



Nordic Quantum Computing Group AS

Oslo Innovation Center

N-0349 OSLO

Nærings- og handelsdepartementet
Pb. 8014, Dep. 0030 Oslo, Norge.
v/ Kari Rossum

Oslo, 25 februar 2011

INNSPILL TIL REGJERINGENS NASJONALE STRATEGI FOR NANOTEKNOLOGI

1. Rasjonale

Nanovitenskap og Nanoteknologi (nanoVT) har et globalt nedslagsfelt og vil bli viktig for fremtidens industrier i Norge, men feltet mangler fortsatt klare definisjoner.

Et hovedproblem med det raskt fremvoksende nanoVT feltet er mangel på klare klassifiseringer og standarder for hva nanomaterialer er, deres funksjonalitet og derav usikkerhet i mulige helse- og miljøskader. Dette ble pekt på gjentatte ganger i de fleste innspill under regjeringens konferanse om nanoteknologi i Oslo den 01. februar 2011. Det blir derfor viktig at disse usikkerhetene kan reduseres med bedre klassifiseringer og standarder. Mye kan vinnes ved å knytte utviklingen i Norge til pågående internasjonale og nasjonale tilgrensende prosjekter på dette feltet.

Et viktig skritt i en slik retning vil være at regjeringen i større grad tilrettelegger for bredest mulig deltakelse fra norsk side for konstruksjon av et åpent rammeverk for internasjonalt samarbeide rundt utvikling, vedlikehold og harmonisering av klassifiseringer og standard terminologier og nomenklaturer for nanoVT.

2. Bakgrunn

Akademia og næringsliv har engasjert seg i mulighetene som ligger i utviklingen av nanoVT, bl.a. i forbindelse med utarbeidelsen av en nasjonal strategiplan for nanoVT forskning og utvikling (FoU) i Norge.

Med bistand fra Akershus Fylkeskommune og Innovasjon Norge har Nordic Quantum Computing Group AS (NQCG) i perioden 2009/2010 gjennomført preliminnære forhandlinger med nasjonale og internasjonale forskningsinstitusjoner, universiteter,

høyskoler, standardiseringsorganisasjoner, industri og næringsliv, med sikte på avtale om etablering av en virtuell nettverksorganisasjon kjent som "Institute of Future Technologies" (www.iftglobal.org) for internasjonalt samarbeide rundt forskning og utvikling og kommersialisering av nanoVT, samt for å avklare økonomiske, juridiske og etiske spørsmål i forhold mellom de ulike utviklere av og deltakere i aktuelle nettverksorganisasjon.

Sentralt i dette arbeidet er internasjonalt samarbeid rundt utvikling og vedlikehold av internasjonale klassifiseringer og standarder for nanoVT, og regulering av disse krever nye metoder og verktøy. Nyttige verktøy i denne sammenheng kan være ontologier.

3. Ontologi

En ontologi kan defineres som en formell spesifikasjon over identiteter og tilhørende attributter og relasjonene mellom identitetene i et gitt domene. En ontologi fremmer et vokabular (eller terminologi) som navngir identiteter og definisjoner for hver identitet.

F.eks., en nanopartikel-ontologi kan strukturere definisjoner og relasjoner mellom konsepter i nanomedisin, inkludert relasjoner mellom og definisjoner for ulike typer nanopartikler, beskrivelser av deres biologiske mål og effekter, og detaljer om nanopartiklenes form og kjemiske sammensetning.

Kort fortalt, ontologier går lenger enn enkle vokabularer ved å fungere som strukturerte kunnskapsrepresentasjoner for gitte domener. Kunnskapen en ontologi tilbyr dekodes som en struktur som spesifiserer de komplekse relasjonene mellom identiteter, på en måte som er interpreterbar for både mennesker og datamaskiner.

Forbedret dataintegrasjon og interoperabilitet kan potensielt effektivisere og bespare aktiviteter i offentlig og privat sektor. For å realisere potensialet er det nødvendig å utvikle effektive teknologier for å bygge og vedlikeholde ontologier. Ontologier er de mest sentrale elementene i en hvilken som helst åpen infrastruktur for informasjonsutveksling på tvers av disipliner, organisasjoner og geografi.

Konstruksjon og vedlikehold av ontologier er vanskelig, kostbart og tidkrevende, og det er nødvendig å vedlikeholde ontologiene for at disse skal ha markedsrelevans.

4. Målsetting

Målsetting er å katalysere og forestå multilateralt samarbeide innen nanoVT FoU ved utvikling av et internasjonalt åpent rammeverk for felles konstruksjon, evaluering og vedlikehold av åpne og fritt tilgjengelige komplekse standard ontologier for nanoVT.

Ontologiene vil konstrueres semi-automatisk og i samsvar med utvikling av standard terminologi og nomenklatur utviklet i samarbeid med International Organization for Standardization (ISO) og International Electrotechnical Commission (IEC) i samsvar med andre relevante standard terminologier, nomenklaturer og klassifikasjoner.

5. Nanoteknologi og standardisering

Standarder er nødvendige for at samtlige aktører i et teknisk område skal ha felles forståelse av ulike termer og aktiviteter som terminologi, metrologi, spesifikasjoner, etc. Et slikt felles rammeverk sikrer forståelse og kvalitet i informasjonsutveksling og bidrar slik til konsistens i teknologiutvikling.

Alle standarder, også innen nanoVT, inkluderer lister over termer og definisjoner. Arbeidet nødvendig for å definere slike termer er vanskelig og tidkrevende. Ikke minst gjelder dette for nye områder, men også i veletablerte områder er vedlikehold og oppdatering av terminologi krevende. Bedre og mer effektive metoder for utvikling og vedlikehold av terminologi er derfor ønsket i internasjonal standardisering.

For nanoVT er utvikling av terminologi meget krevende, bl.a. fordi nanomaterialer kan være inkludert i mange typer produkter, komponenter og systemer og fordi det er nødvendig å studere helse og miljø effektene av produksjonen og utnyttelsen av nanomaterialer i ulike applikasjoner.

Utvikling av terminologi i dag gjøres normalt "manuelt" av eksperter. Bruk av formelle metoder og rammeverk som ontologier for å støtte en mer effektiv og konsistent utvikling av terminologi(er) er sjeldent benyttet. Ved å etablere maskinstøttet ontologi konstruksjon som metode for utvikling av terminologi vil dette ha en positiv innvirkning på utvikling av internasjonale nanoVT terminologi standarder.

Standard Norge (SN) og NQCG lanserte derfor et prosjekt i 2009 innen området ontologi for nanoteknologi for kreftforskning, ledet av Norge under International Organization for Standardization (ISO) Technical Committee 229. På oppfordring fra International Electrotechnical Commission (IEC) har Norsk Elektroteknisk Komite (NEK) og NQCG etablert et tilsvarende prosjekt som nå gjennomføres under IEC Technical Committee 113 innen to raskt utviklende områder: nanoelektrotekniske produkter og systemer, og nanofotoniske komponenter og systemer.

Bred norsk representasjon og deltakelse i prosjektet er forankret og aktiv dialog med ICSU, OECD, EU og offentlige og private organisasjoner fra flere nasjoner pågår.

Det pågår dermed en utvidelse av prosjektet fra å være et norsk initiativ til å fremstå som et internasjonalt initiativ for konstruksjon av en internettbasert plattform for utvikling og vedlikehold et åpent ontologisk rammeverk for nanoVT.

6. Muligheter for Norge

Norge bør benytte de mange muligheter som ligger i det arbeidet som har vært gjennomført og som det arbeides aktivt med i og rundt ISO og IEC for utredning av nytteverdier og konsekvenser forbundet med internasjonalt samarbeide rundt utvikling av ontologi herunder metoder for tryggere og effektiv utvikling av nanoVT.

Virkningsmekanismer og mulige effekter er i svært liten grad dokumentert, og partiklenes vandringer i næringskjeder, og deres biologiske nedbrytbarhet, er i høy

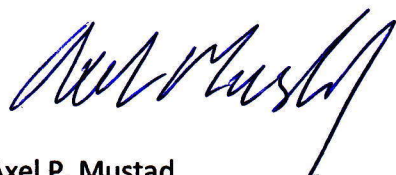
grad uvis. Dagens kunnskapsnivå er utilstrekkelig for risikovurderinger. Ontologier for nanoVT vil kunne øke kunnskaps- og sikkerhetsnivået.

Den primære målsettingen her er å forstå og påvirke multilateralt samarbeide innen nanoVT FoU og redusere usikkerhetene på feltet med bedre klassifiseringer og standarder. Det blir et omfattende internasjonalt engasjement som kan lede til vesentlig bedre beslutningsgrunnlag ved utarbeidelse av strategier og innføring av restriksjoner innen nanoVT feltet.

Det er ønskelig at regjeringen involveres tettere i dette internasjonale samarbeidet for slik å styrke det arbeidet som nå pågår nasjonalt forbundet med utarbeidelsen av en nasjonal strategiplan for nanoVT forskning og utvikling (FoU) i Norge.

Om ønskelig stiller jeg meg gjerne til disposisjon for regjeringen i det videre arbeidet.

Med vennlig hilsen,



Axel P. Mustad

Styreleder, Nordic Quantum Computing Group AS

Komiteleder, Standard Norge, SN/K 298 Nanoteknologi

Komiteleder, Norsk Elektroteknisk Komite, NEK/NK 113 Nanoteknologi