeringsnivåer, behov av användbara vägledningsdokument och lättanvända instrument för att mäta förekomst av nanomaterial. Fokusmötet blev en inspirerande dag med kunskapsutbyte och samverkan mellan aktörer som ledde till många konstruktiva förslag på åtgärder för en säkrare hantering av nanomaterial i arbetsmiljön.

Summary

The focus meeting brought together actors from different business areas and organisations to share knowledge and discuss advancements on safe handling of nanomaterials in the work environment. During the day, up-to-date information in the area was presented by experts from authorities, academia and industry. An opportunity was given to discuss hurdles to safe handling of nanomaterials and to identify measures to overcome the hurdles. The closing panel discussion focused on some of the key issues that were raised during the day: lack of information on the presence of nanomaterials in products and in the work environment, safety data sheets lack information that is necessary to perform risk assessments, and the need for clarifications regarding regulations on nanomaterials, risk management and medical controls in the work environment. Also other areas with further development needs were emphasized during the meeting. These included occupational exposure limits and target values, the need for useful guidance documents, and easy-to-use instruments to measure levels of nanomaterials in the work environment. The focus meeting was an inspiring day with knowledge exchange and cooperation between actors, resulting in many constructive suggestions for safe handling of nanomaterials in the work environment.

Om SweNanoSafe

En nationell plattform för nanosäkerhet, SweNanoSafe, etablerades 2016 vid forskningscentrumet Swetox på uppdrag av regeringen. Plattformen leds av en styrgrupp vars ordförande är Swetox chef Åke Bergman. Arbetet organiseras genom en projektgrupp som leds av Ulrika Carlander och med Eva Hellsten som senior rådgivare. För effektiv samverkan har en expertpanel och ett samverkansråd etablerats. Samverkansrådet består av representanter för myndigheter, näringsliv, organisationer och akademi. Rådets ordförande är Heike Hellmold. Expertpanelen består av ledamöter med specialistkompetens från olika discipliner som rör nanosäkerhet och dess ordförande är professor Bengt Fadeel. Se mer information på www.swenanosafe.se och www.swetox.se.

I SweNanoSafes uppdrag ingår att främja kunskapsuppbyggnad, kunskapsöverföring och kommunikation om säker hantering av nanomaterial, men också att identifiera eventuella hinder för en säker hantering. Nanosäkerhet är ett brett område och SweNanoSafe har valt att periodvis lägga fokus på olika områden. Sedan SweNanoSafes uppstart har arbetsmiljö identifierats som ett prioriterat område, och valdes följaktligen som tema för det första fokusrödet.

Om fokusrödet

Syfte och upplägg

Syftet med fokusrödet var att förmedla aktuell kunskap och information om nanomaterial i arbetsmiljön samt att främja samverkan och diskussion mellan experter och andra aktörer i frågor som berör möjliga åtgärder och vägar framåt i riktning mot en säker hantering av nanomaterial. Agendan för rödet presenteras i bilaga 1.

Maria Albin, professor i arbetsmedicin på Karolinska Institutet, ledde fokusrödet tillsammans med Ulrika Carlander. Större delen av dagen fylldes av presentationer om lagstiftning gällande arbetsmiljö och klassificering/märkning av nanomaterial, aktuell forskning om arbetsplatsexponering för nanomaterial, företagsperspektiv om nanomaterial i arbetsmiljön samt presentationer på hur Danmark och Finland hanterar nanomaterial i arbetsmiljön.

Påföljande gruppdiskussioner tog upp olika hinder och åtgärdsförslag för säker hantering av nanomaterial i arbetsmiljön. I paneldiskussionen diskuterades frågor som valts ut från

gruppdiskussionerna och möjliga åtgärder för fortsatt arbete hos de olika aktörsgrupperna och SweNanoSafe.

I den följande rapporten är text, bilder och citat avstämda med berörda parter.

Deltagare

Fokusmötet riktade sig till aktörer som arbetar med arbetsmiljöfrågor och samlade ca 70 deltagare från olika aktörsgrupper såsom myndigheter, forskare, företag, branschorganisationer, fackliga organisationer, företagshälsovård, arbets- och miljömedicinska kliniker, arbetsgivarorganisationer m.m.



Bild 1. SweNanoSafes fokusmöte om nanomaterial i arbetsmiljön samlade ett 70-tal deltagare.

Organisatörer

Mötet anordnades av SweNanoSafe i samarbete med Arbestmiljöverket och SwedNanoTech. Organisationskommittén leddes av Ulrika Carlander och Ekatherine Lagovardos, inkluderade medarbetare från SweNanoSafe och Swetox, Jens Åhman, Jouni Surakka och Gustaf Bäck från Arbetsmiljöverket, Åsalie Hartmanis från SwedNanoTech, Lena Hellmér och Gregory Moore från Kemikalieinspektionen, Maria Albin från Karolinska Institutet och Maria Hedmer från Lunds universitet.

Presentationer - Sammanfattningar

Här redovisas de sammanfattningar som bifogades inbjudan till fokusmötet. Efter respektive presentation fick publiken tillfälle att ställa frågor. Några av dessa frågor och svar refereras kort efter respektive avsnitt. Presentationerna finns att ladda ner på www.swetox.se.

Introduktion till nanomaterial i arbetsmiljön

Maria Albin, Karolinska Institutet

Nanoteknologi tillhör några av EUs nyckelteknologier och förväntas bidra till förbättrade samhällslösningar. Teknologin gör det möjligt att tillverka nanomaterial med speciella och många gånger nya egenskaper. Redan idag används nanomaterial i flera olika typer av produkter och användningen ökar. Genom hela produktens livscykel, från tillverkning, bearbetning till återvinning, kan yrkesarbetare bli exponerade för såväl tillverkade som genererade nanomaterial. Sedan tidigare finns kunskap om att vissa typer av partiklar kan leda till hälsorisker som hjärtkärlsjukdomar, lungsjukdom och cancer. Nålliknande kolnanorör påminner t.ex. i längd och form om asbestfibrer. Med minskad storlek på nanopartiklar ökar ytarean och antalet partiklar drastiskt, om massan hålls konstant. Det finns mycket som talar för att yta är ett bättre mått än massa för att uppskatta hälsorisker med nanopartiklar.

Likaså har det föreslagits att kolnanorör ska räknas i antal snarare än massa. Sammanfattningsvis visar detta på att nanomaterial i arbetsmiljön är en relevant arbetsmiljöfråga. För att uppskatta hälsorisker i arbetsmiljön behövs riskbedömningar. Hittills finns endast ett fåtal genomförda för ett fåtal typer av nanomaterial. Detta beror bland annat på avsaknad och brister i existerande underlag. Men det finns en samsyn bland riskvärderare på området om att gränsvärden för ett konventionellt ämne inte är tillämpligt för samma ämne i nanoform. I väntan på att typspecifika riskbedömningar och hygieniska gränsvärden blir tillgängliga i Sverige, behövs stöd för att arbeta säkert med nanomaterial. Svenska beskrivningar finns inte ännu men i t.ex. Danmark, Finland och USA, har detta tagits fram. Detta och lite mer är vad denna introduktion till nanomaterial i arbetsmiljön kommer att handla om.



Bild 2. Maria Albin gav en introduktion till nanomaterial i arbetsmiljön.

Lagstiftning av nanomaterial i arbetsmiljön

Jens Åhman, Arbetsmiljöverket

Nanomaterial har varit en del av arbetsmiljön sedan tidernas begynnelse. De kan förekomma naturligt, som i saltspray, brandrök och sandstormar. Likaså kan de skapas omedvetet vid t.ex. svetsning, bilkörning och matlagning men också genom att medvetet

tillverka och tillsätta dem till produkter som byggmaterial, elektronik, kosmetika och mediciner.

Den som tillverkar eller använder nanomaterial ska följa den lagstiftning som gäller för andra kemiska produkter. Arbetsmiljöverkets föreskrifter om kemiska arbetsmiljörisker beskriver principerna för hur risker ska bedömas och åtgärdas. Alla situationer där nanomaterial kan bli luftburna behöver särskild uppmärksamhet.

I denna presentation ges en övergripande sammanfattning av de föreskrifter som gäller för arbete med nanomaterial.

Frågor och svar:

Jens Åhman fick svara på ett antal frågor från deltagare. En av dessa var:

- Hur ser Arbetsmiljöverket på reglering av fibrösa nanomaterial via hygieniska gränsvärden?

Enligt Jens Åhman så bedömer arbetsmiljöverket att nanomaterial i dagsläget inte bör särregleras med hygieniska gränsvärden och att ämnen med hygieniska gränsvärden måste kunna mätas på arbetsplatsen.

En annan fråga som ställdes var:

- Vilken strategi tycker Arbetsmiljöverket att företag ska följa när kvalitén på säkerhetsdatabladerna är låg och de sällan ger information om nanomaterial?

Här svarade Jens Åhman att företag bör skaffa sig god kunskap om materialet och potentiella risker, förbättra sina säkerhetsrutiner och exponeringsskydd, samt tillämpa försiktighetsprincipen.

Klassificering och märkning av nanomaterial

Lennart Dock, Kemikalieinspektionen

Presentationen är en kort beskrivning av hur nanomaterial uppmärksammas i EU:s regelverk, framförallt Reach och CLP, och internationellt såsom inom det globalt



Bild 3. Jens Åhman informerade om arbetsmiljölagsstiftning.

harmoniserade systemet för klassificering och märkning av kemikalier (GHS). Såväl nuvarande läge som pågående förändringsarbete berörs.

Frågor och svar

Lennart Dock fick bland annat frågan:

- Kommissionen arbetade med nano-relaterade uppdateringar i Reach-bilagorna som berör säkerhetsdatablad. När kan man förväntas se de nya säkerhetsdatabladen ute på marknaden?

Lennart Dock svarade att när den tekniska anpassningen av CLP-förordningen väl beslutas följs den av en infasningsperiod på ca ett år. Därefter kommer säkerhetsdatabladen med den utökade informationen successivt komma ut.



Bild 4. Lennart Dock informerade om kemikalielagstiftning.

Exponering vid industriell tillverkning och hantering av nanomaterial

Maria Hedmer och Joakim Pagels, Lunds Universitet

Nanoteknologin möjliggör tillverkning av nanomaterial med speciella, ofta helt nya egenskaper. Nanomaterial används redan i många olika typer av produkter i samhället. Användningen av nanomaterial ökar. Vissa av materialen påminner till form och struktur om asbestfiber. Yrkesmässig exponering för tillverkade nanomaterial förekommer i Sverige inom många olika typer av branscher, men kunskapen om exponeringsnivåer är låg. Samtidigt finns en oro att inhalationsexponeringen kan leda till nya hälsorisker. Det är oklart vilka exponeringsmått och mätmetoder som är lämpliga för att mäta upp och bedöma exponeringar på arbetsplatser.



Bild 5. Maria Hedmer presenterade resultat från exponeringsmätningar på fem arbetsplatser.

Syftet med det AFA-finansierade projekt som här presenteras för första gången i sin helhet, var att undersöka exponering för nanomaterial på fem arbetsplatser samt utvärdera lämpligheten hos potentiella exponeringsmått och mättekniker. Två av de undersökta arbetsplatserna inkluderade tillverkning av nanomaterial, dels flerväggiga kolnanorör och dels halvledarnanotrådar. Vid de andra tre arbetsplatserna hanterades bland annat flerväggiga kolnanorör, titandioxid i fiberform och grafen. Dessa företag

representerar ett spann av arbetsplatser med avseende på hanteringen (öppen eller sluten) av nanomaterial och vilka skyddsåtgärder som tillämpades. Vid varje arbetsplats användes tre kategorier av mättekniker: direktvisande tekniker, tidsintegrerad insamling på filter följt av antingen kemisk analys eller avbildning med elektronmikroskopi. Vi använde även en helt ny metod för provtagning och identifiering av nanomaterial på arbetsplatsernas ytor.



Bild 6. Joakim Pagels talade bl.a. om exponeringsmetodik.

Hudexponering för nanomaterial i arbetsmiljön

Anneli Julander, Karolinska Institutet



Bild 7. Anneli Julander informerade om hudexponering.

Hudexponering av nanopartiklar är dåligt studerat inom dagens arbetsliv. Dock finns det farhågor om att nanopartiklar kan ta sig in i huden och vidare in i kroppen. Den senaste forskningen visar att så är troligen inte fallet, utan att de flesta partiklarna stannar på eller i huden. Vad som händer med partiklar som fastnat i huden är inte känt.

Presentationen kommer att ta upp huden ur ett barriärperspektiv och hur effektiv denna barriär är mot nanopartiklar. En kort genomgång av det vetenskapliga läget gällande nanopartiklar och hudexponering/hudupptag görs. Fokus ligger på metalliska

nanopartiklar vilka har potential att kunna lösas upp i huden och orsaka både lokala och systemiska effekter. Bland annat kommer allergiaspekten av metalliska nanopartiklar att tas upp.

Hur ser verkligheten ut hos ett företag?

Sarah Fredriksson, PULS Invest AB

Vid millenniumskiftet grundades bolaget Genovis i Lund. Tanken var att utveckla en ny produktplattform som både skulle generera nya kontrastmedel och fungera som en ny form av läkemedelsformulering. Tekniken byggde på nanoteknik och bolaget var då ett mycket tidigt start-up. Under åren av utveckling så var frågeställningarna om nanosäkerhet ständigt närvarande. Hur skulle man hantera instruktioner till personal, vem kunde vägleda diskussionerna med kommunen när det gällde miljö tillstånd och hur förklarar man vad en nanostruktur är? Den ständiga frågan kring hur man skulle karaktärisera de nanostrukturer som ingick i de olika forsknings- och utvecklingsprojekten hanterades i alla forum. Sarah Fredriksson som grundade bolaget och var med under 15 år av bolagets utveckling ger här sin personliga reflektion kring de frågeställningar som hon ställdes inför som nybliven entreprenör inom nanoteknik.



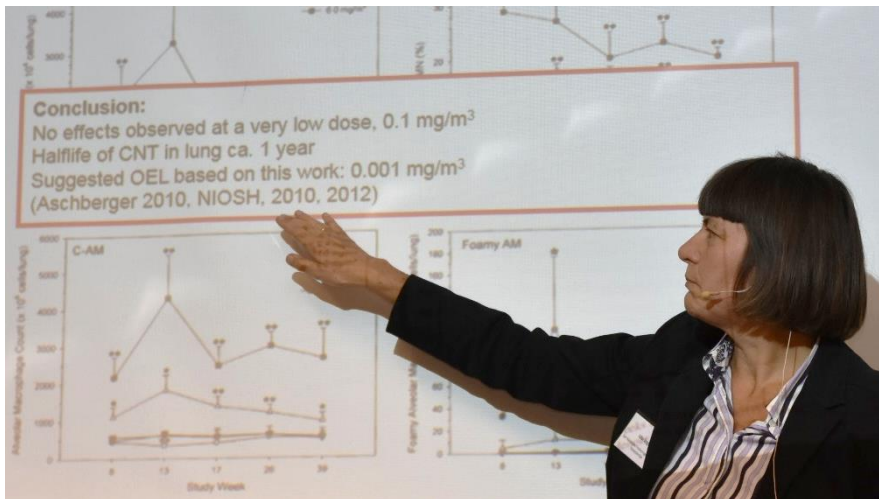
Bild 8. Sarah Fredriksson skildrade företagsperspektivet.

Safe use of nanomaterials – Good examples from Denmark

Ulla Vogel, Danish Centre for Nanosafety, National Research Centre for the Working Environment, Copenhagen, Denmark.

Like many other countries, Denmark invested in research and innovation in nanotechnology around year 2000. In 2005, the National Research Centre for the Working Environment (NRCWE) decided to have nanosafety as strategic research area. In 2012, Danish Centre for Nanosafety was granted by the Danish Working Environment Research Fund with the purpose of helping Denmark to safe handling of nanomaterials in the working environment through better hazard assessment, better occupational exposure measurements, better risk assessment and risk management.

In 2013, we concluded that there is scientific evidence that inhalation of nanomaterials is more hazardous by mass than inhalation of larger particles with the same chemical composition. We also provided occupational work place measurements showing occupational exposure to nanomaterials in Denmark. September 2014, this information was presented to the Danish Working Environment Council, who as follow up made a report with 23 recommendations for safe use of nanomaterials (1). One of the recommendations



was nanospecific occupational exposure limits for two high tonnage nanomaterials, carbon black and titanium dioxide and one very toxic nanomaterial, carbon nanotubes. This work has been initiated and suggestions for the OELs will be finished in summer 2018.

Bild 9. Ulla Vogel presenterade Danmarks strategi för säker hantering.

A survey was performed showing that 8% of the enterprises in selected trades in Denmark reported that they had nanomaterials in the work place and additional 12% reported that they might have nanomaterials in the work place (2).

(1) <https://www.amr.dk/nano.aspx> (an English version can be downloaded here)

(2) <https://www.teknologisk.dk/teknisk-fremstillede-nanomaterialer-paa-danske-arbejdspladser/38373> (Executive summary in English)

Safe use of nanomaterials – Examples from Finland

Kai Savolainen, Finnish Institute of Occupational Health

The use of engineered nanomaterials (ENM) has grown in Finland, but the growth rate has been modest as compared with many other countries. Consequently, the amounts and the variety of different types of ENM that cause exposure of workers is limited. There are though industry sectors in which the use of ENM increases. Paint industry uses nano-sized titanium dioxide which may be inhaled in workplaces. There are also specialized uses of ENM. For example, atomic layer deposition of silver by aluminum oxide has been used since 1970's to protect silver jewelry from oxidation and blackening. Nano-sized diamonds are used for various industrial purposes, among others as oil lubricants. The use of carbon-

based nanomaterials has been modest, but the use of multi-walled carbon nanotubes (MWCNT) emerges as a means to produce electronic sheets for smart phone and computer screens. CNT are also used in the production of wind mill wings to reduce the weight of the wings and to increase the efficiency of wing energy production. In the workplaces, the main means to protect workers has been prevention of exposure by using closed facilities, tailored ventilation, using of laminar flow hoods, avoiding the use of powders and using slurries instead, and as a last resort, using personal protective equipment, even overalls with a ventilated helmet, when exposure to carbon-based nanomaterials takes place. Generally the measured levels of ENM in workplaces in Finland have been low. Finnish Institute of Occupational Health has developed, together with other European parties, Action Levels for ENM as a guidance for workplaces. Supported by EU 7FP funded NANOSOLUTIONS Project.



Bild 10. Kai Savolainen presenterade Finlands strategi för säker hantering.

Question and answer:

Kai Savolainen got the following question:

- How can nanomaterials with occupational exposure limits (OEL) be measured in the work environment?

Kai Savolainen answered that different methods can be used, both stationary instruments and handheld exist. Portable devices are being developed continuously, some are already out on the market and used for exposure assessments.

Gruppdiskussioner

Fokusmötets gruppdiskussioner tog avstamp i SweNanoSafes workshop som anordnades den 5 september 2017 med temat "*Nanosäkerhet – hur säkrar vi framtidens nanoteknik?*" (rapport 2017:2). Inför fokusmötet fick deltagarna ta del av resultatet från workshopens diskussioner om hinder och åtgärder för säker hantering av nanomaterial i arbetsmiljön.

Diskussionen inleddes med att grupperna fick identifiera och precisera olika hinder för en säker hantering av nanomaterial i arbetsmiljön. Därefter resonerade grupperna om möjliga åtgärder som skulle kunna förbättra situationen på kort och medellång sikt.

Deltagarna delades in i 7 grupper med blandad representation från olika aktörsgrupper. Se gruppindelning in bilaga 2. Grupperna fördelades inom följande områden:

- Lagstiftning, klassificering och märkning (1 grupp)
- Identifiering och karakterisering av nanomaterial (1 grupp)
- Exponering och metoder för exponeringsmätning (2 grupper)
- Faror och riskhantering, rekommendationer och verktyg (3 grupper)

Nedan följer en summering av diskussionerna i punktform inom respektive område.

Lagstiftning, klassificering och märkning (grupp 1)

Hinder:

- Säkerhetsdatablad är ofta av dålig kvalitet med bristfällig information om nanomaterial.
- Små företag saknar ofta resurser att skapa regelrätta säkerhetsdatablad.
- Olika regelverk hänvisar till säkerhetsdatablad, men informationsbristen i dessa dokument försvårar riskbedömningar och förhindrar att arbetsmiljölagen och föreskrifter efterlevs
- Varierande klassificering och märkning av samma ämne (baserat på CAS-nummer):
 - Olika klassificeringar för samma ämne finns inom Echas klassificerings- och märkningsregister.
 - Leverantörers klassificering skiljer sig från Reach klassificering.
- Faror med nanomaterial kan variera beroende på partikelstorlek och nanoform.

Åtgärdsförslag:

- En tydlig definition och nomenklatur för nanomaterial.
- Bättre kvalitet på säkerhetsdatablad.
 - Förbättra regulatorisk och vetenskaplig kunskap hos utfärdare.
 - Synliggöra och vid behov anpassa och utveckla existerande utbildningar om hur säkerhetsdatablad och klassificering och märkning av kemikalier bör utformas för nanomaterial.
 - Anpassa/utveckla aktuellt regelverk för säkerhetsdatablad till att informera bättre om nanoformer av material.
 - Överväga att ta fram ytterligare vägledningsdokument om hur fysikaliska och kemiska egenskaper ska beskrivas i säkerhetsdatabladsen.
- Säkerhetsdatablad bör kunna anpassas baserat på faror (t.ex. varierande faror vid olika storlekar och former för samma ämne).
- Införa hygieniska gränsvärden för nanomaterial i Sverige.

- Offentliga samråd gällande regelutveckling (nationellt och internationellt) borde uppmärksammas på SweNanoSafes webbportal och relevanta aktörer inom området bör, om möjlighet ges, delta i dessa.

Identifiering och karakterisering av nanomaterial (grupp 2)

Hinder:

- Svårigheter att karaktärisera och mäta storlek på nanomaterial i arbetsmiljön och miljön, jämfört med bulkmaterial. Kan krävas olika testmetoder.
- Exponering i arbetsmiljön sker ofta som agglomerat/aggregat. Det finns osäkerhet kring skillnaden på agglomeratens/aggregatens farlighet jämfört med nanofraktionerna.
- För storleksmätning och karaktärisering kan det behövas fraktionering av agglomerat/aggregat.
- Nanomaterialens toxiska egenskaper kan variera beroende på ämnet de är lösta i.

Åtgärdsförslag:

- Utökad karaktärisering av nanomaterial (utöver de nya förslagen till CLP):
 - Löslighet/biopersistens
 - Ytaktivitet (kristallinitet och laddning)
 - Damningsbenägenhet.
- Vid exponeringsmätningar för riskbedömning behövs tydlig vägledning om vad, var, hur och när mätning ska ske.
- Direktvisande instrument för exponeringsmätningar på arbetsplatsen.
- Automatiserad kvantifiering av nanofiber.

Exponering och metoder för exponeringsmätning (grupp 3, 4)

Hinder:

- Osäkerhet om förekomst av nanomaterial eftersom innehållsdeklaration i säkerhetsdatablad är bristfällig.
- Befintlig arbetsmiljölagstiftning fungerar inte i praktiken, och lagstadgat informationskrav om nanomaterial verkar vara nedprioriterat.
- Kunskapsbrist hos både företag och företagshälsovård om hur riskbedömning för nanomaterial ska utföras.

- Osäkerhet hos både företag och företagshälsovård kring hur exponeringsmätningar ska ske, vilka partiklar som ska mätas, vilka mätmetoder och parametrar som bör användas, samt hur resultat bör tolkas.
- Finns inga hygieniska gränsvärden eller riktvärden gällande nanomaterial att förhålla sig till.
- Okunskap om vart man kan vända sig för att få stöd gällande toxikologisk information om nanopartiklar, bl.a. vid kronisk exponering.

Åtgärdsförslag:

- Checklistor och vägledningsdokument med bästa praxis för:
 - Mätning av emissioner och exponering, i synnerhet om gräns- eller riktvärden tas fram.
 - Risk- och exponeringsbedömning
 - Säker hantering av nanomaterial: Finland och Danmark har en sådan checklista för företag och företagshälsovård, något för Sverige att införa?
- I väntan på hygieniska gränsvärden för olika nanomaterial bör riktvärden implementeras.
- Arbetsmiljöverket har redan medicinska kontroller för arbetstagare som exponeras för fibrosframkallande damm. Detta borde utvidgas till att inkludera högriskmaterial som t.ex. kolnanorör.
- Spridning av kunskap och information via SweNanoSafe.

Faror och riskhantering, rekommendationer och verktyg (grupp 5, 6, 7)

Hinder:

- Det finns ännu ingen definition av nanomaterial. Detta försvårar inventering av innehåll i material och produkter.
- Det finns generella heltäckande regelverk som indirekt omfattar nanomaterial, men många är svåra att följa i praktiken.
- Osäkerhet om framtida reglering kan hämma satsningar på nanoteknik.
- Det finns kunskapsbrister rörande bedömning av kemiska arbetsmiljörisker, dvs. var de uppstår och vilka som exponeras. Detta är tydligast hos små- och nystartsföretag som oftast saknar organisation för arbetsmiljö, men förekommer även hos större företag.
- Befintliga svenska hygieniska gränsvärden för bulkmaterial ska inte tillämpas på nanostorlek. Internationellt finns det olika gränsvärden för samma material.
- Det finns skillnader i farliga egenskaper mellan olika nanomaterial, men även skillnader för samma nanomaterial beroende på dess storlek och form.

- Ur ett livscykelperspektiv finns det kunskapsbrister om vad som händer med nanomaterial från "vaggan till graven", det vill säga uttag av råvara, transporter, tillverkning, användning, återvinning och slutligt omhändertagande.
- Problem med attityder i vissa branscher där det finns en kultur att nonchalera säker hantering av farliga ämnen.
- Information i säkerhetsdatablad är bristfällig och ofta är det otydligt om nanomaterial ingår i en produkt d.v.s. innehållsdeklarationen är bristfällig, och det råder osäkerhet kring toxiciteten.
- Det finns kunskapsbrist gällande hälsorisker med nanomaterial, exempelvis hur halter i luften förhåller sig till distribution och effekter i kroppen.

Åtgärdsförslag:

- Bärbara instrument som möjliggör direkta mätningar, samt möjlighet att hyra instrument.
- Påminna om och öka nyttjandet av damm-reducerande metoder på arbetsplatsen.
- Innovations- och regulatorisk rådgivning för både nystartade och etablerade företag, där möjligheten att integrera säkerhetsaspekter i innovationsprocessen diskuteras.
- Samarbete med nordiska länder och mellan olika aktörer för att ta fram bästa praxis.
- Branschanpassade vägledningsdokument/checklistor:
 - Stöd- och vägledningsmaterial för riskbedömningar (internationella vägledningar kan översättas och tillgängliggöras för den svenska marknaden).
 - Vägledningar i mätning/mätteknik/mätinstrument.
- Öka användningen av skyddsutrustning.
- Planera och samordna arbetssituationer för olika moment och processer tillsammans med tredje part där denne är inblandad.
- Möjlighet att sätta krav på producenter om informationskyldighet för nya material.
- Anpassad kunskap för att uppnå säkrare hantering av nanomaterial – ta fram utbildningar i samarbete med målgruppen.
- Tydligare och mer lättförståeliga symboler på produkter

Paneldiskussion

Fokusmötet avslutades med en paneldiskussion som modererades av Maria Albin. Hon ställde frågor, bl.a. framtagna under gruppdiskussionerna, till en panel bestående av representanter från myndigheter, arbetsgivare, arbetstagare och SwedNanoTech, paraplyorganisation för nanoteknikaktörer. Paneldiskussionen satte fokus på fyra

utvecklingsområden: förekomst av nanomaterial i olika verksamheter, kvalitén/informationen på säkerhetsdatablad, reglering och riskhantering i arbetsmiljön, samt kontroll över exponerade arbetstagare.

Tabell 1. Paneldeltagare

Jouni Surakka & Gustaf Bäck	Arbetsmiljöverket
Lennart Dock	Kemikalieinspektionen
Eva Nordenberg	Siemens Industrial Turbomachinery AB
Conny Lundberg	If Metall
Åsalie Hartmanis	SwedNanoTech

Diskussionen startade kring leverantörers ansvar att förmedla relevant information till kunder/underleverantörer via säkerhetsdatablad, enligt gällande arbetsmiljö- och kemikalielagstiftning. Under diskussionen lyfte panelen fram att information om produkters innehåll av nanomaterial inte alltid förmedlas vidare. Det kan vara svårt för ett enskilt företag att få tillgång till denna produktinformation från leverantörer och utfärdare av säkerhetsdatablad.

Conny Lundberg menade att det därför kan vara svårt att veta om nanomaterial hanteras i verksamheten. Några av anledningarna till att detta uppstår kan enligt panelen bero på följande - vissa företag delar ogärna med sig av företagskänslig information, bristande lagkrav på nanospecifik information (fysikalisk/kemiska och toxiska egenskaper), bristande resurser för små- och medelstora företag, samt bristande kompetens att skapa kvalitativa säkerhetsdatablad.

Säkerhetsdatabladen utgör en viktig källa till information för företag när arbetsmiljörisker



Bild 11. Paneldeltagare i ordningsföljd: Åsalie Hartmanis, Conny Lundberg.

med nanomaterial ska identifieras och bedömas. Tyvärr, påpekade panelen, är dagens säkerhetsdatablad bristfälliga och saknar ofta väsentlig information som behövs för att göra riskbedömningar. De framförde, till exempel, att det förekommer att säkerhetsdatablad saknar information om produkten innehåller nanomaterial. Detta försvårar givetvis företagens möjlighet att säkerställa säker hantering av nanomaterial i arbetsmiljön. Att komplettera

säkerhetsdatablad med nanospecifik information och att höja kompetensen för de som utfärdar säkerhetsdatablad borde höja kvalitén, menade panelen.

– Det pågår aktivt arbete inom EU, och mer specifik information om nanomaterial i säkerhetsdatablad har efterfrågats av medlemsstaterna själva, framförde Lennart Dock.

Arbetsmiljön och användningen av säkerhetsdatablad regleras i arbetsmiljölagstiftningen, medan innehållet i säkerhetsdatabladen styrs av kemikalielagstiftningen. Då säkerhetsdatablad omfattas av två regelverk uppstår risk för skillnader i hur kraven utformas och efterlevs. Panelen förespråkar en ökad samverkan mellan myndigheter för att harmonisera innehållet i säkerhetsdatablad med hur arbetsmiljön regleras, vilket skulle underlätta industrins arbete för säker hantering av nanomaterial.

Panelen diskuterade svårigheter med att uppfylla lagar och föreskrifter inom arbetsmiljö när det gäller nanomaterial. Det finns behov av tydligare vägledning för nanomaterial. Åsalie Hartmanis och Eva Nordenberg betonade att företagen både har engagemang och ambition att göra rätt, men problem kan uppstå om det finns utrymme för olika tolkningar av vad som är säker hantering.

Panelen diskuterade möjliga åtgärder för att arbeta med attityder och förhållningsätt inom olika branscher där skydds- och säkerhetsåtgärder nedprioriteras. Det finns behov av praktiskt stöd från myndigheter, målgruppsanpassad kommunikation, och samverkan mellan arbetsmarknadens parter.

– Det behövs mer forskning och framförallt omsättning av nyvunnen kunskap, särskilt hur den ska tillämpas för bästa tillvägagångssätt i praktiken. Det finns ett glapp där, menade Åsalie Hartmanis, och backades upp av Jouni Surakka.

Panelen diskuterade vidare behovet av hygieniska gränsvärden för nanomaterial i arbetsmiljön. De hygieniska gränsvärden som finns idag är inte avsedda för nanostorleken av ämnet, och det råder även brist på riktvärden att förhålla sig till. Hos Arbetsmiljöverket är det i dagsläget inte aktuellt att utreda införandet av gränsvärden för nanomaterial enligt Jouni Surakka.

När det gäller arbetstagare som hanterar vissa farliga ämnen ska de enligt Arbetsmiljöverket registreras hos arbetsgivaren för medicinsk kontroll, men detta gäller inte generellt vid exponering av ämnen i nanostorlek. För att kunna genomföra medicinska kontroller av ämnen i nanostorlek kan utbildningsbehov inom företagshälsovården behöva ses över och vägledningsdokument tas fram. Eva Nordenberg hänvisade till Siemens Industrial Turbomachinery ABs egna initiativ där arbetstagare som arbetar i 3D-

printermiljö genomgår en egen intern hälsoundersökning för uppskatta exponeringen. Hon menade att man skulle kunna komma långt om myndigheter hade möjlighet att lämna rekommendationer om medicinska kontroller och exponeringsmätningar till företagshälsovården, både landstingsanslutna och privata aktörer.

Jouni Surakka och Gustaf Bäck betonade slutligen att Arbetsmiljöverket är en liten myndighet med begränsade resurser för nanorelaterade frågor. De ser dock att det behövs mer stödjande vägledningsmaterial, utveckling av lagstiftning efter behov, och ett ökat samarbete inom detta område.

Arbetsmiljöverket ser också möjligheter att samverka med Kemikalieinspektionen när nanoregistret är i drift. Nanoregistret kommer att inkludera information om bl.a. branscher och produktkategorier, vilket kommer att kunna användas för att studera förekomst av nanomaterial i kemiska produkter.



Bild 12. Paneldeltagare i ordningsföljd från vänster: Lennart Dock, Jouni Surakka, Gustaf Bäck och Eva Nordenberg.

Slutord

Fokusmötet blev en inspirerande dag med intressanta presentationer och engagerade diskussioner.

Vi riktar ett stort tack till mötesledare, medarrangörer, presentatörer, diskussionsledare, deltagare och kollegor för den tid ni alla avsatte inför och på fokusmötet, för engagerade diskussioner och konstruktiva förslag. Vår förhoppning är att fokusmötet har lett till ny kunskap, nya kontakter, och inspiration till fortsatt arbete för nanosäkerhet i den egna verksamheten, i samverkan med SweNanoSafe eller med andra aktörer. Värdefull information som framkom under dagen kommer att bearbetas vidare inom ramen för plattformens verksamhet.

Organisationskommittén

Bilaga 1. Agenda



SweNanoSafe Fokusmöte

”Nanomaterial i arbetsmiljön”

den 24 oktober 2017

World Trade Center / Klarabergsviadukten 70 (rum Atlanta)

08:30	REGISTRERING
09:00	Välkommen och kort presentation av SweNanoSafe
09:15	Introduktion till nanomaterial i arbetsmiljön Maria Albin, Karolinska Institutet
09:30	Lagstiftning av nanomaterial i arbetsmiljön Jens Åhman, Arbetsmiljöverket
09:45	Klassificering och märkning av nanomaterial Lennart Dock, Kemikalieinspektionen
10:00	KAFFE & demo av SweNanoSafe webbportal
10:30	Exponering vid industriell tillverkning och hantering av nanomaterial Maria Hedmer och Joakim Pagels, Lunds Universitet
11:00	Hudexponering för nanomaterial i arbetsmiljön Anneli Julander, Karolinska Institutet
11:15	Hur ser verkligheten ut hos ett företag? Sarah Fredriksson, PULS Invest AB
11:30	LUNCH & demo av webbportal
12:30	Safe use of nanomaterials - Good examples from Denmark Ulla Vogel, Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø
13:00	Safe use of nanomaterials - Good examples from Finland Kai Savolainen, Finnish Institute of Occupational Health
13:30	Introduktion gruppdiskussioner
13:40	Gruppdiskussion Identifiera hinder och behov för säker hantering och arbete med nanomaterial. Samverkan inom och mellan olika aktörsgupper – myndigheter, företag, forskare och organisationer.
14:40	KAFFE
15:00	Redovisning gruppdiskussion i plenum
16:00	Paneldiskussion och frågor – Vad har vi uppnått och hur går vi vidare? Ledd av Maria Albin, Karolinska Institutet tillsammans med diskussionsledarna
16:40	Slutord SweNanoSafe
16:45	SLUT

Bilaga 2. Deltagarlista och gruppindelning

Grupp 1 – Lagstiftning, klassificering och märkning

Anna	Billme	Scania CV AB
Annika	Nilsson	Lunds universitet
Ekatherine	Lagovardos	SweNanoSafe (sekr.)
Eva	Hellsten	SweNanoSafe
Gustaf	Bäck	Arbetsmiljöverket
Lennart	Dock	Kemikalieinspektionen (ordf.)
Michael	Reineskog	IKEM
Monica	Kåredal	Arbets- och miljömedicin, Region Skåne
Olga	Matzén	H & M Hennes & Mauritz GBC AB

Grupp 2 - Identifiering och karakterisering av nanomaterial

Anna	Bredberg	RISE Research Institutes of Sweden
Barbara	Berin	SHM Sandvik
Britta	Moutakis	Avfall Sverige
Carmen	Vogt	Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm
Joakim	Pagels	Lunds Universitet, Ergonomi & Aerosolteknologi (ordf.)
Karolina	Junka	Billerud Korsnäs AB
Lars	Sickert	Tetra Pak
Muhammet	Toprak	Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm
Ulrika	Carlander	SweNanoSafe (sekr.)

Grupp 3 - Exponering och metoder för exponeringsmätning

Bo	Sahlberg	IVL Svenska Miljöinstitutet
Karin	Grahn	Centrum för Arbets- och Miljömedicin
Lena	Hellmér	Kemikalieinspektionen (sekr.)
Maria	Hedmer	Arbets- och miljömedicin, Lunds universitet (ordf.)
Monica	Lind	Arbets- och Miljömedicin, Akademiska sjukhuset
Per	Reinholdsson	Exova Materials Technology
Rickard	Andersson	Chalmers tekniska högskola

Grupp 4 - Exponering och metoder för exponeringsmätning

Anneli	Julander	Karolinska Institutet (ordf.)
Eva	Nordenberg	Siemens Industrial Turbomachinery AB
Helena	Fornstedt	Arbets- och miljömedicin, Akademiska sjukhuset
Karine	Elihn	ACES Stockholms Universitet
Jouni	Surakka	Arbetsmiljöverket (sekr.)
Karin	Lovén	Lunds universitet, Ergonomi och aerosolteknologi
Margareta	Warholm	Kemikalieinspektionen

Pernilla Åsa	Wiebert Gustafsson	Centrum för arbets- och miljömedicin FOI – Totalförsvarets forskningsinstitut
-----------------	-----------------------	--

Grupp 5 - Faror och riskhantering, rekommendationer och verktyg

Barbro	Jacobsson	AFA Försäkring
Anabela	Stan	Arbets- och miljömedicin Syd
Cecilia	Annerén	Disruptive Materials AB
Elina	Drakvik	SweNanoSafe (sekr.)
Hanna	Karlsson	Karolinska Institutet (ordf.)
John	Dahlqvist	Sol Voltaics AB
Malin	Nilsson	Teknikföretagen
Mats	Utbult	Suntarbetsliv/Gilla Jobbet
Ulla	Vogel	Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø

Grupp 6 - Faror och riskhantering, rekommendationer och verktyg

Bengt	Fadeel	Karolinska Institutet
Britt-Marie	Larsson	Arbetsmiljöverket
Göran	Säve	Disruptive Materials
Heike	Hellmold	SweNanoSafe, Swetox (sekr.)
Kirsten	Rydahl	Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø
Nils	Thorsell	Svenska Elektrikerförbundet
Rune Stefan	Karlsson	NordMiljö AB
Åsalie	Hartmanis	SwedNanoTech (ordf.)

Grupp 7 - Faror och riskhantering, rekommendationer och verktyg

Conny	Lundberg	IF Metall
Elisabeth	Olsson	Swerea IVF
Erik	Svensson	Sol Voltaics
Fredrik	Waern	AstraZeneca AB
Helen	Karlsson	AMM, Region Östergötland (ordf.)
Jenny	Rissler	RISE
Marie	Beckman	SweNanoSafe (sekr.)

Övriga

Ami	Palmin	Swetox
Jens	Åhman	Arbetsmiljöverket
Jonas	Förare	Swetox
Maria	Albin	Karolinska Institutet
Sarah	Fredriksson	PULS AB
Lena	Palmberg	Karolinska Institutet