



TEKNOLOGISK
INSTITUT

DTU Miljø
Institut for Vand og Miljøteknologi



Nye virkemidler til sikker håndtering af nanomaterialer

Slutrapport



FORFATTERE:

Seniorkonsulent
Henrik Vejen Kristensen
Teknologisk Institut, Arbejdsliv

Professor
Anders Baun
Danmarks Tekniske Universitet, Miljø

Seniorforsker
Steffen Foss Hansen
Danmarks Tekniske Universitet, Miljø

November 2013

Finansieret af Arbejdsmiljøforskningsfonden

Indhold

Resumé	4
Summary.....	7
Formål og metode	10
Metodologi	10
Empiri og analyseramme	12
Målopfyldelse	14
Erfaringer og konklusioner	15
Organisationerne scanning og risikoanalyse	16
Organisationerne rationaler for handling og beslutninger	18
Handlingskategorier	18
Rationaler	19
Kompetencebrydende teknologi	20
Governancemodel: Innovation med nanomaterialer i et arbejdsmiljøperspektiv.....	22
Konklusioner og anbefalinger	23
Betydning for arbejdsmiljøet.....	27
Publikations- og formidlingsfortegnelse	29
Publikationer	29
Omtale og artikler.....	29
Oplæg og præsentationer	30

Resumé

Nanopartikler er behæftede med risici, som ikke kan negligeres, og er derfor også et prioriteret område for den fremtidige arbejdsmiljøindsats. Det er ligeledes et område præget af et usikkert videngrundlag, regulering og terminologi, som bidrager til uklarheder i arbejdsmiljøorganisationernes arbejde.

Tidligere undersøgelser understreger, at arbejdsmiljørisiciene ved håndtering af nanomaterialer er størst ved arbejdsprocesser i forbindelse med forskning, udvikling og produktion med håndtering af nanopartikulære pulvermaterialer. Dette til trods, er der stor bevågenhed på området inden for en række andre brancheområder som byggeri, sundhedssektoren, operationel service, transport, forsvaret m.fl. Arbejdsmiljørisiciene på disse områder er i særlig grad forbundet med usikkerhed og manglende videnskabelig dokumentation.

Projektet har til formål at udarbejde et empirisk forankret sæt af anbefalinger til, hvilke virkemidler der målrettet kan bidrage til en opbygning af videnskabelig baseret risikobevindsthed og kompetence til at anvende nanomaterialer sikkert på en række forskellige typer arbejdspladser.

Projektet er finansieret af Arbejdsmiljøforskningsfonden og er gennemført i perioden oktober 2011 til marts 2013.

67 arbejdsmiljørepræsentanter fra 35 danske organisationer har deltaget og bidraget med empirisk input til projektets analyse og anbefalinger. Resultaterne er præsenteret på debatmøder, konferencer og seminarer i Danmark og udlandet, samt i en række publikationer (se publikationer sidst i dette dokument).

Projektets overordnede konklusion er:

Der er et reelt behov for iværksættelse af en række forskellige nye virkemidler på området, men der findes samtidig eksisterende erfaringer, som kan danne grundlag for den fremtidige indsats.

Baseret på projektets paneldebat den 1. februar 2013 har projektet fremlagt tre delkonklusioner, som understøtter projektets øvrige anbefalinger:

DELKONKLUSIONER

1. Der er behov for at støtte opbygningen af kompetence til at håndtere nanomaterialer sikkert ude på arbejdspladserne. Projektets debatpjece "Virkemidler til sikker håndtering af nanomaterialer" giver en række anbefalinger og bud på virkemidler, som kan støtte denne udvikling!
2. Den toksikologiske forskning er nu så tydelig og robust, at man regulatorisk bør handle proaktivt for at minimere eksponering for nanopartikler i arbejdsmiljøet.
3. Hvis vi skal sikre alle arbejdspladser - også de virksomheder som ikke har så mange ressourcer - er der behov for nogle mere kraftige signaler fra de regulerende myndigheder samt vejledning og støtte fra brancherne.

Projektets primære resultat er 9 anbefalinger til interesseorganisationer, myndigheder, virksomheder samt uddannelse og forskning. Anbefalingerne er nærmere begrundet i projektets debatpjece "Virkemidler til sikker håndtering af nanomaterialer" og oplæg på debatmødet (se publikationer sidst i dette dokument).

1. **Arbejdstilsynet iværksætter initiativer, der sikrer en klar udmelding om nanomaterialer og risici i arbejdsmiljøet.**
2. **Arbejdsmarkedets parter iværksætter en dialog om opstilling af foreløbige og vejledende referenceværdier.**
3. **Arbejdstilsynet og Branchearbejds miljørådene udsender information om de potentielle effekter af EU nano-definition på reguleringen af arbejdsmiljøet herhjemme.**
4. **Branchearbejds miljørådene afser ressourcer til en opdateret praktisk vejledning i ArbejdsPladsVurdering af arbejdspladser med nanomaterialer målrettet relevante brancher.**

5. **Arbejds miljøorganisationer afser tid og ressourcer til en løbende opbygning af viden om nanomaterielle risici.**
6. **Arbejdspladser har et særskilt fokus på eksponering for nanomaterialer i ArbejdsPladsVurderinger.**
7. **Arbejds miljøorganisationerne prioriterer at eliminere/minimere eksponering.**

8. **Uddannelsesråd og/eller brancher etablerer uddannelsestilbud med nyeste viden og værktøjer til sikker håndtering af nanomaterialer.**
9. **Råd og fonde sikrer dansk viden og kompetencer til vurdering af tekniske sikkerhedsforanstaltningers beskyttelse af medarbejdere.**

Mod afslutningen af projektet er der iværksat nye tiltag og bestræbelser i regi af de relevante parter, som understøtter anbefalingerne: 1, 2, 3, 4, 6, 7 og 8. Herunder:

- Øget opmærksomhed og iværksættelse af nye sikkerhedsforanstaltninger hos en række af projektets målgrupper. Tiltag er iværksat på såvel arbejdsplads- som brancheniveau.
- Temaside om risikovurdering og foranstaltninger til forebyggelse ved arbejde med nanomaterialer under udarbejdelse på Arbejdstilsynets hjemmeside.
- Interesstillkendegivelser fra brancherne om udvikling og opdatering af vejledningsmateriale samt udvikling af vejledende referencer inden for BAR BA og I-BAR.
- Dialog om udviklingen af et efteruddannelsestilbud til AMO-repræsentanter, miljøkoordinatorer, undervisere, tilsynsførende og andre interesserede vedrørende definitioner, regulering og risikohåndtering på arbejdspladsen.
- Tiltag iværksat til at videreudvikle værktøjet 'NanoSafer 2.0' som støtte til AMO-arbejde med APV og risikohåndtering i regi af 'Dansk Center for Nanosikkerhed'.

Projektet vurderes dermed at have opfyldt dets målsætninger og bidraget til en betydelig opmærksomhed og fokusering på nanomaterialers betydning og håndtering i arbejdsmiljøet, blandt de væsentligste aktører inden for dets målgruppe.

Summary

The occupational health and safety (OHS) risks of nanoparticles are fraught with ambiguity that cannot be ignored and understanding these risks and how to handle them safely is prioritized highly by many different stakeholders when it comes to future OHS efforts. The field of OHS risks of nanoparticles is characterized by substantial gaps of knowledge, blurred regulation and unclear terminology that contribute to ambiguities in the work that the OHS personnel and organizations do.

Recent scientific studies emphasize that health and safety risks associated with handling of nanomaterials are most likely to stem from R & DD and production of handling nanoparticulate powders. However, other industrial areas such as construction, healthcare, operational services and transport should not be neglected.

This project intended to develop recommendations for instruments safe handling procedures when it comes to nanoparticles. It was important that from the outset of the project that these recommendations were empirically grounded and focused on the needs that should be addressed in order to build and further develop competence in different OHS-organizations.

The project is funded by the Danish Work Environment Research Foundation and was carried out from October 2011 to March 2013.

67 OHS- representatives from 35 Danish companies and organizations have participated and contributed with empirical input to the project's analysis and recommendations. The results were presented at public meetings, conferences and seminars in Denmark and abroad, as well as in a number of publications (see publications front of this document). The project's three most important conclusions were presented in a

final debate meeting on 1 February 2013 :

CONCLUSIONS

1. There is a need for support to build competence in the Danish companies to safely handle nanomaterials at the workplace. VITAL nano has provided a number of conclusions on action to support this!
2. The toxicological research is now so robust that it gives reason to take proactive regulatory action to minimize workers exposure for nanomaterials in the working environment.
3. To make sure that all companies work safely with nanomaterials– including SMEs with less capacity and resources – there is a need for clear communication on nanomaterial risks from authorities and industrial associations along with guidance on current regulatory initiatives."

The project resulted in 9 recommendations aimed at stakeholders' dialog, education and OHS-research. Recommendations are further justified by the project discussion booklet "Measures for the safe handling of nanomaterials" (see publications in the back of this document).

The overall conclusion of this projekt is:

That there is a general need to initiating a range of different measures when it comes to OHS of nanomaterials on the one hand, but on the other hand existing OHS-measures and know-how can provide the fundation for this future effort.

Based on the paneldebate held within the project on the 1 February 2013, the project has derived at three overall conclusions that support that project recommendations:

1. **The Danish Working Environment Authority should communicate clearly on nanomaterials and its risks in the working environment.**
2. **Industry and unions should initiate a dialogue on provisional and guiding reference exposure values in the working environment**
3. **The Danish Working Environment Authority and Sectoral Health and Safety Councils should present guidance on the regulatory effects of the EU-nano definition.**
4. **The Sectoral Health and Safety Councils should updated their guidance on workplace assessments specifically addressing nanomaterial risk scenarios.**

5. **Local OHS organizations should allocate resources to develop knowledge on nanomaterial risks and safe handling.**
6. **Local OHS organizations should focus on exposure in their risks assesment until hazards are better understood.**
7. **Local OHS organizations should prioritize Health and Safety strategies that eliminate/minimize exposure.**

8. **Educational councils should work to develop vocational education and training courses that provide the newest knowlegde and tools to assist safe handling of nanomaterials.**
9. **Research councils and public funding authoritues should work to support a national capacity on safe handling of nanomaterials in their research grants.**

Towards the end of the project, a number of new initiatives and efforts have been launched under the auspices of the relevant stakeholders and many of these initiatives support the recommendations (1-4, 6-8) made here. Initiatives include:

- Increased awareness and implementation of new work safety measures in a number of the interviewed companies. Initiatives have been taken at both workplace and industry level.
- A Theme Page on Risk Assessment and Prevention Measures when working with nanomaterials is under development at the Work Environment Service's website.
- Expressions of interest from industries in the development and updating of guidance material and the development of recommended references within BAR BA and I- BAR.
- Dialogue on the development of an education for OHS-representatives, environmental coordinators, instructors, supervisors and other interested parties regarding definitions , regulatory and risk management in the workplace.
- Measures taken to further develop the tool, NanoSafer 2.0, support for OHS-related activitieswork with workplace risk assessments and risk management under the auspices of ' Danish Centre for Nano Safety '.

Overall, the project has fulfilled its objectives and contributed to a significant attention and focus on nanomaterials impact and handling in the work environment among the main stakeholders in its segment.

Formål og metode

Projektet har til formål at udarbejde et empirisk forankret sæt af anbefalinger til, hvilke virkemidler der målrettet kan bidrage til en opbygning af videnskabelig baseret risikobevindstthed og kompetence til at anvende nanomaterialer sikkert på en række forskellige typer arbejdspladser.

For at opnå dette har vi i projektet undersøgt:

- Hvilken viden virksomheder i dag bruger som grundlag for at opbygge en risikobevindstthed, og hvordan denne viden bruges til at opbygge kompetence til sikker håndtering af nanomaterialer.
- Hvordan forskellige rationaler i virksomhederne anvendes som grundlag for at træffe beslutninger om anvendelse af nanomaterialer og implementering af sikkerhedsforanstaltninger. Herunder hvordan eksisterende regelsæt, viden og erfaringer i arbejdsmiljøarbejdet vægtes i relation til ny videnskabelig viden om nanomaterialers sundhedseffekter og eksponeringsrisici.
- Gennem hvilke kanaler og med hvilke søgerutiner arbejdsmiljøorganisationerne afsøger ny viden og baserer dets videngrundlag.

Metodologi

Projektets undersøgelsesdesign er baseret på kvalitative metoder og en analyseramme funderet i den evolutionære økonomiske tilgang og indsigt fra organisations- og innovationsteorien (Nelson & Winter 1997). Undersøgelsens centrale analyseenheder er a) organisationer konstitueret ved en række rutiner, strategier og medarbejdere med et differentieret sæt af viden, kompetencer og opgaver, b) beslutningsprocesser, hvor der træffes beslutning om anvendelser og sikkerhedsforanstaltning vedrørende nanomaterialer, samt c) det videngrundlag organisationen træffer beslutninger ud fra i relation til anvendelsen af nanomaterialer.

Gennem projektets analyseramme (figur 1) er videngrundlaget for beslutninger og handlinger belyst via 3 centrale virkemidler og kanaler:

- Regulering gennem myndighedsudøvelse.
- Regulering gennem uddannelse og rådgivning.
- Interne tiltag iværksat af arbejdsmiljøorganisationen på baggrund af de to førstnævnte og/eller strategiske overvejelser i organisationen.

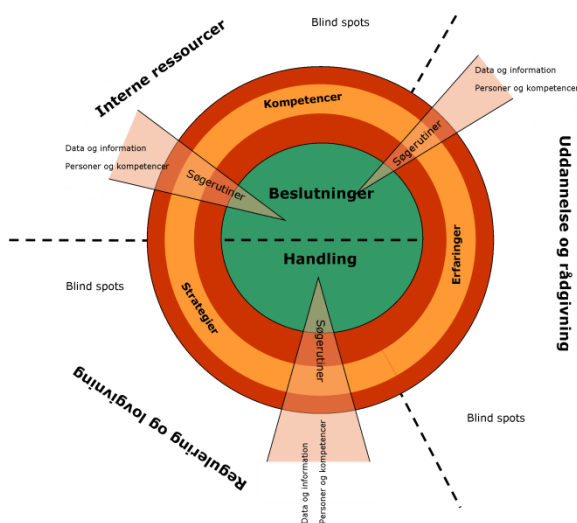
Projektets undersøgelse har på dette grundlag peget på anbefalinger og udviklingsmuligheder i disse tre områder.

Det evolutionære økonomiske perspektiv på organisationen rummer en række forståelsesmæssige muligheder for at rette et skarpt blik på virksomhedernes evner til at indsamle viden i dets omgivelser (gennem søgerutiner) og anvende ny viden internt til at udvikle nye forståelser og rutiner i arbejdsmiljøarbejdet (Burgelman & Rosenbloom 1989) - blandt andet via aflæring af eksisterende rationaler og rutiner i organisationen (Leonard-Barton 1992; Akgün et al 2007). Organisatoriske rutiner skaber en organisatorisk ramme for at udføre planlagte handlinger effektivt og i overensstemmelse med virksomhedens strategiske mål (herunder at efterleve gældende regulering).

Rutinebegrebet giver vigtige input til forståelsen af virksomheders begrænsede rationalitet og begrænsende faktorer for omstilling. Der argumenteres for, at virksomheder ofte er sporafhængige på en måde, som ikke nødvendigvis er baseret på rationelle valg baseret på fuldt oplyst videngrundlag. Organisationens tidligere erfaringer, beslutninger og investeringer samt medarbejdernes kompetencer og uddannelse sætter en begrænsning for virksomhedernes mulighed for at skabe omstilling (Teece & Pisano 1994; Cohen & Levinthal 1990).

Virksomhedernes søgerutiner eller vante kilder til afdækning af ny viden konstituerer et begrænset felt af muligheder for at tiltrække ny viden - et selektionsmiljø (Nelson & Winter 1982). Ikke mindst fordi søgerutiner ofte er udviklet over tid og er baseret på eksisterende terminologier og forståelser af udfordringer i virksomheden. Inden for et område som nanomaterialer med store usikkerhedsaspekter og uden en fastlagt terminologi, skaber dette udfordringer i virksomheder med at få ressourcer til ekstern afsøgning af ny viden (ex. SMV'er). Det er ligeledes en væsentlig udfordring for virksomheder, som ikke forbinder sig med et givent vidensfelt (som nanomaterialer), selvom de faktisk arbejder med dem, men kalder dem for noget andet, eller selvom den nye viden fra den toksikologiske videnskab er relevant for dem.

Figur 1: Analyseramme



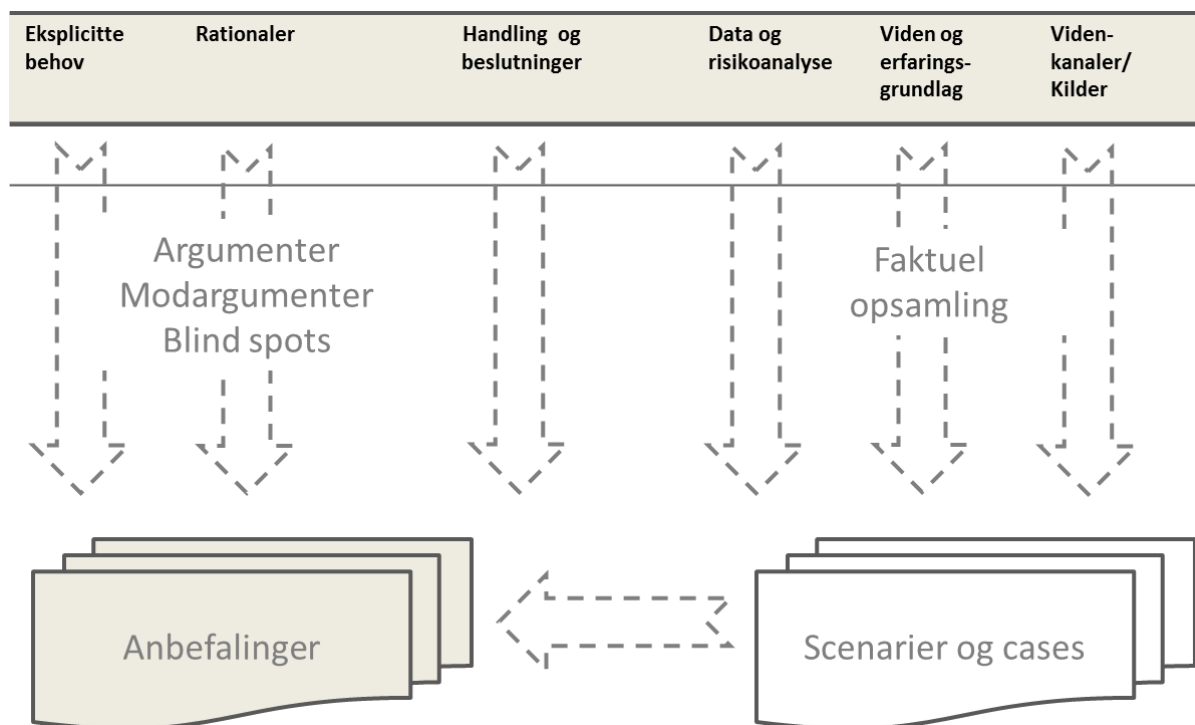
Projektets mål har således været at skabe et nuanceret empirisk fundament for anbefalinger til virkemidler baseret på 'hvordan-spørgsmål' i undersøgelsen. Snarere end at kvantificere forskellige videnkilder og rigtige/forkerte rationaler, søger projektet at skabe en forståelse af virksomhedernes beslutninger og handlinger, som kan bidrage kvalitativt til at opstille mere målrettede virkemidler.

Empiri og analyseramme

Projektets primære empiri er indsamlet via semistrukturerede interview og gruppeinterview på i alt 15 virksomheder, samt aktører fra det rådgivende og myndighedsudøvende system.

De gennemførte interview er struktureret med udgangspunkt i projektets centrale undersøgelses-spørgsmål og i 6 temaer med henblik på at afdække virksomheders erfarings- og videnbase, der knyttes til nanomaterialer, rationaler for beslutninger i arbejdsmiljøorganisationen og de søgerutiner og kanaler, hvormed de indhenter ny viden til arbejdsmiljøindsatsen. De forskellige temaer og analysen af den er illustreret i figur 2 på næste side.

Figur 2: Analysestrategi



Det empiriske datagrundlag er analyseret ved gennemlytning, tematisk kodning og udskrift af citater. Ud fra kodning og citatudskrivningen er der samlet faktisk viden om virksomhedernes rutiner for indsamling, behandling og opfølgning på viden om ny risici. Herunder udarbejdelse af nye politikker og implementeringen af nye sikkerhedsforanstaltninger og rutiner. Data er axial-kodet for gennemgående udfordringer og temaer, som har dannet grundlag for anbefalinger til virkemidler hos a) arbejdsmiljøorganisationen og b) det rådgivende/myndighedsudøvende system. Desuden er der samlet 4 cases ud fra multi-case design tilgangen (Yin 2005), som repræsenterer typiske huller/mangler i eksisterende virkemidler og "god praksis"-eksempler på eksisterende virkemidler.

Ved gennemførelse af to workshops/debatmøder i projektet er der præsenteret resultater fra analyserne til den tværorienterede diskussion mellem repræsentanter fra virksomhedernes arbejdsmiljøorganisationer, rådgivere og myndighedsudøvere, som er gået sammen om udvikling af et sæt anbefalinger til virkemidler. Målet hermed har været at få de deltagende repræsentanter til at kvalificere eventuelle anbefalinger og konklusioner på tværs af sektorelle og organisatoriske forskelligheder. Et delmål med denne involvering af repræsentanter har været at forankre resultatet hos målgruppen.

Målopfyldelse

Projektet har opfyldt dets oprindelige mål. Der er gennemført 15 dybdegående, kvalitative interview/gruppeinterview med arbejdsmiljørepræsentanter fra forskellige typer organisationer. Foruden disse har 20 andre virksomheder og organisationer været involveret i projektets workshop og debatmøde. I alt har 67 arbejdsmiljørepræsentanter fra 35 danske organisationer indgået i projektets empiriindsamling og formidlingsaktiviteter. Bredden af interessenter i det empiriske grundlag og analysen er illustreret i figur 3.

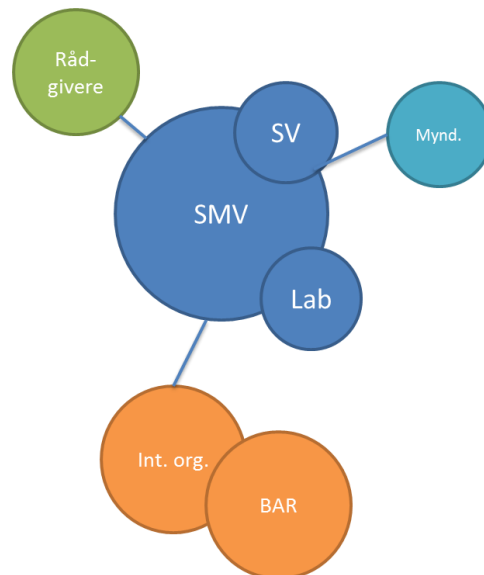
De deltagende organisationer og repræsentanter dækker en bred vifte af de centrale aktører, der regulerer arbejdsmiljøet i Danmark. Deltagerne har repræsenteret arbejdsmiljørådgivere, industri, laboratorier, sundhedssektor, rengøringservice, transport, byggeri, fagforeninger og relevante branchearbejdsmiljøråd.

Projektets resultater er formidlet gennem en lang række mundtlige og skriftlige indlæg. Herunder:

- 2 videnskabelige artikler (under peer-review i internationale videnskabelige ISIS-tidsskrifter).
- 3 egne populærvideenskabelige publikationer.
- 14 videnskabelige og populærvideenskabelige præsentationer og foredrag.
- Omtale og indlæg i 7 populærvideenskabelige artikler og hjemmesider (herunder Dansk Center for NanoSikkerhed og Arbejdsmiljømagasinet).

Projektet har skabt det forventede nuancerede billede af virksomheders identifikation og håndtering af nye nanorelaterede risici samt behovet for supplerende virkemidler beskrevet gennem 9 velbegrundede anbefalinger.

Figur 3: Interessenter



Erfaringer og konklusioner

VITAL Nano har som et af de første projekter i verden vist nytten og nødvendigheden af en praksisorienteret og kvalitativ tilgang til udvikling af virkemidler, som sikrer et sikkert arbejdsmiljø med nanomaterialer. Den videnskabelige nyhedsværdi af projektets resultater kan groft sagt deles op i to dele. En del som er meget specifik for nanomaterialer, og en del som er mere generisk.

De nanospecifikke resultater har bidraget til en afdækning af nanorisicifeltet i et nyt organisationssociologisk og praksisbaseret perspektiv i danske virksomheder og AMO'er. Den videnskabelige forskning og litteratur har indtil videre været meget præget af teknisk-naturvidenskabelige risikovurderinger, surveys og reviews til opbygning af governancekapacitet i de regulerende myndigheder ol. VITAL Nano har præsteret at komme med en ny kvalitativ tilgang med fokus på virksomhedernes praktiske arbejde og udfordringer i opbygningen af kompetence til at håndtere nanomaterialer sikkert på arbejdspladsen.

Mere generisk har VITAL Nano med udgangspunkt i den praktisk empiriske forskningstilgang bidraget til at udvikle en forståelsesramme for, hvordan virksomheder identificerer nye risici i arbejdsmiljøet. Herunder hvilke videndomæner, forhold og faktorer, der påvirker deres opbygning af kompetence til at træffe kvalificerede beslutninger og implementeringstiltag til sikker håndtering af ikke kun nanomaterialer, men også andre nye risici. Rammen vurderes at være relevant til at forstå virksomhedernes arbejde med håndtering af andre typer arbejdsmiljø og miljø som sociale/etiske risici.

Projektets resultater viser, at en stor del af den erhvervsmæssige anvendelse af nanomaterialer i Danmark sker som professionel anvendelse af produkter indeholdende nanomaterialer, og at primær produktion er begrænset. En væsentlig del af den igangværende forskning i Danmark og internationalt har fokus på produktion og håndtering af nanomaterialer i dets rene former, og der peges derfor på et behov for i højere grad at inkludere håndtering af 'produkter indeholdende nanomaterialer' i den fremtidige forskning og udvikling af virkemidler i Danmark.

Resultaterne af VITAL Nano understreger behovet for en øget forskningsindsats for at validere eksisterende kendte sikkerhedsforanstaltninger på arbejdspladserne. Dette forskningsområde synes ikke at være højt-prioriteret i EU-rammeprogrammer og danske forskningsprojekter. De kendte sikkerhedsforanstaltninger udgør en hjørnesteen i det praktiske arbejdsmiljøarbejde på arbejdspladserne, men usikkerhederne om deres effekt på nanomaterialer er så omfattende, at det får flere arbejdspladser til helt at nedprioritere anvendelsen af nanomaterialer i deres produktion og F&U-aktiviteter.

I de følgende to afsnit er projektets to analyser og tilhørende resultater opsummeret. Resultaterne er yderligere udfoldet i projektets videnskabelige artikler og gennem præsentationer på konferencer og debatmødet (se publikationer og formidling sidst i dette dokument). Derefter præsenteres en empirisk funderet model for de identificerede governancestrukturer, der styrer virksomheder og organisationers

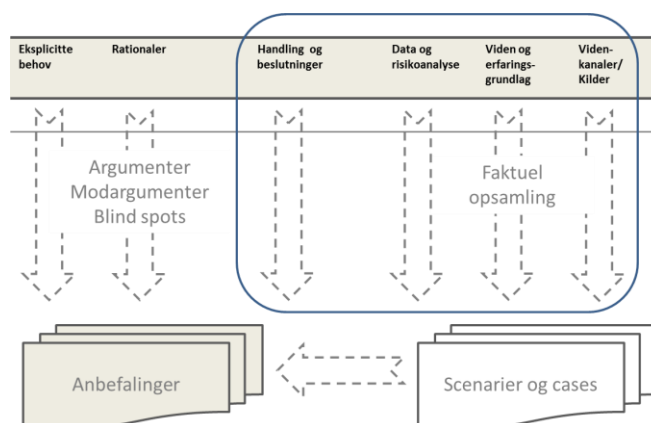
beslutninger vedrørende innovation med nanomaterialer i et arbejdsmiljøperspektiv. Kapitlet afsluttes med en præsentation af projektets konklusioner og anbefalinger.

Organisationerne scanning og risikoanalyse

Projektets første analyse er lavet som en tværgående opsamling af empiriske input vedrørende:

- Hvor og med hvilke søgerutiner virksomheder (AMO) og andre organisationer først bliver opmærksom på, at der kan være risici forbundet med de (nano)materialer, eller medarbejdere potentielt bliver eksponeret for i arbejdsmiljøet.
- Hvilket videngrundlag og behandling af informationer og viden virksomheder anvender for at træffe beslutninger.
- En opsamling af faktiske handlinger og beslutninger i organisationerne.

Figur 4: Analysedel 1



Analysen er illustreret i figur 4. Gennem vores undersøgelse fandt vi, at de to vigtigste kilder til identifikation af nye risici var almindelige medarbejdere, som bemærkede, at "noget ikke helt virkede rigtigt" samt mediedækning, som rapporterer om eventuelle negative aspekter af nanomaterialer. Ad hoc personlige og ikke-formelle netværk og møder med akademikere og sundhedspersonale spillede ligeledes en rolle. Generel og fortsat årvågenhed synes at være den helt afgørende faktor for, at man tidligt kan identificere nye risici, uden at det dog betyder, at en masse ressourcer nødvendigvis skal afsættes til dette. Derimod viste det sig at være afgørende, at ressourcer er til rådighed til at være opmærksom på nye risici som en del af dagligdagen og i de veletablerede rutiner i arbejdsmiljøorganisationen.

I de fleste tilfælde blev mange forskellige kilder anvendt for at få mere faktuel information om risikoen ved at producere og anvende nanomaterialer og produkter, herunder: Google, Nyhedsbreve fra Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø, kemidatabaser og videnskabelige artikler. Informationsindsamlingen virkede oftest noget usystematisk og var noget, som AMO gjorde ad hoc, når der var tid og overskud. Lovgivere og andre, der ønsker at videregive oplysninger om nye risici, skal være opmærksomme på, at Google og webbaseret forskning bliver fremhævet som primære informationskilder af de fleste AMO'er. Sekundære bestræbelser bør sættes ind for at nå ud til AMO'er gennem nyhedsbreve, som de normalt får. For eksempel fandt vi, at nyhedsbrevet fra Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø bliver læst og ofte henvist til.

Den interne data og videnindsamling i de AMO'er, som vi interviewede, kommunikeres oftest kun internt via intranet eller interne workshops med AMO-repræsentanter fra andre virksomheder og interessenter. Ekstern kommunikation omfattede i begrænset omfang offentliggørelse af videnskabelige artikler og diverse oplysninger på virksomhedens hjemmesider. Overraskende involverede det ingen eller meget begrænset dialog med myndigheder, da dette i bedste fald blev anset for irrelevant samt en potentiel kilde til yderligere forvirring og bureaukrati. Dette mener vi er et stort problem - ikke kun for myndighederne, men også for de virksomheder, der arbejder med innovative, nye teknologier, samt de forskere og arbejdstagere, der er involveret i forskning, udvikling og fremstilling af innovative teknologier. Der findes ikke én løsning på dette problem, men det er afgørende, at de regulerende myndigheder bliver meget mere involveret i, hvad der foregår i marken, og at de når ud til virksomhederne med relevant information med henblik på at opbygge tillid. Fra vores interview er det klart, at myndighederne ikke har den luksus at have en mening om et nyt risikoområde, såsom nanomaterialer. Myndighederne kan ikke længere fravælge at kommunikere om, hvad der er kendt og ikke kendt, hvad der bør gøres, og hvilke initiativer der er taget, da denne mangel på kommunikation skaber et innovationsdødvande.

Projektets undersøgelser viser, at virksomhedernes udvælgelse af den rette eller mest relevante risikohåndteringsmetode ofte involverer en pro et con analyse af forskellige muligheder og forskellige tekniske og driftsmæssige hindringer. Selve beslutningsprocessen om implementering af et eller flere risikohåndterings tiltag fulgte ofte en trinvis proces:

- 1) Dobbeltcheck at virksomheden er i overensstemmelse med gældende lovgivning og retningslinjer, som virksomheden dog godt ved ikke er designet til nanomaterialer.
- 2) Indledende kortlægning af R & D aktiviteter med nanomaterialer i virksomheden.
- 3) Igangsættelse af en kapacitetsopbygningsproces.
- 4) Kortlægning af eventuel eksponering af nanomaterialer i virksomheden.
- 5) Kortlægning af de sundhedsmæssige effekter observeret blandt medarbejderne.
- 6) Kortlægning og implementering af mulige risikohåndteringsmuligheder.

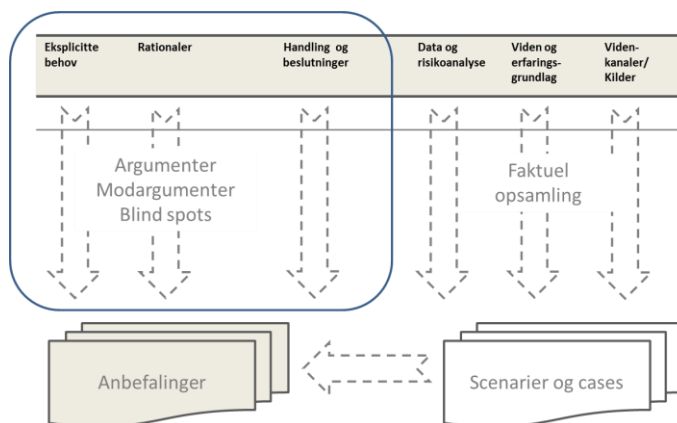
På grund af virksomhedernes fokus på gældende lovgivning og retningslinjer anbefaler projektet, at myndighederne anvender denne adfærdsmæssige tendens til deres fordel og gennemfører revisioner af bekendtgørelse om "arbejde med stoffer og materialer" samt opdaterer MAL-koderne mere jævnlige i fremtiden. Projektet anbefaler ligeledes, at virksomhederne og AMO'erne fokuserer mere på at begrænse eksponeringen fra starten, og at de forpligtiger sig til i højere grad at implementere risikohåndteringsmuligheder.

Organisationernes rationaler for handling og beslutninger

Projektets anden analyse bygger på det samme grundlag som den første analyse, men inkluderer temaer som:

- Argumenter/rationaler for handling eller ikke-handling.
- Eksplicitte behov for viden og værktøjer.
- Blind spots og ikke anvendte erfaringer og videngrundlag internt og i virksomhedernes eksterne miljø. Herunder eksisterende erfaringer med håndtering af kemi- og støvproblematikker samt nanospecifikke vejledninger og værktøjer.

Figur 5: Analysedel 2



Det primære mål med analysen har været at sikre en empirisk funderet behovsargumentation for supplerende vejledning og virkemidler på området.

Handlingskategorier

Resultaterne af analysen viser, at arbejdsmiljøorganisationer typisk ender med at drage konklusioner, der falder i en af nedenstående 4 kategorier:

- 1) "Ingen yderligere handling eller afvisning af relevans".
- 2) "Afvisning af anvendelse pga. for store usikkerheder".
- 3) "Handlingslammelse ved uendelig analyse af problemets omfang".
- 4) "Opbygning af handlingskompetence".

Få organisationer er identificeret i kategori 1 og afviser, at de materialer eller produkter, der anvendes, ikke er behæftet med risici, som er anderledes end andre kendte materialer/produkter. Argumentationen er typisk relateret til de forskellige definitioner af nanomaterialer og usikkerheder omkring en praktisk måling eller karakterisering af nanomaterialers størrelse. I enkelte tilfælde har man ikke været opmærksom på, at nanomaterialerne fandtes i produktionen eller i de produkter/services, man tilbyder i en given virksomhed/branche.

Lidt flere arbejdsmiljøorganisationer er identificeret i kategori 4 og har vist, at de gennem konkrete tiltag og handlinger løbende opbygger viden til sikker håndtering af nanomaterialer. Det er typisk større virksomheder med stor kompetence og ressourcer i AMO og F&U-afdelinger, som har deltaget i konferencer, seminarer og læst vejledninger på området, de har dermed lavet en konkret risikovurdering af

deres materialer og processer. I enkelte tilfælde har man afprøvet og evalueret forskellige sikkerhedsforanstaltninger.

Desværre udtrykker størstedelen af de deltagende organisationer, at de har svært ved at kunne vurdere risiciene ved anvendelse af nanomaterialer, og derfor har de afvist at anvende nanomaterialer i deres F&U og produktion (kategori 2), eller også har de iværksat langvarige og omfangsrige analyser af problemets omfang og mulige handlingsmuligheder, der gør dem handlingslammede (kategori 3). Respondenter i disse to kategorier repræsenterer en bred vifte af målgruppen. Herunder virksomheder af forskellig størrelse, branchetilknytning (og anvendelse af nanomaterialer), samt repræsentanter fra interesseorganisationer og myndigheder.

Rationaler

Analysen af virksomhedernes rationaler viser, at arbejdsmiljøorganisationer kan have meget forskellige typer rationaler for at handle og træffe beslutninger på området. Følgende typer rationaler og grundlag er identificeret. Rationalerne er her gengivet med eksempler i form af udsagn:

Funderet i forskning	<i>Kemikalie-/CSR-politik: "Indtil vi ved mere, og har et bedre videngrundlag, så siger vi nej til nanopartikler i vores bygninger".</i>	Stor privat bygherre
Funderet i regulering (myndighed, branche m.v.)	<i>"Manglen på grænseværdier gør det let for arbejdsgivere at stoppe en dialog med henvisning til, at de i 'compliance'".</i>	Fagforening
Funderet i praksiserfaring	<i>"Vi har lært af dette projekt, at lugtesansen er meget god - vi kan næsten lugte, hvor mange partikler der er i luften".</i>	Transportvirksomhed
Funderet i økonomi/strategi og organisering	<i>"Forskerne vil gerne derudaf med at udvikle nye materialer og reaktioner. De er irriteret over, at sikkerhedsorganisationen trækker dem anden vej".</i>	Offentligt laboratorium
Intet klart rationale (holdningspræget)	<i>"Det ender ofte med at være præget mere af følelser og holdning end facts og viden".</i>	Industrivirksomhed

Som de første citater antyder, rummer rationaler om at have et forskningsbaseret eller regulatorisk grundlag en risiko for at føre til afvisning af anvendelse pga. for store usikkerheder (kategori 2) eller handlingslammelse ved uendelig analyse af problemets omfang (kategori 3).

Der er identificeret en del rationaler, som bunder i praksiserfaringer og almindelig intuition til at identificere eventuelle risici. Dog er der kun identificeret få eksempler på, at man har brugt praksiserfaringer som grundlag for iværksættelse af forebyggende handlinger. Det er derfor ikke muligt at koble dette rationale med en egentlig kategori af handling.

Rationaler, som er funderet i interne, organisatoriske forhold og strategier, er mange og forskelligartede. Typisk rummer denne type argumenter i undersøgelsen en række økonomiske udfordringer i relation til investeringer i sikkerhedsarbejdet eller frygt for markedsreaktioner, hvilket fører til en afventende eller afvisende reaktion (kategori 2). I tilfælde hvor nanomaterialer anvendes som et strategisk vigtigt produkt/proces, har det ført til en klar intern prioritering og løbende opbygning af kompetence (kategori 4).

Sidst men ikke mindst viser projektet, at der bag beslutninger og handlinger ligger rationaler, som ikke er klassisk logiske (økonomiske, strategiske, juridiske), men snarere er båret af personlig ansvarsfølelse og holdninger blandt medarbejdere og ildsjæle. Således har denne type rationaler ofte været medvirkende til en opbygning af kompetence (kategori 4), men de har sjældent kunne bruges til at drive eller anspore investeringer i nye sikkerhedsforanstaltninger ol.

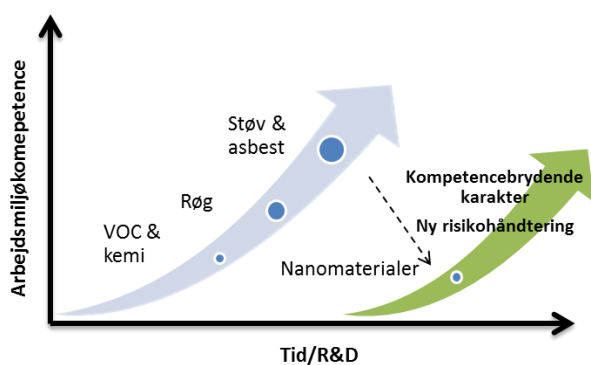
Kompetencebrydende teknologi

Når de fleste identificerede rationaler - og et relativt lille antal af konkrete beslutninger og handlinger (fra analyse 1) - ikke fører til opbygning af kompetence i organisationer, kan det skyldes, at mange respondenter giver udtryk for en oplevelse af, at nanomaterialer udgør en kompetencebrydende teknologi, som er så radikalt anderledes end andre materialer, at eksisterende erfaringer og værktøjer sættes ud af spil.

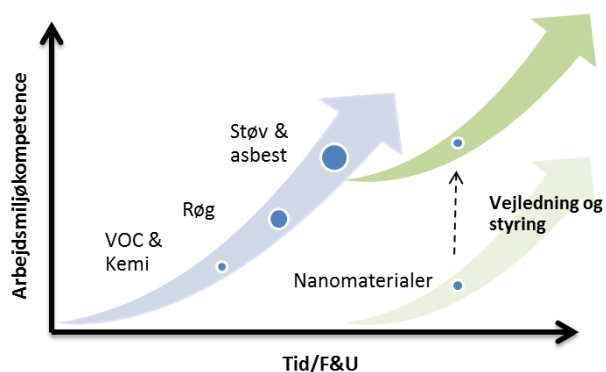
Fælles for størstedelen af alle respondenter er, at de har praktiske erfaringer med håndtering af støvfibre, kemi/VOC, røg, asbest ol. Analysen viser, at de virksomheder, som anvender deres tidligere erfaringer fra disse områder, typisk har lettere ved at iværksætte kompetenceopbygning og træffe beslutninger omkring politikker og sikkerhedsforanstaltninger.

Figur 6: Paradigmeskift i forebyggelsesstrategier

Observeret forebyggelsesstrategi



Foreslået forebyggelsesstrategi



I figur 6 ovenfor til venstre har vi illustreret, hvordan mange virksomheder oplever udfordringer med håndteringen af nanomaterialer som værende en udfordring, der er så grundlæggende anderledes end andre udfordringer, at de har været nødt til at starte forfra i deres kompetenceopbygning.

Erfaringer fra projektet, og en voksende litteratur på området, viser, at mange kendte forebyggelsesstrategier og sikkerhedsforanstaltninger er anvendelige til håndtering af nanomaterielle risici i arbejdsmiljø med de rette ændringer af opmærksomhedspunkter for forbehold for særegne egenskaber. VITAL Nano projektet har derfor peget på behovet for en bedre kommunikation og vejledning om såvel:

- Nanomaterialers særegne egenskaber i arbejdsmiljøet.
- Nanomaterialers ligheder med kendte udfordringer i arbejdsmiljøet og anvendeligheden af kendte forebyggelsesstrategier og sikkerhedsforanstaltninger.

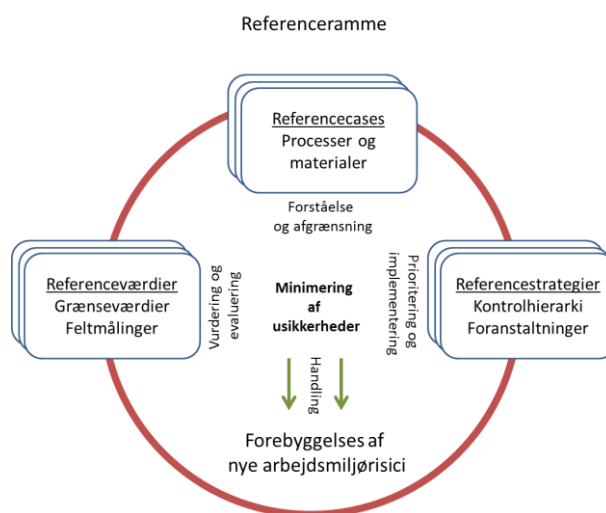
Til at gøre dette har projektet foreslået at etablere nye referencerammer for AMO i relation til kendte arbejdsmiljøudfordringer. I figur 7 ses en skematisk illustration af den foreslåede referenceramme og dets forskellige elementer.

Et sæt af denne type referencerammer kan minimere en række usikkerhedsaspekter i AMO's arbejde ved at bygge på kendte cases, strategier og værdier. Referencerammer bør påpege:

- Ligheder fra kendte områder, som AMO kan anvende direkte eller bygge videre på i arbejdsmiljøindsatsen.
- Forskellige og særegne forhold for nanomaterialer, som AMO bør have opmærksomhed på og opbygge ny kompetence til at håndtere.

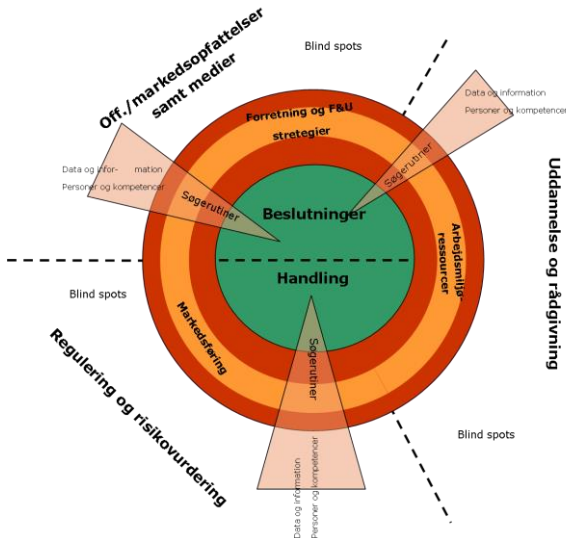
Opbygningen af denne type referencerammer bør være branche-/anvendelsesspecifik og være baseret på dialog og konsensus mellem relevante aktører, indtil man har mere specifik lovgivning og vejledning på området. Referencerammernes delelementer og sammenhæng er illustreret i figur 7.

Figur 7: Referenceramme



Governancemodel: Innovation med nanomaterialer i et arbejdsmiljøperspektiv

Figur 8: Styringsstruktur for innovation med nanomaterialer



Med afsæt i projektets to analyser er det muligt at revidere projektets oprindelige analyseramme og med et empirisk grundlag at skitsere de interne og eksterne strukturer, som styrer virksomhedernes beslutninger for at implementere eller ikke implementere nye sikkerhedsforanstaltninger og politikker vedrørende anvendelsen af nanomaterialer. Den reviderede ramme er illustreret i figur 8.

Modellen understreger, at en lang række forhold styrer virksomheders og organisationers beslutninger og handlinger på dette område gennem en række mere eller mindre veletablerede søgerutiner. Beslutninger og handlinger som kan relateres til AMO står i centrum af modellen.

Vores undersøgelser og dataanalyse viser, at

beslutninger og handlinger i AMO foregår i et tæt samspil mellem 1) interne ressourcer og i forretningsudvikling, 2) F&U, 3) markedsføring og 4) generelle arbejdsmiljøressourcer internt. Virksomhedens overordnede strategier for anvendelse og markedsføring af produkter indeholdende nanomaterialer viste sig ligeledes at være betinget af flere faktorer. Dels var offentligheden/markedets risikopfattelser af nanomaterialer af stor betydning, og det gælder ligeledes for den eksisterende regulering og tilgængelige risikovurdering på området. Mulighederne for uddannelse og rådgivning på området spillede også ind. Samlet set viste disse eksterne forhold sig ofte at være en hæmsko i virksomhedernes bestræbelser på at anvende nanomaterialer sikkert i deres udvikling og drift.

Det skal understreges, at beslutninger og handlinger (eller mangel på samme) ofte sker som konsekvens af et ukomplet eller mangelfuldt videngrundlag, fordi man ikke har etablerede rutiner til at afsøge og tolke, hvad der er relevant viden som grundlag for beslutninger internt/eksternt i organisationen.

Konklusioner og anbefalinger

Med udgangspunkt i de præsenterede analyser har projektet på dets afsluttende debatmøde den 1. februar 2013 med deltagelse af ca. 50 arbejdsmiljørepræsentanter konkluderet følgende:

KONKLUSIONER

- 1) Der er behov for at støtte opbygningen af kompetence til at håndtere nanomaterialer sikkert ude på arbejdspladserne. Debatpjecen giver en række anbefalinger og bud på virkemidler, som kan støtte denne udvikling!
- 2) Den toksikologiske forskning er nu så tydelig og robust, at man regulatorisk bør handle proaktivt for at minimere eksponering for nanopartikler i arbejdsmiljøet.
- 3) Hvis vi skal sikre alle arbejdspladser - også de virksomheder som ikke har så mange ressourcer - er der behov for nogle mere kraftige signaler fra de regulerende myndigheder samt vejledning og støtte fra brancherne.

Ligeledes har projektet på dette grundlag fremlagt 9 anbefalinger til interesseorganisationer, myndigheder, virksomheder samt uddannelse og forskning. De 9 anbefalinger er her præsenteret med henvisning til de specifikke forhold, projektet har belyst, og som ligger til grund for anbefalingen.

Regulering og branchevejledning	
<p>1) Det anbefales, at Arbejdstilsynet iværksætter initiativer, der sikrer en klar udmelding om nanomaterialer og risici i arbejdsmiljøet, samt pointerer væsentlige forhold, som virksomheder bør være særligt opmærksomme på ved arbejdet med nanomaterialer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • De fleste virksomheder forventer, at den eksisterende regulering giver deres medarbejdere tilstrækkelig beskyttelse. • Mange er ikke klar over mangler og usikkerheder ved brugen af eksisterende sikkerhedsdatablade og grænseværdisætninger i arbejdsmiljøet. • Flere danske virksomheder i dag anvender nanomaterialer i deres produktion uden at være klar over potentielle nye risici. • Usikkerheder omkring fremtidig regulering af området er en væsentlig faktor for mange større virksomheders tilbageholdenhed med at investere i innovation, produkter og fremtidige forretningsmuligheder med nanomaterialer.
<p>2) Det anbefales, at der mellem arbejdsmarkedets parter iværksættes en dialog om opstilling af foreløbige og vejledende referenceværdier for nanomaterialer i arbejdsmiljøet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En række nye måletekniske instrumenter som MiniDisk, CPC m.fl. er lanceret på markedet i de senere år. • De gør det økonomisk og praktisk muligt for arbejdsmiljøorganisationer at måle og overvåge eksponeringen for nanopartikler i arbejdsmiljøet. • I USA har NIOSH opstillet anbefalede grænseværdier for carbon nanotubes og titanium-dioxid. • I Holland og Tyskland har man opstillet foreløbige referenceværdier for forskellige klasser af nanopartikler baseret på en trepartsdialog og reference til relaterede eksponeringsscenerier i industrien.
<p>3) Det anbefales, at der i regi af Arbejdstilsynet og relevante Branchearbejdsmiljøråd foretages en afklaring og udsendes information om indholdet og de potentielle effekter af definitionen på reguleringen af arbejdsmiljøet herhjemme.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Stort set ingen organisationer og virksomheder har grundig kendskab til indholdet i EU-definitionen af et nanomateriale. • Ingen har en klar forventning til, hvordan den vil påvirke reguleringen af arbejdsmiljøet.
<p>4) Det anbefales, at de relevante Branchearbejdsmiljøråd afser ressourcer til en opdateret praktisk vejledning i ArbejdsPladsVurdering af arbejdspladser med nanomaterialer målrettet relevante brancher.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nanomaterialer i dag er tilgængelige og til stede i en række brancheområder, som foruden industrien og laboratorier bl.a. omfatter sundhedssektoren, transportbranchen, rengøringsbranchen og byggeriet. • Inspirationsmaterialer på en række punkter kan opdateres med ny forskningsviden. • De mange usikkerheder på området afholder mange virksomheder fra at gennemføre en afdækning af egentlige arbejdsmiljørisici.

Virksomheder og AMO	
<p>5) Det anbefales, at arbejdsmiljøorganisationer i højere grad afser tid og ressourcer til en løbende opbygning af viden om nanomaterielle risici inden for brancher og produktområder, hvor nanomaterialer anvendes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Arbejdsmiljøorganisationernes arbejde med nanomaterialer er i en del tilfælde drevet af personlige eller værdimæssige interesser. • Andre repræsentanter i virksomhederne peger dog samtidig på en række forretningsmæssige grunde til at opbygge kompetence på området. • En god grundviden om nanomaterialers særlige karakteristika og risikoaspekter er nødvendig for at kunne efterspørge relevant information fra leverandører og kommunikere korrekt med medarbejdere, kunder m.v.
<p>6) Det anbefales, at arbejdspladser inden for relevante brancher har et særskilt fokus på eksponering for nanomaterialer i forbindelse med deres ArbejdsPladsVurdering.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Virksomheder og brancheorganisationer peger i VITAL Nano på, at de mangler klarhed over definitioner, regulering og effektive værktøjer til at afdække eventuelle risici forbundet med nanomaterialer. • Dette afholder nogle fra helt at gøre en indsats. • I mange tilfælde forlader man sig ukritisk på oplysninger fra leverandører i form af sikkerhedsdataark.
<p>7) Det anbefales, at arbejdsmiljøorganisationerne i deres indsats først prioriterer at eliminere/minimere eksponering, da sundhedsrisiciene ved nanomaterialer fortsat er uafklaret for mange materialer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Relevante brancher omfatter bl.a. laboratorier, industri, auto/transport, sundhed, rengøring og byggeri. • I forbindelse med APV bør der som minimum være særlig opmærksomhed på følgende forhold: <ul style="list-style-type: none"> • EU's definition af nanomaterialer og evt. reguleringsområder, hvor denne er implementeret. • Mangelfulde eller misvisende sikkerhedsdatablade og problematikken med manglende krav i lovgivningen på området. • Kendte materialer i produktionen, som kan indeholde eller udlede nanomaterialer i forbindelse med forarbejdning.

Forskning og undervisning	
<p>8) Det anbefales, at de relevante uddannelsesråd og/eller brancher etablerer uddannelsestilbud med nyeste viden og værktøjer til sikker håndtering af nanomaterialer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Et behov i arbejdsmiljøorganisationerne for afklaring af en række generelle forhold vedr. terminologi, definitioner, regulering og værktøjer til risikovurdering. • Desuden et behov for mere branchespecifikke forhold vedr. eksponeringsrisici og sikkerhedsforanstaltninger.
<p>9) Det anbefales, at de bevilgende råd og fonde inden for forskning og innovation fremadrettet bidrager til at sikre dansk viden og kompetencer til vurdering af tekniske sikkerhedsforanstaltningers effektive beskyttelse af medarbejdere mod eksponering for nanomaterialer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Arbejdsmiljømæssige risici og uklarheder omkring den egentlige eksponeringsrisiko, regulering m.v. fraholder mange virksomheder fra at udnytte nanomaterialer i deres forretning. • Der er en gennemgående efterspørgsel efter viden om effekten af tekniske sikkerhedsforanstaltninger - herunder særligt filtrering. • Viden om effekten af sikkerhedsforanstaltninger kan etableres inden for en kortere tidshorisont, og den vil kunne integreres i en safe-by-design tilgang i fremtidige F&U-aktiviteter.

Betydning for arbejdsmiljøet

Projektets primære målgrupper har været arbejdsmiljøorganisationerne, brancherepræsentanter/rådgivere og myndigheder. Projektets første gennembrud har været den direkte opmærksomhed på risici og relevante værktøjer, som er blevet diskuteret med interviewrespondenter og deltagere ved projektets workshop og debattmøde. Et godt eksempel er præsenteret i Arbejdsmiljømagasinet 2013:8. Ved projektets afslutning mødte 50 repræsentanter fra disse målgrupper op til en debat om projektets resultater og udtrykte undervejs og efterfølgende stor tilfredshed med projektets praksisorienterede tilgang i dets undersøgelsesdesign, formidling og anbefalinger. Det vurderes bl.a. på baggrund heraf at have en særdeles god praktisk relevans.

Projektet har bidraget til at skabe en mere nuanceret debat og afklaring af en række udfordringer i det praktiske arbejde med sikker håndtering af nanomaterialer i Danmark. Dette har bidraget til følgende tiltag og aktiviteter:

- Øget fokus og kommunikation omkring nanomaterialer i AT. Herunder opmærksomhed på udfordringer vedrørende manglende viden og klarhed over regulatoriske definitioner af nanomaterialer og igangværende reguleringstiltag i EU og Danmark.
- Minimering af usikkerheder omkring nanomaterialer blandt de deltagende virksomheder. Herunder også eksempler på udvikling af nye politikker, procedurer og indkøb af sikkerhedsudstyr.
- Praksisnære erfaringer til målretning af forskningsaktiviteter og redskabsudvikling i Dansk Center for Nanosikkerhed.
- Øget bevidsthed om udbredelsen af nanomaterialer til brancher, som ikke tidligere var genstand for den videnskabelige forskning af eksponering og sundhedsrisici - herunder byggeri, transport/auto, rengøringservice, trykkerier m.v.

Projektet har undervejs identificeret en række virkemidler og redskaber, som er blevet præsenteret for målgrupperne. Relevansen af denne identifikation af nye udviklingsbehov har givet sig til udtryk ved flere efterfølgende henvendelser, interessetilkendegivelser og dialog med relevante interessenter vedrørende konkrete opfølgninger. Ikke mindst med bred opbakning til et opfølgende tiltag for udvikling af brancherelaterede referencerammer (i ansøgning 'VITAL reference') fra en række relevante parter. Der er indtil videre blevet fulgt op på projektets anbefalinger med tiltag, der understøtter anbefalingerne: 1, 2, 3, 4, 6, 7 og 8:

- Øget opmærksomhed og iværksættelse af nye sikkerhedsforanstaltninger hos en række af projektets målgrupper. Tiltag er iværksat på såvel arbejdsplads- som brancheniveau.
- Temaside om risikovurdering og foranstaltninger til forebyggelse ved arbejde med nanomaterialer under udarbejdelse på Arbejdstilsynets hjemmeside.
- Interessetilkendegivelser fra brancherne om udvikling og opdatering af vejledningsmateriale samt udvikling af vejledende referencer inden for BAR-SERVICE, BAR BA og I-BAR.

- I regi af Teknologisk Institut og DTU Miljø er startet en dialog om udviklingen af et efteruddannelses tilbud til AMO-repræsentanter, miljøkoordinatorer, undervisere, tilsynsførende og andre interesserede vedrørende definitioner, regulering og risikohåndtering på arbejdspladsen.
- I regi af 'Dansk Center for Nanosikkerhed' er der iværksat tiltag til at udvikle værktøjet 'NanoSafer 2.0' som støtte til AMO-arbejde med APV og risikohåndtering.
- Ansøgning om støtte fra Arbejdsmiljøforskningsfonden til udvikling af en ny type virkemidler (VITAL reference), som understøtter de behov, der er identificeret i VITAL Nano, og kan bidrage til arbejdet i relevante BAR.

Projektets tiltag og resultater har desuden åbnet for et muligt samarbejde med verdens førende organisation i nanosikkerhed, nemlig det Amerikanske Nationale Institute for Occupational Safety and Health, om et internationalt samarbejde omkring afdækning af AMO organisationernes praktiske arbejde og udfordringer med at skabe et sikkert arbejdsmiljø med nanomaterialer.

Publikations- og formidlingsfortegnelse

Publikationer

"Virkemidler til sikker håndtering af nanomaterialer - Debatpjece med anbefalinger", Teknologisk Institut & DTU miljø, 2013

"Debatmøde - konklusioner og opsamling", Teknologisk Institut & DTU miljø, 2013

"Debate meeting - summery and conclusions", Danish Technological Institute & DTU Environment, 2013

"Horizon-Scanning and Identification of Emerging Risks among Nanotech-Companies in Denmark", Annals of Occupational Hygiene, Submitted

"New measures to support the governance structure of safe nanomaterial handling - a multi-case study from Denmark", In preparation for International Journal of Occupational and Environmental Health.

Omtale og artikler

"Virkemidler til sikker håndtering af nanomaterialer", Dansk Center for Nanosikkerhed, nanosikkerhed.nu og nanosafety.nu

"Udfordring at lave retningslinjer for nanosikkerhed", Arbejds miljøviden, www.arbejds miljøviden.dk, 2013

"Frie nanopartikler på arbejdspladsen kan være helbredsskadelige", Arbejds miljømagasinet 2013:8, Videnscenter for arbejds miljø

"Hellere for meget sikkerhed end for lidt", Arbejds miljømagasinet 2013:8, Videnscenter for arbejds miljø

"Usikkerheder om nanomaterialer koster konkurrenceevne", Center for Arbejdslivs Nyhedsbrev, Juni 2013

"Sådan sikrer du arbejdspladsen ved arbejde med nanopartikler", Arbejds miljømagasinet 2013:8, Videnscenter for arbejds miljø

"VITAL NANO", Projektside, www.teknologisk.dk

Oplæg og præsentationer

"Late Lessons from Early Warnings - Kan vi håndtere risici uden komplet videns grundlag og regulering?", Nanomaterialer - Dilemmaer i arbejdsmiljøindsatsen (Workshop), februar 2012

"Redskaber til risikohåndtering", Nanomaterialer - Dilemmaer i arbejdsmiljøindsatsen (Workshop), februar 2012

Nanomaterialer?- Definitioner, Miljø- og Sundhedsaspekter, Nanomaterialer - Dilemmaer i arbejdsmiljøindsatsen (Workshop), februar 2012

Arbejdsmiljøforskningsfonden årsdag 2012 "VITAL Nano - Identification of Emerging Risks among Nanotech-companies", Poster præsentation

"Nanomaterialer i Laboratoriet", v/Henrik Vejen Kristensen, Teknologisk Institut, DTU Intern arbejdsmiljøseminar om nanosikkerhed, 2012

"Horizon-scanning and Identification of Emerging Risks among Nanotech-companies", NanoSafe2 conference, Grenoble 2012

"Er medarbejdere og forbrugere tilstrækkeligt sikret?, Temamøde: Virker EU's regulering af nanomaterialer i arbejdsmiljøet?, Dansk Center for Nanosikkerhed, 2012

"New measures to assist companies in safe nanomaterial handling - Second analysis - Looking forward in the light of OSH decision making", Inhalation Particles XI conference, Nottingham 2013

"Nanomaterialer på danske arbejdspladser - hvor og hvordan?", Temamøde, Dansk Center for Nanosikkerhed, 2013

"Exposure scenarios and risk management", Nano Control Banding - Emission, Exposure and Hazards (workshop), Danish Nanosafety Center, 2013

"Resultater: Horizon scanning og strategier til opbygning af viden om risici i organisationen" Debatmøde: Hvordan sikres arbejdsmiljøet på arbejdspladser med nanomaterialer? Teknologisk Institut 2013

"Resultater: Rationaler og grundlag for beslutninger og tiltag i arbejdsmiljøorganisationerne", Debatmøde: Hvordan sikres arbejdsmiljøet på arbejdspladser med nanomaterialer? Teknologisk Institut 2013

"Debatoplæg: Anbefalinger til fremtidige indsatser og virkemidler" Debatmøde: Hvordan sikres arbejdsmiljøet på arbejdspladser med nanomaterialer? Teknologisk Institut 2013

"Nye virkemidler til sikker håndtering af nanomaterialer", Arbejdskonference 2013 i Nyborg

KONTAKT:

Seniorkonsulent
Henrik Vejen Kristensen
Teknologisk Institut
Center for Arbejdsliv
hvk@teknologisk.dk
+45 7220 2636

Professor
Anders Baun
Danmarks Tekniske Universitet
Institut for Vand og Miljøteknologi
abau@env.dtu.dk
+45 4525 1567