

Samenvatting

Dossier Nanotechnologie

Wat zijn nanomaterialen?

Wat is nanotechnologie?

Nanotechnologie kan omschreven worden als het ontwerpen, produceren, manipuleren en toepassen van structuren op nanoschaal met een of meer dimensies die onder de 100 nanometer liggen. De materialen die door middel van nanotechnologie gemaakt worden, noemen we nanomaterialen. Wanneer in dit dossier gesproken wordt over nanomaterialen, dan worden hiermee de bewust gefabriceerde (synthetische) nanomaterialen bedoeld, en niet de deeltjes die onbedoeld vrijkomen of reeds van nature in het milieu aanwezig zijn. Momenteel is er nog geen breed geaccepteerde definitie voor nanomaterialen en –producten vastgesteld, waardoor er verschillende definities naast elkaar gebruikt worden. De overeenkomst tussen de verschillende gehanteerde definities is dat ze betrekking hebben op deeltjes tussen de 1 en 100 nanometer.

*De International Organization for Standardization (ISO) **definieert een nanodeeltje** als een deeltje met een nominale diameter kleiner dan ongeveer 100 nm en een synthetisch nanodeeltje als een deeltje met synthetische kenmerken kleiner dan ongeveer 100 nm, die mogelijkerwijs de fysische, chemische en/of biologische eigenschappen ervan beïnvloeden. Een synthetisch nanodeeltje kan een maximum afmeting hebben die substantieel groter is dan 100 nm. Zo wordt een agglomeraat nanomaterialen met een diameter van 500 nm ook beschouwd als een synthetisch nanodeeltje”.*

Verder definieert de ISO diverse subcategorieën van nanomaterialen. Als algemene definitie voor een *nano-object* geeft men: 'een materiaal met één, twee of drie externe dimensies ter grootte van ongeveer 1 tot 100 nm'. Als subcategorieën onderscheidt men (A) *nanoplaatje*, een nano-object met één externe dimensie in de nanoschaal, (B) *nanovezel*, een nano-object met twee externe dimensies in de nanoschaal, waarbij een *nanobuisje* hol is, en een '*nanostaafje*' een massieve vezel, en (C) *nanodeeltje*, een nano-object met alle drie de dimensies in de nanoschaal.

Naast de veelgebruikte ISO definitie is ook de Europese Commissie bezig met het formuleren van een definitie voor nanomaterialen die gebruikt kan worden voor implementatie in wet- en regelgeving. In theorie kan het zo zijn dat de definitie van nanomaterialen die voor wetgeving gebruikt gaat worden afwijkt van een definitie die opgesteld is op grond van bijvoorbeeld gezondheidskundige effecten.

Nanomaterialen en ultrafijn stof

Cruciaal in het begrip van wat een nanomateriaal is, en wat daar nieuw aan is, is het gegeven dat nanomaterialen door de mens worden ontworpen, geproduceerd, gemanipuleerd en toegepast. Zij worden aangeduid als synthetische nanomaterialen, of met de Engelse naam 'engineered nanoparticles' (ENP) of Manufactured Nano Objects (MNO). Grofweg kunnen deeltjes in het nanobereik ingedeeld worden in drie categorieën: (I) van nature voorkomende deeltjes als condensatieproducten, (vulkanisch)as, mineralen etc.), (II) door de mens geïnduceerde nanomaterialen. Dit zijn in de regel bijproducten van processen met hoge temperatuur zoals verbranding, industriële processen, lassen etc. (III). De laatste categorie betreft de synthetische nanomaterialen.

De synthetische nanomaterialen verschillen van de overige deeltjes in die zin dat ze doelbewust door de mens geproduceerd worden.

Nanoproduct

Net als bij het vaststellen van een definitie voor nanomaterialen, zal er ook discussie zijn over de definitie van een nanoproduct. Wat is precies een nanoproduct en wanneer spreken we van een nano(eind)product? Ondanks dat er nog geen definitie is vastgesteld (vanuit wet- en regelgeving) kan gesteld worden dat een nanoproduct een product is waarin **welbewust** "synthetische" nanomaterialen

worden toegepast, met het oogmerk om aan het product specifieke producteigenschappen toe te voegen.

Wat zegt de Arboret er over?

Arboret

Doordat nanotechnologie een vakgebied overschrijdende technologie is, kunnen bepaalde producten van deze technologie tussen de verschillende nationale- en Europese regelgeving in vallen. Het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) heeft voornamelijk geen plannen om aparte wetgeving voor nanotechnologie in Nederland op te stellen, aangezien de Arbeidsomstandighedenwet (Arboret) voldoende mogelijkheden biedt voor regulering voor het werken met nanotechnologie. Volgens de Arboret is de werkgever verantwoordelijk voor het in kaart brengen van de risico's die werknemers lopen tijdens de arbeid in kaart te brengen. Hij moet deze inclusief (voorgenomen) beheersmaatregelen opnemen in de risico-inventarisatie en –evaluatie (RI&E), ook in geval van nieuwe risico's waarvan nog weinig bekend is.

Wanneer nanomaterialen CMR¹-eigenschappen vertonen, of wanneer ze gefabriceerd zijn uit een moedermateriaal dat als CMR-geclassificeerd is, dan moet de vigerende wet- en regelgeving voor het werken met CMR-stoffen gevolgd worden.

Europa

Ook op Europees niveau is nog geen aparte wet- en regelgeving voor het werken- en omgaan met nanomaterialen geformuleerd. Wetgeving die moet borgen dat het werken met nanomaterialen geen nadelige gevolgen heeft op veilig en gezond werken en op het milieu is in de bestaande wetgeving opgenomen in regelgeving die betrekking heeft op o.a. bescherming van werknemers, chemicaliën wetgeving, productveiligheid en milieuwetgeving. Ook binnen de Europese Commissie wordt gesteld dat het werken met nanomaterialen en –producten gedekt wordt door de huidige Europese wet- en regelgeving. Het kan wel zo zijn dat de bestaande wetgeving aangepast moet worden wanneer nieuwe gegevens beschikbaar komen over de risico's en effecten van nanomaterialen

REACH

Nanomaterialen vallen onder de definitie van 'stoffen' in REACH, zelfs wanneer er geen expliciete verwijzing naar nanomaterialen is. De algemeen geldende verplichtingen onder REACH zijn ook van toepassing op nanomaterialen aangezien REACH stoffen beschouwd, ongeacht hun vorm, grootte of fysische toestand.

Om te onderzoeken in hoeverre aanpassingen binnen de REACH verordening en/of de bijbehorende richtsnoeren nodig is, is een drietal REACH Implementatie Plannen voor Nanomaterialen (RIP-oNs) uitgevoerd. De conclusie van de drie RIP-oNs is dat risicobeheersing van nanomaterialen onder REACH mogelijk is, maar dat wel aanpassingen nodig zijn, in het bijzonder in de leidraden, maar mogelijk ook in de wettekst zelf.

Wat is er aan te doen?

Wat kunt u zelf doen om de mogelijke risico's bij het werken met nanomaterialen in kaart te brengen? Allereerst kunt u starten met het uitvoeren van een risico inventarisatie en evaluatie van de werkplekken waar met nanomaterialen gewerkt wordt binnen uw bedrijf. Met behulp van het Veiligheidsinformatieblad en het Technisch Informatieblad kunt u voor nanomateriaal relevante kenmerken in kaart brengen.

Hoewel er veel onduidelijkheden zijn over de mogelijke risico's van nanomaterialen, zijn er aanwijzingen over hoe de mogelijke schadelijkheid van nanomaterialen is in te schatten. Een veel gebruikte indeling naar potentiële schadelijkheid is als volgt, waarbij het potentieel risico van hoog naar laag weergegeven is:

- Vezelvormig en onoplosbaar;

¹ Carcinogeen, mutageen, Reproductietoxisch

- Onoplosbare deeltjes waarbij het moedermateriaal geclassificeerd is als CMR materiaal;
- Onoplosbare deeltjes (niet vezelvormig en moedermateriaal zonder CMR eigenschappen);
- Oplosbare deeltjes.

Wanneer bekend is met welke stoffen u werkt en wat de samenstelling van de stoffen (of producten) is, kunt u een van de kwalitatieve tools gebruiken die momenteel (juni 2011) beschikbaar zijn voor het inschatten van het risico van het werken met nanomaterialen en –producten. Enkele tools die in Nederland gebruikt worden zijn:

- [Handleiding veilig werken met nanomaterialen en –producten \(2010\)](#);
- De Control Banding Nanotool (2010);
- [Stoffenmanager nano 1.0 \(2011\)](#).

Op basis van de uitkomsten van de tools kunt u (nanomateriaal) specifieke beheersmaatregelen implementeren volgens de arbeidshygiënische strategie om eventuele risico's te beheersen.

Wie gaan slim om met dit probleem?

Er zijn momenteel nog geen concrete praktijkverhalen beschikbaar. De kennis en gepubliceerde ervaringen rondom het veilig werken met nanomaterialen bij eindgebruikers zijn momenteel nog schaars. Het meten en beoordeling van de blootstelling aan nanomaterialen staat nog in de kinderschoenen en er zijn zover bekend nog geen interventiestudies uitgevoerd en beschreven.

Doordat nog onvoldoende bekend is in welke bedrijfstakken en bij welke bedrijven nanomaterialen gebruikt worden, maakt het lastig om de informatie over concrete toepassingen en de geïmplementeerde beheersmaatregelen te beschrijven.

Wanneer u op de hoogte wilt blijven van de ontwikkelingen rondom het veilig werken met nanomaterialen, dan kunt u gebruik maken van onderstaande websites:

[Kennis en Informatiepunt Risico's nanotechnologie \(KIR-nano\) van het RIVM.](#)

Een doel van het KIR-nano is het signaleren van risico's rond nanotechnologie en ontwikkelingen daarin voor mens en milieu. Voor de mens richt het KIR nano zich op de risico's voor de werknemer, consumenten en patiënten. Het gaat daarbij om arbeidshygiëne, voeding, consumentenproducten, geneesmiddelen en medische technologie

[Het Nanopodium](#)

Nanopodium was een podium voor het uitwisselen van gedachten, meningen, ideeën en suggesties om met elkaar in gesprek te komen over kansen en bedreigingen van nanotechnologie voor individu en samenleving. Nanopodium was een initiatief van de onafhankelijke Commissie Maatschappelijke Dialoog Nanotechnologie (CieMDN). Het project liep van maart 2009 tot maart 2011. De CieMDN heeft het beheer van de Nanopodium-website overgedragen aan Technologiestichting STW. Op de website is nog steeds veel informatie te vinden over het maatschappelijk debat rondom nanotechnologie.