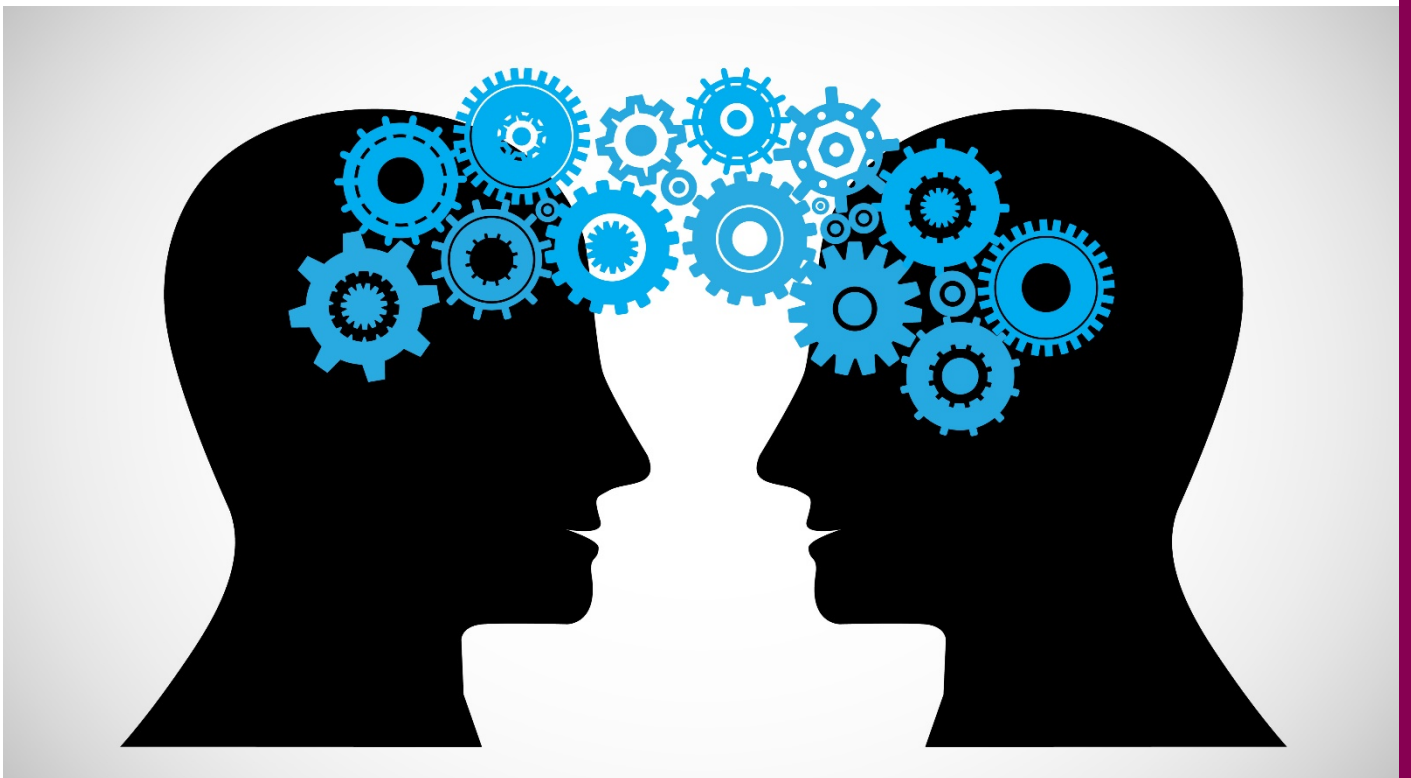


Rapport 2021:01

SweNanoSafe

Swedish National Platform for Nanosafety



Nanosäkerhet och utbildning

Rapport från workshop-serie med SweNanoSafes utbildningsnätverk samt Roadmap inför 2021

Nanosäkerhet och utbildning

Rapport från workshop-serie med SweNanoSafes utbildningsnätverk samt Roadmap inför 2021

Förord

Under hösten 2020 organiserade SweNanoSafe tre workshops fokuserade på utbildning inom nanosäkerhet med målet att starta och konsolidera ett utbildningsnätverk. Den första workshopen handlade om behovet av utbildning inom nanosäkerhet. Den andra workshopen hanterade tillgänglig utbildning inom nanosäkerhet i Sverige och i den tredje workshopen diskuterades konkreta möjligheter att ta olika utbildningsinsatser ett steg vidare. Workshoparna, som genomfördes helt digitalt, bestod av korta presentationer från olika aktörer följda av en gemensam diskussion.

Initiativet samlade totalt 29 representanter för flera olika samhällsaktörer, inklusive myndigheter, akademi, företag, ideella föreningar och konsulter med gemensamt intresse inom nanosäkerhetsområdet. Genom de gemensamma diskussionerna identifierades nya möjligheter för fortsatt nätverkande och konkreta planer för fortsatt utveckling skapades. Denna rapport sammanfattar presentationerna och diskussionerna som fördes i de tre workshoparna samt presenterar en arbetsplan för utbildningsnätverket i form av en Roadmap inför 2021.

Penny Nymark, Klara Midander, Anda Gliga, samordnare SweNanoSafe, och Annika Hanberg, ordförande SweNanoSafe styrgrupp

SweNanoSafe

Nationell
Plattform för
Nanosäkerhet

Institutet för
Miljömedicin,
Karolinska Institutet

Address:

Box 210, SE-171 77
Stockholm



Karolinska
Institutet

Pärbild:

Adobe Stock

Finns att ladda ner
från: [swenanosafe.se](https://www.swenanosafe.se)

Stockholm, februari
2021

Innehåll

Om SweNanoSafe	3
SweNanoSafe utbildningsnätverk.....	3
Swenanosafe workshop-serie om utbildning inom nanosäkerhet	3
Behovet av utbildning inom nanosäkerhet	4
Presentationer	5
Diskussion.....	8
Tillgänglig utbildning.....	9
Presentationer	10
Diskussion.....	12
Konkreta steg vidare.....	14
Presentationer.....	14
Diskussion.....	16
Roadmap för 2021	17
Steg 1	19
Steg 2.....	19
Steg 3	20
Steg 4.....	20
Referenser och länkar	21
Annex 1. Program från Workshop Del 1-3.....	22
Annex 2. Deltagare i Workshop Del 1-3	25

Om SweNanoSafe

Den nationella plattformen för nanosäkerhet, SweNanoSafe, etablerades på uppdrag av regeringen 2016 vid forskningscentrumet SweTox. Då SweTox upphörde vid årsskiftet 2018/2019 flyttades plattformen till Institutet för miljömedicin (IMM) vid Karolinska Institutet (KI). Plattformen leds nu av en styrgrupp med ledamöter från KI/IMM och Kemikalieinspektionen (KemI) (ordf. Annika Hanberg, KI/IMM). Till plattformen är knutna en expertpanel vars ledamöter har specialistkompetens inom olika discipliner som rör nanosäkerhet (ordf. Bengt Fadeel, KI/IMM), ett forskarnätverk, ett nystartat utbildningsnätverk, samt en webbplats (www.swenanosafe.se).

Genom regleringsbrevet till KemI från Miljödepartementet (Regeringsbeslut 2020-12-17) tilldelades Karolinska Institutet medel för att *"upprätthålla en plattform för säker hantering av nanomaterial som kan bidra till att uppnå miljö kvalitetsmålet giftfri miljö och skydda människors hälsa. Plattformen ska bland annat sprida kunskap och ge särskilt stöd till myndigheter i frågor som rör en säker hantering och användning av nanomaterial."* Uppdragets övergripande mål är att bidra till:

1. Kunskapsuppbyggnad, kunskapsöverföring och kommunikation, samt genom att fungera som ett gemensamt forum underlätta samverkan mellan akademi, myndigheter, näringsliv och organisationer inom nanosäkerhetsområdet.
2. Identifiera och lyfta fram hinder för en säker hantering av nanomaterial samt verka för att hindren åtgärdas genom att föreslå lösningar och aktivt bidra i förbättringsarbete.

SweNanoSafe utbildningsnätverk

SweNanoSafe initierade våren 2020 ett [utbildningsnätverk](#) i syfte att stärka utbildning inom nanosäkerhet. För närvarande finns bara ett fåtal kurser om nanosäkerhet i Sverige och SweNanoSafe vill bidra till att nanosäkerhet blir en del av fler kurser och att fler yrkesverksamma och studenter får möjligheten att utbilda sig inom området.

Målet med nätverket är att:

- gemensamt utveckla en lägesbeskrivning av utbildningsbehov inom nanosäkerhet
- identifiera utbildningsbehov och diskutera möjligheter till att tillgodose dessa behov

Swenanosafe workshop-serie om utbildning inom nanosäkerhet

Under hösten 2020 organiserade SweNanoSafe tre workshops med syfte att konsolidera och engagera utbildningsnätverkets medlemmar i målet att stärka utbildningen inom nanosäkerhet. Workshoparna, som bestod av korta presentationer, följda av diskussioner, skedde digitalt och varade i 2 timmar.

Del 1: Behov av utbildning inom nanosäkerhet

28 september kl 9:30 – 11:30

Tre presentationer av olika samhällsaktörer som belyste behovet av utbildning, samt gemensam diskussion om konkreta behov inom olika branscher och områden.

Del 2: Tillgänglig utbildning i Sverige

20 oktober kl 09:30 – 11:30

Tre presentationer om existerande utbildningar där nanosäkerhetsaspekter ingår, samt gemensam diskussion.

Del 3: Hur tar vi initiativ om utbildning i nanosäkerhet ett steg vidare?

15 december kl 09:30-11:30

Kort sammanfattning av resultat och slutsatser från första och andra workshopen, samt korta presentationer och gemensam diskussion om exempel på initiativ för att ta konkreta steg vidare.

Nedan sammanfattas de tre workshoparna samt en "Roadmap" som beskriver tankarna på hur utbildningsnätverket kan arbeta för att utveckla utbildning inom nanosäkerhet i Sverige.

Behovet av utbildning inom nanosäkerhet

"Behovet av utbildning inom nanosäkerhet" var temat för den första workshopen och målet var att samla människor till nätverket från olika organisationer, med gemensamt intresse i nanosäkerhetsfrågor och kunskap därom. Workshopen fungerade också som grund för att skapa ett underlag för vidare aktiviteter inom utbildningsnätverket samt för plattformen när det kommer till att stötta utbildning inom nanosäkerhet i Sverige.

Penny Nymark hälsade välkomna och presenterade programmet (Annex 1), samt SweNanoSafe och dess mål. Deltagarna fick möjlighet att presentera sig själva med namn och roll, samt deras intresse för workshopen. Workshopen samlade 23 personer från 18 olika organisationer (Annex 2). Presentationsrundan tydliggjorde grunderna för deltagarnas intresse, inklusive bl.a. ett behov om grundläggande information gällande nanomaterial, insikt i lagar och regler samt råd och anvisningar gällande hantering och användning av nanomaterial, kunskap om arbetsmiljömätningar av nanomaterial, nanosäkerhetsinformation kopplade till innovation och användning av artificiell intelligens vid produktion, kunskap om återvinning och säkerhet, kunskap inom logistik, industrialisering osv. Vissa deltog också i workshopen p.g.a. nyfikenhet.

Därefter presenterades korta redogörelser om behovet av utbildning inom nanosäkerhet ur tre olika perspektiv; byggbranschen, myndighet, samt en ideell förening med fokus på arbetsmiljön. Presentationerna kretsade kring fyra frågor som senare i workshopen fungerade som grund för gemensam diskussion, d.v.s.:

1. Varför är nanosäkerhet viktigt inom din organisation och hur hanteras frågan idag?
2. Vilken typ av utbildning finns det behov av?
3. Vilken är målgruppen för utbildningen?
4. Vilket innehåll och vilken form skulle ni rekommendera?

Presentationer

Jane Wigren, Chef för bedömningsavdelningen vid SundaHus i Linköping AB, presenterade *"Behovet av utbildning om nanosäkerhet i byggbranschen"*. SundaHus hjälper kunder att arkivera (digitalt) vilka material och produkter som ingår i en byggnation. De stöder kunderna med ämneskontroll och informerar om hur en byggprodukt förhåller sig till de krav som ställts. SundaHus begär information för sina bedömningar, exempelvis produkt-säkerhetsdatablad och information från byggvarubedömningen (BVD). Ibland finns det luckor i informationen och det är värt att notera att det inte alltid är personer med tillräcklig kompetens som fyller i underlagen hos leverantören. SundaHus stöder med andra ord sina kunder med "konkretisering av miljömärkning", samt "digital arkivering" av information. I linje med inspirationsfrågorna (ovan) kan sammanfattas följande ur SundaHus perspektiv:

- Nanosäkerhet viktigt som en del i ett långsiktigt förvaltarperspektiv. Genom att veta vilken typ av material och produkter som ingår i en byggnation kan man förebygga problem i framtiden. Att ha koll på vad man bygger in och att dokumentera undantag osv är nödvändigt.
- Inom vissa områden är kunskapen om nanomaterial/nanoformer/nanosäkerhet väldigt begränsad. Även om en produkt innehåller nano så kan det vara svårt att (i nuläget) säga om det är bra eller inte. Om man använder en nanoprodukt är det bra om det finns dokumenterat. Bara för att en produkt grundar sig på ett nanomaterial så vet man inte nödvändigtvis att det fortsätter att existera i nanoform vid användning. I nuläget finns inga krav på redovisning av nanomaterial i byggprodukter, utan endast frivilliga initiativ. Från årsskiftet 2021 ska nanospecifik information ingå i kemiska produkters säkerhetsdatablad, men inom byggbranschen används många andra produkter såsom byggvaror som inte omfattas. Det kan med stor sannolikhet vara så att producerande företag inte själva alltid vet om det förekommer nanoformer i sina produkter. Nanomaterial ingår i en produkt för att de skapar fördelaktiga egenskaper. Nyckelord kan exempelvis vara "smutsavvisande, självrengörande eller vattenavvisande". Denna typ av beskrivningar kan indikera att nanomaterial eventuellt används i en produkt, utan att det finns angivet/deklarerat.
- Frågorna som kvarstår för SundaHus är således: Hur ska man hantera frivilligt lämnad information om nanomaterial från företag? När ska man ställa krav? När ska man varna?
- Det är viktigt för SundaHus att veta när det blir problematiskt och när inte. Nano får inte bara bli ett hinder.

Gustav Bäck, Handläggare vid Arbetsmiljöverket (AV), gav en kort översikt av *"Nanosäkerhet och arbetsmiljö"*. AV är en myndighet som har regeringens och riksdagens uppdrag att se till att lagar om arbetsmiljö och arbetstider följs av företag och organisationer. AV ansvarar också till viss del för t.ex. miljöbalken när det gäller frågor om bekämpningsmedel. I linje med inspirationsfrågorna får workshopdeltagarna insikt i att:

- Nanosäkerhetsaspekter inom arbetsmiljöområdet är viktigt därför att användning av nanomaterial påverkar arbetsmiljön och kan där utgöra en risk. Sannolikt kommer antal och användning av nano-innehållande produkter att öka inom arbetslivet. Utmaningarna ligger i att det är svårt att bedöma risken då närvaron av nanomaterial är svåra att mäta och inte

alltid kan kvantifieras på ett relevant sätt i arbetsmiljön

- Behovet av utbildning, även inom företagshälsovården, är därför stor! Det gäller också för skyddsombud som behöver vara medvetna om det finns nanomaterial i arbetsmiljön.
- AV har därför börjat överväga innehållet i utbildning gällande nanosäkerhet och ser behov framförallt gällande kunskap om förekomsten av nanomaterial i produkter, spridningen av nanomaterial, samt skyddsutrustning. AV är också intresserade av kunskap kring vad som händer när man bearbetar nanomaterial eller nano-produkter.
- AV har även funderat kring formen av utbildning och inspirerats av så kallade **NAPO**-kortfilmer som emellertid är väldigt grundläggande. Det behövs utvidgad, mer detaljerad information.

Fredrik Beskow, Projektledare vid Prevent, introducerade Prevent (*“Prevent – arbetsmiljö och samverkan”*) som är en ideell förening grundad 1942 inom arbetsmiljöområdet. Prevents tre huvudmän är Svenskt Näringsliv, LO (Landsorganisationen) och PTK. Prevent har även en systerorganisation, Suntarbetsliv, som jobbar mot SKR-sektorn (Sveriges Kommuner och Regioner). Tillsammans med AFA försäkring har man de senaste åren genomfört en seminarieriserie som kallas *“gilla jobbet”*. Prevent ger ut tidningen Arbetsliv, som utkommer i en upplaga om 150 000 exemplar och uppdateras dagligen på webben. Tidningen är gratis att prenumerera på. I linje med inspirationsfrågorna kan sammanfattas följande ur Prevents perspektiv:

- Prevent genomför olika projekt i samverkan med parter från näringslivet och just nu pågår ett projekt om att ta fram utbildningsmaterial om nanosäkerhet i arbetsmiljön. I projektgruppen ingår Teknikföretagen (Malin Nilsson) och Sveriges ingenjörer (Magnus Skagerfält). Projektet finansieras av AFA försäkring.
- Prevent har behov av information och utbildningsmaterial om nanomaterial i arbetsmiljön
- Målgrupperna är främst små- och medelstora företag, dvs inte experter inom området.
- För att kunna ta fram lämpligt kunskaps- och utbildningsmaterial behöver man brett stöd

Utöver dessa tre presentationer av deltagare vid workshopen presenterade även Penny Nymark information som skickats in av intressenter som inte själva kunde närvara vid workshopen.

Julia Taylor, handläggare och mikroplastsamordnare, Naturvårdsverket (NV). NV är en drivande och samordnande myndighet inom miljöarbetet, med ansvar för frågor som handlar om klimat och luft, mark, biologisk mångfald, förorenade områden, kretslopp och avfall, miljöövervakning, jakt och vilt samt miljöforskning. NV verkar för att det generationsmål för miljöarbetet och de miljökvalitetsmål som riksdagen har fastställt nås, och ska vid behov föreslå åtgärder för miljöarbetets utveckling. NV har också ett fokus på att ta fram och sprida kunskap om mikroplast inom Sveriges nationella plastsamordning. I linje med inspirationsfrågorna har därför NV följande centrala behov:

- Inom arbetet med mikroplast, främst när effekter, fragmentering och förekomst diskuteras, halkar man ofta in på nanopartiklar. Ett nära samarbete mellan SweNanoSafe och NV i denna fråga ses därför som väldigt viktig
- Målgruppen för utbildning är myndigheter som NV arbetar med inom nationell plastsamordning, Regeringskansliet, kommuner, näringsliv och organisationer

- Det behövs information kring hälso- och miljöeffekter av nanoplast – vad vet vi och vad vet vi inte? Vilka är de största flaskhalsarna att lösa för att komma vidare i frågor rörande miljöeffekter?
- Formen på utbildningen kan föreslagsvis vara seminarier, hyfsat kortfattade och lättlästa sammanfattningar/rapporter (dvs ett språk som är lätt att förstå även om man inte forskar inom området).

Anna Vikström, Chef, Avdelningen för miljöbedömningar, Byggvarubedömningen.

Byggvarubedömningen är en icke-vinstdrivande ekonomisk förening vars uppgift är att aktivt bidra till att samhällsbyggnadssektorn utvecklar och bygger framtidens hållbara lösningar genom att inspirera branschens aktörer att nå en giftfri miljö och hållbara leverantörsled. Verksamheten utgörs av två spår: bedömningar av byggmaterial och ett loggboksverktyg. Tillsammans utgör de grunden för aktiva materialval i byggskedet och samlad produktinformation vilket möjliggör framtida spårning i förvaltningsskedet. Ur Byggvarubedömningens perspektiv är följande behov/möjligheter viktiga:

- Det saknas kunskap om hur man som leverantör eller annan aktör i byggbranschen avgör om något är ett nanomaterial och var man kan hitta information om det. Exempel: Byggmaterial beskrivs ofta i en så kallad byggvarudeklaration (BVD). Ibland så innehåller ämnesredovisningen i en BVD ett nanomaterial samtidigt som det kryssats i att materialet inte gör det.
- Generellt verkar det finnas ett behov av utbildning/information gällande nanomaterial kopplat till byggvaror.
- Byggvarubedömningen skulle kunna bidra genom att sprida/länka information via våra kommunikationskanaler.

Christer Idström, inomhusmiljöexpert vid Boverket (BV). BV är en myndighet som arbetar med frågor som rör samhällsplanering, byggande och boende. BV verkar för kunskaps-spridning inom sektorsområdet och ska följa miljömålet *God bebyggd miljö*, samt vara aktiv i internationellt arbete inom sektorsområdet. I linje med inspirationsfrågorna är behovet av allmän kunskap gällande nanomaterial och nanosäkerhet följande:

- Vad är nanoämnen? Typiska exempel på nanoämnen.
- Var förekommer nanoämnen? Exempel på byggnadsmaterial eller tillverkningsprocesser för byggnadsmaterial som innehåller eller ger upphov till nanomaterial/-partiklar
- I vilka sammanhang tillsätts nanomaterial till byggnadsmaterial för att man vill uppnå vissa egenskaper som smutsavvisning eller "självrengörande" ytor?
- Vilka hälsoeffekter har nanomaterial/-partiklar? Främst med fokus på byggnadsmaterial eller produkter/tekniker som används inom byggbranschen.
- Vilka benämningar används i innehållsdeklarationer, produktblad med mera för olika nanomaterial? Tips för att hitta nanomaterial/-produkter som ej benämns "nanoprodukt".
- Framtidsscenarier för nanomaterial. Hur ser utvecklingen ut när det gäller användningen av dessa material, med fokus på byggbranschen.

- Finns det några frågor kring detta som skulle kunna riktas till Boverket, till exempel när det gäller byggregler eller vägledningar kring dessa material/produkter?
- Det är viktigt med säkerheten kring nanofrågor, både ur "allmän hälsosynpunkt" för de som bor i byggnaderna och då eventuellt exponeras, men också ur arbetsmiljösynpunkt för de som bygger och installerar yrkesmässigt.

Diskussion

Efter presentationerna följde en gemensam diskussion där fokus låg på att få insikt i konkreta områdes-specifika behov av utbildning om nanosäkerhet som grund för fortsatt utveckling av lösningar. I linje med inspirationsfrågorna inför presentationerna kretsade diskussionen kring följande två frågor:

- Vilken/vilka är målgruppen/grupperna för utbildning inom ert område?
- Vilket innehåll och vilken form av utbildning ser ni behov av?

En övergripande kommentar (Fredrik Beskow, Prevent) som lade grunden för diskussionen var att det brister i länken mellan forskning och att få ut kunskap till yrkesverksamma och arbetsgivare. Utan aktuell och tillgänglig kunskap är det svårt för dem att veta när de kan/ska agera och när de ska ta hjälp. Nedan har diskussionen kring de två frågorna sammanfattats utifrån fokus på målgrupper och form/innehåll.

Målgrupper för utbildningen

Möjligheten att identifiera målgrupper diskuterades och ett exempel på hur man kan gå till väga som lyftes i sammanhanget var hur Prevent inom sitt utbildningsprojekt arbetat med olika personabeskrivningar som representerar olika målgrupper. Ett resultat av detta var att man tydligt sett ett behov av att nå ut till små- och medelstora företag och en vikt i att rikta sig till "nybörjare".

I övrigt fanns det förslag om att få insikt i potentiella målgrupper från t.ex. SweNanoSafes innovationsprojekt och från kursledare för nanoteknisk utbildning vid KTH. Man såg också en viktig roll för SweNanoSafes utbildningsnätverk, som kunde fungera som underlag för att konkret kartlägga kompetens inom nätverket för att möjliggöra att möta behov.

Form/innehåll i utbildningen

Gällande formatet av utbildning diskuterades olika möjligheter, inklusive webbaserade moduler som går att bryta ner baserat på nivå och behov av kunskap, korta koncisa utbildningar så som faktasidor och checklistor, men också möjlighet till långvarigare utbildningar. Behovet av grundläggande information med hänvisning och länkar till andra parter/utbildningar för att få fördjupad information, togs också upp.

Innehållsmässigt nämndes flera områden av intresse, inklusive livscykelperspektiv för nanomaterial, information i Safety Data Sheets (SDS) och existerande restriktioner gällande nanomaterial i specifika produkter (t.ex. trävaror, livsmedel, kosmetika). I förhållande till dessa intresseområden nämns SweNanoSafes pågående projekt om nanomaterial i miljön (inklusive livscykelperspektiv), livsmedel och kosmetika. Speciellt vid myndigheter, som Livsmedelsverket som skall vara en kontrollerande myndighet, behövs denna typ av specifik kunskap för att man kommer att behöva utbilda representanter från kommuner som sannolikt också ska genomföra

tillsyn. I detta sammanhang nämns att Livsmedelsverket arbetar med frågor gällande nano-livsmedelstillsatser, och därför kan ha ytterligare perspektiv på innehållsbehov i utbildningen.

Man insåg att det är en storskalig uppgift att sammanfatta alla behov och förslag på att arbeta kring gemensamma fall (*cases*) och dela erfarenheter och möjligheter, togs upp. Man kunde t.ex. ta fram ett antal olika *cases* där alla får ge synpunkter utifrån sina perspektiv och kompetens. Detta kan vara en grund för utbildningsmaterial och en förståelse för hur man kan lägga utbildningar på olika nivåer. Man föreslog att detta vore en bra punkt att jobba kring i den sista workshopen rörande konkreta steg framåt (se Upplägg av workshoparna ovan). Förslag på att bygga en *case* kring t.ex. nano-storleks [titandioxid \(TiO₂\) som livsmedelstillsats](#), tas upp.

Diskussionen nuddade också vid ämnet för nästa workshop, nämligen tillgänglig utbildning om nanosäkerhet inom Sverige och man tog upp exempel som utbildningen i yrkeshygien (som ges av Göteborgs Universitet/Arbets- och miljömedicin på uppdrag av Myndigheten för arbetsmiljökunskap under våren 2021). Kursen har fokus på mätningar och kursledare är Håkan Tinnerberg. Dessutom finns det möjlighet att utvidga utbildningen för arbetsmiljöingenjörer (kemiska arbetsmiljörisker, föreläsare Klara Midander) till att inkludera ett avsnitt om nanosäkerhet. Man föreslog också att tillgängligt utbildningsmaterial skulle samlas ihop för att fungera som grund för fortsatt utveckling av nytt anpassat material för att undvika att uppfinna hjulet på nytt. Förslag på att titta på eventuellt internationellt material kom också upp (t.ex. från [Nanosafety Cluster](#)), samt att titta närmare på [PFAS-nätverket](#) och inspireras av det.

Diskussionen utmynnade i tre konkreta förslag för att gå vidare:

- Kartläggning av intresse och kompetens för att möta behov, t.ex. genom personbeskrivningar av målgrupper och översikt av kunskap inom SweNanoSafes utbildningsnätverk.
- Att identifiera ett antal relevanta fall (*cases*) med syfte att dela erfarenheter kring, t.ex. gällande utbildningsform och -innehåll. Dessa *cases* kan ha ett fokus på t.ex. en viss typ av målgrupp eller ett visst område.
- Att inventera och samla ihop utbildningsmaterial som fungerar som grund för fortsatt utveckling.

Tillgänglig utbildning

”Tillgänglig utbildning inom nanosäkerhet” var temat för den andra workshopen och målet var att samla människor till nätverket från olika organisationer, med insikt i tillgänglig utbildning samt ett gemensamt intresse i att vidare utveckla utbildning inom nanosäkerhet. Liksom den första workshopen fungerade också denna som grund för att skapa ett underlag för vidare aktiviteter inom utbildningsnätverket samt för plattformen i frågan om att öka på utbildningen inom nanosäkerhet i Sverige.

Penny Nymark hälsade all välkomna och presenterade programmet (Annex 1) och gav en kort överblick av slutsatserna från den första workshopen. Deltagarna fick en möjlighet att presentera sig själva med namn och roll, samt deras intresse för workshop-serien. Denna gång samlade workshopen 15 personer från 11 olika organisationer (Annex 2). I likhet med den första workshopen representerade deltagarna en rad olika aktörer, denna gång med tyngdpunkt på akademien,

inklusive bland annat utbildare med expertis om nanosäkerhet. Expertisen bland deltagarna omfattade bl.a. mätningar och emissioner av nanopartiklar i arbetsmiljön och i kammare, utbildning av företag i arbetsmiljökunskap (inklusive projekt om att ta fram utbildning om nanosäkerhet), exponerings- och riskbedömning (också regulatoriskt) samt undervisning för arbetsmiljöingenjörer och yrkeshygieniker, exponering och hälsoeffekter i luftvägarna (nanotoxikologi), luftburna partiklar och nanomaterial samt deras effekter, miljöinformation kring byggvaror, materialvetare och grafen-expertis, samt användning av nanomaterial i byggbranschen.

Presentationerna följdes av korta redogörelser om tillgängliga utbildningar inom nanosäkerhet i Sverige. Presentationerna kretsade kring fyra frågor som senare i workshopen fungerade som grund för gemensam diskussion:

1. Vilken typ av aktör representerar du?
2. Varför är nanosäkerhet viktigt inom ditt område?
3. Vilken typ av utbildning ansvarar du för?
4.
 - a. Vilken är målgruppen för utbildningen?
 - b. Vilket innehåll och vilken form har utbildningen?

Presentationer

Doktorandkurs inom nanosäkerhet, NanoLund, Lund Universitet (LU)

Christina Isaxon, Universitetslektor vid Lunds tekniska högskola och huvudkoordinator för nanosafety vid NanoLund, presenterade kursen "Nanosafety" som hittills har givits två gånger. NanoLund är en centrumbildning som består av ca 400 forskare och forskarstuderande vid LU och som agerar för kontinuerligt och nära samarbete med industrin. Nanosäkerhet är ett av NanoLunds flaggskepp. Kursen beskrivs enligt följande:

- Doktorandkurs på 5-7.5 högskolepoäng, öppen även för master-studenter som gör relevanta exjobb, doktorander från andra universitet, och som uppdragsutbildning för externa deltagare (myndigheter, företag), ingår i NanoLund "*distinction for PhD students*" och är en av två obligatoriska kurser som krävs för att få NanoLund distinction.
- Består av 4 + 4 heldagar under två separata veckor och innehåller föreläsningar om karakterisering, exponering, emissioner och livscykelaspekter kring nanomaterial, samt riskbedömning och -hantering, etiska aspekter, toxikologi, miljöeffekter och epidemiologi, samt hemuppgifter som ska utföras före och efter kursen (enskilt) samt mellan kursveckorna (i grupp).
- Kursen ges årligen och har hittills genomförts två gånger (2019 och 2020 [digitalt]) med främst NanoLund-doktorander. Det är en bred, tvärvetenskaplig kurs, som varit väldigt uppskattad baserat på kursvärderingar. Kursen ges på engelska och är gratis för doktorander men kostar 21 000 SEK för representanter från industri och myndigheter.
- Kursen behöver i nuläget bättre annonsering riktad mot industri.

Master-utbildning i toxikologi vid Institutet för Miljömedicin (IMM), Karolinska Institutet (KI)

Annika Hanberg, Professor vid IMM berättar kort om KIs globala Masterprogram i toxikologi, som

fokuserar på hälsa och riskbedömning av kemikalier, men också av (nano)partiklar. De senaste 10 åren har det varit ett internationellt program som har en bred omfattning vad gäller metoder, forskning och riskbedömning. Programmet inkluderar toxikologi, hälsoeffekter från exponering för kemikalier, samt behandlar även olika grupper (konsumenter, yrkesarbetare, barn/vuxna osv). Utbildningen är forskningsförberedande men även förberedande för dem som vill jobba med kemikaliesäkerhet på myndigheter eller företag.

Programmets olika kursmoment innefattar också specifika introduktioner till nanosäkerhet, inklusive i momenten Toxikologiska principer, Organtoxikologi, Laboratoriekurs i toxikologiska metoder, Molekylär och cellulär toxikologi, samt exjobb om nanomaterial.

Undervisning om nanosäkerhet som delmoment i olika kurser och utbildningar i Sverige

Hanna Karlsson, Forskare vid IMM, fortsatte och berättade specifikt om olika nanosäkerhets- och nanotoxikologi-moment på diverse kurser i Sverige. Hon föreläser bland annat inom KIs Master-program i toxikologi (se ovan). Dessutom undervisar hon inom flera olika utbildningar som ges vid Stockholm Universitet (SU) och Kungliga Tekniska Högskolan (KTH). Workshopdeltagarna fick se exempel på presentationsmaterial som används vid introduktions-föreläsningar. Dessa har ofta ett fokus på lungeffekter, t.ex. små partiklars deponering i lungan, reaktiva partiklar som antingen löses upp eller inte, dvs rörande de speciella egenskaperna av nanomaterial och då specifikt i biologiska sammanhang.

Speciellt vid Master-utbildningen i toxikologi (KI) finns flera olika moment rörande nanotoxikologi, t.ex. nanopartiklar och cancer. Programmet omfattar även laborationsarbete med nanopartiklar under 5 veckors tid. Studenterna får rapporter sina resultat i form av en fiktiv vetenskaplig artikel. Inom ramen för denna uppgift berörs flera relevanta frågeställningar i relation till nanosäkerhet:

- Jämförelser av effekter och mätningar av nanopartiklar mellan djurexperiment och alternativa cell-baserade metoder
- Jämförelser mellan olika sätt att representera nanopartikel-doser i förhållande till experiment och verklighet
- Mätning och modellering av celldoser (t.ex. genom modeller som visar var i lungan partiklarna kommer att deponera)

Till sist gav Penny Nymark en kort översikt av information som skickats innan workshopen av en intressent som inte kunde delta:

Internationell doktorandkurs i nanotoxikologi vid IMM, KI

Bengt Fadeel, Professor vid IMM har delat information om en doktorandkurs i nanotoxikologi som ges vid IMM, "*Nanotoxicology: Potential Risk Of Engineered Nanomaterials To Human Health And The Environment*". Kursen beskrivs enligt följande:

- 1 vecka lång, organiseras vart 2–3 år, ges på engelska och ger 1.5 högskolepoäng
- Har vid tidigare kurstillfällen organiserats i samarbete med internationella forskare (inklusive Prof. Valerian Kagan, Univ of Pittsburgh; Prof. Anna Shvedova, West Virginia Univ & NIOSH och Prof. Antonio Pietroiusti, Univ of Rome Tor Vergata).

- Omfattar föreläsningar, journal clubs, grupparbeten, samt en muntlig examination inklusive diskussion. Kurslitteraturen består av boken [Adverse Effects of Engineered Nanomaterials: Exposure, Toxicology, and Impact on Human Health](#). Eds. B. Fadeel, A. Pietroiusti, A. Shvedova. 2nd Edition. (2017), samt diverse översiktsartiklar.
- Har i genomsnitt samlat kring 20 doktorander varav hälften vanligtvis är från KI, medan resten kommer från andra universitet både i Sverige och internationellt.

Diskussion

I likhet med första workshopen följdes presentationerna av diskussion där fokus låg på att få insikt i hur man kan bygga upp konkreta områdes-specifika utbildningsmoment om nanosäkerhet som grund för fortsatt utveckling av lösningar. Inspirationsfrågorna bestod av:

- Hur kan akademisk utbildning anpassas till specifika målgrupper?
- Hur kan man bygga upp utbildningen på bästa tekniska och pedagogiska sätt?

Akademisk utbildning anpassad till specifika målgrupper

I linje med den första inspirationsfrågan diskuterades behovet av att göra om den existerande utbildningen för att nå ut till företag osv. Man insåg att det behövs mer detaljerad insikt i vad målgrupperna behöver och att det är viktigt att begripliggöra akademiska forskningsstudier så att det blir tillgängligt för företagen. Hos Prevent söker man också t.ex. sakkunniga till sitt projekt om att ta fram utbildning i nanosäkerhet för företag. Diskussionen gav insikt i följande gällande anpassning av akademisk utbildning till specifika målgrupper:

- Utveckling av s.k. *cases* (se diskussionen efter första workshopen) är en pragmatisk utgångspunkt för utveckling av utbildningsmaterial anpassat för specifika målgrupper. *Cases* kunde fokusera på t.ex. en vanlig form av ett nanomaterial, en vanlig användning av ett nanomaterial (nano i betong nämndes som exempel) eller en tydlig målgrupp.
- Enkäter (också nämnt vid första workshopen) kan utgöra grund för att få insikt i vilka nanomaterial som anses viktigast, eller vilka målgrupper som är centralast.
- Doktorandkursen vid NanoLund föreslogs kunna fungera som en bra grund och början för utökat arbete med utbildning inom området. Kursen är bred och har möjligheter att ge både översiktlig insikt i området och mer områdes-specifik kunskap. Intresse finns vid NanoLund i att utbilda arbetsmiljöansvariga och industrin både genom nuvarande kurs och på andra sätt med nyutvecklat material.
- Små företag nämndes som en viktig målgrupp som behöver insikt i säkerhetstänk i innovationsledet, t.ex. kunskap om det s.k. [Safe by Design konceptet](#). Även större företag nämndes men antogs ofta ha bredare kunskap. Exempel på innovationsprojekt (t.ex. utveckling av 3D-skrivare) nämns där man utvecklat utbildningsmaterial för att sprida konkret kunskap om t.ex. hur man hanterar pulver, hur det dammar, behovet av ventilation, möjligheterna att bygga in. Ofta handlar det, i denna typ av innovation, om att minska möjligheten till exponering, d.v.s att följa s.k. [precautionary principles](#), men det behövs också insikt i vad som händer efter utvecklingsfasen, speciellt vid eventuell uppskalning av processerna, och livscykel-perspektiv behövs fortfarande. Projektet om 3D-skrivare kommer att publicera slutrapporter och material som kan fungera som insikt i tänkandet inom

innovation (kontaktperson Hanna Karlsson). När det gäller innovations- och livscykelperspektiv kan det vara relevant även med mer djupgående utbildning om toxicitet, t.ex. vilken typ av modeller och studier man bör vända sig till för att få insikt i risker värda att beakta vid olika industriellt relevanta bedömningar.

- I och med att det sedan januari 2021 finns [krav på redovisning av nanomaterial](#) i kemiska produkter, blir det allt viktigare med insikt i definitionen av nanomaterial. Kunskap om t.ex. internationella samarbetsorganet OECDs inofficiella definition behövs (dvs. 50% av ett material ska vara inom storleksintervallet 1-100nm i åtminstone en dimension). Olika myndigheter har dessutom gjort sina egna tolkningar, exempelvis EFSA som har en egen utvidgad tolkning. En [uppdatering av OECDs tolkning](#) är på gång.

Mot pedagogisk och tekniskt tillgänglig utbildning

Gällande hur man kunde bygga upp utbildningen på bästa tekniska och pedagogiska sätt diskuterades möjligheten att få insikt i internationella initiativ. Insikt från följande kurser och aktiviteter nämndes:

- [NIVAs](#) (Nordiska Institutionen för Vidareutbildning inom Arbetsmiljöområdet) kurs "Safety and Risks of Engineered Nanomaterials"
- Nanosafety Cluster [Working Group A – Communications, Training & Education](#)
- Den tyska nanosäkerhetsplattformen [DaNa 4.0](#) ([Krug et al. 2018](#))
- [Nanosäkerhets "training school"](#) som organiseras varje år, sedan 10 år tillbaka, i Venedig
- [Nanosafety Forum for Young Scientists](#) som organiseras vartannat år på olika platser i Europa
- [SIO Grafen](#) som är ett forskningsprojekt som knyter samman industri/företag med akademi som jobbar med grafen. Projektet, som egentligen mer kan liknas vid ett nätverk, styr upp ca 100 akademiska projekt som handlar om grafen. Nätverket har inget direkt fokus på utbildning, men kan fungera som ett relevant nätverk för att fånga information, t.ex. i samband med enkäter. Det pågår ett litet strategi-projekt om grafen i arbetsmiljön och man förslår att detta kunde vara grund för samarbete mellan SweNanoSafe och SIO Grafen (kontaktperson Sofia Öiseth och Erik Nilebäck).

Utöver detta diskuteras en möjlig enkät vidare (nämndes också under första workshopen) och man föreslår bl.a. frågor om hur risker hanteras idag. Förslag på målgrupper för en enkät inkluderar arbetsmiljöansvariga från allmänhet och patienter, t.ex. arbetare inom byggbranschen, betongkrossarbetare, städare, arbetsgivare som är skyldiga att svara på denna typ av frågor, brandmän som oroar sig för vad de inte kan och vet när de rycker ut till brandhärddar i industrier osv. Man föreslår att frågorna i första hand ställs till arbetsmiljöingenjörer och miljösamordnare. Man diskuterar också enkäters förmåga att nå många, men med risk för lågt svarsintresse. Det kan behövas motiveringar för att intressera folk. Det kan vara svårt att täcka tillräckligt många områden och få in tillräckligt många svar för att det skall bli värdefullt. Man påpekar att dialogen också är väldigt värdefull!

Inslag om nanosäkerhet föreslås också i löpande kurser till arbetsmiljöingenjörer (kontaktpersoner Håkan Tinnerberg, Mattias Sjöström). I allmänhet är det främst hands-on kunskap, ofta starkt kopplat till klassisk yrkeshygien, som behövs.

Man nämner också att Sveriges Livsmedelsverk (SLV) bidrar med en föreläsning om Livsmedelstoxikologi (kontaktperson Marie-Louise Nilsson) inom kursen Livsmedelssäkerhet vid SU. Kursen omfattar lite om nanomaterial i livsmedel och i material i kontakt med livsmedel, samt dess syftet. Den nämner också några exempel på godkända nanomaterial och vilka som är under utvärdering, samt hur utvärderingen går till vid Europeiska Livsmedelsverket (EFSA). Speciellt behandlas det specifika behovet av kunskap gällande tillstånd för användning av nanomaterial i livsmedelsförpackningar t.ex. plast. Företag som ansöker om tillstånd behöver en hel del kunskap och liksom tidigare nämnt är det ofta små företag som har de största kunskapsbehoven.

Sammanfattningsvis avslutas workshopen med ord om att all värdefull insikt från diskussionerna under de två workshoptillfällena kommer att sammanfattas för att gå vidare med en plan för utbildningsnätverket inför 2021. Konkreta planer innefattar:

- Fortsatt dialog (inklusive möjlig utveckling av en enkät) för att samla information från målgrupper gällande utbildningsbehov och format
- Utveckling av en Roadmap för konkreta steg vidare gällande utbildning inom nanosäkerhet inför 2021

Konkreta steg vidare

”Hur vi tar initiativ om utbildning inom nanosäkerhet ett steg vidare” var temat för den tredje och sista workshopen. Målet var att samla människor olika organisationer och med intresse av att bidra till planeringen av det fortsatta utvecklingsarbetet för att stärka utbildning inom nanosäkerhet.

Penny Nymark hälsade alla välkomna och presenterade dagens program (Annex 1), varefter deltagarna fick möjlighet att presentera sig själva. Workshopen samlade 10 personer från 8 olika organisationer (Annex 2). Denna gång var aktörer från akademien, myndigheter, företag och en ideell förening närvarande. Deltagarna försågs också med en kort översikt av diskussionerna och slutsatserna från de två föregående workshoparna.

En kort diskussion följde denna översikt och man insåg värdet av denna gemensamma grund som nu byggs upp. Tillsammans har vi möjlighet att ge tyngd åt att driva förbättrad utbildning inom området och denna rapport kan fungera som underlag för harmonisering av både terminologi och tillvägagångssätt för att ta fram utbildningsmaterial inom de olika delområdena. Sammanlagt engagerade sig 29 personer i de tre workshoparna och utgör en samling centrala aktörer med intresse och möjlighet för engagemang i konkreta steg vidare för utveckling av utbildning inom nanosäkerhet (se Annex 2).

Presentationer

Förslag på en Roadmap för 2021

Penny Nymark presenterade ett förslag på en Roadmap som utvecklats på basen av diskussionerna och insikten från Del 1 och 2. Förslaget omfattar 4 steg enligt följande:

Steg 1:

- Identifiera och beskriva relevanta målgrupper för utbildning inom nanosäkerhet

- Utveckla *cases* (fokuserar på målgrupper eller ett specifikt exempel-område såsom grafen)
- Ta fram *cases*
- Samla in undervisningsmaterial, t.ex. via personlig kommunikation och mail

Steg 2:

- Sortera insamlat undervisningsmaterial för de specifika målgrupperna, möjligtvis med prioritering för ett specifikt område eller en arbetsgrupp till en början (t.ex. med fokus på hälsa, miljö, arbetsmiljö, eller riskbedömning)
- Fokus i detta steg ligger på att utveckla utbildningsmaterial för specifika *cases* med olika djup beroende på behovet, dvs bygga upp moduler med utbildningsmaterial

Steg 3:

- produktion av utbildningsmaterial

Steg 4:

- kommunikation och spridning av utbildningsmaterial
- spridning om insatsen i sig, dvs arbetet med utveckling av utbildningsmaterial inom området

Faktamaterial och checklistor inom nanosäkerhet

Fredrik Beskow presenterade Prevents arbete med att ta fram faktamaterial och checklistor inom nanosäkerhet. Prevent saknar i nuläget information och verktyg kring nanomaterial i sitt utbildningsutbud, vilket har varit ett starkt önskemål från deras partners. Som tidigare nämnt har Prevent därför ägnat hösten 2020 åt att få en översikt och färdigställande av faktamaterial har påbörjats under december 2020. Materialet riktar sig till små och medelstora företag, samt till lekmän (inte experter). Pdf-dokument med grundläggande fakta, samt referens till fördjupande information, kommer att publiceras på [Prevents hemsida](#). Checklistor kommer också att koppla till faktamaterialet för att understöda systematiskt arbetsmiljöarbete ("SAM för Nano"). De centrala frågorna som arbetet ämnar besvara är:

- **Vad** är nano?
- **Var** finns nanopartiklar?
 - Varför används de?
 - Vad tillför de?
- **Varför** ska vi arbeta med detta i arbetsmiljöarbetet?
 - Vilka risker finns?
 - Varför är det viktigt med förebyggande arbete?
- **Hur** ska vi göra?
 - Hur kopplar det till SAM och kemiska arbetsmiljörisiker?

Ett exempel på hur man använt sig av en arbetsmiljö (laboratoriemiljö) vid Atlas Copco som ett *case*

för att få insikt i hur checklistor skulle kunna fungera för att hantera risker med nanomaterial i arbetsmiljön presenteras också. De nuvarande frågeställningarna i samband med detta arbete har främst handlat om vad som är lämpliga källor på fakta, var ligger forskningen, hur "djupt" bör man gå i faktamaterialet och hur detaljerade bör checklistorna vara? Vad säger lagstiftningen, t.ex. Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS) och Europeiska REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals). Till slut ges en översikt av tidsplanen och arbetet som kommer att ske iterativt under våren och förväntas vara färdigt till sommaren.

Diskussion

Presentationerna följdes av en diskussion där fokus låg på att komma överens om en slutgiltig Roadmap för 2021. Inspirationsfrågor för diskussionen bestod av:

- Finns det förslag på *cases*?
- Finns det förslag på arbetsgrupper (teman)?
- Finns det intresserade sammankallande personer?
- Vad är motivationen för utbildningsnätverkets medlemmar att engagera sig?

Gällande *cases*, diskuterades erfarenheter från det tidigare nämnda SIO Grafen initiativet där man gjort en förstudie (kontaktpersoner Mikael Syväjärvi och Curt Lindmark) och identifierat ett antal *cases* i samband med företag som är intresserade av att använda grafen i sina produkter och ta det till marknaden. I dessa fall var det tydligt att det var viktigt att ha någon att vända sig till vid frågor, att kunna "bolla" tankar gällande nanosäkerhet. Man nämnde att utbildningsmaterial kunde inkludera också mer dialogbaserade webinarier. Man behöver inte bara formell information utan också mer informella former av stöd. Man nämnde att SIO Grafen har insikt i mycket av dessa frågor och man kommer att arbeta just specifikt med att ta fram information om arbetsmiljörisker, lagstiftning osv. Frågan tas upp om det vore värt att bygga ett *case* kring just grafen? Man kunde allmänt börja med arbetsmiljö, sedan livscykelperspektiv, dvs hur hittar man information om vilka risker som kan finnas med att man inkluderar grafen i sina produkter. Inom SIO Grafen finns ett 100-tal innovationsprojekt som under våren ska jobba med s.k. företags-*cases*, både ur perspektivet tillverkare och användare av grafen, och man kommer att titta närmare på hantering och arbetsmiljöfrågor. Workshop-deltagare undrar om man har fokus på själva innovationsprocessen? Kunde t.ex. Safe by Design konceptet/processen fungera som en grund för att ta upp säkerhet i industriella sammanhang? Är Safe by Design kanske något man behöver utbildning i? Det nämns att det är sannolikt att denna typ av information bör tas fram och kan anses vara nyttiga.

Prevents arbete diskuteras i förhållande till behovet av utbildningsmaterial och flera deltagare uppskattar detta initiativ. Deltagarna får veta att Prevent upprätthåller och reviderar allt på sina sidor minst en gång per år. Man diskuterade balansgången mellan generell och djupgående information och anser allmänt att det är bra med länkar till fördjupande material, men att det är viktigt att hålla dessa uppdaterade och relevanta, samt se till att de är lättillgängliga. Prevent tar ibland också in externt material och bearbetar det för att bättre passa ändamålen. Däremot finns det också ett behov av ett mer etablerat användarnätverk, dvs insikt i de som faktiskt behöver informationen och utbildningen. I detta fall ses t.ex. SIO Grafen som ett exempel på ett potentiellt värdefullt användarnätverk.

Gällande utbildningsmaterial och användbara nätverk diskuterar också behovet av att blicka ut i internationella sammanhang, vilket också togs upp i samband med den andra workshopen (se diskussionen ova). Danmark nämns t.ex. som ett land med tidig nano-forskning och exponeringsmätningar, med lång erfarenhet av arbetsmiljöfrågor och som sannolikt har hunnit utveckla utbildningsmaterial. Man nämner NIVA (se ovan) som aktör inom området. Även brittiska material nämns.

Gällande motivation för utbildare och utbildningsutvecklare diskuterades utmaningarna med att engagemang finns, men att tid, möjlighet och finansiering ofta saknas. Med tillräckligt mycket grund, stöd och insikt i behoven av kunskap inom området kan SweNanoSafe möjligtvis också engagera sig i att etablera nya projekt och söka finansiering specifikt för ändamålet.

Mot slutet av diskussionen nämns tacksamhet för detta initiativ och deltagare uttrycker intresse för fortsatt engagemang. Dessutom tar man beslut om tre arbetsgrupper som under våren jobbar vidare i linje med diskussionerna i de tre workshoparna:

Arbetsgrupper inför våren 2021

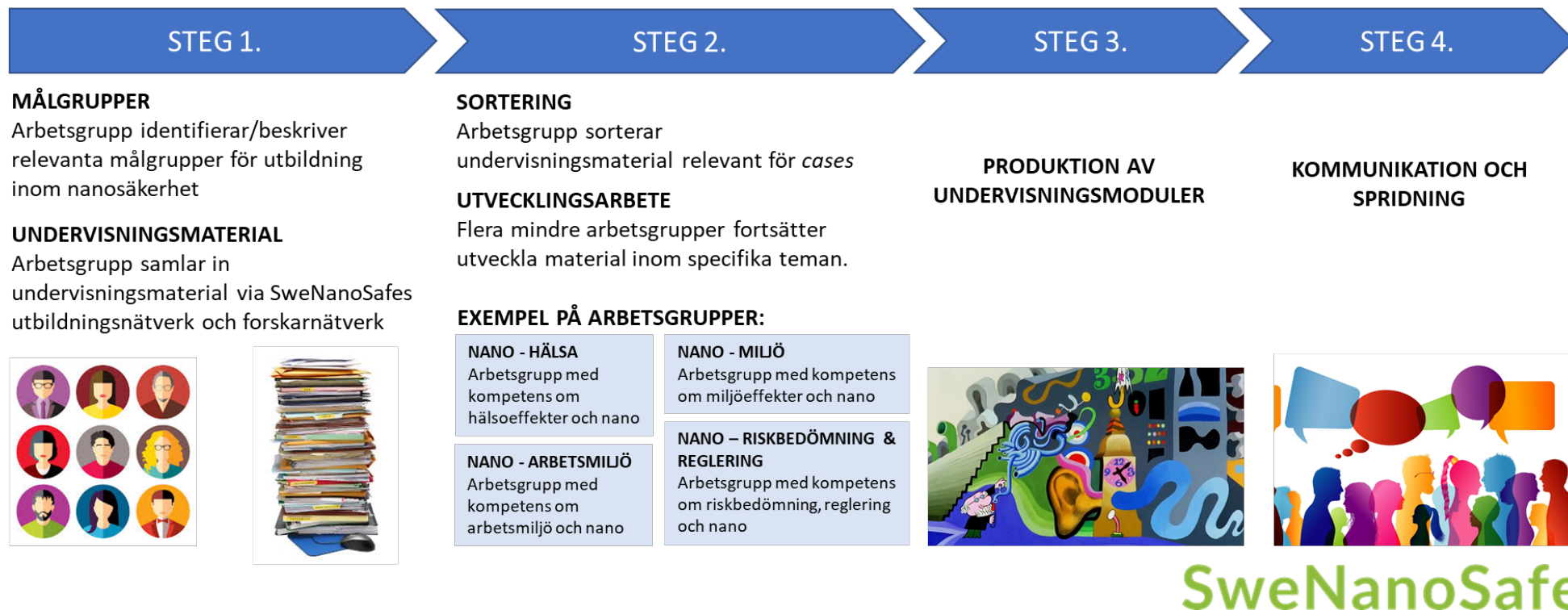
Diskussionen om grafen, innovation och Safe by Design ledde till insikt om möjlig synergi mellan SIO Grafen, Prevents fakta-arbete och SweNanoSafes utbildningsinitiativ. Möjligheterna för att börja bygga upp arbetsgrupper som tittar närmare på målgrupper och utbildningsmaterial blev tydligare och tre arbetsgrupper föreslogs:

1. Arbetsgrupp för att bygga ett *case* kring målgrupper och deras behov med fokus på området "grafen". Resultatet från detta arbete kan preliminärt tänkas vara en lista på målgrupper, samt en lista på deras behov av utbildningsmaterial.
2. Arbetsgrupp för att samla utbildningsmaterial i linje med Prevents personbeskrivningar (se detaljer ovan i samband med workshop Del 2). Resultatet från detta arbete kan t.ex. innefatta en lista på tillgängligt material, samt en lista på saknat material.
3. Arbetsgrupp för att samla in information om internationella initiativ kring utbildning, samt tillgängligt material.

Roadmap för 2021

De tre workshoparna som SweNanoSafe organiserade under hösten 2020 genererade intresse hos ett brett spektrum av aktörer inom nanosäkerhet och ledde till diskussioner kring lösningar och konkreta steg vidare inom området för att förbättra utbildningen. Diskussionerna lade grunder för etablerandet av en Roadmap för utbildningsnätverket under 2021. Roadmapen täcker 4 steg, varav främst de två första kommer att spela stor roll under våren 2021. **Figur 1** visar en översikt av Roadmapen, medan konkreta detaljer och exempel på aktiviteter inom ramen av de fyra stegen återfinns nedan.

Utbildningsnätverkets Roadmap 2021



Figur 1. Roadmap för utbildningsnätverket inför 2021

Steg 1

Målgrupper

En (eller fler) arbetsgrupp(er) arbetar med att identifiera och beskriva relevanta målgrupper för utbildning inom nanosäkerhet. Tillvägagångssättet kan t.ex. innefatta så kallade persona-beskrivningar samt *cases*, där man utifrån ett specifikt område beskriver olika målgrupper och deras behov av utbildning. Utöver detta kan man överväga utskick av enkäter med ändamålet att samla in information om målgrupper, alternativt målgruppernas behov efter att dessa identifierats. Arbetet planeras generera mellan 2 och 4 beskrivningar av målgrupper, samt en indikation på nivån av utbildningsbehovet.

Arbetsgrupp(en/erna) består till fördel av ett antal olika aktörer, inklusive utbildare inom arbetsmiljö, akademiska utbildare/akademiker, myndighetspersoner, kliniska personer, fackliga personer. Risken finns givetvis att arbetsgruppen inte täcker området med tillräckligt många och olika *cases* och att relevanta områden saknas, men tanken är att arbetet skall ge en grund för fortsatta iterativa initiativ som på sikt genererar flera *cases*/målgrupper med ökande bredd.

Arbetsgrupp 1 (se ovan) arbetar med detta mål.

Undervisningsmaterial

En (eller fler) arbetsgrupp(er) arbetar med att samla undervisningsmaterial, t.ex. via SweNanoSafes utbildningsnätverk (och forskarnätverk). Tillvägagångssättet kan t.ex. innefatta mail och personlig kommunikation. Arbetet kan förväntas resultera i en mängd "osorterat" material i form av ppt-slides, inspelade föreläsningar, dokument och kompendier.

I fall där utbildare inte är beredda att dela hela sitt material, kan arbetsgruppen samla in information om själva utbildaren, samt detaljer om utbildningen och dess målgrupp.

Arbetsgrupperna 2 och 3 (se ovan) arbetar med detta mål.

Steg 2

Sortering

En (eller fler) arbetsgrupp(er) sorterar insamlat material enligt relevanta *cases*. Arbetet kan omfatta t.ex. en pilotövning där man väljer ett par relevanta *cases* för att fokusera sorterandet.

Utvecklingsarbete

Flera mindre arbetsgrupper arbetar vidare med det sorterade materialet i förhållande till några specifika och relevanta *cases* t.ex. inom hälsa, miljö, arbetsmiljö eller riskbedömning.

Tillvägagångssättet innefattar att man möter behov av utbildning antingen på en djup eller en ytligare nivå och använder sig av det sorterade undervisningsmaterial som identifierats i förhållande till arbetsgruppens område. Arbetet kan förväntas leda till utkast på utbildningsmaterial anpassat för specifika *cases*, exempelvis ett antal ppt-slides + handledning på djup/ytligare nivå. Arbetet kan också innefatta t.ex. identifiering av material som saknas, manusidéer för kortare film, eller planer för uppbyggnad av kompletta undervisningsmoduler.

Arbetsgrupperna består av en sammankallande person med erfarenhet av respektive område, samt

utbildare, akademisk kompetens, intressenter i avsett *case*, och möjligtvis en pedagogisk utvecklare.

Steg 3

En (eller fler) arbetsgrupper jobbar fram och producerar undervisningsmoduler riktade till specifika målgrupper. Arbetet kan bestå av en iterativ process där en sammankallande person (antingen samma som i de tidigare stegen eller nya) har ett produktionsansvar. Arbetsgrupp(en/erna) kan (om medel finns) innefatta en dedikerad person/professionell för utveckling av pedagogiskt material.

Steg 4

En (eller fler) arbetsgrupper jobbar (i samråd och samarbete med SweNanoSafe) med att kommunicera och sprida information om utbildningsmaterialet inom relevanta sammanhang. Arbetet kan innefatta t.ex. publicering av utbildningsmaterial på SweNanoSafes webbplats, pressmeddelanden riktade mot facktidskrifter, nyhetsbrev inom relevanta sfärer osv.

Arbetet kan också inkludera ett webinarium med målet att sprida kunskap om utbildningsmöjligheterna, en pedagogiskt orienterad vetenskaplig publikation som beskriver processen, samt spridning via andra nationella och internationella plattformar (exempelvis [DaNa](#), [Nanosafety Cluster](#), etc.).

Dessa fyra steg ligger som grund för ett strukturerat arbete med syftet att stärka utbildningen inom nanosäkerhet i Sverige. Målet är att initiera Steg 1 och 2 och sammanställa arbetsgrupper som jobbar vidare enligt beskrivningarna ovan. Visionen är att under 2021 nå så långt att man hittar möjligheter att inom snar framtid testa det nyutvecklade utbildningsmaterialet på en relevant målgrupp.

Referenser och länkar

Adverse Effects of Engineered Nanomaterials: Exposure, Toxicology, and Impact on Human Health. Eds. B. Fadeel, A. Pietroiusti, A. Shvedova. 2nd Edition. (2017). ISBN 978-0-12-809199-9.

www.sciencedirect.com/book/9780128091999/adverse-effects-of-engineered-nanomaterials

Basinas I, Sánchez Jiménez A, Galea KS, van Tongeren M, Hurley F. *A Systematic Review of the Routes and Forms of Exposure to Engineered Nanomaterials*. *Annals of Work Exposures and Health*, Volume 62, Issue 6, July 2018, Pages 639–662, doi.org/10.1093/annweh/wxy048

DaNa – nationell plattform för nanosäkerhet i Tyskland, www.nanosafetycluster.eu/nsc-overview/nsc-structure/steering-group/dana-2-0/

Krug HF, Bohmer N, Kühnel D, Marquardt C, Nau K, Steinbach C. *The DaNa2.0 Knowledge Base Nanomaterials—An Important Measure Accompanying Nanomaterials Development*. *Nanomaterials* 2018, 8, 204. doi.org/10.3390/nano8040204

NanoSafety Cluster – Europeisk plattform för nanosäkerhet, www.nanosafetycluster.eu/

NanoSafety Cluster Working group A – Arbetsgrupp fokuserad på kommunikation, träning och utbildning inom nanosäkerhet, www.nanosafetycluster.eu/nsc-overview/nsc-structure/working-groups/wga/

Nanosafety Forum for Young Scientists - www.nanosafetycluster.eu/2nd-nanosafety-forum-for-young-scientists/

Nanosafety Training School –

www.h2020gracious.eu/event/nanosafety_training_school_from_basic_science_to_risk_governance

NAPO-filmer – animerade filmer med fokus på viktiga arbetsmiljöfrågor

www.napofilm.net/sv/napos-films/films

NIVA – Undervisning inom arbetshälsa och miljö, niva.org/

OECD definition för nanomaterial - nanotechia.org/news/eu-plans-review-definition-nanomaterial

PFAS-nätverket – Nätverk med fokus på kommunikation kring perfluorerade ämnen i miljön, www.kemi.se/om-kemikalieinspektionen/vart-uppdrag/regeringsuppdrag/handlingsplan-for-en-giftfri-vardag/pfas-natverk

Prevent webbplats - www.prevent.se/

Safe by Design – koncept fokuserar på säkerhet inom innovation www.nanoreg2.eu/safe-design

SIO Grafen - nationellt innovationsprogram med ambitionen att stärka gränsöverskridande samverkan inom grafenområdet, siografen.se/

SweNanoSafe webbplats – www.swenanosafe.se

TiO₂ i livsmedel - www.livsmedelsforetagen.se/aktuellt-inom-livsmedelslagstiftning-pa-eu-niva-2/

Annex 1. Program från Workshop Del 1-3

Utbildningsnätverkets workshop-serie Del 1: Behov av utbildning inom nanosäkerhet

ETT INITIATIV FRÅN NATIONELLA PLATTFORMEN FÖR NANOSÄKERHET, SWENANOSAFE

Datum: 28 september, 2020

Plats: Online, Teams

Tid: 9:30 – 11:30

Deltagare: akademien, fackföreningar, myndigheter, regionala styren, företag, ideella föreningar, konsulter

Bakgrund: Målet med SweNanoSafes utbildningsnätverk är att kunna skapa förutsättningar för samverkan kring utbildningsbehov såväl som utbildningsinsatser inom nanosäkerhet, riktade mot olika målgrupper inom Sverige. Ett stort behov av att utöka och stärka utbildningen inom nanosäkerhet har identifierats i Sverige. För att möta detta behov planerar vi under hösten tre workshops, varav detta är den första delen. Välkomna!

Program:

9:30 SweNanoSafe hälsar välkomna och introducerar dagens program

Tour de table – korta deltagarpresentationer (~1 min.) med fokus på "Varför är du här?"

Korta presentationer från olika aktörer som belyser behovet av utbildning

- Jane Wigren, Chef för bedömningsavdelningen vid SundaHus i Linköping AB
- Gustav Bäck, Handläggare vid Arbetsmiljöverket
- Fredrik Beskow, Projektledare vid Prevent
- Kort sammanfattning över inskickad information från aktörer som inte kunde närvara (Penny Nymark, SweNanoSafe)

Gruppdiskussioner – utbildningsbehov inom respektive område (myndighetsutövning, forskning/högre utbildning, arbetsmiljö-, och fortbildning)

Presentation av resultat från gruppdiskussioner

Slutord och inbjudan till nästa workshop

11.30 Slut

Utbildningsnätverkets workshop-serie

Del 2: Tillgänglig utbildning inom nanosäkerhet

ETT INITIATIV FRÅN NATIONELLA PLATTFORMEN FÖR NANOSÄKERHET, SWENANOSAFE

Datum: 20 oktober, 2020

Plats: Online, Zoom

Tid: 9:30 - 11:30

Deltagare: akademin, myndigheter, företag, ideella föreningar, konsulter

Bakgrund: Målet med SweNanoSafes utbildningsnätverk är att kunna skapa förutsättningar för samverkan kring utbildningsbehov såväl som utbildningsinsatser inom nanosäkerhet, riktade mot olika målgrupper inom Sverige. Ett stort behov av att utöka och stärka utbildningen inom nanosäkerhet har identifierats i Sverige. För att möta detta behov planerar vi under hösten tre workshops, varav detta är den andra delen med fokus på tillgänglig utbildning. Välkomna!

Program:

9:30 SweNanoSafe hälsar välkomna och introducerar dagens program

Tour de table – korta deltagarpresentationer (~1 min.) med fokus på "Varför är du här?"

Korta presentationer från olika aktörer som ansvarar för utbildning inom nanosäkerhet

- Christina Isaxon, Biträdande universitetslektor vid NanoLund
- Annika Hanberg, Professor vid Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet
- Hanna Karlsson, Forskare vid Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet
- Kort sammanfattning över inskickad information från aktörer som inte kunde närvara (Penny Nymark, SweNanoSafe)

Gemensam diskussion

Slutord och planering för nästa workshop

11.30 Slut

Utbildningsnätverkets workshop-serie

Del 3: Hur tar vi initiativ om utbildning i nanosäkerhet ett steg vidare?

ETT INITIATIV FRÅN NATIONELLA PLATTFORMEN FÖR NANOSÄKERHET, SWENANOSAFE

Datum: 15 december, 2020

Plats: Online, Teams

Tid: 9:30 – 11:30

Deltagare: akademin, myndigheter, företag, ideella föreningar, konsulter

Bakgrund: Målet med SweNanoSafes utbildningsnätverk är att kunna skapa förutsättningar för samverkan kring utbildningsbehov såväl som utbildningsinsatser inom nanosäkerhet, riktade mot olika målgrupper inom Sverige. Ett stort behov av att utöka och stärka utbildningen inom nanosäkerhet har identifierats i Sverige. För att möta detta behov planerar vi under hösten tre workshops, varav detta är den tredje delen med fokus på konkreta steg vidare för att utveckla utbildning inom nanosäkerhet. Välkomna!

Program:

9:30 SweNanoSafe hälsar välkomna och introducerar dagens program

Sammanfattning av Workshop 1 och 2 (Penny Nymark, SweNanoSafe)

Översikt av utbildningsnätverkets Roadmap 2021 (Penny Nymark, SweNanoSafe)
Nano – fakta och cheklister (Fredrik Beskow, Prevent)

Gemensam diskussion kring Roadmap 2021 och arbetsgrupper

Slutord

11.30 Slut

Annex 2. Deltagare i Workshop Del 1-3

Deltagare Workshop 1		
Namn	Befattning	Organisation
Anda Gliga	Forskare	SweNanoSafe / Institutet för Miljömedicin (IMM), Karolinska Institutet (KI)
Penny Nymark	Forskare	SweNanoSafe / IMM, KI
Klara Midander	Forskare	SweNanoSafe / IMM, KI
Annika Hanberg	Professor	SweNanoSafe / IMM, KI
Markus Ifverberg	Kemist/utredare	Kemikalieinspektionen
Gustaf Bäck	Handläggare	Arbetsmiljöverket
Britt-Marie Larsson	Handläggare	Arbetsmiljöverket
Marie-Louise Nilsson	Riskvärderare	Livsmedelsverket
Christer Idström	Expert, inomhusmiljö	Boverket
Ann-Charlotte (Lotta) Almstrand	Sektionschef, kemist	Sahlgrenska Universitetssjukhuset / Västra Götalands Regionen, Arbets- och miljömedicin
Mattias Sjöström	Occupational hygienist/Researcher	Centrum för arbets- och miljömedicin (CAMM) / KI
Nanna Fyhrquist	Forskargrupsledare	IMM, KI
Eva Emanuelsson	Forskare	RISE
Anna Bredberg	Forskare/kemist	RISE
Carmen Vogt	Forskare	Kungliga Tekniska Högskolan (KTH)
Mikael Syväjärvi	Forskning och innovationskapacitet	Linköpings universitet / Alminica AB
Lena Killander	Implementation Manager	Applied Nano Surfaces
Jane Wigren	Chef bedömningsavdelning	SundaHus i Linköping AB
Fredrik Beskow	Projektledare	Prevent
Magnus Skagerfält	Sakkunnig	Sveriges Ingenjörer / PTK / Prevent
Malin Nilsson	Arbetsmiljöspecialist/rådgivare	Teknikföretagen
Anna Vikström	Chef, miljöbedömningar	Byggvarubedömningen
Danielle Freilich	Miljökonsult	Freilich Konsulter AB
Anmälda intressenter som fick förhinder		
Eva Blomberg	Univ lektor	KTH, CBH (Kemi, Yt- & korrosionsvetenskap)
Kristina Neimert Carne	Sakkunnig kemikaliefrågor	IKEM
Gregory Moore	Utredare	Kemikalieinspektionen / SweNanoSafe
Heike Siegmund	Kemikaliesäkerhetssamordnare	KI
Lena Palmberg	Professor	IMM, KI

Deltagare Workshop Del 2

Namn	Befattning	Organisation
Annika Hanberg	Professor, ordförande	SweNanoSafe / IMM, KI
Klara Midander	Forskare, samordnare	SweNanoSafe / IMM, KI
Penny Nymark	Forskare, samordnare	SweNanoSafe / IMM, KI
Anda Gliga	Forskare, samordnare	SweNanoSafe / IMM, KI
Marietta Athanasiou	samordnare	SweNanoSafe / IMM, KI
Hanna Karlsson	Forskare	IMM, KI
Anna Bredberg	Forskare/kemist	RISE
Fredrik Beskow	Projektledare	Prevent
Mattias Sjöström	Yrkeshygieniker/Forskare	CAMM/KI
Håkan Tinnerberg	Yrkeshygieniker	Sahlgrenska Universitetsjukhuset / Västra Götalands Regionen, Arbets- och miljömedicin
Ann Charlotte Almstrand	Kemist, sektionschef	Sahlgrenska Universitetsjukhuset / Västra Götalands Regionen, Arbets- och miljömedicin
Christina Isaxon	Lektor	Lunds Universitet
Jane Wigren	Kemis	SundaHus i Linköping AB
Sofia Öiseth	Project manager	Chalmers Industriteknik
Danielle Freilich	miljökonsult	Freilich Konsulter
Marie-Louise Nilsson	Riskvärderare	Livsmedelsverket
Anmälda intressenter som fick förhinder		
Gustaf Bäck	Handläggare	Arbetsmiljöverket
Charlotte Jackson	samordnare	SweNanoSafe / IMM, KI
Vadim Kessler	Professor	Sveriges Lantbruksuniversitet
Christer Idström	Expert, inomhusmiljö	Boverket
Markus Ifverberg	Kemist, utredare	Kemikalieinspektionen

Deltagare Workshop Del 3

Namn	Befattning	Organisation
Penny Nymark	Forskare, samordnare	SweNanoSafe / IMM, KI
Klara Midander	Forskare, samordnare	SweNanoSafe / IMM, KI
Annika Hanberg	Professor, ordförande i SweNanoSafes styrgrupp	SweNanoSafe / IMM, KI
Håkan Tinnerberg	Yrkeshygieniker	Sahlgrenska Universitetsjukhuset / Västra Götalands Regionen, Arbets- och miljömedicin
Christina Isaxon	Universitetslektor	Lunds universitet
Gustaf Bäck	Handläggare	Arbetsmiljöverket
Fredrik Beskow	Projektledare	Prevent
Erik Nilebäck	Projektledare	Chalmers Industriteknik
Mikael Syväjärvi	Forskare, entreprenör	Alminica AB / Linköpings universitet
Christer Idström	Inomhusmiljöexpert	Boverket
Anmälda intressenter som fick förhinder		
Joachim Sturve	Professor	Göteborgs Universitet
Lena Killander	Implementation Manager	Applied Nano Surfaces
Danielle Freilich	kemist	Freilich Konsulter
Anna Vikström	Chef, miljöbedömningar	Byggvarubedömningen