

## Faktablad om nanomaterial

Färdigställt i januari 2015



### Faktablad om nanomaterial

Bevisen pekar på att konstruerade nanomaterial har börjat användas och säljas i vanliga livsmedelsprodukter, men företagen och deras leverantörer informerar inte sina kunder om huruvida deras produkter innehåller nanomaterial. Faktum är att många företag som säljer produkter som innehåller nanomaterial inte alltid vet att det finns nanomaterial i leveranskedjan.

Med tanke på de senaste vetenskapliga rönen om potentiella hälso- och miljörisker med konstruerade nanomaterial, löper företag som använder, avser att använda eller bara tillåter användning av nanomaterial i sina livsmedel och livsmedelsförpackningar en betydande ekonomisk och juridisk risk samt risk att förlora sitt anseende.

### Definition av nanomaterial

Nanomaterial är konstruerade eller tillverkade<sup>1</sup> material som innehåller partiklar av nanostorlek (1–1 000 nm) i en eller flera externa dimensioner eller i en intern struktur eller ytstruktur<sup>2</sup>, eller ett material vars partiklar i nanostorlek har andra egenskaper eller funktioner än partiklar i makrostorlek av samma material. Denna definition gäller även för tillfälliga nanopartiklar och de som inte har konstruerats avsiktligt, utan är tillverkade biprodukter och ingår i företagsprodukter.

<sup>1</sup> Naturligt förekommande organiska nanopartiklar (t.ex. mjölkprotein, essentiella mineraler) anses inte vara material som konstruerats eller tillverkats i detta syfte. Termen "naturligt förekommande" utesluter konstruktions- eller tillverkningsprocesser som minskar storleken på material samt naturligt förekommande inorganiska nanomaterial, såsom asbest.

<sup>2</sup> Ackumulationer och agglomerat av nanopartiklar anses vara nanostrukturerade ämnen.

### Nanomaterial används redan i livsmedel och livsmedelsförpackningar

I en banbrytande studie 2012 där man undersökte titandioxid i livsmedel fann man nanopartiklar av titandioxid i flera livsmedel, inklusive Dentyne Ice-tuggummi, jordnöts-M&M, original-M&M och

Trident White-tuggummi.<sup>1</sup> I tre aktuella kollegialt granskade undersökningar innehöll alla livsmedelsklassade titandioxidprodukter som testades mellan 10 % och 35 % partiklar som var mindre än 100 nm.<sup>2,3,4</sup> I laboratorietester som utfördes 2013 identifierade man nanopartiklar av titandioxid i Dunkin' Donuts och Hostess vita pudrade munkar.<sup>5</sup> I april 2014 identifierade det amerikanska naturvårdsverket (Environmental Protection Agency – EPA) ett företag i New Jersey som sålde plastbehållare för livsmedelsförvaring som innehöll nanopartiklar.<sup>6</sup> Sedan 2014 uppges ett dussintal livsmedel och livsmedelsrelaterade produkter på marknaden innehålla nanosilver.<sup>7</sup>

### **Nanomaterial regleras inte av det amerikanska livsmedelsverket (Food and Drug Administration, FDA) för användning i livsmedel**

Det amerikanska livsmedelsverket FDA har inte antagit några specifika föreskrifter för nanomaterial för att skydda konsumenters hälsa. FDA har publicerat riktlinjer för nanomaterial i livsmedelsprodukter, där det står att:

- Nanopartiklar kan ha kemiska, fysiska och biologiska egenskaper som skiljer sig från dem som deras större motsvarigheter har.<sup>8</sup>
- "... när en livsmedelssubstans tillverkas vars innehåll består av en mängd partikelstorlekar som i allt högre grad utgörs av nanometerpartiklar, bör säkerhetsbedömningar baseras på uppgifter som är relevanta för nanometerversioner av livsmedelssubstansen."<sup>9</sup>
- *Nanomaterial i livsmedel kan inte i allmänhet anses vara säkra:* "I nuläget känner vi inte till några livsmedelsingredienser eller ämnen som kommer i kontakt med livsmedel som avsiktligt konstruerats i nanometerstorlek och för vilka det finns allmänt tillgängliga säkerhetsdata som är tillräckliga för att avgöra om användningen av denna livsmedelsingrediens eller detta ämne som kommer i kontakt med livsmedel i allmänhet kan anses vara säkra."<sup>10</sup>

### **Försäkringsbolag, vetenskapsmän och lagstiftare är oroad**

**2008:** Det stora försäkringsbolaget Swiss Re noterade att "det som gör nanoteknik till något helt nytt ur ett försäkringsperspektiv är att riskerna är ovissa och de återkommande och ansamlade förlusterna som den kan leda till, med tanke på att produkter som tillverkats med nanoteknik får nya egenskaper och därmed även uppför sig annorlunda."<sup>11</sup>

**2009:** Europeiska unionens vetenskapliga kommitté för nya och nyligen identifierade hälsorisker drog slutsatsen att "hälso- och miljöfaror har påvisats för en rad avsiktligt tillverkade nanomaterial", att nanopartiklar liknar "normala kemikalier/ämnen såtillvida att somliga kan vara toxiska och andra inte" och att det "fortfarande [är] befogat att göra en riskbedömning från fall till fall".<sup>12</sup>

**2011:** Gen Re, ett stort återförsäkringsbolag, noterade att "det finns för närvarande dussintals studier som kopplar exponering för diverse nanopartiklar till negativa hälsoeffekter".<sup>13</sup>

**2012:** USA:a nationella forskningsråd (National Research Council) genomförde en studie på uppdrag av EPA av forskning inom nanoteknik och fann att "trots större budgetar för forskning kring nanoteknik och miljö, hälsa och säkerhet och ett allt större antal publikationer saknar lagstiftare, beslutsfattare och konsumenter fortfarande den information som de behöver för att fatta

*välinformerade beslut om den politik som förs och de lagförslag som kommit gällande folkhälsa och miljö.*<sup>14</sup>

**2013:** USA:s presidents rådgivningsråd för vetenskap och teknik (Council of Advisors on Science and Technology) uttryckte oro i sin bedömning av det nationella initiativet för nanoteknik (National Nanotechnology Initiative, NNI) i fråga om "bristande integrering mellan nanoteknikrelaterad forskning [kring miljö, hälsa och säkerhet] som finansierats genom NNI och den typ av information som beslutsfattare behöver för att effektivt hantera potentiella risker med nanopartiklar."<sup>15</sup>

### **Nanomaterial kan vara skadliga att inta som föda**

Kollegialt granskad vetenskaplig forskning visar att nanomaterial (inklusive partiklar större än 100 nm) eventuellt inte är säkra att inta som föda. Det råder delad mening om vilken storlek som är säker. Ett urval av ett allt större antal nanotoxikologiska studier visar att:

- Nanopartiklar på upp till 240 nm kunde passera igenom cellmembran i organismer och relativt lite är känt om hur de interagerar med biologiska system.<sup>16</sup>
- Baserat på en granskning av den vetenskapliga litteraturen om nanotoxikologi och endocytos (mekanismen varigenom celler absorberar molekyler) kan material upp till 300 nm gå igenom cellmembran. Granskningen tog inte upp absorption av större nanomaterial. Man drog även slutsatsen att "icke-nedbrytbara nanopartiklar som samlas intracellulärt troligen har ett antal effekter" inklusive cellskador, inflammation och toxicitet.<sup>17</sup>
- I den första studien utförd gemensamt av flera institut där man undersökte hälsoeffekter av konstruerade nanomaterial, fann man att flera nanomaterial, inklusive tre former av titandioxid och tre former av kolnanorör, orsakar lunginflammation och lungskador.<sup>18</sup>
- Möss som fått nanopartiklar av titandioxid i dricksvattnet under fem dagar visade att "efter oral exponering *in vivo* ger nanopartiklar av titandioxid upphov till brutna DNA-strängar och kromosomskador i benmärg och/eller perifert blod."<sup>19</sup>
- Manlig avkomma till dräktiga möss som injicerats med nanopartiklar av titandioxid fick genital missbildning och neurologiska skador<sup>20</sup> samt förändringar i genuttrycket i hjärnan.<sup>21</sup>
- Mänskliga lungeepitelceller absorberade en mängd nanopartiklar av titandioxid. Exponering för dessa nanopartiklar, även som ackumulationer och agglomerat, gav upphov till inflammation i cellerna.<sup>22</sup>
- Andra *in vitro*-undersökningar har visat att vissa typer av nanopartiklar av titandioxid och zinkoxid är toxiska för mänskliga hjärn- och lungceller.<sup>23,24</sup>
- Nanopartiklar av silver hade en toxisk effekt på testikelceller hos människor och möss och undertryckte celltillväxt och cellförökning samt orsakade celledöd.<sup>25</sup>

---

<sup>1</sup> Alex Weir and Paul Westerhoff. "Titanium Dioxide Nanoparticles in Food and Personal Care Products." Environmental Science and Technology. Published Feb 21, 2012. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22260395/>

<sup>2</sup> Weir and Westerhoff 2012

- 
- <sup>3</sup> Peters, Ruud J.B. et al. "Characterization of Titanium Dioxide Nanoparticles in Food Products: Analytical Methods To Define Nanoparticles." *Agricultural and Food Chemistry*. Published July 8 2014. [http://www.rivm.nl/Documenten\\_en\\_publicaties/Wetenschappelijk/Wetenschappelijke\\_artikelen/2014/augustus/Characterization\\_of\\_titanium\\_dioxide\\_nanoparticles\\_in\\_food\\_products\\_Analytical\\_methods\\_to\\_define\\_nanoparticles](http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Wetenschappelijk/Wetenschappelijke_artikelen/2014/augustus/Characterization_of_titanium_dioxide_nanoparticles_in_food_products_Analytical_methods_to_define_nanoparticles)
- <sup>4</sup> Alex Weir, Paul Westerhoff et al. "Characterization of Food-Grade Titanium Dioxide: The Presence of Nanosized Particles." *Environmental Science & Technology*. Published 2014. <http://www.medscape.com/medline/abstract/24754874>
- <sup>5</sup> As You Sow. *Slipping Through the Cracks: An Issue Brief on Nanomaterials in Food*. Published 2013. [http://www.asyousow.org/ays\\_report/slipping-through-the-cracks/](http://www.asyousow.org/ays_report/slipping-through-the-cracks/)
- <sup>6</sup> Plastics News. "EPA halts sales of plastic food containers with nanosilver content." Published April 4 2014. <http://www.plasticsnews.com/article/20140404/NEWS/140409951/epa-halts-sales-of-plastic-food-containers-with-nanosilver-content>
- <sup>7</sup> Center for Food Safety. "Nanosilver in Food and Food Contact Products." Accessed Dec 15 2014. [http://www.centerforfoodsafety.org/files/nano-silver\\_product\\_inventory-in-food-12514\\_66028.pdf](http://www.centerforfoodsafety.org/files/nano-silver_product_inventory-in-food-12514_66028.pdf)
- <sup>8</sup> Food and Drug Administration. "Nanotechnology." Accessed Feb 5 2015. <http://www.fda.gov/ScienceResearch/SpecialTopics/Nanotechnology/default.htm>;
- <sup>9</sup> Ibid.
- <sup>10</sup> Food and Drug Administration. *Guidance for Industry: Assessing the Effects of Significant Manufacturing Process Changes*. Paragraph III Section E. Published June 2014. <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/IngredientsAdditivesGRASPackaging/ucm300661.htm>
- <sup>11</sup> Swiss Re. *Nanotechnology: Small Matter, Many Unknowns*. Published 2004. <http://www.nanowerk.com/nanotechnology/reports/reportpdf/report93.pdf>
- <sup>12</sup> European Commission. *Second Regulatory Review on Nanoparticles*. Published 2012. p.5 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0572:FIN:en:PDF>
- <sup>13</sup> Gen Re. *Insurance Issues*. Published November 2011. <http://www.sheetsdatago.com/pdf/44-1/datasheet-InsuranceIssues201111-en.htm>
- <sup>14</sup> Congressional Research Service. *The National Nanotechnology Initiative: Overview, Reauthorization, and Appropriations Issues*. Published 2013. p.41. <http://www.fas.org/sgp/crs/misc/RL34401.pdf>
- <sup>15</sup> Ibid.
- <sup>16</sup> Wick et al. "Barrier Capacity of Human Placenta for Nanosized Materials." *Environmental Health Perspectives*. Published 2012. <http://ehp.niehs.nih.gov/0901200/>
- <sup>17</sup> M.C. Garnett and P. Kallinteri. "Nanomedicines and Nanotoxicology: Some Physiological Principles." *Occupational Medicine*. Published 2006. <http://occmed.oxfordjournals.org/content/56/5/307.full>
- <sup>18</sup> Bonner et al. "Interlaboratory Evaluation of Rodent Pulmonary Responses to Engineered Nanomaterials: The NIEHS Nano GO Consortium." *Environmental Health Perspectives*. Published 2013. <http://ehp.niehs.nih.gov/1205693/>
- <sup>19</sup> Trouiller, B., et al. "Titanium dioxide nanoparticles induce DNA damage and genetic instability in vivo in mice." *Cancer Research*. Published 2009. <http://janderslaw.com/blog/wp-content/uploads/2010/04/nanotechnology-titanium-dioxide-health-issues.pdf>.
- <sup>20</sup> Takeda, K., et al. "Nanoparticles transferred from pregnant mice to their offspring can damage the genital and cranial nerve systems." *Journal of Health Science*. Published 2009. [http://www.researchgate.net/publication/228666236\\_Nanoparticles\\_transferred\\_from\\_pregnant\\_mice\\_to\\_their\\_offspring\\_can\\_damage\\_the\\_genital\\_and\\_cranial\\_nerve\\_systems](http://www.researchgate.net/publication/228666236_Nanoparticles_transferred_from_pregnant_mice_to_their_offspring_can_damage_the_genital_and_cranial_nerve_systems).
- <sup>21</sup> Shimizu, M., et al. "Maternal exposure to nanoparticulate titanium dioxide during the prenatal period alters gene expression related to brain development in the mouse." *PubMed*. Published 2009. <http://www.particleandfibretoxicology.com/content/6/1/20>.
- <sup>22</sup> Singh, S et al. "Endocytosis, oxidative stress and IL-8 expression in human lung epithelial cells upon treatment with fine and ultrafine TiO<sub>2</sub>: role of the specific surface area and of surface methylation of the particles." *Toxicology Applications in Pharmacology*. Published 2006. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17599375>
- <sup>23</sup> Lai, J.C. "Exposure to titanium dioxide and other metallic oxide nanoparticles induces cytotoxicity on human neural cells and fibroblasts." *International Journal of Nanomedicine*. Published 2008. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19337421>.
- <sup>24</sup> Gurr, J.R., et al. "Ultrafine titanium dioxide particles in the absence of photoactivation can induce oxidative damage to human bronchial epithelial cells." *Toxicology*. Published 2005. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15970370>.
- <sup>25</sup> Asare, N. et al. "Cytotoxic and genotoxic effects of silver nanoparticles in testicular cells." *Toxicology*. Published 2012. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300483X11004616>.