



Folketingets Beskæftigelsesudvalg  
lov@ft.dk

Christian Juhl  
Christian.Juhl@ft.dk

Beskæftigelsesministeriet  
Ved Stranden 8  
1061 København K

T +45 72 20 50 00  
E bm@bm.dk  
www.bm.dk

CVR 10172748

15. februar 2016

Beskæftigelsesudvalget har i brev af 22. januar 2016 stillet følgende spørgsmål nr. 210 (alm. del), som hermed besvares. Spørgsmålet er stillet efter ønske fra Christian Juhl (EL).

J.nr. 20165200026

**Spørgsmål nr. 210:**

”Vil ministeren redegøre for, hvilke forskningsprojekter om substitution der er gennemført i Danmark siden år 2000?”

**Svar:**

Jeg har til brug for besvarelsen indhentet bidrag fra henholdsvis Arbejdstilsynet (Arbejdsmiljøforskningsfonden) og Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø, NFA, som oplyser følgende:

Arbejdsmiljøforskningsfonden:

”Fonden har støttet ét projekt, som vedrører substitution af helbredsskadelige stoffer eller materialer. Det drejer sig om projektet [NANOKEM](#), som har undersøgt, hvordan det påvirker eksponeringen og de sundhedsskadelige effekter at erstatte større partikler i maling, lak og spartelmasse med nanopartikler af samme kemikalie. Resultaterne viser, at erstatning af kemikalier med samme kemikalier i nanostørrelse kan forårsage større eksponering pga. nanomaterialernes større potentiale for støvning. Derimod er der ikke en øget frigørelse af nanopartikler ved slibning af produkter indeholdende nanopartikler sammenlignet med konventionelle produkter.

Yderligere to projekter har undersøgt de fysiske, kemiske og toksikologiske karakteristika ved hhv. plastmaterialer og sprayprodukter for på sigt at kunne udvikle produkter med lavere toksicitet:

<http://arbejdstilsynet.dk/~media/at/at/16-om-arbejdstilsynet/forskningsfonden/afrapporterede-stoetteprojekter/stoffer-materialer/luftvejseffekter-slutrapport%20pdf.ashx>

<http://arbejdstilsynet.dk/~media/at/at/16-om-arbejdstilsynet/forskningsfonden/afrapporterede-stoetteprojekter/stoffer-materialer/nanoplastpdf.ashx>.”

NFA:

”Forskning i substitution kan være mange ting. Grundtanken i substitution er, at man kan erstatte et stof med et andet, som er mindre farligt. Derfor kan man sige, at al toksikologisk forskning, der bidrager til at afdække et stofs skadelige egenskaber, bidrager til mulighederne for substitution.

NFA's forskning omfatter ikke den type af substitutionsforskning, hvor det undersøges, om det er teknisk muligt at bruge et andet stof/materiale. Altså om erstatnings-stoffet har mindst lige så gode tekniske egenskaber, som det erstattede (og farligere) stof.

I en række projekter har NFA derimod sammenlignet de toksiske egenskaber af forskellige kemiske- og partikulære stoffer og materialer. Desuden har NFA undersøgt eksponeringsforholds betydning for risikovurdering af skadelige stoffer. Hvordan et stof opfører sig i arbejdssituationen, altså om det afdamper, støver, forekommer i så små partikler, at det kommer ned i lungerne eller om det måske optages gennem huden.

Endelig har NFA gennemført toksikologiske studier, der forsøger at afdække de skadelige virkningsmekanismer. Dette muliggør forudsigelse af et stofs skadelige virkninger ud fra de kemiske og fysiske karakteristika og på denne måde at vælge det mindst skadelige stof.

Siden år 2000 har den toksikologiske forskning på NFA haft fokus på kemiske eksponeringer på arbejdspladserne, i indeklimaet og prioriteret nye typer af mulige risici som for eksempel nanopartikler.

Der vedlægges en oversigt over de mest relevante projekter. Nogle projekter adresserer regulering, fx med fokus på international konsensus om måling, standardisering af toksikologiske analyser og fare-klassificering af nanomaterialer. Her er også medtaget relevante mikrobiologiske projekter, som fx har omhandlet potentielle risici ved mikrobiologiske bekæmpelsesmidler; som ofte kan bruges i stedet for de kemiske pesticider.”

Jeg kan henholde mig til det af Arbejds miljø forsknings fonden og NFA oplyste.

Venlig hilsen

Jørn Neergaard Larsen

<p><b>Airpolife.</b> I Airpolife undersøges helbredseffekter af luftforurening fra vugge til grav. Hos børn er der særlig fokus på effekter på indlæring og astma, mens der for voksne er fokus på hjerte-karsygdomme og kræft. Formålet med projektet er at få en øget forståelse for trafikforureningens fysisk-kemiske sammensætning, dens biologisk aktive parametre og bidrage til øget forståelse for hvordan luftforurening påvirker helbredet og dermed bidrage til risikovurdering på området. Desuden foretages en detaljeret beskrivelse af trafikforureningens penetration ind i indeklimaet.</p>
<p><b>Arbejdshygiejne og mikrobiologi – Biobrændsel.</b> Her blev biologiske eksponeringer i biobrændselsanlæg undersøgt, kvantificeret og risikovurderet. Ligeledes blev forebyggelsestiltag forsøgt implementeret.</p>
<p><b>Particle Risk.</b> Formålet var at karakterisere et antal forskellige typer nanopartikler som bruges til toksikologisk testning. NFA har studeret optagelse, fordeling og toksiske effekter af partiklerne i lunge og karvægge i mus. Projektet integrerede toksikologisk viden og eksponeringsanalyser i risikoanalyse.</p>
<p><b>Transport af Nanopartikler.</b> Optag af nanopartikler af guld over vævsbarrierer studeredes i mus. Distribution af partikler over tid blev undersøgt efter intravenøs injektion, efter indtag i mavetarmkanalen og efter inhalation.</p>
<p><b>Occupational health risk from nanoparticles.</b> Formål: at skabe et overblik over industriel produktion og anvendelse af nanopartikler i Norden med fokus på risikoen for eksponering for tekniske nanopartikler, der besidder potentiel høj toksicitet eller som fremstilles i store mængder og med potentiel udbredt anvendelse.</p>
<p><b>NANOTOX.</b> Dette projekt havde til formål at undersøge sammenhængen mellem NP's fysisk-kemiske parametre og deres toksiske effekt. En serie nanopartikler blev karakteriseret i detaljer for deres fysisk-kemiske parametre (størrelse, form, specifikke overfladeareal, kemiske sammensætning og væskekemiske reaktivitet).</p>
<p><b>NANOFILM.</b> Kemisk karakteristik af væskebaserede nanofilm produkter. Formålet er at undersøge eksponeringen for kemikalier og nanopartikel-spray-produkter samt screene deres potentielle cellulære og respiratoriske effekter in vitro og in vivo.</p>
<p><b>Human eksponering for mikrobiologiske Bekæmpelsesmidler.</b> Formålet var at karakterisere og kvantificere den mikrobiologiske eksponering i gartnerier som anvender mikrobiologiske bekæmpelsesmidler. Endvidere at sammenholde udsættelsen med helbredsoplysninger for de ansatte.</p>
<p><b>NanoKem</b> Projektet var en undersøgelse af helbredseffekter ved udsættelse for nanopartikelholdigt slibestøv. Farve- og lakindustrien leverer 8 nanopartikelholdige malinger, 5 referencemalinger og 7 rene nanopartikler.</p>
<p><b>Nanoplast.</b> Projektet var en undersøgelse af eksponering og helbredseffekter ved produktion og forarbejdning af polymer nano kompositmaterier (PNC'er). Der blev fokuseret på PNC'er, med nanoclay og carbon nanotubes og forskellige polymermatrixer. Der blev lavet fysisk/kemisk og toksikologisk karakterisering af de rene nanomaterialer og PNC-støv.</p>
<p><b>MINERVA Arbejds miljø og reproduktion.</b> Forskningsprogrammet samler danske forskere indenfor reproduktion i et arbejdsmiljønetværk, fokuserer på fosterskader og arbejdsmiljø i opbygningen og udnyttelse af databaser og gennemfører fem delprojekter om aktuelle arbejdsmiljørelevante problemstillinger.</p>
<p><b>NANOTOOL.</b> Projektets skal udvikle et dansk farevurderingsværktøj kombineret med eksempler til inspiration og vejledning til god praksis for håndtering af partikler,</p>

og minimering af eksponeringsrisici i arbejdsmiljøet på laboratorier og produktionsvirksomheder i Danmark.

**Effekter på evnen til at få sunde børn.** I projektet undersøgtes i dyremodeller (rotter, mus) om påvirkninger i arbejdsmiljøet påvirker fosterudviklingen, for at skabe et ordentligt grundlag for risikovurdering. I projektet iværksættes en dyremodel for intrauterin vækstretardering.

**Prenatal udsættelse for carbonbaserede nanopartikler.** Undersøge effekter på udvikling hos mus, der er eksponeret for nanopartikler in utero.

**Partikler dannet i indemiljøet.** Udvikling af nye metoder til at identificere og karakterisere nano-relaterede kemiske forbindelser i materialer og produkter.

**NANODEVICE.** Nye koncepter, metoder, og teknologier til udvikling af nye bærbare letanvendelige instrumenter til måling og analyse af luftbårne tekniske nanopartikler på arbejdspladser

**NanoRiskClass.** Projektet udvikler en risikoklassificering for eksponeringsfare og toksiske effekter for arbejdere, forbrugere og miljø, som kan anvendes af virksomheder og regulatorer til prioritering af, hvilke kemikalier og produkter, der bør undersøges nærmere.

**HINAMOX** (Health Impact of Engineered Metal and Metal Oxide Nanoparticles: Response, Bioimaging and Distribution at Cellular and Body Level) er et forskningsprojekt, som har til formål at undersøge toksiske egenskaber samt visse fysisk-kemiske egenskaber af udvalgte metaloxider.

**Nanosustain.** Projektet har til formål at foretage en livscyklus vurdering af 4 forskellige nanopartikel-holdige produkter, 4 reference produkter og 5 rene nanopartikler. Der foretages toksikologisk testning og der udføres støvningstests, fysisk-kemisk karakterisering.

**NANOGENOTOX.** Hovedformålet med projektet er at understøtte bl.a. EU, OECD og ISO's igangværende forskning i de potentielle risici ved produktion og anvendelse af partikulære SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub> og Carbon Nanotube nanomaterialer.

**NanoReg.** Formålet med NanoReg er:

- at etablere risikovurderings-redskaber til brug for beslutningstagere med hensyn til nanosikkerhed. Samle data for eksponering for udvalgte nanomaterialer/partikler og udføre eksponeringsmonitoring og risikovurderinger.
- at udvikle nye langtids test-strategier for en række nanomaterialer hvor flere faktorer har betydning for natur og mennesker
- at etablere nært samarbejde mellem myndigheder og industri med henblik på vidensdeling

**Nanocenter.** Dansk Center for Nanosikkerhed udfører forskning, der bidrager til at afdække de risici, der er forbundet med at håndtere nanopartikler. Desuden er det centrets opgave at koordinere og opsamle ny viden nationalt og internationalt og stille denne viden til rådighed for arbejdsmiljøprofessionelle og myndigheder i Danmark.

**NanoMile.** Formålet med NanoMile er at teste nanomaterialer i stor skala i humane celler og i økotoks-modeller. Ved at teste mange materialer, er det forventningen at generelle toksiske mekanismer kan udledes og at risikovurdeingsdata kan etableres.

**Forbrugereksponeering og risiko Nano:** Formålet med projektet er at vurdere eksponeringen og risikoen fra nanomateriale-indeholdende produkter for danske for-

brugere.

**SUN - Sustainable nanotech.**

- 1) Udvikle og demonstrere en 3-trins kvalitativ til kvantitativ model-suite til vurdering af arbejders og forbrugeres eksponering for nanomaterialer.
- 2) Etablere et bibliotek med gamle og nye målinger af forbrugere og arbejders eksponering for nanomaterialer
- 3) Etablere et bibliotek med gamle og nye målinger af NM og produktspecifikke emissionspotentialer og kildestyrker for nanomaterialer
- 4) Etablere et bibliotek med gamle og nye målinger af værnemidlers effektivitet for nanomaterialer

**CEN Dustiness, Technical development.** Standarden EN15051 er udviklet for få år siden og er velegnet til pigmenter og grovere pulvere. Der er nu givet et mandat fra EU og CEN til at udvikle og sammenligne en serie metoder til bestemmelse af nanomaterialers støvningsindeks. I den tekniske udvikling justeres metoderne og SO-Perne harmoniseres til endelig validering af metoderne.

**Gladiator.** Toksikologiske undersøgelser af 3 graphen nanomaterialer

**Brandmandsprojektet.** Formålet med dette biomonitoreringsprojekt er at afklare om brandslukning ved nuværende brug af værnemidler 1) fører til eksponering for sundhedsskadelige stoffer ved indånding og hudkontakt, og 2) er forbundet med risiko for kræft og hjertekarsygdom.

**Biocider i sprayprodukter.** Projektets formål: At vurdere om eksisterende modeller til beregning af eksponering for biocidholdige sprayprodukter er egnede. Dette vil ske ved sammenligning og vurdering af eksperimentelle eksponeringsdata og modelerede data.

**Nano Grænseværdier.** Udarbejde dokumentation for forslag til grænseværdier for nanomaterialerne carbon black, titanium dioxid og kulstofnanorør

**Nanocenter II.** Dansk Center for Nanosikkerhed udfører forskning, der bidrager til at afdække de risici, der er forbundet med at håndtere nanopartikler. Desuden er det centrets opgave at koordinere og opsamle ny viden nationalt og internationalt og stille denne viden til rådighed for arbejdsmiljøprofessionelle og myndigheder i Danmark.

**SmartNanoTox.** At samle de toksikologiske virkningsmekanismer indenfor nanomaterialer, der kan danne basis for generelle anbefalinger og vurdering af nanomaterialers farlighed.

**Calibrate.** At opsamle, teste og videreudvikle risikovurderingsmodeller for mennesker.

- Etablere et bibliotek over nanospecifikke risikovurderingsmodeller egnet til at vurdere menneskets forudsættelse for nanomaterialer
- At matche risikovurderingsmodellerne med modenheten i Cooper trinvis innovationsmodel
- At integrere og vurdere værdien af at anvende innovative metoder (in vitro, HTS, omics, bioinformatics, intern dosis, PBK, og fysisk-kemiske data) til risikovurdering af i de eksisterende modeller