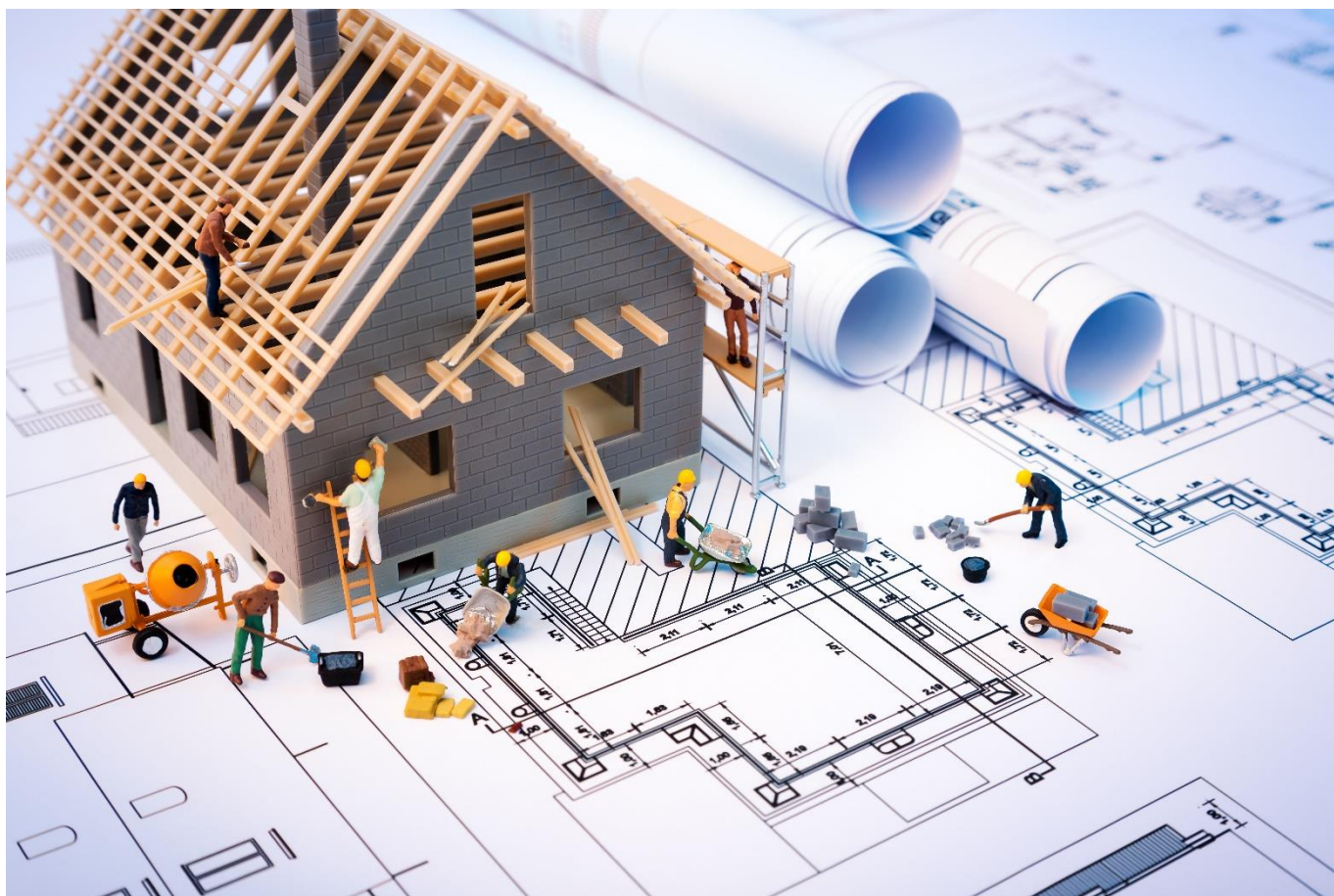


2021:5

SweNanoSafe

Swedish National Platform for Nanosafety



Nanomaterial i byggbranschen

EN KARTLÄGGNING OCH INVENTERING AV KUNSKAP OCH
KUNSKAPSBEHOV

KLARA MIDANDER, SweNanoSafe & DANIELLE FREILICH, Freilich Konsulter AB

Förord av SweNanoSafe

SweNanoSafe upprätthåller genom ett uppdrag från Miljödepartementet och Kemikalieinspektionen en nationell plattform för säker hantering av nanomaterial, för att bidra till att uppnå miljökvalitetsmålet Giftfri miljö och skydda människors hälsa. Plattformen ska sprida kunskap och ge särskilt stöd till myndigheter i frågor som rör en säker hantering och användning av nanomaterial. SweNanoSafe samlar akademi, myndigheter, näringsliv och organisationer för en gemensam dialog rörande nanosäkerhet. Detta innefattar även att identifiera behov för en säker hantering av nanomaterial och bidra med förslag till lösningar och konkreta åtgärder som möter behoven, samt verka aktivt för förbättrad nanosäkerhet. Verksamheten vid SweNanoSafe drivs sedan 2019 vid Institutet för miljömedicin, Karolinska Institutet, och med hjälp av en grupp för Verksamhetssamordning, Expertpanel, Myndighetsråd, Forskarnätverk och Utbildningsnätverk, samt genom aktiviteter så som workshops, möten och kommunikation via webbplats (www.swenanosafe.se).

SweNanoSafe identifierade tidigt nanosäkerhet vid användning av nanomaterial inom byggbranschen som ett område av särskilt intresse. SweNanoSafe gav därför i uppdrag åt Danielle Freilich, miljökonsult med lång erfarenhet av kemikalier inom byggbranschen och initiativtagare till dagens BASTA-system som används inom branschen för att fasa ut ämnen med farliga egenskaper från bygg- och anläggningsprodukter att genomföra en mindre pilotstudie 2018. Denna följdes sedan av en workshop om nanomaterial i byggbranschen, varefter ett mer omfattande insats på området initierades sommaren 2020. Projektet har genomförts av Danielle Freilich, Freilich Konsulter AB samt Klara Midander vid SweNanoSafe. Rapporten "Nanomaterial inom byggbranschen – en kartläggning och inventering av kunskap och kunskapsbehov" beskriver en ansats att ta reda på i vilken omfattning nanomaterial används inom byggbranschen idag, medvetenhet hos företag rörande nanosäkerhet samt en översikt av forskning rörande applikationer av nanomaterial inom byggbranschen. Resultaten som presenteras i rapporten baseras på uppgifter från Kemikalieinspektionens produktregister, SundaHus Miljödatabas samt dokumentation av bygg- och anläggningsprojekt inom Stockholms Stad.

Projektet har samverkat med representanter från flera aktörer, myndigheter såväl som branschorganisationer och företag inom byggbranschen två digitala möten (Samverkansmöte 2020-06-03 samt Slutmöte 2021-03-24). Författare av rapporten har varit Klara Midander, samordnare vid SweNanoSafe, och Danielle Freilich,

SweNanoSafe

Nationell Plattform för Nanosäkerhet

Institutet för
Miljömedicin,
Karolinska Institutet

Adress:

Box 210, SE-171 77
Stockholm



**Karolinska
Institutet**

Omslagsbild:

Adobe Stock

Rapporten kan laddas
ner från

www.swenanosafe.se

Stockholm,
November 2021

miljökonsult vid Freilich Konsulter AB. Personer som varit involverade under projektets gång (se deltagare vid möten i appendix) har på förhand haft möjlighet att läsa och komma med synpunkter och inspel till rapporten. Författarna ansvarar för rapportens innehåll som inte nödvändigtvis behöver representera SweNanoSafes officiella hållning.

Projektet har genomförts i samverkan med flera olika aktörer. SweNanoSafe vill tacka alla som deltagit vid våra möten och varit involverade i samtal och diskussioner för stöd och engagemang, värdefulla bidrag, inspel och återkoppling i olika delar av projektet. Ett särskilt tack riktas till Johanna Pierre och Jenny Fäldt, Kemikaliecentrum Stockholms stad, Jane Wigren, SundaHus och Markus Ifverberg, Kemikalieinspektionen.

SweNanoSafe välkomnar kontakt kring nanosäkerhet, synpunkter och förslag via e-post: swenanosafe@swenanosafe.se

Stockholm, 30 oktober 2021

Innehåll

Sammanfattning	4
Summary	5
Bakgrund till rapporten	6
Tillvägagångssätt	7
Introduktion till området	8
Syfte och mål.....	9
1. Inventering av användning av nanomaterial inom byggbranschen.	10
1.1. SAMRÅD	10
1.2. DATA, INFORMATION OCH GENOMFÖRANDE.....	10
1.2.1 BYGGDOKUMENTATION.....	10
1.2.2 REGISTER/DATABASER	11
1.2.3. FÖREKOMST AV BYGGPRODUKTER MED REGISTRERAT INNEHÅLL AV NANOMATERIAL I BYGGDOKUMENTATION	12
1.3. RESULTAT	13
1.3.1. ÖVERSIKT AV PRODUKTKATEGORIER I BYGGDOKUMENTATION PER VERKSAMHETSOMRÅDE.....	13
1.3.2. IDENTIFIERING AV NANO-INNEHÅLLANDE PRODUKTER I BYGGDOKUMENTATION.....	14
2. Inventering av kunskapsläget och kunskapsbehovet om nanosäkerhet inom byggbranschen, samt om och hur man arbetar med frågan inom organisationen.	16
2.1. TILLVÄGAGÅNGSSÄTT.....	16
2.2. RESULTAT	17
3. Sammanställning av nationella forskningsinsatser som berör användning av nanomaterial i byggbranschen.	18
3.1. TILLVÄGAGÅNGSSÄTT.....	18
3.2. RESULTAT	19
4. Diskussion och avslutande kommentar.....	20
Tack	23
Referenser.....	24
Bilaga 1. Samverkansmöte projekt om nanomaterial i byggbranschen 2020-06-03	26
Bilaga 2. Lista över byggprodukter från dansk nano-databas – The Nanodatabase	27
Bilaga 3. Frågeunderlag för intervju med företag gällande medvetenhet, kunskap och systematiskt arbete rörande nanosäkerhet.....	28
Bilaga 4. Relevanta resultat baserat på sökterm "nano" i SweCRIS databas över forskningsprojekt.....	29
Bilaga 5. Slutmöte projekt om nanomaterial i byggbranschen 2021-03-24.....	32

Sammanfattning

Med detta projekt avsåg SweNanoSafe att följa upp tidigare identifierade hinder för säker hantering av nanomaterial i byggbranschen. Målet var att införskaffa kunskap om 1) användning av nanomaterial inom byggbranschen idag, 2) hur företag inom byggbranschen arbetar med frågor som rör nanomaterial och nanosäkerhet samt 3) i vilken utsträckning forskningsinsatser inom området finansierats. Inom projektet har SweNanoSafe samlat olika aktörer till samråd och diskussion och genom deras bidrag har vi fått tillgång till dokumentation av bygg- och anläggningsprojekt för inventering, såväl som utdrag ur databaser och register som rör kemiska produkter samt byggvaror med registrerat innehåll av nanomaterial.

Genom att jämföra byggdokumentation med tillgänglig information om produkter med nanomaterial, intervjua representanter från företag och branschorganisationer och se över vilka forskningsprojekt som beviljats finansiering inom fältet, så kan vi i denna rapport presentera en lägesbeskrivning av situationen rörande användning av nanomaterial i byggbranschen. Denna är på intet sätt heltäckande men vi kan ändå konstatera att nanomaterial används endast i begränsad omfattning inom bygg- och anläggningsprojekt idag. Vidare tycks branschens organisationer vara väl insatta gällande rådande krav och regelverk, och man har ett intresse för nanosäkerhetsfrågor. Även inom de företag som registrerat nano-innehållande produkter i Kemikalieinspektionens produktregister finns en hög medvetenhet men också många (delvis) obesvarade frågor rörande nanosäkerhet i förhållande till sina produkter. Knappt ett 30-tal forsknings- och utvecklingsprojekt som anknyter till olika användningsområden för nanomaterial inom byggbranschen har finansierats av olika nationella forskningsfinansiärer.

Byggbranschen har allmänt pekats ut som ett område där det finns stor potentiell användning av nanomaterial men detta tycks ännu inte vara en realitet baserat på vår inventering. Givet den begränsade information som finns tillgänglig i dagsläget kvarstår att visa på nanomaterialens potentiella användning i applikationer inom bygg- och anläggningsbranschen. Fortsatt inhämtande av nanospecifik information för kemiska produkter såväl som varor med användningsområden inom byggbranschen, är en nyckel till att förstå vilka potentiella risker för hälsan och miljön som finns vid användande av nanomaterial vid byggnation. Att samla information om nano-innehåll är även relevant ur ett hållbarhetsperspektiv och en viktig pusselbit för att byggbranschen ska kunna uppnå mål för cirkulära flöden inklusive återbruk och återvinning av byggmaterial.

Summary

With this project, SweNanoSafe intended to follow up previously identified obstacles to the safe handling of nanomaterials in the construction industry. The goal was to acquire knowledge about 1) the use of nanomaterials in the construction industry today, 2) how companies in the construction industry work with issues related to nanomaterials and nanosafety, and 3) the extent to which research efforts in the area have been funded. Within the project, SweNanoSafe has gathered various actors for consultation and discussion and through their contributions we have gained access to documentation of construction projects, extracts from databases and registers relating to chemical products as well as construction products with registered nanomaterial content.

Through the comparison of construction documentation and available information about products with content of nanomaterials, the interviews with representatives from companies and industry organizations and the survey of granted research projects in the field, we are able to present a description of the current situation regarding the use of nanomaterials in the construction industry. This is by no means a fully comprehensive overview, but we can still state that nanomaterials are only used to a limited extent in construction projects today. Furthermore, the industry's organizations seem to be well acquainted with current requirements and regulations, and there is an interest in nanosafety issues. This applies in particular to the companies that have registered nano-containing products in the Swedish Chemicals Agency's products register, who have a high level of awareness but also many (partially) unanswered questions regarding nanosafety in relation to their products. Just under 30 research and development projects related to different areas of use for nanomaterials in the construction industry have been funded by various national research funders.

The construction industry has generally been pointed out as an area where there is great potential use of nanomaterials, but this does not yet seem to be a reality based on our overview. Given the limited information currently available, the potential use of nanomaterials in construction applications is not yet shown. The continued collection of nano-specific information for chemical products as well as articles with uses in the construction industry is a key to understanding the potential risks to health and the environment that occur when using nanomaterials in construction. Gathering information on nano-content is also relevant from a sustainability perspective and an important piece of the puzzle for the construction industry to be able to achieve goals for circular material flows, including re-use and recycling of building materials.

Bakgrund till rapporten

SweNanoSafe:s styrgrupp och expertpanel har i flera sammanhang lyft byggbranschen som ett område av särskilt intresse. Användning av nanomaterial inom byggbranschen anses ha stor potential och med det följer också utmaningar inom nanosäkerhetsområdet i alla delar av livscykeln för byggnation och anläggning.

I maj 2019 arrangerade SweNanoSafe en workshop för inbjudna deltagare på temat nanomaterial i byggbranschen, vilket också resulterat i en rapport, Rapport 2019:2, Nanomaterial i byggbranschen – ett livscykelperspektiv.¹ Rapporten tar upp ett antal förslag till åtgärder för att vidare förbättra kunskapsläget rörande användning av nanomaterial inom byggbranschen men även förslag som delvis kan undanröja hinder för säker hantering inom byggbranschen.

Under verksamhetsåret 2020 hade SweNanoSafe som mål att följa upp inventeringen av hinder för säker hantering av nanomaterial inom byggbranschen och föreslå åtgärder. För att nå detta mål arbetade plattformen vidare med de tre första förslagen från rapporten:

1) Inventering av användning av nanomaterial inom byggbranschen.

”Huvudsakliga användningsområden av nanomaterial i byggmaterial och byggprodukter har beskrivits övergripande i flera rapporter. Mer detaljerad kunskap om omfattningen av faktisk användning, vilka nanomaterial och vilka produkter det i praktiken gäller saknas. Användning av nanomaterial i byggmaterial och byggprodukter skiljer sig sannolikt också mellan EU-länder. Därför föreslås en ansats att ta fram kunskap om användning, utifrån ett svenskt/nordiskt perspektiv. Som utgångspunkt kan tillgänglig information om användning av vanligt förekommande produkter (urval grundas på exempelvis försäljningsstatistik och/eller frekvens i dokumentationssystem) användas för vidare analys av produkternas sammansättning.”

2) Inventering av kunskapsläget och kunskapsbehovet om nanosäkerhet inom byggbranschen, samt om och hur man arbetar med frågan inom organisationen.

”Inför denna workshop fördes en dialog med bland annat Skanska om deras hållning i frågor rörande användning av nanomaterial och nanosäkerhet. Det vore även värdefullt att intervjua representanter från andra stora byggföretag, men också att utöka ansatsen till att omfatta medelstora och mindre entreprenörer på marknaden. Som uppföljning till workshopen och som en del av en nationell lägesbeskrivning föreslås att en inventering genomförs rörande användning och hantering av nanomaterial samt kunskap och kunskapsbehov inom nanosäkerhet hos byggföretagen. Denna lägesbeskrivning skulle exempelvis kunna baseras på enkätsvar samt intervjuer/samtal med företagsrepresentanter som har kunskap om branschen.”

3) Sammanställning av nationella (europeiska) forskningsinsatser som berör användning av nanomaterial i byggbranschen.

”I den kanske mest omfattande sammanställningen från Europeiska Kommissionen (NanoData Landscape Compilation Construction) nämns att Sverige som nation varit relativt framgångsrik i utlysningar av forskningsmedel samt att svenska företag investerar i forskning och utveckling inom nanoteknik med applikationer inom byggsektorn. Vad det i verkligheten betyder för användningen av nanomaterial inom byggbranschen vore intressant att belysa. Som en utgångspunkt i en kunskapsöversikt föreslås därför att en sammanställning av nationella forskningsprojekt riktade mot applikationer inom byggbranschen tas fram med hjälp av de nationella forskningsfinansiärernas projektdatabaser. Motsvarande ansats för EU-finansierade forskningsprojekt kan också inkluderas i en sådan sammanställning.”

Tillvägagångssätt

En inventering av förekomst och faktiskt användning av nanomaterial inom byggbranschen utgör grunden i projektet. En förutsättning för att kunna genomföra inventeringen var att projektet fick tillgång till information om nanomaterial i byggprodukter samt inblick i vilka produkter som används i representativa byggprojekt. Som en första ansats för att få tillgång till sådan information samlades ett antal representanter från intresserade aktörer inom branschen till ett samverkansmöte (2020-06-03, för deltagare, se bilaga 1). Därefter fortgick en dialog med bland annat företrädare från Stockholms stads kemikaliecentrum, SundaHus och Kemikalieinspektionens produktregister för vidare tillgång till information om byggprodukter, kemiska varor med användning i bygg- och anläggningsverksamhet samt dokumentation av nyligen slutförda byggprojekt. Resultaten från denna genomgång av tillgänglig information om användning av nanomaterial i byggprodukter presenteras i den första delen av denna rapport, kapitel 1.

Som följd av de insikter som erhöles genom inventeringen av nanomaterial i byggprodukter, initierades flera kontakter med representanter från dels företag som registrerat produkter i Kemikalieinspektionens nanoregister och/eller SundaHus-databasen, dels företag med många produkter i byggdokumentationen från nyligen slutförda projekt inom Stockholms stad. Syftet med kontakterna var att undersöka hur man arbetade med frågeställningar relaterade till användning av nanomaterial i produkter samt nanosäkerhet. En sammanfattning baserat på denna dialog presenteras i rapportens andra del, kapitel 2.

Slutligen gjordes en översyn av nationella forskningsinsatser rörande applikationer av nanomaterial med tänkt användning inom byggbranschen, genom inventering av projekt i databasen SweCRIS (en nationell databas som samlar information om projekt som finansierats av 13 statliga och privata forskningsfinansiärer). Denna del av projektet rapporteras i den tredje delen av denna rapport, kapitel 3.

Introduktion till området

Byggindustrin sysselsätter många människor, branschen är materialintensiv och omfattar en bredd av produkter såväl som stora flöden av byggmaterial. Nanomaterial förutspås en ökad användning då dess egenskaper innebär exempelvis förbättrad funktionalitet och livslängd hos byggprodukter.²

³ Behovet av kunskap om nanosäkerhet rörande exponering och hälsorisker såväl som spridning och miljörisker orsakade av nanomaterial är stort, vilket har lyfts i flera nationella och internationella sammanhang.²⁻⁵

Den lilla storleksdimensionen ger ett tillverkat nanomaterial (ofta förkortat MNM efter engelskans *manufactured nano materials*) särskilda egenskaper, som i olika applikationer kan resultera i exempelvis beständigare färger, starkare betong, effektivare läkemedel och snabbare elektronik. Av samma anledning kan nano-formen ge upphov till andra hälso- och miljörisker än de som förknippas med de ett ämne har då det förekommer i större (partikel)form. Detta innebär att helt andra krav ställs på hantering och bedömning av exponering och risk.^{6,7} Toxiciteten hos nanomaterial beror i hög grad på dess fysikalisk-kemiska egenskaper, inklusive storlek, form, sammansättning och yt-egenskaper. Fortfarande saknas mycket information om exponeringsvägar, mätmetoder, samt förmågan hos nanomaterial att orsaka oönskade biologiska effekter i människokroppen. Underlaget för riskbedömning baseras främst på extrapolering av resultat från *in vitro*-studier (cellbaserade) samt studier av effekter som orsakats av andra typer av ultrafina partiklar såsom luftföroreningar eller partiklar i arbetsmiljön.⁸ Den ökande produktionen av nanomaterial och ökade användningsområden i konsument- och industriprodukter, innebär att arbetstagare riskerar exponering för dessa material.⁹ Bättre förståelse av en potentiellt ökad risk för negativ hälsopåverkan såväl som adekvat hantering av exponering och risk är således av hög prioritet.

Hantering av kemikalier, material och produkter i ett byggprojekt styrs av byggproduktförordningen som fastställer villkoren för att saluföra byggprodukter inom EU och de informationskrav som finns på innehållsdeklaration av byggprodukter.¹⁰ Nationella krav på information om byggprodukter som påverkar villkoren för försäljning är inte tillåtna. Krav på att redovisa ytterligare innehåll i en byggprodukt kan därmed inte regleras nationellt utan detta hanteras på EU-nivå. Det finns idag inga krav på att redovisa det fullständiga innehållet i byggprodukter.

På nationell nivå finns flera väl utbyggda och använda system för att hantera material och produkter såväl som dokumentation av byggprojekt. Byggvarudeklarationer är ett frivilligt, svenskt branschgemensamt system för information om byggvarors miljöpåverkan genom livscykel, vilket i någon mån inkluderar hälsopåverkan. Andra system för att värdera hälso- och miljöinformation om byggprodukter är BASTA, Byggvarubedömningen och SundaHus. Varken BASTA eller Byggvarubedömningen ställer krav på nanospecifik information, medan möjligheten att anmäla nano-innehåll i produkter som frivillig uppgift finns i Byggvarudeklarationen. Inte heller organisationer som på olika sätt certifierar byggnader, exempelvis Svanen, ställer idag särskilda krav på användning av produkter som innehåller av nanomaterial. I dagsläget finns mycket begränsad information om nano-innehållande byggprodukter i de register och databaser som finns tillgängliga. Däremot kan det konstateras att av det totala antalet produkter med registrerat nano-innehåll i Kemikalieinspektionens register för kemiska produkter (989 st), är andelen som kan hänföras till kategorin "specialiserad bygg- och anläggningsverksamhet" hela 15%.¹¹ I SundaHus-

databasen finns drygt 100 nano-byggprodukter registrerade, och i Folksams byggmiljöguide endast en handfull. Att information om nano-innehåll i byggprodukter i stor utsträckning saknas, samt att befintliga databaser inte fokuserar på (eller hanterar) eventuella risker vid användning under byggnationsfasen, gör att byggföretagen idag saknar verktyg att hantera risker förknippade med exponering. Därmed saknas också förutsättningar för att identifiera relevanta arbetsmiljöåtgärder.

Byggbranschen uppmärksammade tidigt potentialen i användandet av nanomaterial. Flera rapporter, bland annat från olika nationella myndigheter, akademiska institutioner och EU-kommissionen, har sammanställt befintlig kunskap om nanomaterial och dess potentiella användningsområden.^{2, 12-18} Aktuell forskning handlar främst om möjliga och (ekonomiskt) gynnsamma applikationer av nanomaterial samt miljö- och hälsorisker vid yrkesexponering eller spridning till miljön under olika delar av livscykel.^{19, 20} Första generationens byggprodukter finns på tillgängliga på marknaden eller är under utvärdering.²¹ Genom livscykel- och flödesanalys av tillverkningskvantiteter har spridning till miljön kunnat exemplifieras för nanomaterial i färger och cement i rivningsavfall.²² Bristen på konkret information om faktiskt användning av nanomaterial i byggprodukter och dess omfattning, gör det i övrigt mycket svårt att skatta exponering, genomföra adekvat riskbedömning och föreslå åtgärder för riskhantering.

Byggbranschen i Sverige omsätter årligen drygt 500 miljarder kronor i bygginvesteringar (10.8 % av BNP år 2019) och utgör en viktig sektor i samhället med en nära koppling till ekonomisk tillväxt och sysselsättning.²³ Samtidigt står bygg- och fastighetssektorn för en betydande del av samhällets klimatpåverkan med motsvarande ca 18 procent av Sveriges totala inhemska utsläpp av koldioxid.²⁴ Användning av nanomaterial i byggnation kan potentiellt bidra till att minska avtrycket genom exempelvis minskade materialvolym och starkare, hållbarare material med längre livslängd än konventionella byggprodukter. En sådan implementering måste dock ske på ett ansvarsfullt sätt där säkerheten är i fokus. På den svenska marknaden finns idag över 100 000 byggföretag och branschen kännetecknas av småföretagande med ett mycket litet antal större aktörer (fler än 500 anställda).²⁵ I jämförelse med större organisationer, har små företag mindre resurser att hantera kemikalier och kemiska hälsorisker i arbetsmiljön, -inte minst när det gäller nanomaterial, vilket påverkar förutsättningarna för ett säkert och hälsosamt arbetsliv.²⁶ Det är därför viktigt att skapa bättre förståelse för de potentiella miljö- och hälsorisker som en ökad användning av nanomaterial inom byggnation kan medföra.

Syfte och mål

Det övergripande syftet med detta projekt är att följa upp *hinder för säker hantering av nanomaterial inom byggbranschen*, vilka tidigare identifierats i samband med en SweNanoSafe workshop (maj 2019).

Specifika mål inom projektet är följande:

1. Att skapa insikt rörande användning av nanomaterial inom byggbranschen -genom att inventera byggdokumentation med avseende på produkter med registrerat innehåll av nanomaterial
2. Att undersöka hur företag som producerar byggprodukter arbetar med frågor som rör nanomaterial och nanosäkerhet

- genom dialog med företag som har produkter med registrerat innehåll av nanomaterial på marknaden och/eller många produkter dokumenterade i byggprojekt
- 3. Att överblicka nationella forskningsinsatser som berör användning av nanomaterial i byggbranschen
 - genom sökning av relevanta forskningsprojekt i nationella finansiärers gemensamma projektdatabas

1. Inventering av användning av nanomaterial inom byggbranschen.

Genom att samla tillgänglig information om byggprodukter, inklusive kemiska produkter, med registrerat innehåll av nanomaterial och matcha dessa produkter mot sådana som använts och dokumenterats i nyligen avslutade byggprojekt, fås insikt om huruvida nanomaterial förekommer i byggnation idag.

1.1. SAMRÅD

Som en första ansats att samla in nödvändig information till projektet, samlades 10 representanter från 7 olika aktörer med intressen inom byggbranschen till ett samverkansmöte, se bilaga 1. Vid detta möte presenterades projektet med frågan till deltagarna om att bidra med relevant information. Utanför mötet initierades ytterligare kontakter med olika aktörer i branschen. Dialog med Kemikalieinspektionens produktregister inleddes rörande nyttjandet av information från nanoregistret inom projektet.

1.2. DATA, INFORMATION OCH GENOMFÖRANDE

1.2.1 BYGGDOKUMENTATION

Dokumentation från byggnader och anläggningar som uppförts i Stockholms stads bolag och förvaltningars regi, erhöles från Kemikaliecentrum i form av en loggbokssammanställning i en Excel-fil per projekt. Excel-filerna hade exporterats från stadens digitala loggböcker i Byggvarubedömningen (BVB) och omfattade information om vilka kemiska produkter samt varor som använts i byggnad eller anläggning. Kemiska produkter och varor i loggbokssammanställningen, var taggade med ett specifikt BVB ID för att möjliggöra att undersöka respektive produktkort samt byggvarudeklaration i Byggvarubedömningens databas. Totalt erhöles dokumentation från 15 olika bygg- och anläggningsprojekt som utförts i Stockholms stads regi på kvartersmark och allmän platsmark. Projekten representerar fem olika kategorier av byggnader och anläggningar baserat på verksamhet; anläggningar (torg, gång- och cykelbana, trädplanterade gator), bostadshus (flerbostadshus med hyresrätter), idrottshall, park (park med lekyta, parklek) och skola/förskola (byggnad för grundskola med skolgård, förskola med lekyta). De enskilda projekten inom varje kategori har olika omfattning med avseende på investeringskostnad såväl som komplexitet gällande materialanvändning och antal (dokumenterade) produkter i respektive loggbok. Investeringskostnaden varierade mellan <5 miljoner kronor för de mindre anläggningsprojekten som anläggning av gata/cykelbana, till det omfattade tätskiktsbytet på Sergels torg som färdigställdes 2018 till en summa på 1,6 miljarder. Investeringskostnaden för de övriga kategorierna var; park <5–23 miljoner, bostadshus 180–340 miljoner, idrottshall 80–90 miljoner,

skola 455 miljoner och förskola 41–47 miljoner kronor. Merparten av projekten avslutades mellan år 2018 – 2020, utöver en förskola som färdigställdes år 2015.

Byggdokumentationen som erhöles från Kemikaliecentrum innehöll många uppgifter, men saknade oftast mängduppgift. Ibland förekom samma produkt flera gånger i listorna. Uppgifter om produktnamn, företag samt funktion var mest användbara för samkörning med information om produkter från andra register. Excelfilerna inom samma verksamhetskategori kombinerades och rensades så att en lista på unika produkter erhöles. Därefter sorterades listan baserat på BK04-kod, en branschgemensam gruppering av produkter inom byggmaterialhandeln. Ett antal produkter inom varje projekt saknade BK04-kodning (sammanlagt 132 st). Dessa tilldelades således en BK04-kod manuellt, baserat på information om produktens användningsområde och egenskaper som fanns publikt tillgänglig (på internet). Därmed kunde alla unika produkter inkluderas i inventeringen, se tabell 1.

Tabell 1. Översikt av antalet unika (dokumenterade) produkter i respektive projekt samt summan av antalet produkter inom verksamhetsgrupperna anläggning, byggnad, idrottshall, park och skola/förskola.

Anläggning	n= 393
Anläggning_1	19
Anläggning_2	20
Anläggning_3	354
Byggnad	n = 689
Byggnad_1	215
Byggnad_2	229
Byggnad_3	245
Idrottshall	n = 769
Idrottshall_1	216
Idrottshall_2	239
Idrottshall_3	314
Park	n = 129
Park_1	34
Park_2	70
Park_3	25
Skola/förskola	n = 1102
Skola_1	598
Fsk_2	261
Fsk_3	243
TOTALT	N = 3082

1.2.2. REGISTER/DATABASER

Information om innehåll av nanomaterial i produkter och varor finns delvis att hämta i flera olika register och databaser.

Sedan 2019 ska produkter som innehåller nanomaterial som avsiktligt tillsatts en klassificerad kemisk produkt redovisas i *Kemikalieinspektionens produktregister*. Till produktregistret ska nanomaterialets fysiska och kemiska egenskaper så som nanomaterialets funktion, partikelstorlek, form, kristallstruktur, ytarea, ytbehandling och ytladdning rapporteras. Knappt tusen produkter innehållande nanomaterial har hittills rapporterats till det svenska produktregistret (data till och

med 2020, dvs. två datainsamlingsperioder). De vanligaste produkttyperna innehållande nanomaterial är i fallande ordning: råvaror till plast och gummi, färger inklusive pigment, fogmassa och fyllmedel samt bindemedel. De vanligast förekommande ämnena är: titandioxid, kisel och kiselföreningar samt kimrök (carbon black). Hela 15% av produkterna med registrerat nano-innehåll härrör till bygg- och anläggningsverksamhet. Dessa utgörs till största delen av färger med titandioxid i pigment samt några tätningsmedel och lim.^{11, 27}

SundaHus miljödata är en databas som för närvarande innehåller nästan 50 000 produkter (fördelade på mer än 200 000 artiklar, drygt 10 000 kemiska ämnen och från 4500 varumärken). SundaHus miljödata är ett miljöledningssystem som kan användas vid planering av ett byggprojekt såväl som för bygdokumentation, kontroll och uppföljning. Vid tiden för inventeringen (maj 2020) fanns 129 produkter i SundaHus miljödatabasen med registrerat nano-innehåll. Exempel på sådana produkter i SundaHus databas är färger, brandfogmassor, tätningslistor och smutsavvisande beläggningar. Av dessa är det endast ett fåtal som i praktiken används.²⁸

Folksam byggmiljöguiden är ett verktyg för bra miljöval som uppdaterats tio gånger sedan introduktionen 1995. Bakgrunden till Folksams byggmiljöguide är ett internt arbete som syftat till att de byggrenoveringar Folksam upphandlar ska vara miljömässigt hållbara. Byggmiljöguiden samarbetar med SundaHus. Byggprodukterna och dess kemikalie-innehåll bedöms bland annat utifrån hälso- och miljöklassificeringsregler samt dess lämplighet för återbruk, och om den återvinnas eller om produkten ger upphov till ett farligt avfall. En sökning på "nano" ger fyra träffar i databasen.

The Nanodatabase är en databas med över 5000 konsumentprodukter på den danska marknaden. Databasen är framtagen av Forbrugerrådet, Det Økologiske Råd og DTU Miljø. En sökning i databasen med nyckelordet "construction" i kategorin "home and garden" resulterar i 46 delvis relevanta träffar vid tiden för inventeringen (se bilaga 2).

1.2.3. FÖREKOMST AV BYGGPRODUKTER MED REGISTRERAT INNEHÅLL AV NANOMATERIAL I BYGGDOKUMENTATION

Ett utdrag av alla produkter med registrerat innehåll av nanomaterial inom kategorin bygg- och anläggningsverksamhet (n=150) erhöles från Kemikalieinspektionens produktregister under missiv (2020-12-03). Utdraget innehöll främst färger med titandioxid som pigment. Under 2021 pågår en tredje insamling av data och en utvärdering planeras eventuellt därefter.²⁷

Ett utdrag av alla produkter med registrerat innehåll av nanomaterial (n=129) erhöles från SundaHus Miljödatabas (2020-05-15).

Produkterna i de båda registerutdragen jämfördes dels med varandra sinsemellan, dels med alla produkter i bygdokumentationen från 15 bygg- och anläggningsprojekt i Stockholms stad. För att räknas som en "matchning" sattes kriterier som ett överlappande resultat behövde uppfylla:

Dessa kriterier var a = delvis matchning (produktnamn delvis överensstämmande, varumärke och leverantör överensstämmande) eller b = fullständig matchning (produktnamn och varumärke/leverantör i överensstämmelse) minst en gång = c .

$(a \text{ or } b) \text{ and } c \rightarrow 1$, det vill säga *en* matchning av information från två register

1.3. RESULTAT

1.3.1. ÖVERSIKT AV PRODUKTKATEGORIER I BYGGDOKUMENTATION PER VERKSAMHETSOMRÅDE

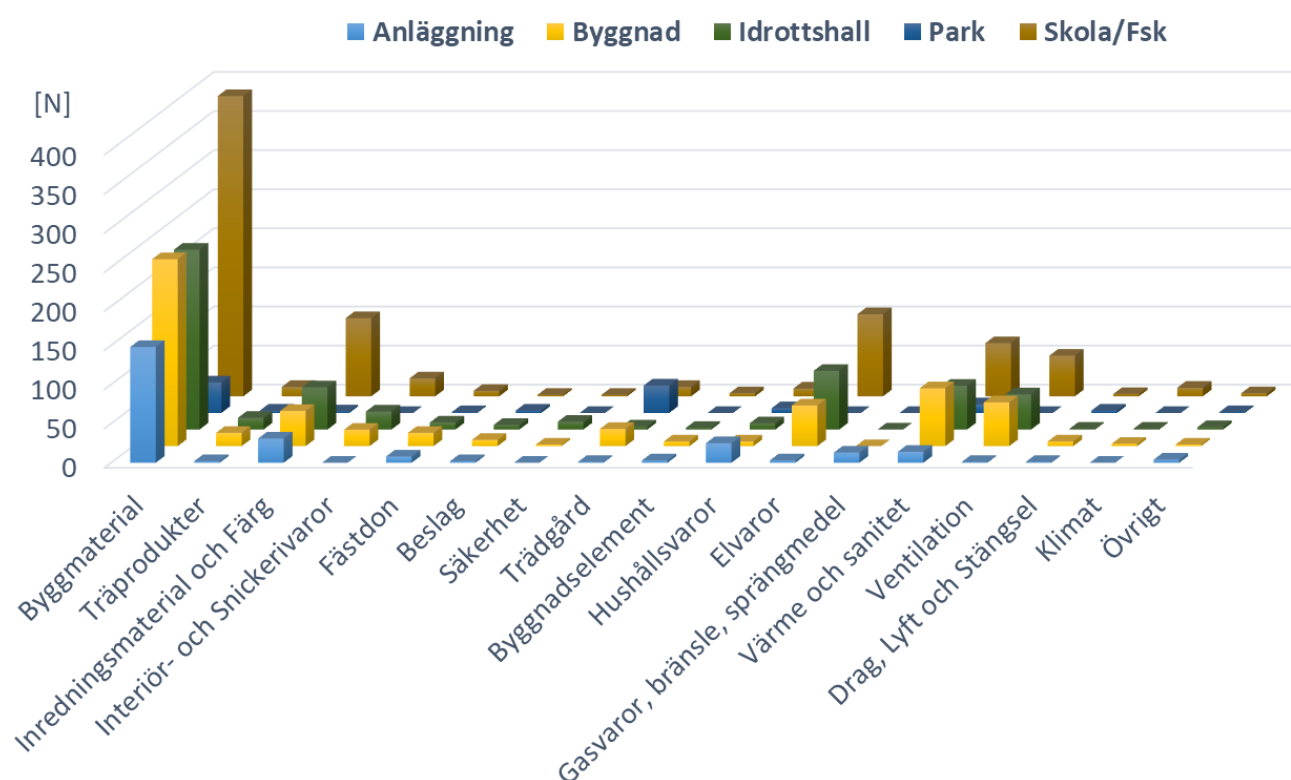
Figur 1 och figur 2 illustrerar översiktligt produkternas fördelning på de olika BK04-koderna, i antal respektive procent. Det är tydligt att byggmaterial utgör det största antalet produkter inom samtliga verksamhetskategorier. I dokumentationen från parkanläggningsprojekt är dock fördelningen mellan byggmaterial och trädgårdsprodukter relativt jämn.

Exempel på produkter som har BK04-kod i kategorin "byggmaterial" är:

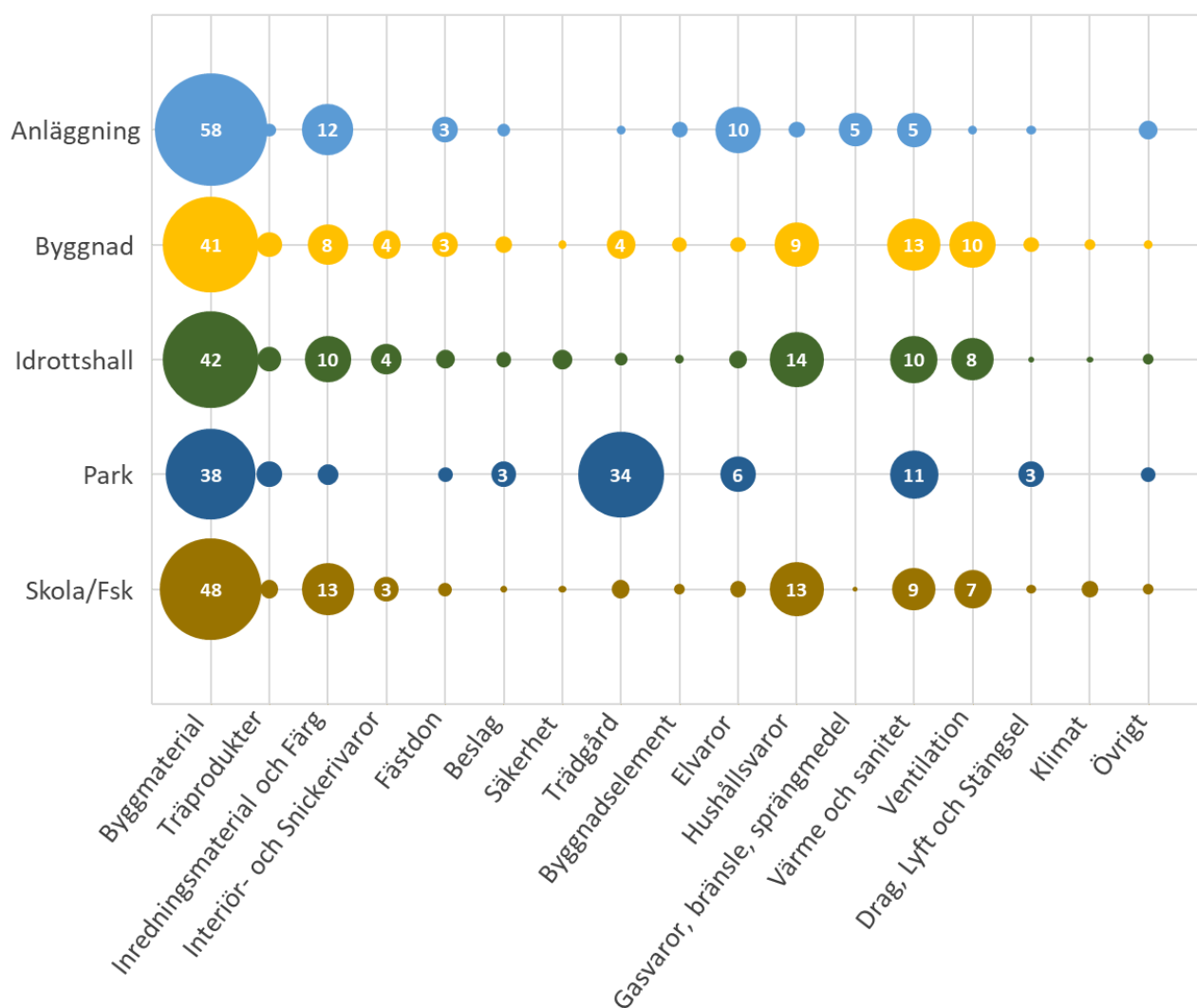
Bindemedel och bruk, byggnadsblock och ballast, skivmaterial, isoleringsmaterial, tätskiktsystem tejp och tätningslist, armering stål och metallvaror, tak- och väggbeklädnad, kemisk-tekniska varor, undergolvsystem och huskompletterande varor

Exempel på produkter som har BK04-kod i kategorin "trädgård" är:

Trädgårdsvaror, trädgårds- och skogsmaskiner, redskap, lantbruk och skogsartiklar.



Figur 1. Översikt av antal produkter [N] inom aktuella BK04-produktkategorier för projekt av respektive verksamhetsgrupp (typ av byggprojekt); anläggning, byggnad, idrottshall, park, skola.



Figur 2. Relativ fördelning [%] av BK04-produktkategorier för respektive verksamhetsgrupp (typ av byggprojekt); anläggning, byggnad, idrottshall, park, skola.

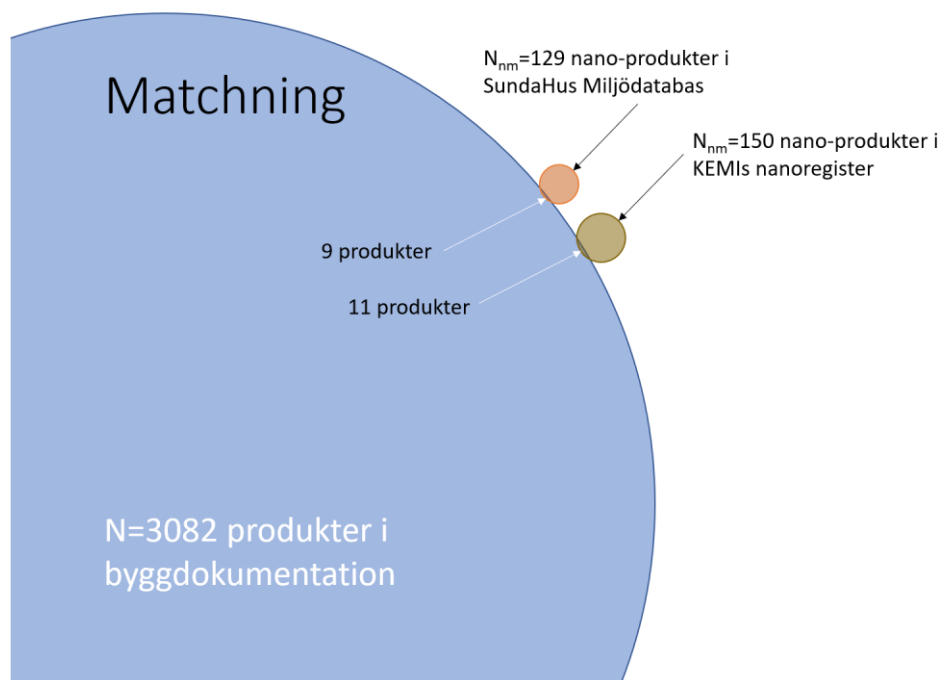
1.3.2. IDENTIFIERING AV NANO-INNEHÅLLANDE PRODUKTER I BYGGDOKUMENTATION

Det fanns inget överlapp mellan utdragen av produkter med registrerat innehåll av nanomaterial i SundaHus Miljödatabas och Kemikalieinspektionens produktregister. Resultatet av jämförelsen mellan utdragen av produkter i Kemikalieinspektionens produktregister respektive SundaHus Miljödata och Stockholms stads dokumentation av produkter i nyligen avslutade bygg- och anläggningsprojekt inom Stockholms stad visualiseras i figur 3 nedan. Resultatet av matchningen visar på ett överlapp av 9 produkter från SundaHus Miljödata och 11 produkter i Kemikalieinspektionens produktregister.

Produkter från SundaHus databas är färger, brandfogmassor, tätninglistor och smutsavvisande beläggningar. Samtliga produkter från Kemikalieinspektionens register är färger med pigment i nanostorlek. I sammanhanget noterades att av dessa 11 produkter är *fyra* märkta med Svanenmärkning. Svanenmärkningen undantar vissa nanopartiklar bl a pigment, enligt kriterier från 8 oktober 2019. Information från Byggvarudeklarationer (BVD) anger vidare att *sex* av

produkterna *inte* innehåller nanomaterial på grund av dess särskilda egenskaper i syftet att uppnå en viss funktion hos produkten.

N.B. Inga produkter från sökningar på "nano" i Folksam Byggmiljöguiden eller danska nanoregistret – *the Nanodatabase*, överensstämde med någon av de produkter som använts i stadens bygg- och anläggningsprojekt.



Figur 3. Jämförelse av produkter i byggdokumentation och produkter med registrerat innehåll av nanomaterial i Kemikalieinspektionens produktregister respektive SundaHus Miljödatabas. Endast 9 produkter i SundaHus Miljödatabas återfinns i byggdokumentationen och 11 produkter i utdraget från Kemikalieinspektionens produktregister överlappar med 3082 dokumenterade produkter i bygg- och anläggningsprojekt. Det fanns inget överlapp mellan utdragen av produkter med registrerat innehåll av nanomaterial i SundaHus Miljödatabas och Kemikalieinspektionens produktregister.

Resultaten visar att nano-innehållande produkter tycks inte tycks användas i större utsträckning inom bygg- och anläggningsverksamhet, något som diskuterades som en möjlighet redan för tio år sedan.

Det finns goda möjligheter att använda och förbättra existerande register för dokumentation och registrering av nanoprodukter. Kommande informationsskyldighet i säkerhetsdatablad kan vara betydelsefull.

2. Inventering av kunskapsläget och kunskapsbehovet om nanosäkerhet inom byggbranschen, samt om och hur man arbetar med frågan inom organisationen.

Som en uppföljning av inventering av nanomaterial i byggprodukter som genomförts, planerades en översyn av kunskapsläget och kunskapsbehovet om nanosäkerhet inom byggbranschen. Förutom att skapa tillfällen att ställa frågor till företag och aktörer som rörde de insikter vi erhållit, var syftet att undersöka hur man inom branschen arbetade med frågeställningar relaterade till användning av nanomaterial i produkter samt nanosäkerhet.

En första, bredare ansats att kontakta företag, baserades på en kontaktlista med dels företag som registrerat produkter i Kemikalieinspektionens nanoregister och/eller SundaHus-databasen, dels företag med många produkter i bygdokumentationen. Således kom listan att omfatta totalt 68 leverantörer med fler än 7 produkter i den samlade bygdokumentationen från Stockholms Stad med tre undantag för leverantörer med färre produkter men med nanoprodukter i Kemikalieinspektionens register/SundaHus Miljödatabas. Även entreprenörer och byggföretag kontaktades initialt. På grund av bristande intresse och/eller svårigheter att komma i kontakt med företagen/lämplig representant, begränsades dock ansatsen till att primärt inkludera företag som registrerat nano-innehållande produkter hos Kemikalieinspektionen och/eller i SundaHus-databasen.

2.1. TILLVÄGAGÅNGSSÄTT

Företag som registrerat produkter med innehåll av nanomaterial hos Kemikalieinspektionen eller SundaHus kontaktades per telefon och/eller mejl med en förfrågan om att svara på frågor som rörde medvetenhet, kunskap och systematiskt arbete rörande nanosäkerhet. Som en del av kontakten presenterades SweNanoSafe såväl som det aktuella projektet inklusive syfte och tillvägagångssätt. Personerna som kontaktades hade en roll inom företagen motsvarande produktspecialist, miljö- eller hållbarhetsansvarig. I samtliga fall besvarades frågorna muntligt i en semi-strukturerad intervjusituation per telefon eller i ett digitalt möte. Frågorna var öppet formulerade för att möjliggöra vidareutveckling av svar och för att fånga in tankar och synpunkter. Frågeunderlaget var indelat i tre delar (se även Bilaga 3):

Medvetenhet: frågor som rörde kännedom om regelverk, anmälningsplikt och säkerhetsdatablad, samt möjlighet att lämna frivillig information om produkters innehåll av nanomaterial i till exempel byggvarudeklaration.

Kunskap: frågor som rör innehåll i produkter och om nanomaterial förekommer, hur man får information om förekomst, samarbete inom branschen, med mera.

Systematiskt arbete: frågor om hur man följer upp nya rön och regelverk samt om det finns behov av stöd.

Frågorna var tänkta att även kunna ställas till leverantörer av byggmaterial, användare på byggföretag samt representanter för branschorganisationer.

2.2. RESULTAT

Stora färgproducenter är i praktiken de företag som har registrerat produkter som innehåller nanomaterial i Kemikalieinspektionens produktregister, såväl som i SundaHus miljödatabas. Representanter från tre stora företag kontaktades och alla bidrog till denna sammanställning genom att dela med sig av sin kunskap och sina erfarenheter. Ytterligare ett par företag som registrerat produkter med användning inom tätskikt- och brandskyddsområdet, kontaktades. Likaså intervjuades en golvtillverkare samt representanter från branschorganisationerna Svensk Betong och Byggmaterialindustrin.

En kort och övergripande sammanfattning av resultaten från intervjuerna (med sammanlagt 8 respondenter) presenteras följande:

MEDVETENHET

Samtliga respondenter vittnade om god medvetenhet gällande lagstiftning, inklusive anmälningsskyldighet och uppdateringar av säkerhetsdatablad med nano-specifik information (det senare implementeras från januari 2021 med en övergångsperiod till januari 2023). Hos färgproducenterna konstateras att det finns olika tolkningar av Kemikalieinspektionens undantag rörande pigment i nanoform (där krav på registrering i nuläget föreligger om tillsatt nanomaterial resulterar i specifika egenskaper hos produkten). Något företag har registrerat många vanliga färger i vilka pigment förekommer i nanoform, vilket dock anses "inte är avgörande för produktens egenskaper men sannolikt gynnsamt". En annan har endast registrerat sådan där egenskaper från nanomaterial ger en smutsavvisande yta (så kallad Lotus-effekt). Även kännedom om det frivilliga åtagandet att informera om nanomaterial i byggvarudeklaration är känd, i synnerhet hos färgproducenterna.

KUNSKAP

Samtliga respondenter hade mycket god kännedom om sina produkter och god kunskap om de produkter som innehöll nanomaterial. Däremot förlitar man sig i samtliga fall på underleverantörers information och man gör sällan några egna undersökningar för att verifiera exempelvis storleksfördelningen på ett pigmentpulver. Hos färgproducenterna beskrevs vidare ett gott samarbete inom branschen via SVEFF, Sveriges Färg och Lim Företagande. SVEFF ansågs förmedla bra information och fungerar som en plattform för medlemsföretagen med bland annat möten där det ges tillfälle att samverka och byta erfarenheter.

SYSTEMATISKT ARBETE

Den samplade uppfattningen hos respondenterna tycktes vara att man inom företagen bedrev ett arbete systematiskt genom att löpande följa myndigheternas arbete genom bland annat nyhetsbrev samt information från branschorganisationer och nätverk som exempelvis SVEFF. Den stora utmaningen i arbetet med nano-relaterade frågeställningar handlar om att bedöma risker och flera respondenter beskrev att det ibland kunde kännas svårt att svara på frågor från kunder.

Resultaten visar att branschen har relativt god kännedom om produkter och regelverk och att branschgemensamt samarbete fungerar väl som informationskanal.

3. Sammanställning av nationella forskningsinsatser som berör användning av nanomaterial i byggbranschen.

Som en ansats att överblicka pågående och avslutade forskningsprojekt rörande applikationer av nanomaterial med potentiell användning inom byggbranschen, genomsöktes databasen SweCRIS.

SweCRIS är en nationell databas som samlar information om projekt som finansierats av 13 statliga och privata forskningsfinansiärer. Informationen inkluderar bland annat personuppgifter (projektledare samt ingående projektdeltagare), uppgifter om koordinerande organisation, vilken typ av bidrag som erhållits, belopp, finansiär och aktiva projektår. Förutom de statliga forskningsfinansiärerna och ett antal större stiftelser, ingår även projekt som finansierats inom EU-programmet Horizon 2020. SweCRIS förvaltas av Vetenskapsrådet på uppdrag av regeringen. Mer information om databasen finns att läsa på [SweCRIS webbplats](#).

3.1. TILLVÄGAGÅNGSSÄTT

Sökningen i databasen genomfördes enligt följande:

- 1) Genom att ange en bred första sökterm, "nano", för genomsökning i hela databasen erhöles resultat som visade på antalet projekt vilka relaterade till söktermen inom olika ämneskoder i databasen.
- 2) Ämneskoder med relevans för *applikationer av nanomaterial* avseende potentiell användning inom byggbranschen identifierades därefter.

Detta resulterade i 7 ämneskoder som vardera innehöll ett antal projekt:

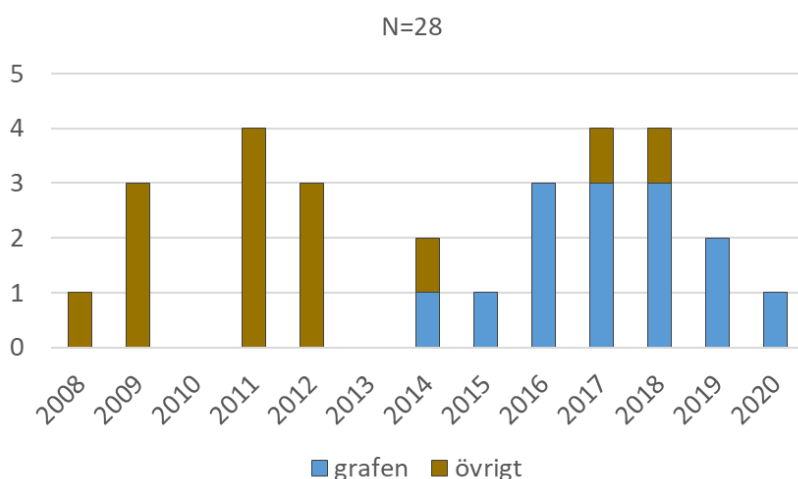
10403 – Materialkemi (106 träffar)
20102 – Byggkonstruktion (4)
20103 – Husbyggnad (3)
20104 – Infrastrukturteknik (4)
20108 – Miljöanalys och bygginformation (2)
20403 – Polymerteknologi (17)
99999 – Oklassificerat (129)

- 3) Sökträffarna gick därefter igenom (manuellt) och dess relevans i förhållande till applikationer av nanomaterial med användning inom byggbranschen, värderades.
- 4) Relevanta forskningsprojekt lades till en resultat-lista.

3.2. RESULTAT

Sökningen i SweCRIS resulterade i totalt 28 projekt som kunde härledas till applikationer av nanomaterial i produkter med användning inom byggbranschen. Det ska i sammanhanget betonas att det handlar om projekt som syftar till att utveckla specifika tillämpningar av särskilda egenskaper hos nanomaterial. Forsknings och utvecklingsprojekt som finansierats under 00-talet har främst handlat om ytbeläggningar av exempelvis fönster och kompositbaserade produkter med nanomaterial baserade på titan, kisel och vanadin. Senare projekt (10-talet) har helt dominerats av olika tillämpningar och användningsområden för grafen, se figur 4.

Projekten har till största delen finansierats av Vinnova (totalt 22 projekt). Formas står för finansiering av 5 projekt och Veteskapsrådet har finansierat ett projekt. Finansieringens omfattning varierar med bidrag på mellan 25 000 och 4.8 miljoner kronor. Sökningen i SweCRIS databas resulterade inte i några relevanta fynd av projekt som finansierats före 2008 och som rört användningsområden för nanomaterial i byggbranschen.



Figur 4. Översikt av antal finansierade forskningsprojekt som rör applikationer och tillämpningar av nanomaterial med användning inom byggbranschen. Projekt på senare år har i hög grad handlat om grafen (blå stapel). Övrigt (brun stapel) innefattar applikationer av titan, kisel och vanadin i ytbeläggningar. Dessa projekt finansierades framför allt under senare delen av 00-talet. Sökningen i SweCRIS databas resulterade inte i några relevanta projekt från tiden före år 2008.

Resultaten visar att statligt finansierade forsknings- och utvecklingsprojekt om tillämpning av nanoteknik inom bygg- och anläggningsverksamhet inte återspeglas i uttag från register eller i byggdokumentation i nuläget.

4. Diskussion och avslutande kommentar

Med detta projekt avsåg vi att följa upp tidigare identifierade hinder för säker hantering av nanomaterial i byggbranschen. Målet var att införskaffa fördjupade insikter och/eller konkret kunskap om 1) användning av nanomaterial inom byggbranschen idag, 2) hur företag inom byggbranschen arbetar med frågor som rör nanomaterial och nanosäkerhet samt 3) i vilken utsträckning forskningsinsatser inom området finansierats. Inom projektet har SweNanoSafe samlat olika aktörer till samråd och diskussion och genom deras bidrag har vi fått tillgång till dokumentation av bygg- och anläggningsprojekt för inventering, såväl som utdrag ur databaser och register som rör kemiska produkter såväl som byggvaror med registrerat innehåll av nanomaterial. Genom att jämföra byggdokumentation med tillgänglig information om produkter med nanomaterial, prata med företag och representanter från branschorganisationer och se över vilka forskningsprojekt som beviljats finansiering inom fältet, så kan vi i denna rapport presentera en lägesbeskrivning av situationen rörande användning av nanomaterial i byggbranschen.

Denna är på intet sätt heltäckande men vi kan ändå konstatera att nanomaterial används endast i begränsad omfattning inom bygg- och anläggningsprojekt idag. Vidare tycks branschens organisationer vara väl insatta gällande rådande krav och regelverk, och man har ett intresse för nanosäkerhetsfrågor. Även inom de företag som registrerat nano-innehållande produkter i Kemikalieinspektionens produktregister finns en hög medvetenhet men också många (delvis) obesvarade frågor rörande nanosäkerhet i förhållande till sina produkter. Knappt ett 30-tal forsknings- och utvecklingsprojekt som anknyter till olika användningsområden för nanomaterial inom byggbranschen har finansierats av olika nationella forskningsfinansiärer.

Inom projektet inventerades byggdokumentation från ett urval om totalt 15 projekt som nyligen avslutats inom Stockholms stad. De utvalda projekten kan anses vara representativa och innefattar inte några särskilda "prestige- eller spetsprojekt" i termer av materialval och kostnadsbild. En jämförelse som därför inte kunnat genomföras är om byggprojekt med någon särskild profilering, exempelvis rörande energieffektivitet (nollenergihus), hållbarhet- och resurssnålhet, livslängd etc., skulle medföra en ökad eller minskad förekomst av produkter/varor med nanomaterial. En sådan jämförelse skulle dock begränsas av den information om nano-innehåll i de produkter och varor som används som idag finns att tillgå. Vår inventering omfattade endast offentliga bygg- och anläggningsprojekt och vi kan därför inte ge någon bild av hur läget ser ut inom den privata sektorn, inklusive enskilda privatpersoner, där krav vid upphandling av material såväl som entreprenörer inte ställs på samma sätt som inom offentlig sektor. Byggdokumentationen från Stockholms stad innehöll ingen konsekvent information om mängder. Därför har vi endast kunnat undersöka frågan om produkter med registrerat innehåll av nanomaterial förekommer. I vilken omfattning dessa produkter används är ännu oklart då ingen kvantifierbar mängd- eller volyminformation fanns att tillgå. Betänk att färg var den vanligaste av nano-innehållande produkter. Vidare är färger den produkt som helt dominerar BK04-kategorin "inredningsmaterial och färg" som i sin tur endast uppgår till 8-13% av alla dokumenterade produkter i bygg- och anläggningsprojekten. Färger utgör alltså ungefär en tiondel av produkterna i ett bygg- eller anläggningsprojekt och endast en försvinnande bråkdel kan således vara färger som innehåller nanomaterial.

Det finns i dagsläget begränsad information om innehåll av nanomaterial i kemiska produkter och varor som används i byggbranschen. Kemikalieinspektionen har under 2021 genomfört en tredje

insamling av registreringar av produkter i vilka nanomaterial tillsatts för dess särskilda egenskaper. Vid tillfället för de matchningar som gjorts inom projektet, ingick produkter från två insamlingsomgångar. Vissa produkter är i nuläget undantagna och exempelvis behöver inte pigment registreras i de fall som nano-specifika egenskaper inte är av betydelse för produkten (dock förekommer alltid nanopartiklar i någon utsträckning i pigment i pulverform). I våra jämförelser hade vi endast tillgång till produkter i Kemikalieinspektionens produktregister inom kategorin "specialiserad bygg- och anläggningsverksamhet". Det är möjligt att det förekommer nano-innehållande produkter i byggdokumentationen som återfinns inom någon annan kategori i produktregistret. De konkreta resultat som rör användningen av nanomaterial inom byggbranschen hade inte varit möjliga att få fram utan den information som Kemikalieinspektionen samlar in. Detta är något som vi särskilt vill belysa då den svenska kemikaliemyndighetens ansats är både proaktiv och relativt unik. Bland de europeiska länderna finns liknande initiativ i bland annat Danmark och Frankrike, men databaserna har olika karaktär med avseende på innehåll och underhålls/drivs inte alltid direkt av en myndighet. Den danska nano-databasen drivs exempelvis av Danmarks Tekniske Universitet (DTU) och samlar alla möjliga varor och konsumentprodukter med innehåll av nanomaterial. Produktinformationen inkluderar även en enklare riskbedömning. Andra databaser och som är specifika för byggbranschen och samlar information om kemikalier, har andra incitament till att ta in nano-specifik information för byggvaror. Folksams byggmiljöguide syftade från början till att göra Folksams upphandlade byggenöveringar miljömässigt hållbara. SundaHus miljödatas är ett miljöledningssystem som är tänkt att användas genom hela byggprocessen. Vidare finns även organisationer som Svanen som "miljömärker" och certifierar byggnader baserat på olika kriterier. Svanen ställer dock inga krav gällande information och innehåll av nanomaterial i nuläget, men leverantörsintyg kan lämnas frivilligt. Information om innehåll av nanomaterial är en frivillig uppgift i Byggvarudeklarationer (BVD). Varken BASTA eller Byggvarubedömningen (BVB) ställer några informationskrav. En av anledningarna till detta, som fångats upp inom projektet, är att man helt enkelt inte vet hur man ska använda sig av den information man får och att det därför är svårt att ställa krav på leverantörer och tillverkare. I slutändan leder detta till att byggföretagen sällan får information om förekomst av nanomaterial. Detta får som konsekvens att det blir svårt att vidta relevanta arbetsmiljöåtgärder vid byggnation samt att byggdokumentationen som lämnas till kunden har brister. Att man inom EU nu kräver nanospecifik information i säkerhetsdatablad kan förhoppningsvis förbättra situationen något.

Dessa nya informationskrav tycks dock berörda delar av branschen vara väl informerade om. I den undersökning om medvetenhet, kunskap och systematiskt arbete som gjorts inom detta projekt, framkommer att man kommit relativt långt i sitt hållbarhetsarbete. Man har god kännedom om sina produkter och genom branschorganisationer samarbetar man kring information och kunskapsutbyte som främjar ansvarstagande och miljöhänsyn. I vissa avseenden beskrivs liknande utmaningar och svårigheter som i en tidigare kartläggning av nanoteknologi-branschen i stort.²⁹ Bland annat kan riskbedömning och riskhantering upplevas som svår då informationsunderlag, definitioner, metoder och data är svårtolkade. I detta behöver man stöd, vilket delvis ges av myndigheter och branschorganisationer.

Tretton statliga och privata forskningsfinansiärer har genom åren (2008-2020) finansierat sammanlagt 28 projekt som kunde härledas till applikationer av nanomaterial i produkter med användning inom byggbranschen. Den totala kostnaden om 36.5 miljoner kronor är en bråkdel i jämförelse med den forskningsbudget som avsatts för forskning inom nanoteknologi-området i stort, inklusive nanomedicin, nanotoxikologi och nanosäkerhet. I en tidigare genomlysning av

nanoteknologi-relaterad forskning så stod nationella finansiärer (12 st, varav Vetenskapsrådet, Stiftelsen för strategisk forskning och Vinnova var störst) för en tilldelning om 411.6 miljoner kr endast år 2010.²⁹ Den mycket begränsade omfattningen av forskningsstöd som beviljats för utveckling av konkreta applikationer med användning inom byggbranschen speglar på så sätt också verkligheten. Ännu har inte många produkter som utnyttjar nanomaterialens potential nått ut på marknaden in någon större omfattning. Det kan också konstateras att de produkter som idag registrerats med innehåll av nanomaterial främst är färger med konventionell användning, något som inte reflekteras av de projekt som finansierats (bilaga 4). Detta skulle kunna ses som en indikation på att branschen haft andra möjligheter att finansiera sin produktutveckling alternativt att kunskapen redan funnits inom branschen. (Varken användning av titandioxid som pigment i färg eller att pigmenten innehåller nanopartiklar är i sig inget nytt.) Bland forskningsprojekt som finansierats inom EU:s ramprogram Horizon 2020 återfinns projektet LORCENIS (Long Lasting Reinforced Concrete for Energy Infrastructure under Severe Operating Conditions) som koordineras av det norska forskningsinstitutet SINTEF. I detta projekt ingår bland annat Vattenfall och CBI Betonginstitutet AB från Sverige. Projektets mål är att utveckla armerad betong för användning i anläggningar för energiproduktion med en 100% längre livslängd än konventionell betong.^{30, 31}

Byggbranschen har allmänt pekats ut som ett område där det finns stor potentiell användning av nanomaterial men detta tycks ännu inte vara en realitet baserat på vår inventering. Givet den begränsade information som finns tillgänglig i dagsläget kvarstår att visa på nanomaterialens potentiella användning i applikationer inom bygg- och anläggningsbranschen. Fortsatt inhämtande av nanospecifik information för kemiska produkter såväl som varor med användningsområden inom byggbranschen, är en nyckel till att förstå vilka potentiella risker för hälsan och miljön som finns vid användande av nanomaterial vid byggnation. Att samla information om nano-innehåll är även relevant ur ett hållbarhetsperspektiv och en viktig pusselbit för att byggbranschen ska kunna uppnå mål för cirkulära flöden inklusive återbruk och återvinning av byggmaterial.

Tack

Författarna vill tacka följande personer för deltagande, stöd, inspel och diskussion som på olika sätt bidragit till genomförandet av detta projekt:

Hamid Ahmadi - Svanen
Agata Andersson - IVL
Ojas Arun Chaudhari – RISE
Mona Blomdin Persson - Kemikalieinspektionen
Kajsa Byfors - Svensk Betong
Martina Claeson - Caparol DAW Nordic
Dag Dugberg - Tarkett
Sara Elfving - Boverket
Carl Enqvist - Skanska
Carl-Henrik Eriksson -Kemikalieinspektionen
Margite Fransson - Byggnadsarbetaren
Jenny Fäldt - Kemikaliecentrum
Anda Gliga - SweNanoSafe
Marianne Hedberg – Byggföretagen
Josefina Hellström - IVL
Markus Ifverberg - Kemikalieinspektionen (vid tiden för detta projekt - numera Afry)
Jannie Jansema - Akzo Nobel
Karin Karlsson - Akzo Nobel
Rune Karlsson - SweNanoSafe
Ulf Kvarnström - Byggnads
Elisabeth Magnus - Svanen Norge
Sofiiia Miliutenko - Trafikverket
Penny Nymark - SweNanoSafe
Siv Persson - Mataki nordic waterproofing
Johanna Pierre – Kemikaliecentrum (vid tiden för detta projekt - numera Iterio AB)
Anna Rydberg Ågren - Byggmaterialindustrierna
Elisabet Sahlin - Tikkurila
Linda Schenk - SweNanoSafe
Michael Seitov - SundaHus
Mattias Sjöström - CAMM/SLL
Kristin Stamy - Svanen
Karin Wadén - Veidekke
Sussi Wetterlin - BASTA, IVL
Anders Wigant - Fireseal
Jane Wigren - SundaHus
Anna Vikström - Byggvarubedömningen

Referenser

1. [Nanomaterial i byggbranschen – ett livscykelerspektiv](#). SweNanoSafe rapport 2019:2
2. [NanoData Landscape Compilation Construction August 2016](#). European Commission Directorate-General for Research and Innovation
3. Lee J., Mahendra S. & Alvarez P. J. J. [Nanomaterials in the Construction Industry: A Review of Their Applications and Environmental Health and Safety Considerations](#). *ACS Nano*, 4, 7, 3580–3590 (2010)
4. [SweNanoSafe rapport 2019:2 Nanomaterial i byggbranschen – ett livscykelerspektiv](#)
SweNanoSafe – bakgrundsbeskrivning och workshop 7 maj 2019, Stockholm, Sweden
5. van Broekhuizen P., van Broekhuizen, F., Cornelissen R. et al. [Use of nanomaterials in the European construction industry and some occupational health aspects thereof](#). *J Nanopart Res* 13, 447–462 (2011).
6. [WHO & International Programme on Chemical Safety 2019](#). Principles and methods to assess the risk of immunotoxicity associated with exposure to nanomaterials.
7. Naylor C.L., Davies B. & Gopaldasani, V. [Quantitative skin exposure assessment of metals: a systematic literature review of current approaches for risk assessment using the construction industry as an exposure scenario](#). *Int Arch Occup Environ Health* (2020).
8. IMM-rapport 1/2018. [Nanotoxicology State-of-the-Art and Future Research Needs](#).
9. [WHO guidelines on protecting workers from potential risks of manufactured nanomaterials 2107](#). 2017 ISBN 978-92-4-155004-8
10. EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING (EU) nr [305/2011](#) av den 9 mars 2011 om fastställande av harmoniserade villkor för saluföring av byggprodukter och om upphävande av rådets direktiv 89/106/EG
11. [Nanomaterial i miljön – en översikt av kunskap och av kunskapsluckor](#). SweNanoSafe Rapport 2021:3
12. Nano trust dossiers No 032en August 2012. Nano in the Construction Industry. Institute of technology assessment of the Austrian Academy of Science. Sabine Greßler et André Gzásó
13. Report submitted to the IOSH Research Committee: Nanotechnology in construction and demolition: what we know, what we don't. Alistair Gibb, Wendy Jones, Chris Goodier, Phil Bust, Mo Song, Jie Jin. Wigston: IOSH, 2017.
14. Loughborough University Institutional Repository May 2016. Nanomaterials in construction - what is being used, and where? Proceedings of the Institution of Civil engineers – Construction Materials. Jones, Gibb, Goodier et al.
15. IOSH. Nanotechnology in construction and demolition Guidance for industry 2017
16. Nano-products in the European Construction Industry State of the Art 2009 Executive Summary. Fleur van Broekhuizen, Pieter van Broekhuizen, Amsterdam, November 2009.
17. NanoDialogue of the German Government: Opportunities and Risks of the Application of Nanotechnologies in the Construction Sector. Summary of discussion 23/24 November 2016
18. NanoDialogue of the German government: Regulation of construction products and possibilities to address (new) risks from nanomaterials. June 2017
19. Topics in Construction Safety and Health Nanomaterials in Construction: An Interdisciplinary Annotated Bibliography CPWR - The Center for Construction Research and Training 2020

20. Mohajerani A., Burnett L., Smith J.V., Kurmus H., Milas J., Arulrajah A., Horpibulsuk S., Abdul Kadir A. Nanoparticles in Construction Materials and Other Applications, and Implications of Nanoparticle Use. *Materials* 20;12(19):3052 (2019).
21. Lin Y., & Du H. (2020). Graphene reinforced cement composites: A review. *Construction & Building Materials*, 265- (2020).
22. Hincapié I., Caballero-Guzman A., Hiltbrunner D. & Nowack B. Use of engineered nanomaterials in the construction industry with specific emphasis on paints and their flows in construction and demolition waste in Switzerland. *Waste Management*, 43, 398-406 (2015).
23. [Totala bygg-investeringar](#). Fasta bruttoinvesteringar i byggnader och anläggningar enligt SCB:s Nationalräkenskaper (NR). Byggföretagen statistik 2020.
24. Boverket (2021). Hållbart byggande med minskad klimatpåverkan. <https://www.boverket.se/sv/byggande/uppdrag/avslutade-uppdrag/klimatpaverkan-i-byggprocessen/> Hämtad 2021-10-30.
25. Branschens struktur. Byggföretagen statistik 2020.
26. Legg S.J., Olsen K.B., Laird I.S. & Hasle P. [Managing safety in small and medium enterprises](#). *Safety Science*, 71, 189–196 (2015).
27. Personlig kommunikation med Markus Ifverberg, Kemikalieinspektionens produktregister.
28. Personlig kommunikation med Jane Wigren, SundaHus.
29. KEMI Rapport NR5/12, [Mapping research and development within the nanofield in Sweden](#), 2012.
30. EUON, <https://euon.echa.europa.eu/sv/eu-research-projects>
31. LORCENIS, <https://www.sintef.no/projectweb/lorcenis/>

Bilaga 1. Samverkansmöte projekt om nanomaterial i byggbranschen 2020-06-03

Agenda

- Välkommen, presentation av mötesdeltagarna
- Kort om SweNanoSafe
- Bakgrund till projekt om nanomaterial i byggbranschen
- Koll på "nano-läget"?
- Målet med projektet
- Diskussion om material och frågeställningar att undersöka i projektet
- Sammanfattning, nästa steg

Deltagare

<i>Klara Midander</i>	<i>SweNanoSafe</i>
<i>Danielle Freilich</i>	<i>Freilich Konsulter AB</i>
<i>Johanna Pierre</i>	<i>Kemikaliecentrum</i>
<i>Jenny Fäldt</i>	<i>Kemikaliecentrum</i>
<i>Sara Elfving</i>	<i>Boverket</i>
<i>Jane Wigren</i>	<i>SundaHus</i>
<i>Michael Seitov</i>	<i>SundaHus</i>
<i>Sussie Wetterlin</i>	<i>BASTA, IVL</i>
<i>Kristin Stamy</i>	<i>Svanen</i>
<i>Hamid Ahmadi</i>	<i>Svanen</i>
<i>Elisabeth Magnus</i>	<i>Svanen Norge</i>
<i>Anna Vikström</i>	<i>Byggvarubedömningen</i>

Bilaga 2. Lista över byggprodukter från dansk nano-databas – The Nanodatabase

	Product
1	Akemi Stain Repellent Nano-Effect
2	Nansulate Translucent PT
3	NANOTECH coatings UK Limited Crystal Clear Roof Coatin
4	Nansulate® HomeProtect™ Clear Coat
5	NANOTECH coatings UK Limited LDX Lead encapsulation coating
6	Nano insulation Nansulate High Heat
7	Guard NanoTech Coatings - Plastics
8	Guard NanoTech Coatings - Glass
9	Guard NanoTech Coatings - Solar
10	Guard NanoTech Coatings - Wood
11	Guard NanoTech Coatings - Stone & Masonry
12	Guard NanoTech Coatings - Metal
13	Teslan® 1500 Aluminum CNT Low-VOC Primer
14	Teslan® 1700 Magnesium CNT Primer
15	Teslan® 3000 Epoxy Low-VOC Topcoat
16	Teslan® 3100 Epoxy CNT Low-VOC Topcoat
17	Teslan 1101 Zinc CNT Primer
18	Teslan® 4000 Low-VOC Polyurethane Topcoat
19	Daffodil NHK12M
20	Hagmans Wood oil Nano
21	Hagmans Wood Oil Futurum Nano
22	Nano Silver cloths
23	DeWalt Cordless Power-tool Set
24	Floor, gap and concrete sealer
25	NanoCover Fire Protection Plastic
26	NANSULATE TRANSLUCENT HIGH HEAT
27	Nanostar Felgen-Set
28	TA2224 Concrete / stone / bricks (industrial appl.)
29	Diamon-Fusion
30	NanoCover Basic preparation
31	NanoLotus FireStop
32	NanoCover Fire Protection Textile
33	Nano-Perl for Stone and Concrete
34	Nano Product: Antibacterial Water-resistant Nanotech Paint with Silver
35	Nanostar Magic Polish 250 ml
36	Nansulate Crystal Clear Protective Roof Coating
37	Chrome and antirust set
38	Home Improvement Oriented Easy-Cleaning Water Repellent Coating for Metals
39	Solid Black Forever
40	Surfapore C
41	Alphasoil-06 Bodenstabilisation
42	NanoCover Fire Protection Cardboard/paper
43	NANSULATE HOME PROTECT CLEAR COAT
44	Nano Concrete & Flooring Coating (Absorbent)
45	Chrome and rust free spray
46	Nanovations Nanotechnology Coatings

Bilaga 3. Frågeunderlag för intervju med företag gällande medvetenhet, kunskap och systematiskt arbete rörande nanosäkerhet

A. Medvetenhet

Känner ditt företag till lagstiftningen om nanomaterial t ex:

...anmälningsskyldighet sedan februari 2019 för kemiska produkter som innehåller nanomaterial som tillsatts medvetet i kemiska produkter,

...säkerhetsdatablad ska omfatta information om nanospecifik information fr o m 1 januari 2021.

Känner ditt företag till det frivilliga åtagande att informera er om nanomaterial i byggvarudeklaration, under avsnittet *innehållsdeklaration*?

B. Kunskap

Har ditt företag kunskap om innehåll av de produkter som levereras?

Vad vet ditt företag om innehåll av nanomaterial i era produkter?

Hur har kunskapen kommit fram: leverantörens information, egna undersökningar, leverantörens försäkran efter förfrågningar, annat?

Samarbetar ditt företag med andra i branschen för att skaffa bättre information?

Om ditt företag saknar kunskap, vet du varifrån den kan inhämtas, från leverantörer, kollegor, myndigheter, högskolan, annat?

C. Systematiskt arbete

Hur följer ditt företag upp nya rön, ny lagstiftning?

Behöver du stöd och mer information i ditt arbete?

Bilaga 4. Relevanta resultat baserat på sökterm "nano" i SweCRIS databas över forskningsprojekt

Projekt som finansierats av Vinnova

2020-00800	Optimera grafeninnehållande biobaserade beläggningar för korrosionsskydd av varmförzinkat stål Vinnova 2020-05-04:2022-10-03 1 000 000 SEK Koordinerande organisation: RISE Research Institutes of Sweden Projektledare: Maziar Sedighi Moghaddam	
2019-02142	Grafen förbättrad prefab tillverkad cementvägg med isoleringsfunktion Vinnova 2019-05-20:2021-05-07 1 050 000 SEK Koordinerande organisation: Svenska Cement AB Projektledare: Peter Andersen	
2019-02139	Förbättrad rostskyddsfärg med grafen additiv Vinnova 2019-05-15:2020-11-30 980 000 SEK Koordinerande organisation: Swerea KIMAB AB Projektledare: Namurata Pålsson	
2018-04532	Vidareutveckling-anpassning av Nano Controls partikelseparator för byggindustrin 2018-12-01:2019-06-30 300 000 SEK Koordinerande organisation: NANO CONTROL AB Projektledare: Adrian Jose Cabezas Morales	Vinnova
2018-03322	Grafen förbättrade biobaserade beläggningar för korrosionsskydd av varmförzinkat stål Vinnova 2018-11-26:2019-08-01 300 000 SEK Koordinerande organisation: RISE Research Institutes of Sweden Projektledare: Anwar Ahniyaz	
2018-01496	Multifunktionell färg genom tillsats av orienterade grafen flagor Vinnova 2018-05-30:2019-11-30 659 000 SEK Koordinerande organisation: SAAB Aktiebolag Projektledare: Linnea Selegård	
2018-01493	Grafenförstärkt betongstängsel Vinnova 2018-05-15:2019-11-14 1 000 000 SEK Koordinerande organisation: HEDASK SKANDINAVIEN AKTIEBOLAG Projektledare: Simo Järvelöv	
2017-03613	Graphene Enhanced Cement Based Coating Vinnova 2017-11-01:2019-10-30 1 500 000 SEK Koordinerande organisation: LANARK AKTIEBOLAG Projektledare: Lars Nilsson	
2017-01675	Grafenförstärkt betong för lättvikts stängsel Vinnova 2017-05-01:2018-01-31 269 000 SEK Koordinerande organisation: HEDASK SKANDINAVIEN AKTIEBOLAG Projektledare: Simo Järvelöv	
2017-00673	En ny teknik för effektiv luftrening inom byggindustrin. Vinnova 2017-03-15:2018-01-10 300 000 SEK Koordinerande organisation: NANO CONTROL AB Projektledare: Adrian Jose Cabezas Morales	
2016-03712	Grafen på fartygsskrov för minskad korrosion och påväxt Vinnova 2016-11-01:2017-07-31 450 000 SEK	

Koordinerande organisation: SHT Smart High-Tech Aktiebolag
Projektledare: Lilei Ye

2016-01660 Grafenförstärkta betongpålar - industrialisering av funktionaliserad grafen i betong Vinnova
2016-05-15:2018-07-01 2 000 000 SEK
Koordinerande organisation: Centrum Påle AB
Projektledare: Björn Cullbrand

2016-01636 Long-term performance monitoring of concrete structures using a novel graphene-based DURable SENSor
Vinnova 2016-05-15:2017-02-01 500 000 SEK
Koordinerande organisation: THOMAS CONCRETE GROUP AKTIEBOLAG
Projektledare: Ingemar Löfgren

2015-05534 NCECC, Nano Carbon Enhanced Concrete Coating
Vinnova 2015-12-01:2017-04-30 700 000 SEK
Koordinerande organisation: LANARK AKTIEBOLAG
Projektledare: Lars Nilsson

2012-02422 EUREKA Eurostars E!7301 PROLOG
Vinnova 2012-10-01:2015-03-31 3 465 477 SEK
Koordinerande organisation: Acreo Swedish ICT AB
Projektledare: Peter Andersson Ersman

2012-00204 EUREKA projekt E! 7200 PneumoVac, Abera Bioscience AB
Vinnova 2012-03-01:2015-03-15 1 259 000 SEK
Koordinerande organisation: Abera Bioscience AB
Projektledare: Amin Omrani

2011-03771 EUREKA projekt E!7170 AChoice, ACoice AB
Vinnova 2011-11-01:2013-06-01 776 000 SEK
Koordinerande organisation: AChoice AB
Projektledare: Ronny Andersson

2011-03770 EUREKA projekt E!7170 AChoice, Finja AB
Vinnova 2011-11-01:2013-06-01 724 000 SEK
Koordinerande organisation: FINJA AKTIEBOLAG
Projektledare: Gull-Britt Jonasson

2011-02541 Nano byggnadsmaterial - strategier för tillämpning inom känsliga offentliga miljöer
Vinnova 2011-11-01:2012-03-15 750 000 SEK
Koordinerande organisation: CBI Betonginstitutet AB
Projektledare: Katarina Malaga

2009-04767 EUREKA projekt E!4496 POLYWALL Swerea SICOMP
Vinnova 2010-09-01:2013-01-31 1 700 000 SEK
Koordinerande organisation: Swerea SICOMP AB
Projektledare: Birgitha Nyström

2009-04789 EUREKA projekt E!4496 POLYWALL OFK Plast AB
Vinnova 2010-09-01:2013-01-31 700 000 SEK
Koordinerande organisation: OFK Plast AB
Projektledare: Olof Frisk

2009-01844 EUREKA-projekt E!4598 INVAC
Vinnova 2009-01-01:2012-02-01 1 800 000 SEK
Koordinerande organisation: Duotol Aktiebolag
Projektledare: Jan Holmgren

Projekt som finansierats av Formas

- 2017-00901 Förbättrade cementbaserad ytskydd / reparation materialer med utnyttjande av två-dimensionella material
Formas 2018-01-01:2020-12-31 2 990 100 SEK
Koordinerande organisation: Chalmers tekniska högskola
Projektledare: Johan Liu
Medarbetare: Urs Mueller
Medarbetare: Lilei Ye
Medarbetare: Murali Murugesan
- 2014-01282 Funtionalized grafen förstärkt cementbaserade material för grönare byggande Formas 2015-01-01:2017-12-31 4 808 007 SEK
Koordinerande organisation: Chalmers tekniska högskola
Projektledare: Johan Liu
Medarbetare: Luping Tang
Medarbetare: Helen Jansson
Medarbetare: Lilei Ye
- 2014-01158 Stabilitet och Funktionalitet av Injekterade Silica Sols
Formas 2015-01-01:2017-12-31 2 808 888 SEK
Koordinerande organisation: Göteborgs universitet
Projektledare: Zareen Abbas
Medarbetare: Johan Funehag
- 2012-00800 Smarta fönster med integrerad elektrokrom och termokrom funktionalitet Formas 2012-01-01:2012-12-31 1 465 000 SEK
Koordinerande organisation: Uppsala universitet
Projektledare: Gunnar Niklasson
Medarbetare: Claes-Göran Granqvist
Medarbetare: Arne Roos
Medarbetare: Lars Österlund
- 2011-01936 Studie av hur ersättning av cement med TiOmix påverkar vägbetongs fysikaliska egenskaper
Formas 2011-09-12:2011-12-31 25 000 SEK
Koordinerande organisation: RISE Research Institutes of Sweden
Projektledare: Lars Kraft

Projekt som finansierats av Vetenskapsrådet

- 2008-05602 Nya vanadinoxid-baserade ytbeläggningar för termokroma energieffektiva fönster
Vetenskapsrådet 2009-01-01:2011-12-31 2 283 000 SEK
Koordinerande organisation: Uppsala universitet
Projektledare: Claes-Göran Granqvist

Bilaga 5. Slutmöte projekt om nanomaterial i byggbranschen 2021-03-24

Agenda

- Välkomna
- Deltagare i mötet
- SweNanoSafe och bakgrund till projektet
- Presentation av resultat och insikter från projektet
- Diskussion
- Vägen framåt

Deltagare

<i>Jannie Jansema</i>	<i>Akzo Nobel</i>
<i>Karin Karlsson</i>	<i>Akzo Nobel</i>
<i>Marianne Hedberg</i>	<i>Byggföretagen</i>
<i>Anna Vikström</i>	<i>Byggvarubedömningen</i>
<i>Ulf Kvarnström</i>	<i>Byggnads</i>
<i>Margite Fransson</i>	<i>Byggnadsarbetaren</i>
<i>Mattias Sjöström</i>	<i>CAMM/SLL</i>
<i>Martina Claeson</i>	<i>Caparol</i>
<i>Johanna Pierre</i>	<i>Iterio AB (tidigare Kemikaliecentrum)</i>
<i>Agata Andersson</i>	<i>IVL</i>
<i>Josefina Andersson</i>	<i>IVL</i>
<i>Jenny Fäldt</i>	<i>Kemikaliecentrum</i>
<i>Markus Ifverberg</i>	<i>Kemikalieinspektionen</i>
<i>Carl-Henrik Eriksson</i>	<i>Kemikalieinspektionen</i>
<i>Siv Persson</i>	<i>Mataki</i>
<i>Ojas Arun Chaudhari</i>	<i>RISE</i>
<i>Carl Enqvist</i>	<i>Skanska</i>
<i>Kristin Stamy</i>	<i>Svanen</i>
<i>Elisabeth Magnus</i>	<i>Svanen Norge</i>
<i>Elisabet Sahlin</i>	<i>Tikkurila</i>
<i>Sofia Miliutenko</i>	<i>Trafikverket</i>
<i>Karin Wadén</i>	<i>Veidekke</i>
<i>Danielle Freilich</i>	<i>Freilich konsulter AB / SweNanoSafe</i>
<i>Rune Karlsson</i>	<i>SweNanoSafe</i>
<i>Klara Midander</i>	<i>SweNanoSafe</i>
<i>Penny Nymark</i>	<i>SweNanoSafe</i>