

A large, stylized letter 'N' in white and black, positioned on the left side of the cover. Inside the 'N', there is a circular emblem containing a white lion rampant on a black background.

Arbeidstilsynet

Kartlegging av produksjon,
import og bruk av nanotekno-
logiske produkter i Norge
Sluttrapport, juli 2010

Utført av Arbeidstilsynet, LO, Norsk industri, Statens
arbeidsmiljøinstitutt og Klima- og forurensningsdirektoratet

Tittel: Kartlegging av produksjon, import og bruk av nanoteknologiske produkter i Norge - Sluttrapport

Utført av:

Arbeidstilsynet, LO, Norsk industri, Statens arbeidsmiljøinstitutt og Klima- og forurensningsdirektoratet

Utgitt av:

Direktoratet for arbeidstilsynet

Postboks 4720, Sluppen

7468 Trondheim

Tlf: 815 48 222

Utgitt: Juli 2010

Nettadresse: www.arbeidstilsynet.no

ISBN-nummer: 978-82-90112-43-6

Illustrasjon forside: Illustrert utsnitt av karbon nanorørstruktur, Arbeidstilsynet.



Forord

I løpet av de siste årene har den nanoteknologiske utviklingen gått meget raskt også i Norge. Mange ulike produkter som inneholder nanomaterialer er allerede kommet på markedet. Dette inkluderer produkter som klær og tekstiler (ulltøy, sko og fritidsklær), kosmetikk (maskara, solkrem), hygieneartikler (plaster, tannbørster, smokker), sportsutstyr (ski, støvler, skismøring), vask og overflatemidler (billeie- og vaskemidler, spray for impregnering av ytterklær, produkter til behandling av glass, fliser, rustfritt stål og andre overflater). I tillegg er det forholdsvis stor aktivitet innen forskningsmiljøene for å utvikle nye nanomaterialer og nanoteknologiske produkter.

De helse- og miljømessige konsekvenser er foreløpig lite kjent, og det er derfor av stor viktighet å få kunnskap om hvilke miljøer som arbeider innen feltet nanoteknologi, hvem som arbeider der og hvilke stoffer og produkter som importeres, benyttes og produseres, samt mengdene av dem. Dette gjelder i arbeidslivet så vel som i forskningsmiljøene. Det er derfor svært viktig å få kartlagt eksponeringen for nanomaterialer og nanopartikler som kan forekomme i norsk arbeidsliv.

Det ble derfor høsten 2009 nedsatt en partssammensatt prosjektgruppe for gjennomføring av prosjektet *Kartlegging av omfanget av produksjon, import og bruk av nanoteknologiske produkter i Norge*. Den har bestått av representanter fra Landsorganisasjonen i Norge (LO) v/ Ali Reza Tirna, Norsk industri v/ Vemund Digernes, Statens arbeidsmiljøinstitutt (STAMI) v/ Raymond Olsen, Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) v/ Einar Hovde og Ingrid Roland og Arbeidstilsynet v/ Ole Aas Nilssen, Ståle Kirkvold og Astrid Lund Ramstad. Arbeidstilsynet har ledet det partssammensatte prosjektet.

I januar 2010 ble det sendt ut en elektronisk spørreundersøkelse til et utvalg virksomheter (industri, forskningsinstitusjoner, universiteter og høyskoler). Data fra kartleggingen gir oss en viktig oversikt over hvilke miljøer som arbeider med nanoteknologi, hvem som arbeider der og hvilke nanomaterialer og nanopartikler, samt mengder de kommer i kontakt med. Resultatene blir presentert i denne sluttrapporten og er utarbeidet av prosjektgruppens medlemmer.

Takk til alle som deltok i spørreundersøkelsen for verdifull informasjon!

Trondheim, juli 2010

Astrid Lund Ramstad
Prosjektleder, Arbeidstilsynet



Sammendrag

Kartleggingen av bruken av nanoteknologi gir myndighetene og partene i arbeidslivet en viss oversikt over omfanget og hva slags type virksomheter, både industribedrifter, forskningsinstitusjoner og universiteter som arbeider med nanoteknologi i Norge. Det gjelder fremstilling og produksjon, bearbeiding, bruk og import av nanomaterialer og nanoteknologiske produkter.

Resultater fra spørreundersøkelsen viser at forskningsmiljøene dominerer innen feltet nanoteknologi, at små industribedrifter og forskningsinstitusjoner har startet produksjon av nanomaterialer i liten skala, at tre rene produksjonsbedrifter eksisterer og at 2 virksomheter har planer for nanoteknologi i fremtiden.

Resultatene kan tyde på at det er relativt mange som ikke jobber med nanoteknologi og nanoteknologiske produkter av de spurte, færre enn man skulle forvente. I tillegg er det kun en liten del av antatte nanoteknologiske virksomheter som har svart, og totalt blant disse blir 575 arbeidstakere mulig eksponert for nanomaterialer og nanopartikler.

Resultater fra spørreundersøkelsen gir i tillegg oversikt over type, fysisk tilstand og størrelse samt mengde nanomaterialer som virksomhetene innehar. Titandioksid, polymerer og karbon nanorør og -fibre sammen med silikatprodukter utgjør hovedtyngden av nanomaterialene innen FoU. Av disse nanoproduktene viser undersøkelsen at de fleste materialene er i pulverform. Resterende er dispergert i væske, i kompositt, filmer og annet. Partikkelstørrelsen i følge undersøkelsen ligger fra under 20 og opptil 100 nm. Det blir også produsert nikkeloxyd og andre metallpulver, i hovedsak som pulver og dispergert i væske hvor partikkelens størrelse varierer mellom 20 og 100 nm. De fleste FoU virksomheter har utarbeidet sikkerhetsdatablad, mens alle de tre rene industribedriftene har utarbeidet dette.

Spørreundersøkelsen viser at det finnes arbeidstakere som muligens er eksponert for nanomaterialer og nanoteknologiske produkter. Det er en relativt lav andel av de spurte som sier at de jobber med nanomaterialer eller planlegger fremtidige aktiviteter på dette området. Det kan være flere årsaker til dette og problem med å forstå skjema og definisjoner av begrepene kan være et moment. Et annet kan være ønske om konfidensialitet; dette til tross for at det i følgebrevet ble presisert at alle data vil bli behandlet konfidensielt. Ved nærmere gjennomgang viser undersøkelsen at enkelte respondenter fra industri og FoU har vært selektive på hvilke spørsmål de ønsket å svare på.

Innhold

1.	Innledning	6
1.1.	Bakgrunn	6
1.2.	Formål	6
1.3.	Målgruppe	7
1.3.1.	Industri og FoU	7
1.3.2.	Øvrige brukere av nanomaterialer	7
2.	Definisjoner	7
2.1.	Nanoteknologi	7
2.2.	Nanomaterialer	7
2.3.	Nanopartikler	8
3.	Nanoteknologiske erfaringer fra andre land	8
3.1.	Erfaringer fra nordiske land	8
3.2.	Erfaringer fra andre land	9
3.3.	ISO/CEN	9
3.4.	EU-kommisjonens arbeid	10
4.	Metode	10
4.1.	Frivillig registrering av nanoteknologiske produkter	11
5.	Resultater	11
5.1.	Oversikt	11
5.2.	Forskning og utvikling	12
5.3.	Industri og FoU	14
5.4.	Mengder nanomaterialer fremstilt, produsert, brukt og bearbeidet. Status sikkerhetsdatablad.	14
6.	Diskusjon	15
7.	Konklusjon og anbefalinger	16
8.	Referanser	17
	Vedlegg	18

1. Innledning

1.1. Bakgrunn

For å få bedre kunnskap om nanoteknologi i et arbeidsmiljøperspektiv ble det januar 2009 etablert en Faggruppe (*Nanogruppen*) for overvåking av arbeidshelserelaterte aspekter ved nanoteknologi. Nanogruppen består av STAMI (leder faggruppens arbeid), Arbeidstilsynet og Klif v/Produktregisteret. Faggruppens referansegruppe består av representanter fra LO og NHO v/Norsk industri.

Nanogruppen skal blant annet følge med i nasjonal og internasjonal forskning og utvikling (FoU) på området nanoteknologi, og skal utarbeide og oppdatere oversikt over helsemessige aspekter for arbeidstakere som kommer i kontakt med nanomaterialer, spesielt når det gjelder mulige negative helseeffekter (Nanogruppens halvårsrapport av 7. oktober¹ 2009).

I november 2008 rettet LO en henvendelse til Arbeidstilsynet og ga uttrykk for at de ønsket etablert et partssammensatt prosjekt for å kartlegge bruk og produksjon av nanoteknologiske produkter i norsk arbeidsliv. Dette sammenfaller med en del av nanogruppens mandat (*Utarbeide og oppdatere oversikter over hvilke miljøer som arbeider innen feltet nanoteknologi, hvem som arbeider der og hvilke nanomaterialer de kommer i kontakt med*). I sitt svar på LOs henvendelse svarte Arbeidstilsynet at etaten støttet en konkretisering av dette punktet gjennom en snarlig etablering av et slikt prosjekt og at Arbeidstilsynet ville følge opp dette i den etablerte Nanogruppen, og komme tilbake med eget brev om invitasjon til et slikt partssammensatt prosjekt. Saken var oppe i Arbeidstilsynets råd og partene fikk da spørsmål om de ønsket å delta i prosjektet. De av partene som svarte at de ønsket å delta, var NHO v/Norsk industri og LO.

Det partssammensatte prosjektet ble etablert oktober 2009. Prosjektet er ledet av Arbeidstilsynet, i tillegg består prosjektgruppen av representanter fra LO, Norsk industri, STAMI og Klif.

Prosjektplanen ble utarbeidet av prosjektgruppen hvor prosjektets mål var å gjennomføre en kartlegging av produksjon, bruk og import av nanomaterialer og nanoteknologiske produkter i norsk arbeidsliv.

1.2. Formål

Den nanoteknologiske utviklingen har gått meget raskt de siste årene. Mange ulike nanoteknologiske produkter (klær og tekstiler, kosmetikk, hygieneartikler, sportsutstyr, vask og overflatemidler) er allerede kommet på markedet også i Norge, og det er forholdsvis stor forskningsaktivitet.

Foreløpig er de helse- og miljømessige konsekvenser lite kjent. Det er derfor også i Norge viktig å få kunnskap om hvilke miljøer som arbeider innen feltet nanoteknologi, hvem som arbeider der og hvilke stoffer og produkter som importeres, brukes og produseres, samt mengdene av dem. Dette gjelder i arbeidslivet og forskningsmiljøene.

Målene for prosjektet var:

Prosjekt mål

- Ha utarbeidet oversikt over hvilke miljøer som arbeider innen feltet nanoteknologi, hvem som arbeider der og hvilke nanomaterialer de kommer i kontakt med
- Ha utarbeidet kvantitative oversikter over produksjon, import og bruk av stoffer og produkter i Norge hvor nanomaterialer inngår

Resultat mål

- Få oversikt over bruk og produksjon av nanoteknologiske produkter i norsk arbeidsliv.



1.3. Målgruppe

1.3.1. Industri og FoU

Målgruppen for spørreundersøkelsen var et utvalg virksomheter som prosjektgruppen antok hadde aktiviteter som involverer nanoteknologi. Type virksomheter i undersøkelsen inkluderer industri, forskningsinstitusjoner, universiteter og høyskoler. Det ble benyttet ulike kilder (blant annet Forskningsrådets rapporter og andre nettsider) samt egen viten som bakgrunn for utsendelse av invitasjon til deltakelse. Invitasjonene fordelte seg ca. 50/50 blant industri og forskning, hvor forskning utgjorde universiteter, høyskoler og forskningsinstitusjoner. De eksponerte inkluderer også studenter og evt. andre ansatte i tillegg til produsenter osv.

1.3.2. Øvrige brukere av nanomaterialer

Med øvrige brukere av nanomaterialer mener vi de som kommer i berøring/kontakt med nanomaterialer, for eksempel studenter, arbeidstakere i bilverksteder, tekstilbransjen og de som jobber med andre former for overflatebehandling (for eksempel skismørere). Denne gruppen er det også viktig å ha fokus på, selv om spørreundersøkelsen var rettet mot produsenter/fremstillere, importører og bearbeidere.

2. Definisjoner

Det er internasjonal enighet om at det er behov for generelle harmoniserte definisjoner av hva nanomaterialer er. Dette er en global utfordring og EU-kommisjonen innser behovet for definisjoner, helst på globalt nivå, som er anvendelig for flere EU-lovverk og tilhørende veiledninger. Kommisjonen har dannet en egen arbeidsgruppe *Competent Authorities Subgroup on Nanomaterials* (CASG nano) som diskuterer ulike tema vedrørende nanomaterialer og REACH, inkludert definisjoner av nanomaterialer.

Definisjoner som ligger til grunn for spørreundersøkelsen er beskrevet i kapitlene 2.1 – 2.3.

2.1. Nanoteknologi

Nanoteknologi er tverrfaglig og involverer kjemi, biologi, medisin, fysikk, elektronikk, optikk og IKT, og er en teknisk framstilling og manipulering av materialer på atomnivå. Teknologien gjør det mulig å fremstille materialer definert ut fra sin fysiske form og størrelse.

Eksempler på nanoteknologi viser at bredden i anvendelsesområdet er stort og spenner fra energi og miljø til konstruksjon (transport, byggevirksomhet) og forbruksvarer. Eksempelvis kan nevnes elektrisk ledende komponenter, sølv som antibakteriell komponent i tekstiler, tannbørster og vaskemaskiner, kosmetikk (solkrem), medisinsk diagnostikk, pigmenter i maling og fornybar energi (hydrogenlagring og solceller).

2.2. Nanomaterialer

Nanomaterialer defineres ut ifra enkeltbestanddelenes størrelse, hvor minst en dimensjon må være i størrelsesområdet 1-100 nanometer (nm).

Nanomaterialer kan behandles teknisk og kjemisk på ulike måter for å få fram nye ønskede egenskaper sammenliknet med de samme materialene på mikrometernivå med lik kjemisk sammensetning. De ønskede tekniske egenskapene kan være uønsket fra et arbeidsmiljø- og helsesynspunkt.

2.3. Nanopartikler

I nanopartikler er alle tre dimensjoner 100 nm eller mindre.

3. Nanoteknologiske erfaringer fra andre land

3.1. Erfaringer fra nordiske land

Det foreligger rapporter om nanoteknologiske produkter fra flere land. I 2007 utførte Miljøministeriet i Danmark en undersøkelse² *Kartlegging av produkter som inneholder nanopartikler eller er basert på nanoteknologi*. Denne kartleggingen er basert på direkte henvendelser til leverandører og på en del åpne kilder som reklame, internett etc. Det ble funnet 243 produkter basert på nanomaterialer på det danske markedet. Det er særlig innen overflatebehandling (spesielt biler og hus), kosmetikk og sportsutstyr en finner produkter basert på nanomaterialer. To tredjedeler av produktene (154) er ulike flytende produkter for glass, betong, bilpleie, glasfiber og tekstiler, og hudpleiemidler, spesielt solkrem. De resterende produktene er særlig sportsartikler og bekledning. Bare 3 produkter (solkrem) produseres i Danmark. Bare i 41 (17 %) av produktene var det mulig å identifisere nanomaterialet som var brukt: Innen kosmetikk var det 6 produkter med sinkoksid, 13 med titaniumdioksid og 5 med fullerener; innen tekstiler og husholdningsmaskiner var det 10 med antibakterielt nanosølv; innen sportsartikler var det 7 med karbon nanofiber. Som bestanddel i maling brukes 483 tonn carbon black og 622 tonn silisiumdioksid.

KEMI i Sverige utga i mai 2009 en rapport PM 1/09³ *Användningen av nanomaterial i Sverige 2008 – analys och prognos*. I denne rapporten blir to hovedtyper nanoprodukter; en stor gruppe produkter som inneholder carbon black (for eksempel svart trykkfarge og i svart plast/gummi) og de som består av ”nyere” (alle andre) typer nanomaterialer presentert. Rapporten fokuserer hovedsakelig på sistnevnte gruppe. Det er foreløpig store metodiske utfordringer knyttet til kartlegging av nanoprodukter i det svenske markedet, noe som beror på at det i mange tilfeller ikke fremgår av produkt-informasjonen hvorvidt produktet inneholder nanomaterialer. Nanomaterialer som finnes i svenske produkter er titan- og silisiumdioksider, sinkoksider, metaller, polymerer, nitrider, carbon black og karbon nanorør. I 75 % av tilfellene var nanomaterialene keramisk basert, i 13 % kullbaserte, 7 % metaller og 5 % polymerer (sett i forhold til antall produkter). Fremstilling av nanomaterialer i Sverige er begrenset til noe aktivitet ved utdanningsinstitusjoner og bransjeinstitutter samt i noen industrielle produksjonsprosesser.

I tillegg til rapporten PM 1/09 som det er referert til i avsnittet ovenfor, har KEMI også publisert rapporten PM 2/2009⁴ som sammenfatter ca. ti undersøkelser om nanomaterialer i produkter. Produkter som kan inneholde nanomaterialer er elektronisk utstyr, biler, kosmetikk og hygieneprodukter, klær og tekstiler, hushold og matrelaterte produkter, sportsutstyr og leker. Carbon black er mye brukt i bildekk, i trykksverte og i et stort utvalg elektroniske produkter. Andre relevante nanomaterialer er titandioksid, silisiumdioksid og sinkoksid, metaller, nanoleire, polymerer, nitrider og karbon rør og fibre. En amerikansk database⁵ over nanoteknologibaserte produkter som finnes internasjonalt inneholder i overkant av 800 produkter som inneholder nanomaterialer. I denne databasen blir det ukjentlig lagt til 3-4 produkter.

Danske forskere fra Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø (NFA) har startet et 3-årig prosjekt (http://www.arbejdsmiljoforskning.dk/Nyheder/Nyhedsarkiv/2010/Nyt_projekt_om_effekter_af_nanosprayprodukter_paa_luftvejene.aspx?lang=da)⁶ med tanke på å kartlegge eventuelle negative virkninger på arbeidsmiljøet fra sprayprodukter til overflatebehandling og impregnering. NFA rapporterer at de får et stigende antall henvendelser om sprayprodukter som inneholder nanomaterialer. Videre mener de at dette kan tyde på økt anvendelse, men reelt vet man ikke hvor utbredt produktene er, bl.a. fordi produktregisteret ikke registrerer nanoprodukter systematisk.

3.2. Erfaringer fra andre land

En spørreundersøkelse om bruk av nanopartikler i sveitsisk industri ble gjennomført av Institute for Work and Health, Lausanne i 2009⁷. Målet med undersøkelsen var hovedsakelig å kartlegge bruken av nanopartikler i sveitsisk industri, antall potensielt eksponerte personer, og eksisterende helse-, sikkerhets- og miljøtiltak. En e-postundersøkelse ble utført blant drøyt 1600 utvalgte og representative produksjonsfirmaer. Det var 947 bedrifter som svarte på spørreundersøkelsen (respons rate 58,3 %). Ved å ekstrapolere resultatene til industrien totalt kunne en estimere at ca. 56 bedrifter brukte nanopartikler, og ca. 1309 arbeidstakere var eksponert. Dette korresponderer til 0,08 % av arbeidstakerne og til 0,6 % av bedriftene i Sveits. De fleste bedriftene (21,2 %) som brukte nanopartikler fantes innen kjemisk industri. Personlig verneutstyr var den dominerende beskyttelsesstrategien. Miljømessige vernetiltak var i liten grad under anvendelse. Resultatene av undersøkelsen danner også for Norge et godt utgangspunkt for å utvikle fremtidige strategier for trygg bruk og håndtering av nanomaterialer.

Sveits har også utarbeidet en fyldig rapport, *Swiss Nanotech report 2010*⁸. Den er utarbeidet av en bredt sammensatt gruppe bestående av myndighets- og forskningsinstitusjoner og beskriver utviklingen i den voksende sveitsiske nanoteknologiske industrien. Den reflekterer den økende betydningen industrien har for sveitsisk økonomi. Sveits fremstår pr. i dag som et ledende land når det gjelder å utvikle og ta i bruk nye nanobaserte applikasjoner. Vel 20 % av sveitsiske patenter er i dag baserte på nanomaterialer. Rapporten sier at omfanget av nanomaterialer/produkter i Sveits pr. i dag er svært vanskelig å kvantifisere. Mange av de aktuelle foretakene bruker nanoteknologi i sine regulære prosesser og for å forbedre produkter, men anvender i liten grad helt nye nanoteknologiske produkter. Sveits har også fokus på problemstillinger knyttet til nanopartiklers mulige påvirkning av helse og miljø. Forskningen går blant annet ut på å kartlegge frie nanopartiklers innvirkning på menneskeceller og -vev og mulig innvirkning på ulike økosystemer. For å oppnå en bredest mulig politisk og sosial aksept for ytterligere utnyttelse av nanoteknologiens muligheter, legges det generelt vekt på en gradvis og bred tilnærming med det formål å få mest mulig kunnskap om ulike nanomaterialers egenskaper på et tidlig tidspunkt.

En spørreundersøkelse ble gjennomført i Tyskland i 2008 blant ca. 860 bedrifter som en antok var produsenter eller brukere av nanoteknologi, og resultatene ble publisert av Federal Ministry of Education and Research⁹. Med en svarrespons på 33,7 % fikk en samlet 237 svar fra ”nanoteknologibedrifter” (data, produksjon av motorkjøretøyer, elektrisitet, glass og keramer, maskinbygging, kjemisk industri, medisinteknikk/måleteknikk/optikk, handel, FoU, servicenæring). Basert på undersøkelsen ble det estimert at det var ca. 370 bedrifter i Tyskland som hadde nanoteknologi som kjernebransje, mens et større antall har nanoteknologi som en komplementær aktivitet. Ca. 70 % av nanoteknologibedriftene hadde startet opp etter 1985. En antok at ca. 63000 arbeidstakere arbeidet med nanoteknologi.

I tillegg til ovennevnte spørreundersøkelse utførte Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) og Verband der Chemischen Industrie(VCI) en spørreundersøkelse¹⁰. Det var 217 av 656 virksomheter som besvarte undersøkelsen. Den hadde hovedfokus på kartlegging av mulig eksponering for nanopartikler gjennom inhalering. Kun 21 % (45) av virksomhetene svarte at de hadde aktiviteter som involverte nanomaterialer i mengder over 10 kg/år. Det er fortsatt arbeid på laboratorieskala som dominerer når det gjelder anvendelse av nanomaterialer. Undersøkelsen bekreftet ellers at det gjenstår mye før man har gode nok målemetoder til å kunne foreta fullgode kartlegginger av f.eks. partikkelkonsentrasjoner i luft, størrelsesfordeling etc. De som var potensielt eksponerte iverksatte likevel i høy grad både verne- og ventilasjonsmessige tiltak ut ifra de ressurser og den kunnskap man har.

3.3. ISO/CEN

Den internasjonale standardiseringsorganisasjonen ISO (International Organization for Standardization)¹¹ har siden 1947 utviklet tekniske standarder for de fleste sektorer. Standard Norge er en aktiv deltaker i internasjonal standardisering, og har ansvaret for flere viktige standardiseringsområder i ISO. CEN er den Europeiske komiteen for standardisering. Både CEN og ISO er med å forme det europeiske markedet. Standard Norge

jobber tett med både CEN og ISO. For å kunne påvirke noe av det som skjer i europeisk sammenheng, er det nødvendig at myndighetene er representert. Standard Norge har etablert en nasjonal speilkomité for nanoteknologi som har som hovedmål å følge arbeidet på dette området, og myndighetene ved Arbeidstilsynet er representert i denne speilkomiteen.

Standardisering innen feltet nanoteknologi inkluderer:

- Å forstå stoff og prosesser på nanoskalanivå.
- Å nyttiggjøre egenskapene som nanomaterialer har. Disse kan være forskjellig fra egenskapene til individuelle atomer, molekyler, og bulkmaterialet.
- Å utvikle standarder for terminologi, nomenklatur, instrumentering, spesifikasjoner for referansematerialer, testmetoder, modellering, simuleringer og vitenskapelig basert helse-, miljø- og sikkerhetspraksis.

3.4. EU-kommisjonens arbeid

EU-kommisjonen har opprettet tre *REACH Implementation Projects on Nanomaterials* (RIPoNs). De tre RIPoNs er organisert på lik linje med tidligere implementeringsprosjekter og har til hensikt å gi European Chemicals Agency (ECHA) grundige anbefalinger om hva som bør inkluderes i eksisterende veiledninger mht. nanomaterialer.

Disse tre prosjektene er:

- 1) Stoffidentifisering av nanomaterialer
- 2) Informasjonskrav
- 3) Vurdering av kjemikaliesikkerhet.

Prosjektene ledes av Joint Research Centre og ECHA, og de ulike prosjektene skal rapportere innen juni 2010.

4. Metode

Kartlegging av nanoteknologiens omfang i Norge ble gjennomført i perioden januar – februar 2010. Det ble benyttet et elektronisk spørreskjema (questback).

I denne undersøkelsen er nanomaterialer samt nanopartikler og -produkter som er fremstilt med en spesiell hensikt. Derimot er ikke ultrafine partikler som sveiserøyk og dieseleksos inkludert i undersøkelsen. Likevel, tradisjonelle produkter som titandioksid, silika, carbon black etc. i nanostørrelse, er inkludert i kartleggingen.

Tilsvarende kartlegginger har vært gjennomført i flere europeiske land (se kapitlene 3.1 og 3.2) og USA. Blant annet Teknologirådet har etterspurt at også Norge bør innhente kunnskap og få bedre oversikt over hvilke miljøer som arbeider med nanoteknologi, og hvem som arbeider der. I denne undersøkelsen var det relevant å få vite hvilke nanomaterialer og nanoteknologiske produkter som fremstilles, produseres, importeres, bearbeides og brukes, samt de mengder arbeidstakerne kommer i kontakt med. I tillegg var det et ønske om å utarbeide kvantitative oversikter over produksjon, import, bearbeiding og bruk av stoffer og produkter hvor nanomaterialer inngår.

Spørreskjema (vedlegg 2) er utarbeidet av prosjektgruppen i samarbeid med Direktoratet for arbeidstilsynet som har laget spørreskjemaet i questback. Det ble valgt å sende en direkte henvendelse til virksomhetene via e-post (vedlegg 3). Invitasjon til deltakelse ble i tillegg publisert på hjemmesiden til Norsk industri under Nyheter, og Norges Bilbransjeforbund oppfordret sine berørte bedrifter til å bidra til kartleggingen og la ut link til spørreundersøkelsen på sine nettsider.

Henvendelsene om å delta i spørreundersøkelsen ble sendt ut pr. e-post 6. januar 2010 til 138 virksomheter (industri, forskningsinstitusjoner, universiteter og høyskoler). Med e-posten fulgte et brev som forklarte hensikten med prosjektet og spørreundersøkelsen (følgebrev, vedlegg 4). Det ble gitt ca. 3 ukers svarfrist (1. februar 2010). I følgebrevet ble det spesifisert at svarene i undersøkelsen ikke ville bli brukt av myndighetene som utgangspunkt for tilsyn eller lignende, og at innhentede data ikke ville bli sammenstilt eller fremstilt slik at virksomheter i etterkant kan identifiseres.

Den 25. januar, etter 2 uker, ble det sendt ut en påminnelse om invitasjon til å delta, fortrinnsvis til de virksomheter som ennå ikke hadde svart på spørreskjemaet. Etter vel 3 uker (2. februar) ble kartleggingen avsluttet.

4.1. Frivillig registrering av nanoteknologiske produkter

Sommeren 2009 ble det startet en frivillig registrering i Produktregisteret av produkter som inneholder nanomaterialer. Produktregisteret er myndighetenes sentrale register over kjemiske stoffer og produkter som omsettes i Norge. Informasjon om nanomaterialer i kjemiske produkter inngår som et eget punkt i Produktregisterets deklarasjonsskjema. På nyåret 2010 ble det gjennomført en oppdatering av alle produkter der spørsmål om innhold av nanomaterialer var inkludert. Deklarering til Produktregisteret gjelder alle kjemiske produkter som er klassifisert etter merkeforskriftene og som produseres eller importeres i volum på 100 kilo eller mer per år.

Deklarasjonsplikten gjelder også produkter som omfattes av forskrift om deklarerer og merking av mikrobiologiske produkter og biocidforskriften. Det er også mulighet for frivillig deklarerer av produkter. Derimot gjelder ikke deklarasjonsplikten kosmetikk.

Totalt pr. juni 2010 er det registrert 19 produkter som er oppgitt å inneholde nanomaterialer. De fleste av disse er registrert som forbrukerprodukter (13 av 19). Typiske produkter er maling/lakk, bilpleiemidler, impregnering og spylervæske. I tillegg inneholder produktregisteret 32 produkter som inneholder "nano" som en del av navnestammen. Det er bare tre produkter som er med i begge gruppene. Det ser ut som produktene med "nano" i navnet tilhører de samme produkttypene som de som er oppgitt å inneholde nanomaterialer. Produktregisteret har ikke undersøkt sammenhengen mellom gruppene ennå.

5. Resultater

5.1. Oversikt

Det var 162 virksomheter som responderte på spørreundersøkelsen om nanoteknologi. Av disse svarte 27 virksomheter (16,7 %) at de produserer, fremstiller, bruker, importerer eller bearbeider nanomaterialer/nanopartikler. I tillegg kommer 2 virksomheter som planlegger bruk av nanoteknologi i fremtiden. Av de 27 virksomhetene er det 6 som kun er brukere av ferdige bilpleieprodukter som inneholder nanomaterialer/nanopartikler.

Dette betyr at det er 21 aktive nanoteknologiske virksomheter i forbindelse med produksjon, import, forskning og utvikling. Av de 21 er det 18 FoU virksomheter, noen av disse har i tillegg produksjon i liten skala. De resterende 3 virksomhetene er rene produksjonsbedrifter.

Antall arbeidstakere pr. virksomhet som kommer i kontakt med nanomaterialer/nanopartikler under produksjon/fremstilling, bruk, import eller bearbeidning er rapportert å ligge i intervallet 2-200 (industri), 2 – 100 (FoU), 1 – 50 (studenter ved universiteter, samt 1 lærling), og 1-6 (bilpleie). Ut ifra hvordan svarene er gitt i undersøkelsen, kan det antas at opptil 100 ansatte innen FoU inkluderer studenter, men dette er ikke spesifisert i

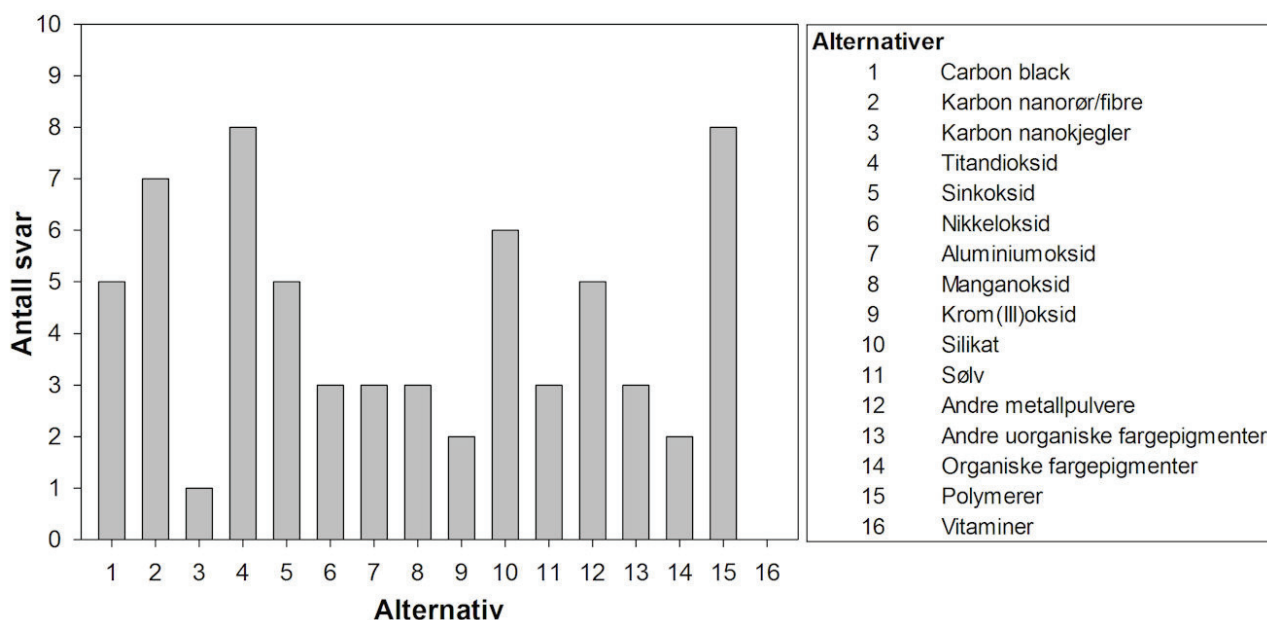
svarene. Andre oppgir fordelingen 5/3, 20/10 eller 30/50 for antall ansatte/studenten, mens 1 FoU-virksomhet og 2 virksomheter innen bilpleie ikke har oppgitt antall ansatte.

Spørreundersøkelsen gir kun en begrenset oversikt over antall arbeidstakere som kommer i direkte eller indirekte kontakt med nanomaterialer under produksjon, bearbeiding, import, samt indirekte kontakt med nanomaterialer i produkter (for eksempel tekstiler og bilpleiemidler) og vi kan derfor ikke med sikkerhet estimere det totale antallet arbeidstakere som blir eksponert for nanomaterialer i Norge. Det er kun noen av de nanoteknologiske virksomhetene som har svart på dette, og totalt blant disse er det mulig at inntil 575 arbeidstakere blir eksponert for nanomaterialer og nanopartikler.

5.2. Forskning og utvikling

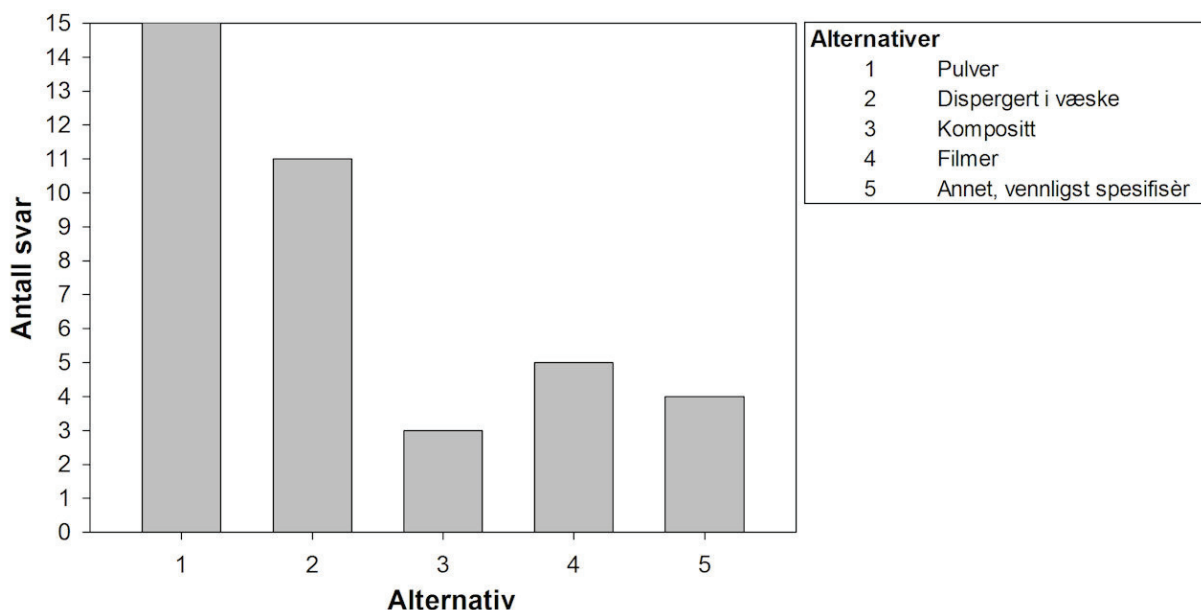
En oversikt over nanomaterialer/nanopartikler som blir fremstilt, importert, brukt eller bearbeidet rapportert av de 18 virksomhetene innen FoU, er gitt i figur 1 nedenfor.

Resultatet viser at flest virksomheter fremstiller, importerer, bruker eller bearbeider titandioksid og polymerer tett fulgt av karbon nanorør/fibre, silikat og carbon black. Flere metalloksider og andre metallpulver rapporteres også av noen, samt uorganiske og organiske fargepigmenter.



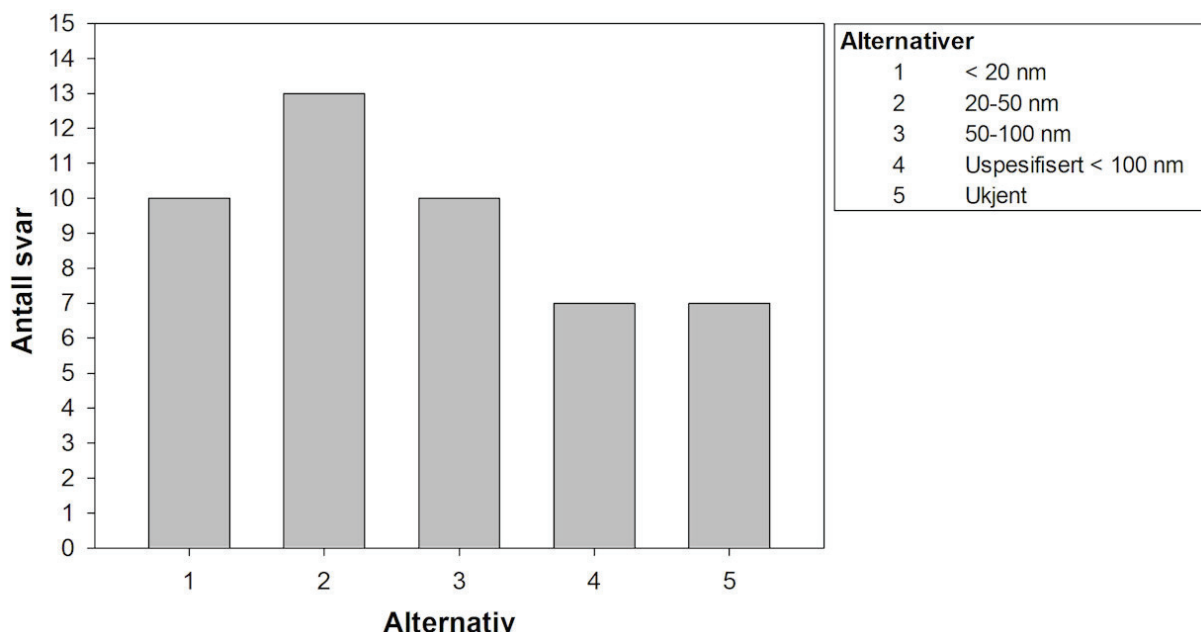
Figur 1 Fordeling av type nanomaterialer/nanopartikler fremstilt, importert, brukt eller bearbeidet. Flere svar var mulig. (n=64)

Nanomaterialene kan foreligge i ulike former, slik som pulver, dispergert i væske, kompositt, filmer og annet (fibriller fra cellulosefibre). Fordelingen viser at de fleste foreligger som pulver (15 virksomheter), deretter dispergert i væske (11 virksomheter), filmer (5 virksomheter) og kompositt (3 virksomheter). Annet (dvs. flytende poleringsmidler, spraylakk og sparkel, våt eller herdet lakk, billakk og bilpleieprodukter) er rapportert av 4 virksomheter som utfører bilpleie, se figur 2.



Figur 2 Fysisk form som nanomaterialene/nanopartiklene eksisterer i. Flere svar var mulig.

Det var 23 virksomheter (inklusive de to som planlegger fremtidig produksjon, bruk, import eller bearbeiding) som responderte på angivelse av partikkelstørrelse. Samme virksomhet kan ha forskjellig type produksjon og det kan derfor være svar flere svar fra denne. Fordelingen er gitt i figur 3 og den viser at de fleste nanomaterialer inneholder nanopartikler i størrelsesområdet 20 - 50 nm (13 svar). Gruppen mindre enn 20 nm og i intervallet 50 - 100 nm medførte begge 10 svar, og uspesifisert men mindre enn 100 nm og ukjent partikkelstørrelse begge medførte 7 svar.



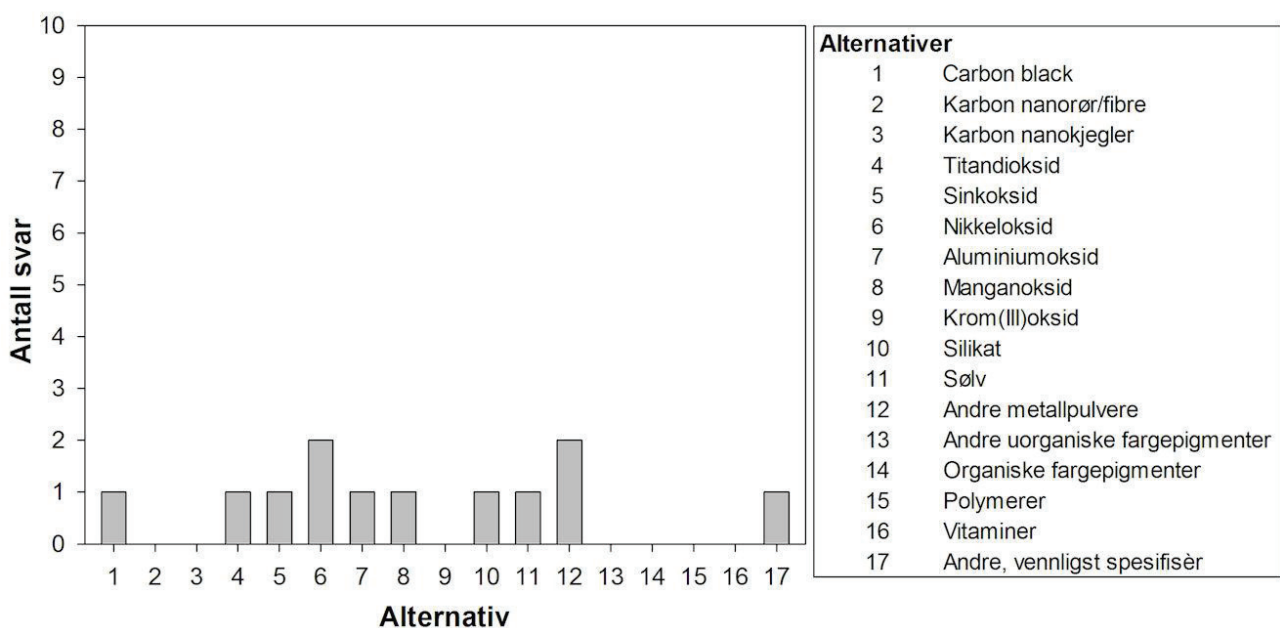
Figur 3 Fordeling av partikkelstørrelse. Flere svar var mulig.



5.3. Industri og FoU

Spørreundersøkelsen viser at 3 virksomheter er rene produksjonsbedrifter og 4 er FoU-virksomheter som også produserer, bruker, importerer og bearbeider nanomaterialer/nanopartikler i liten skala. Dette betyr at også forskningsmiljø har startet produksjon. Det er 4 av de 7 virksomhetene som spesifiserer hva de produserer. Av disse 4 er det 1 virksomhet som i tillegg angir at den importerer, bruker og bearbeider ulike typer nanomaterialer. I tillegg er det 1 av disse 4 virksomhetene som angir at den også bearbeider nanomaterialer. Det var også her mulig å krysse av for flere svar i skjemaet og resultatet viser at minst en virksomhet har krysset av to alternativ.

Figur 4 viser at produksjon, import, bruk eller bearbeiding fordeler seg blant følgende typer: carbon black, titandioksid, sinkoksid, nikkeloksid, aluminiumoksid, manganoksid, silikat, sølv, andre metallpulver og andre nanomaterialer. En virksomhet har rapportert produksjon av nanomaterialer i relativ stor skala under forskning og utvikling, og er ikke kategorisert som i dette avsnittet.



Figur 4 Fordeling av type nanomaterialer/nanopartikler produsert, importert, brukt eller bearbeidet. Flere svar var mulig.

Undersøkelsen viste at produserte og benyttede nanomaterialer i industri og FoU (4 virksomheter) forelå i 3 ulike fysiske former: Pulver, dispergert i væske eller som nanofilm. Ingen rapporterte om kompositter.

Det var 5 virksomheter som svarte på størrelsesfordelingen til de produserte/benyttede nanopartiklene. Svarene viser at alle disse virksomhetene vet hvilken størrelse de produserte nanopartiklene har. De fleste (4 svar) har nanomaterialer med partikler målt til størrelser mindre enn 20 nm, mens 2 virksomheter har nanomaterialer med partikler i intervallet 20-50 nm, 3 har nanomaterialer med partikler i størrelse 50-100 nm og 1 har nanomaterialer med partikkelstørrelse under 100 nm uten å spesifisere nærmere.

5.4. Mengder nanomaterialer fremstilt, produsert, brukt og bearbeidet. Status sikkerhetsdatablad.

Total mengde nanomaterialer og nanopartikler som fremstilles, importeres, brukes eller bearbeides pr. år i FoU-virksomheter, er med et unntak rapportert å være mindre enn 200 g for pulver eller mindre enn 1000 ml for væsker. I industri og industrivirksomheter kombinert med FoU rapporteres om større mengder nanomaterialer



og nanopartikler enn i forskningsmiljøene. Total mengde pr. virksomhet varierer fra 5 kg til 50 tonn pulver og opptil 10 liter væske per år.

Det er 14 av 18 virksomheter innen FoU som melder at sikkerhetsdatablad er utarbeidet for nanomaterialer som fremstilles, importeres, brukes eller bearbeides. Tilsvarende oppgir alle de 3 produksjonsbedriftene å ha utarbeidet sikkerhetsdatablad.

6. Diskusjon

Produsenter og brukere av tradisjonelle produkter som titandioksid, silika og carbon black, betrakter ikke alltid det de gjør som nanoteknologisk arbeid. Det samme gjelder industri som produserer komposittmaterialer innen IKT-industri og FoU-virksomheter som utvikler nanostrukturerte overflater. Omfanget av produksjon og bruk av nanomaterialer vil derfor være mer omfattende enn det som undersøkelsen viser.

Spørreskjema ble sendt til virksomheter prosjektgruppen antok fremstiller, produserer, importerer, bruker eller bearbeider nanomaterialer. Av 162 respondenter var det kun 27 positive svar dvs. 16,7 %. Inkludert er 6 svar fra bilbransjen som benytter bilpleieprodukter som inneholder nanomaterialer. Det må antas at de fleste bilpleiebedrifter benytter tilsvarende nanoteknologiske produkter dvs. et stort antall bedrifter. I tillegg viser undersøkelsen at 2 virksomheter har fremtidige planer innen nanoteknologi.

Det er overraskende få av de spurte som sier at de jobber med nanomaterialer eller planlegger fremtidige aktiviteter på dette området. Dette kan skyldes misforståelser grunnet uklårheter i spørreskjemaet. Det kan også tenkes at mange bedrifter eller importører velger ikke å svare på undersøkelsen, eventuelt gir mangelfull eller begrenset informasjon grunnet ønske om konfidensialitet etc. Spørreundersøkelsen viser i tillegg at noen respondenter fra industri og FoU har vært selektive på hvilke detaljerte spørsmål de har besvart.

Resultatene fra spørreundersøkelsen gir en viss oversikt over antall og type virksomheter, både industribedrifter, forskningsinstitusjoner og universiteter som arbeider med nanoteknologi i Norge. Det gjelder fremstilling og produksjon, bearbeiding, bruk og import av nanomaterialer og nanoteknologiske produkter. Resultatene fra spørreundersøkelsen gir i tillegg en oversikt over type nanomaterialer, fysisk tilstand og størrelse samt mengden som virksomhetene innehar.

Titandioksid, polymerer og karbon nanorør og -fibre sammen med silikatprodukter utgjør hovedtyngden av nanomaterialene innen forskning. Av disse viser undersøkelsen at de fleste materialene er i pulverform. De resterende er dispergert i væske, som kompositt, filmer og annet. Spørreundersøkelsen viser også at FoU-virksomheter med produksjon i liten skala og industrien produserer nikkeloxyd og andre metallpulver. Partikkelstørrelsen i følge undersøkelsen ligger fra under 20 og opptil 100 nm for alle typer pulver. Den største utfordringen for arbeidsmiljøet er håndtering av materialer i pulverform, spesielt med tanke på sammenhengen mellom partikkelstørrelse og toksisitet. I tillegg til materialer i pulverform kan sprayprodukter blant annet brukt til overflatebehandling og impregnering gi tilsvarende problemer.

Informasjon til ansatte om nanomaterialer som de utsettes for er viktig. Undersøkelsen viser at alle rene industribedrifter og de fleste FoU-virksomheter oppgir at sikkerhetsdatablader er utarbeidet.

Det er gjort tilsvarende undersøkelser i en rekke andre land (se kapittel 3). Resultatene av vår undersøkelse samsvarer med disse kartleggingene. Felles for kartleggingene er at de viser forskningsaktiviteter, produksjon, import og bruk av ulike typer nanomaterialer, mens det hersker stor usikkerhet til resultatene når det gjelder kvantitative data knyttet til disse materialene. Likevel gir denne kartleggingen et godt sammenlikningsgrunnlag og utgangspunkt for senere undersøkelser, da området nanoteknologi forventes å utvikle seg raskt de nærmeste årene.

7. Konklusjon og anbefalinger

Som et resultat av at invitasjon til å delta i spørreundersøkelsen ble sendt direkte til et målrettet utvalg, og oppfordring til deltakelse ble lagt ut på nettsiden til Norsk industri kan vi si at responsen var bra.

Vi kan konkludere med at spørreundersøkelsen i stor grad har klart å oppfylle prosjektets resultatmål (kapittel 1.2) om å kartlegge omfanget av nanomaterialer innen norsk industri- og forskningsvirksomhet. Den har ikke gitt svar på mengde og type nanoteknologiske produkter fra alle små og store industribedrifter som vi har kjennskap til. Heller ikke alle forskningsmiljø som vi antok arbeidet innen feltet nanoteknologi, har svart på spørreskjemaet. Mulige misforståelser knyttet til begrepene nanoteknologi og nanoteknologiske produkter grunnet uklarheter i spørreskjemaet kan være årsak.

Spørreundersøkelsen har imidlertid gitt oss en viss oversikt over type nanomaterialer som fremstilles, produseres, importeres, bearbeides og brukes, samt mengden av dem, fysisk tilstand og størrelse. I tillegg har vi fått innblikk i hvordan disse fordeler seg på ulike arbeidsmiljø innen industri og FoU samt mange arbeidstakere som er berørt av nanoteknologi i en eller annen form (se prosjektmål kapittel 1.2).

Basert på erfaringer og resultater fra spørreundersøkelsen anbefaler prosjektgruppen å fortsette arbeidet med tilsvarende kunnskapsinnhenting på området nanoteknologi. Det vil være en naturlig videreføring av prosjektets arbeid. Det vil også støtte aktiviteter som utføres av *Nanogruppen* siden prosjektet er en del av *Nanogrupperens* mandat.

Det anbefales derfor med jevne mellomrom å utarbeide oppdaterte oversikter over produksjon og bruk av nanoteknologiske produkter samt fortsette å kartlegge de ulike miljø som er utsatt for eksponering for nanomaterialer, da spesielt for nanopartikler. Nanomaterialer i pulverform blir lett luftbårne og utgjør en potensiell helsesisiko for arbeiderne.

Fra prosjektets resultater har vi nå en viss oversikt over forskjellige typer nanomaterialer og hvor disse fremstilles og produseres, og således en viss oversikt over eksponerte arbeidstakere. Dette er verdifull informasjon for *Nanogruppen* som blant annet vil utarbeide en veiledning i *Beste praksis*, dvs. hvordan man trygt skal håndtere nanomaterialer under produksjon og bruk. Dette arbeidet ønskes utført i samarbeid med nanoteknologiske bedrifter, og spesielt sammen med de som er kartlagt fra denne spørreundersøkelsen. Det er også ønskelig å samarbeide med blant annet industribedriftene som har svart på spørreundersøkelsen når det gjelder informasjonen i sikkerhetsdatabladene.

Prosjektgruppen anbefaler derfor følgende for *veien videre*:

- Oppdatere regelmessig oversikt over bruk og produksjon av nanoteknologiske produkter i norsk arbeidsliv.
- Kartlegge nærmere de miljøene vi vet bruker nanomaterialer/nanoteknologiske produkter i pulverform.
- Bruke prosjektets resultater som utgangspunkt for *Nanogrupperens* arbeid¹ med å utarbeide *Beste praksis* – trygg håndtering av nanomaterialer.
- Initiere kvalitetssikring av informasjonen gitt i sikkerhetsdatablad.










8. Referanser

- 1 Nanogruppens halvårsrapport, *Aktiviteter og tilrådinger fra Nanogruppen*, 7. oktober 2009.
- 2 Miljøministeriet, *Kartlegging av produkter som inneholder nanopartikler eller er basert på nanoteknologi*, Nr. 18, 2007, Danmark.
- 3 KEMI, *Amvändningen av nanomaterial i Sverige 2008 – analys och prognos*, PM 1/2009, Sverige:
http://www.kemi.se/upload/Trycksaker/Pdf/PM/pm1_09_Anvandning_av_nanomaterial_2008.pdf.
- 4 KEMI, *Nanomaterial – aktiviteter for att identifiera och uppskatta risker*, PM 2/09, Sverige:
http://www.kemi.se/upload/Trycksaker/Pdf/PM/PM2_09_Nanomaterial.pdf.
- 5 PEN, The Project on Emerging Nanotechnologies, Consumer products, USA:
<http://www.nanotechproject.org/inventories/>.
- 6 Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø (NFA), Nyheder, 2010, Danmark:
http://www.arbejdsmiljoforskning.dk/Nyheder/Nyhedsarkiv/2010/Nyt_projekt_om_effekter_af_nanosprayprodukter_paa_luftvejene.aspx?lang=da.
- 7 Schmid, K., Danuser, B. and Riediker, M., *Nanoparticle Usage and Protection Measures in the Manufacturing Industry – A Representative Survey*, Journal of Occupational and Environmental Hygiene, 7(4), 2009, 224-232.
- 8 Swiss Nanotech Report, *Tiny but important things*, 2010, Sveits:
http://www.sbf.admin.ch/hm/dokumentation/publikationen/forschung/Swiss_Nanotech_Report_2010.pdf.
- 9 Federal Ministry of Education and Research, *Nano.DE-Report 2009. Status Quo of Nanotechnology in Germany*, 2009, Tyskland.
- 10 Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) og Verband der Chemischen Industrie (VCI), *Exposure to nanomaterials in Germany – Results of the corporate survey of the Federal Institute for Occupational Health and Safety (BAuA) and the Association of the Chemical Industry (VCI) using questionnaires*, 2008, Tyskland.
- 11 ISO International organization for standardization:
http://www.iso.org/iso/iso_technical_committee.html?commid=381983.

Vedlegg 1 Forkortelser

LO	Landsorganisasjonen i Norge
STAMI	Statens arbeidsmiljøinstitutt
Klif	Klima- og forurensningsdirektoratet
NHO	Næringslivets Hovedorganisasjon
CASG nano	Competent Authorities Subgroup on Nanomaterials
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals
IKT	Informasjons- og kommunikasjonsteknologi
KEMI	Kemikalieinspeksjonen
NFA	Det Nationale Forskningscenter for Arbeidsmiljø
BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
VCI	Verband der Chemischen Industrie
ISO	International organization for standardization
CEN	Comité Européen de Normalisation (European Committee for standardization)
ECHA	European Agency Chemicals
RIPoN	Implementation Projects on Nanomaterials
FoU	Forskning og utvikling

Vedlegg 2 Spørreskjema

    
<h3>Kartlegging rundt nanoteknologi</h3> <p>Statens forurensningstilsyn, Produktregisteret, Arbeidstilsynet og forskningsmiljøene v/ Statens arbeidsmiljøinstitutt samt partene i arbeidslivet (LO og NHO v/Norsk Industri) inviterer og oppfordrer forskningsmiljøene og næringslivet for øvrig til å delta i en frivillig spørreundersøkelse. Dette for å få en oversikt over dagens situasjon i Norge.</p> <p>Spørreundersøkelsen er ment som kunnskapsinnhenting for å gi oss en oversikt over hvilke nanomaterialer/nanoteknologiske produkter som fremstilles, produseres, importeres, bearbeides og brukes i Norge. Svarene i undersøkelsen vil ikke bli brukt av myndighetene som utgangspunkt for tilsyn eller lignende. Innhentende data vil ikke bli sammenstilt eller fremstilt slik at virksomheter kan bli identifisert.</p> <p>Nanomaterialer defineres ut ifra sin størrelse, minst en dimensjon må være i størrelsesområdet 1-100 nanometer (nm). For nanopartikler gjelder at 2 eller 3-dimensjoner er i dette størrelsesområdet. Av interesse i denne undersøkelsen er fremstilte nanomaterialer/nanopartikler –og produkter, ultrafine partikler som sveiserøyk og dieseleksos omfattes ikke.</p> <p>Svarfrist er 1. februar 2010.</p> <p></p>
<p>1) Produseres, brukes, importeres eller bearbeides nanomaterialer/nanopartikler i virksomheten? *</p> <p> <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei </p> <p></p>
<p style="text-align: center;">Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen. Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten: Produseres, brukes, importeres eller bearbeides nanomaterialer/nanopartikler i virksomheten? - Nei</p> <p style="text-align: center;">Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen. Actions vil skje for følgende alternativer: Nei : Gå til avslutningsside</p>
<p>2) Er nanomaterialer/nanopartikler planlagt fremstilt/brukt i fremtida?</p> <p> <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei </p> <p></p>
<p style="text-align: center;">Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen. Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten: Produseres, brukes, importeres eller bearbeides nanomaterialer/nanopartikler i virksomheten? - Ja</p>
<p>3) Gjelder virksomheten forskning/utvikling? *</p> <p> <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei </p> <p></p>
<p style="text-align: center;">Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen. Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten: Gjelder virksomheten forskning/utvikling? - Ja</p>
<h3>Forskning og utvikling</h3> <p>4) Universitetet (fakultet/institutt)/høgskole/forskningsinstitusjon, navn: *</p> <hr/> <p>5) Adresse: *</p> <hr/> <p>6) Kontaktperson: *</p> <hr/>

7) E-postadresse: *

8) Finansieringskilde:

9) Hvor mange ansatte er i kontakt med nanomaterialer/nanopartikler i virksomheten?

10) Hvor mange studenter er i kontakt med nanomaterialer/nanopartikler i virksomheten?

11) Arbeidssteder

12) Tenkt bruksområde:

13) Type aktivitet(er)/prosesser(er i virksomheten:

Eksempler på type nanomaterialer/nanopartikler kan være karbon black/-nanorør/-nanokjegler, titandioksid, zinkoksid, krom(III)oksid, nikkeloksid, aluminiumoksid, silikat, andre uorganiske fargepigment, organiske fargepigment, metallpulver, polymere, vitaminer og partikulært sølv (nanosølv), m.fl.

14) Hvilke nanomaterialer/nanopartikler blir fremstilt, importert, brukt eller bearbeidet? Flere svar er mulig.

Karbon black

Karbon nanorør/fibre

Karbon nanokjegler

Titandioksid

Sinkoksid

Nikkeloksid

Aluminiumoksid

Manganoksid

Krom(III)oksid

Silikat

Sølv

Andre metallpulver

Andre uorganiske fargepigmenter

Organiske fargepigment

Polymere

Vitaminer

15) I hvilken form eksisterer nanomaterialene/nanopartiklene? Flere svar er mulig.



<input type="checkbox"/> Pulver
<input type="checkbox"/> Dispergert i væske
<input type="checkbox"/> Kompositt
<input type="checkbox"/> Filmer
<input type="checkbox"/> Annet, vennligst spesifiser

16) Hvor store er partiklene? Flere svar er mulig.

<input type="checkbox"/> < 20 nm
<input type="checkbox"/> 20–50 nm
<input type="checkbox"/> 50–100 nm
<input type="checkbox"/> Uspesifisert <100 nm
<input type="checkbox"/> Ukjent

17) Total mengde nanomaterialer/nanopartikler i fast form brukt, bearbeidet og produsert pr.år?

18) Total mengde nanomaterialer/nanopartikler i dispergert form brukt, bearbeidet og produsert pr.år?

19) Er sikkerhetsdatablad utarbeidet for nanomaterialer/nanopartikler som er i bruk, bearbeides eller produseres? Eventuelt for nanomaterialer/nanopartikler tenkt brukt, bearbeidet eller produsert?


Ja Nei

Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen.
Actions vil skje for følgende alternativer:
Nei : Gå til avslutningsside

De neste spørsmålene gjelder de forskningsmiljø som har startet opp produksjon.

20) Omfatter institusjonens arbeid også produksjon, import og/eller bearbeiding av nanomaterialer/nanopartikler? *

Ja Nei



Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen.
Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:
Omfatter institusjonens arbeid også produksjon, import og/eller bearbeiding av nanomaterialer/nanopartikler? - Ja

21) Produkttyper (vennligst spesifiser):

22) Spesifiser nedstrømsbruker og type aktivitet(er):

23) Produksjonssted(er) (hvis annen adresse):

24) Blir nanomaterialer/nanopartikler - flere svar mulig.

<input type="checkbox"/> Fremstilt/produsert?

- Importert?
 - Brukt i produksjon?
 - Bearbeidet?
-

25) Hvilke nanomaterialer/nanopartikler blir fremstilt, importert, brukt eller bearbeidet? Flere svar er mulig.

- Karbon black
 - Karbon nanorør/fibre
 - Karbon nanokjegler
 - Titandioksid
 - Sinkoksid
 - Nikkeloksid
 - Aluminiumoksid
 - Manganoksid
 - Krom(III)oksid
 - Silikat
 - Sølv
 - Andre metallpulver
 - Andre uorganiske fargepigmenter
 - Organiske fargepigment
 - Polymere
 - Vitaminer
 - Andre, vennligst spesifiser
-

26) I hvilken form eksisterer nanomaterialene/nanopartiklene i virksomheten? Flere svar mulig.

- Pulver
 - Dispergert i væske
 - Kompositt
 - Filmer
 - Andre, vennligst spesifiser
-

27) Hvor store er partiklene? Flere svar er mulig.

- < 20 nm
- 20–50 nm
- 50–100 nm
- Uspesifisert < 100 nm



<input type="checkbox"/> Ukjent
28) Total mengde nanomaterialer/nanopartikler i fast form brukt, produsert, importert eller bearbeidet pr.år i virksomheten?
29) Total mengde nanomaterialer/nanopartikler i dispergert form brukt, produsert, importert eller bearbeidet pr.år i virksomheten?
30) Hvor mange prosent av nanomaterialene blir eksportert?
31) Antall importerte enheter (faste bearbeidede produkter) slik som tekstiler og hvitevarer som inneholder nanomaterialer
<small>Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen. Actions vil skje for følgende alternativer: Ja : Gå til avslutningsside Nei : Gå til avslutningsside</small>
32) Er sikkerhetsdatablad utarbeidet for nanomaterialer/nanopartikler som er i bruk, eller produseres i virksomheten? *
<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei
<small>Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen. Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten: Gjelder virksomheten forskning/utvikling? - Nei</small>
Vi ønsker å vite litt om din virksomhet. Vennligst svar på spørsmålene nedenfor:
33) Firma, navn: *
34) Adresse: *
35) Kontaktperson: *
36) E-postadresse: *
37) Hvor mange er det som er i kontakt med nanomaterialer/nanopartikler i virksomheten?
38) Bransje/produkttype:
39) Spesifiser nedstrømsbruker og type aktivitet(er):
40) Produksjonssted(er) (hvis annen adresse):



41) Blir nanomaterialer/nanopartikler - flere svar mulig.

- Fremstilt/produisert?
- Importert?
- Brukt i produksjon?
- Bearbeidet?

Eksempler på type nanomaterialer/nanopartikler kan være karbon black/-nanorør/-nanokjegler, titandioksi, zinkoksid, krom(III)oksid, nikkeloksid, aluminiumoksid, silikat, andre uorganiske fargepigment, organiske fargepigment, metallpulver, polymere, vitaminer og partikulært sølv (nanosølv), m.fl.

42) Hvilke nanomaterialer/nanopartikler blir fremstilt, importert, brukt eller bearbeidet? Flere svar er mulig.

- Karbon black
- Karbon nanorør/fibre
- Karbon nanokjegler
- Titandioksid
- Sinkoksid
- Nikkeloksid
- Aluminiumoksid
- Manganoksid
- Krom(III)oksid
- Silikat
- Sølv
- Andre metallpulver
- Andre uorganiske fargepigmenter
- Organiske fargepigment
- Polymere
- Vitaminer
- Andre, vennligst spesifiser

43) I hvilken form eksisterer nanomaterialene/nanopartiklene i virksomheten? Flere svar er mulig.

- Pulver
- Dispergert i væske
- Kompositt
- Filmer
- Andre, vennligst spesifiser

44) Hvor store er partiklene? Flere svar er mulig.



<input type="checkbox"/> < 20 nm
<input type="checkbox"/> 20–50 nm
<input type="checkbox"/> 50–100 nm
<input type="checkbox"/> Uspesifisert < 100 nm
<input type="checkbox"/> Ukjent

45) Total mengde nanomaterialer/nanopartikler i fast form brukt, produsert, importert eller bearbeidet pr.år i virksomheten?

46) Total mengde nanomaterialer/nanopartikler i dispergert form brukt, produsert, importert eller bearbeidet pr.år i virksomheten?


47) Hvor mange prosent av nanomaterialene blir eksportert?

48) Antall importerte enheter (faste bearbejdede produkter) slik som tekstiler og hvitevarer som inneholder nanomaterialer

Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen.
Actions vil skje for følgende alternativer:
Ja : Gå til avslutningsside
Nei : Gå til avslutningsside

49) Er sikkerhetsdatablad utarbeidet for nanomaterialer/nanopartikler som er i bruk, eller produseres i virksomheten? *

Ja Nei



Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen.
Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:
Er nanomaterialer/nanopartikler planlagt fremstilt/brukt i fremtida? - Nei
og
Omfatter institusjonens arbeid også produksjon, import og/eller bearbeiding av nanomaterialer/nanopartikler? - Nei

50) Tusen takk for din deltakelse!

Vedlegg 3 E-post spørreundersøkelse

Kartlegging av omfanget av produksjon, import og bruk av nanoteknologiske produkter i Norge

Vi inviterer til deltakelse i en spørreundersøkelse om nanoteknologi.

Den nanoteknologiske utviklingen har gått meget raskt de siste årene, og det er økende aktivitet innen industri og forskningsmiljø. De helse- og miljømessige konsekvenser er foreløpig lite kjent. Det er derfor viktig å få kunnskap om hvilke miljø som arbeider innen feltet nanoteknologi og hvilke stoffer og produkter, og mengdene av dem, som fremstilles, produseres, bearbeides, brukes og importeres.

En mer utfyllende bakgrunn for spørreundersøkelsen finnes i vedlagte pdf-fil.

Ditt bidrag er av vesentlig betydning for spørreundersøkelsen!

Det tar ca. 10 minutter å besvare det elektroniske spørreskjemaet. Klikk her for å gjennomføre spørreundersøkelsen:

www.arbeidstilsynet.no/nano

Har du spørsmål kontakt gjerne prosjektleder Astrid Lund Ramstad, Direktoratet for arbeidstilsynet:
astrid.lund.ramstad@arbeidstilsynet.no

Vi takker på forhånd for at du vil bruke noen minutter på besvarelsen.

Svarfrist: 1. februar 2010.



Vedlegg 4 Følgebrev

FØLGEBREV TIL SPØRREUNDERSØKELSE OM NANOTEKNOLOGI

Kartlegging av omfanget av produksjon, import og bruk av nanoteknologiske produkter i Norge

Innledning

Kartleggingen i form av en spørreundersøkelse gjennomføres ved et samarbeid mellom forskningsmiljøene (Statens arbeidsmiljøinstitutt), partene i arbeidslivet (LO og NHO v/Norsk Industri) og myndighetene (Arbeidstilsynet, Statens forurensningstilsyn med Produktregisteret).

Spørreundersøkelsen er ment som kunnskapsinnhenting for å gi oss en oversikt over hvilke nanomaterialer/nanoteknologiske produkter som fremstilles, produseres, importeres, bearbeides og brukes i Norge. Svarene i undersøkelsen vil ikke bli brukt av myndighetene som utgangspunkt for tilsyn eller lignende. Innhentende data vil ikke bli sammenstilt eller fremstilt slik at virksomheter kan bli identifisert.

Hensikt og mål for kartleggingen

Den nanoteknologiske utviklingen har gått meget raskt de siste årene. Mange ulike nanoteknologiske produkter er allerede kommet på markedet også i Norge, og det er stor aktivitet innen forskningsmiljøene. De helse- og miljømessige konsekvenser er foreløpig lite kjent.

Tilsvarende kartlegginger har vært gjennomført i flere europeiske land og USA. Det er av stor viktighet også i Norge å få kunnskap om hvilke miljøer som arbeider innen feltet nanoteknologi og hvilke stoffer og produkter, og mengdene av dem, som importeres, benyttes og produseres. Dette gjelder nærings- og arbeidslivet så vel som forskningsmiljøene. Kartleggingen gjennomføres i et utvalg virksomheter som kan antas å ha aktiviteter som involverer nanoteknologi.

Definisjoner og eksempler

Nanomaterialer defineres ut ifra sin størrelse, minst en dimensjon må være i størrelsesområdet 1-100 nanometer (nm). For nanopartikler gjelder at 2 til 3 dimensjoner er i dette størrelsesområdet. Av interesse i denne undersøkelsen er med hensikt fremstilte nanopartikler og –produkter, ultrafine partikler som sveiserøyk og dielelektrosos omfattes ikke. Når tradisjonelle produkter som titandioksid, silica, carbon black etc. er i nanostørrelse, ønskes imidlertid disse inkludert i kartleggingen.

Mange ulike produkter er allerede kommet på markedet, og bredden i anvendelsesområdet er stort og spenner seg fra energi og miljø til konstruksjon (transport, byggevirksomhet) og forbruksvarer. Eksempler kan være elektrisk ledende komponenter, sølv som antibakteriell komponent i tekstiler, tannbørster og vaskemaskiner, i kosmetikk (solkrem), medisinsk diagnostikk, pigmenter i maling, hydrogenlagring, og solceller.

Spørreskjemaet

For å forenkle arbeidet for de som svarer, benyttes et elektronisk spørreskjema, og benytt link: www.arbeidstilsynet.no/nano i e-post. Det tar ca. 10 minutter å besvare undersøkelsen.

Vi gjentar at dataene vil bli brukt som kunnskapsinnhenting, og oppfordrer næringslivet og forskningsmiljøene til å delta i spørreundersøkelsen.

Vi takker på forhånd for at De vil bruke noen minutter på besvarelsen. Svarfrist: 1. februar 2010. For mer informasjon kontakt prosjektleder Astrid Lund Ramstad, Direktoratet for arbeidstilsynet: astrid.lund.ramstad@arbeidstilsynet.no



Med hilsen
Direktoratet for arbeidstilsynet
Stig Magnar Løvås
avdelingsdirektør, Dokumentasjon og analyse
(sign.)

Astrid Lund Ramstad
seniorrådgiver
(sign.)

Dette brevet er godkjent elektronisk i Arbeidstilsynet og har derfor ingen signatur.











Arbeidstilsynet