



STOFFENMANAGER NANO 2.0: EEN PREVIEW

Maaïke le Feber

Risicobeoordeling voor stoffen, inclusief nanomaterialen. Net als voor 'gewone' stoffen is het ook voor nanomaterialen verplicht (Arbowet) vast te stellen of medewerkers van een bedrijf door gebruik van nanomaterialen gezondheidsrisico's lopen. In het bedrijfsleven is het gangbaar om in het kader van een RI&E de blootstelling aan chemische stoffen te meten of met behulp van modellen vast te stellen, en de blootstelling te vergelijken met de overeenkomstige grenswaarden. Indien er geen grenswaarden voorhanden zijn, is een werkgever in Nederland verplicht zelf een bedrijfsgrenswaarde vast te stellen. De SER-leidraad (ref. 1) is daarbij een handig hulpmiddel. Voor nanomaterialen ligt dit iets ingewikkelder. Veel onderzoek naar mogelijke gezondheidseffecten door nanomaterialen is nog niet afgerond, waardoor er nog geen eenduidige methode is voor het afleiden van grenswaarden voor nanomaterialen.

De pogingen die tot nog toe zijn gedaan resulteren in grenswaarden op basis van massa per volume-eenheid, terwijl het voor nanomaterialen nog ter discussie staat of dit wel de meest geschikte eenheid is. Alternatieve eenheden zijn bijvoorbeeld deeltjes-aantallen of deeltjes-oppervlakten (per volume-eenheid). Als tijdelijke oplossing worden de "tijdelijke Nanoreferentiewaarden" van RIVM/ KIR-Nano naar voren geschoven. Deze referentiewaarden zijn op deeltjesaantallen gebaseerd, maar zijn niet gezondheidkundig onderbouwd.

Control banding tools

In situaties waarin geen grenswaarden voor stoffen beschikbaar zijn, kan gebruik worden gemaakt van 'control banding' tools. In deze tools worden stoffen ingedeeld in gevaar-klassen. Er zijn tools waarbij de gevaar-klassen direct aan een beheersregime wordt gekoppeld. Andere tools combineren de gevaar-klassen met een blootstellingsklasse om zo een risicoscore af te leiden. De Stoffenmanager (ref. 2) is hiervan een voorbeeld.

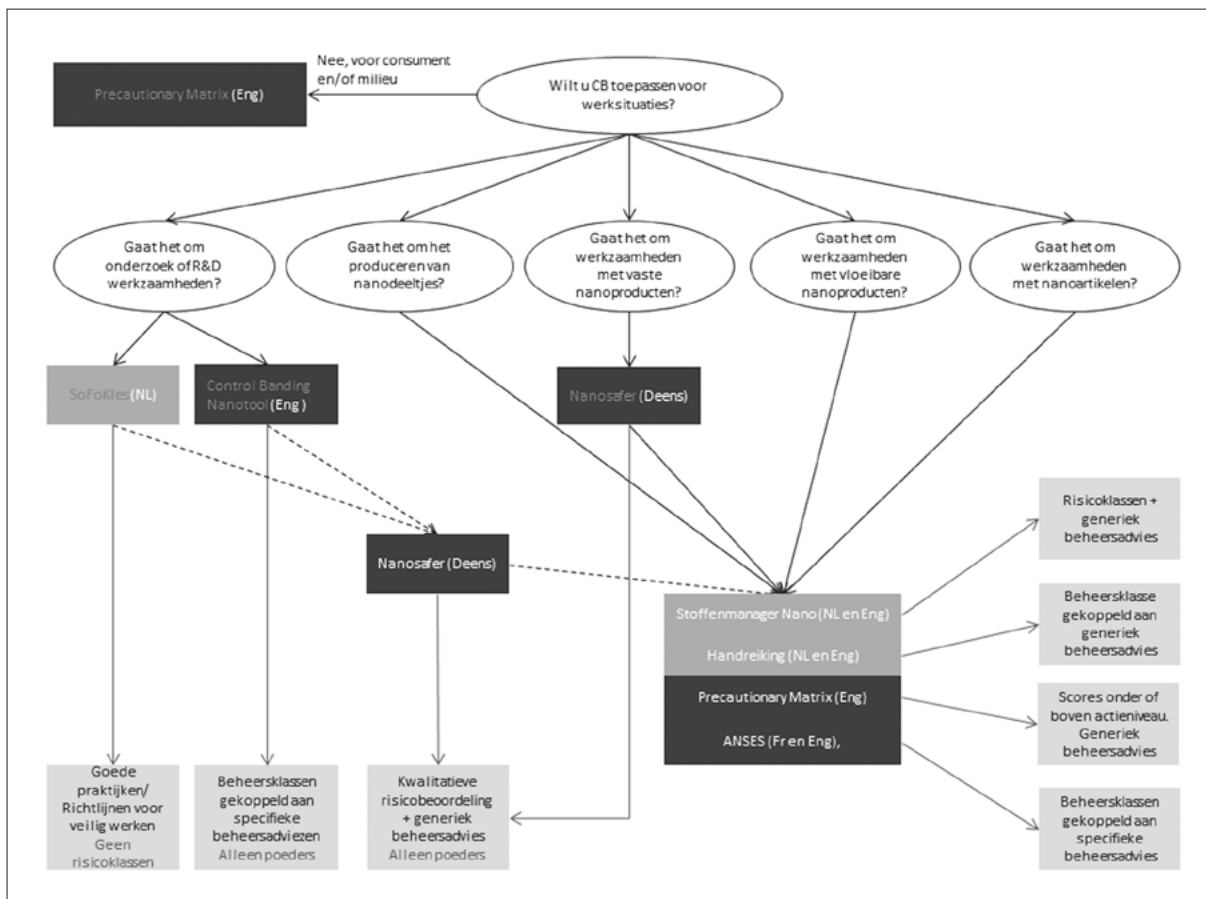
Er zijn ook diverse control banding (CB) tools gemaakt voor nanomaterialen, zoals de Precautionary Matrix (Zwitserland), de ANSES-tool (Frankrijk), Nanosafer (Denemarken) en in Nederland hebben we Stoffenmanager Nano 1.0 en de Handleiding Veilig Werken met Nanomaterialen. Hoewel verschillend qua geldigheidsdomein en aanpak, kennen ze allemaal hun waarde (ref. 3). Vanuit Nanocentre is vorig jaar een beslissboom gemaakt, waarmee bepaald kan worden welke CB tool het best gebruikt kan worden in specifieke situaties (figuur 1). Om de aanpak meer te harmoniseren is dit jaar een ISO-norm voor CB tools voor nanomaterialen uitgebracht (ref. 4).



Figuur 1: Screenshot Stoffenmanager Nano (www.nano.stoffenmanager.nl)

Stoffenmanager

Ook van Stoffenmanager is in 2010 een nano-module uitgebracht: Stoffenmanager Nano. Met Stoffenmanager Nano kan een kwalitatieve risicobeoordeling worden gemaakt voor gezondheidsrisico's die ontstaan door inademing van nanomaterialen. Een kwalitatieve risicobeoordeling maakt het niet mogelijk om te zeggen dat een situatie veilig is of niet, maar maakt wel duidelijk welke werkzaamheden het eerst in aanmerking komen voor verdere beheersing, door de werkzaamheden met nanomaterialen ten opzichte van elkaar te rangschikken. Stoffenmanager Nano maakt gebruik van gevaar-klassen en blootstellingsklassen, die via een risicomatrix worden gecombineerd tot een risicoscore. Om de gevaar-klassen vast te stellen wordt eerst gekeken naar de labeling (R- of H-zinnen) van het nanomateriaal. Ontbreekt deze, dan kan gebruik worden gemaakt van een lijst waarin aan veelgebruikte nanomaterialen al een gevaar-klassen is toegekend (OECD lijst). Staat het nanomateriaal niet op deze lijst, dan worden de eigenschappen van het moeder-materiaal als uitgangspunt genomen.



Figuur 2: Stroomschema CB tools

De blootstellingsklasse wordt bepaald door eerst een zogenaamd Source Domain te kiezen. Een source domain zegt iets over het blootstellingsproces en daarmee over de determinanten die van invloed zijn op de blootstelling. Per source domain worden vervolgens de relevante determinanten gebruikt van het blootstellingsmodel van de generieke Stoffenmanager. Een exacte beschrijving van de tool wordt gegeven in Van Duuren-Stuurman et al., 2012: Ervaringen met Stoffenmanager - Nano1.0 (ref.5).

In 2013 zijn gebruikers geïnterviewd om hun ervaringen met Stoffenmanager Nano 1.0 te vernemen. MKB-ondernemers, de primaire doelgroep van de tool, ervaren de tool als te ingewikkeld. Veel vragen waarvan je niet precies weet waarom die relevant zijn en niet of moeilijk verkrijgbare input data. Ook het onderscheidend vermogen is niet groot genoeg: 'Alles wordt rood'. (De risicoscores laag, middel en hoog zijn in de tool zichtbaar als groen, oranje en rood). Ook de mogelijkheid om te bekijken wat het effect is van extra beheersmaatregelen op de risicoscore heeft niet veel nut ('Alles blijft rood'). Daar staat tegenover dat anderen vinden dat de tool juist niet specifiek genoeg is. Ook zij vinden het onderscheidend vermogen niet groot genoeg, maar zouden juist graag

zien dat er meer input data gevraagd worden, waardoor de tool specifieker wordt. Men zoekt dus een eenvoudige tool met een precieze en betrouwbare uitkomst. Een schone taak voor de ontwikkelaars.

Bovenstaand stroomschema dient om te bepalen welke CB tool het meest geschikt is voor verschillende toepassingen. De aanbevolen tool is in oranje aangegeven, de alternatieven in wit. Een stippellijn betekent dat de volgende tools ook bruikbaar zijn, maar niet voor deze toepassing is ontwikkeld. De taal van de tools staat tussen haakjes erachter. Tools in een donkerblauwe box vragen een redelijk tot hoog kennisniveau en/of veel data input. Voor tools in een lichtblauwe box is dit beperkter. In de oranje boxen wordt per tool aangegeven wat de output van de tool is. Hierin is ook eventuele extra informatie aangegeven.

Stoffenmanager Nano 2.0

Sinds 2010 is veel nieuwe kennis beschikbaar gekomen, een goede reden om de modellen te actualiseren. Hoewel er steeds meer meetgegevens komen, zijn het er momenteel helaas nog te weinig om het blootstellingsmodel echt te kwantificeren. Desalniettemin kan het (kwalitatieve) blootstellingsmodel inmiddels wel beter worden onderbouwd met meetgegevens.

Hiervoor worden metingen gebruikt die in deeltjes-aantallen zijn uitgedrukt. Uiteraard moeten de meetresultaten, om bruikbaar te zijn, vergezeld gaan van voldoende contextuele informatie. Op basis van deze onderbouwing worden met name de scores aangepast die achter de schermen worden gebruikt en waar mogelijk worden deze achter de schermen gerelateerd aan aantallen deeltjes. Hiermee wordt ten opzichte van het model in Stoffenmanager Nano 1.0, waar de scores nog dimensieloos waren, een eerste stap gezet naar kwantificering. Als gebruiker zie je daar weinig van, maar het resulteert wel in een preciezer en betrouwbaardere schatting van de blootstelling en een betere prioritering. Een andere aanpassing ten opzichte van de eerste versie, betreft de blootstelling aan nanodeeltjes die ontstaat door verspanende werkzaamheden op artikelen waarin nanodeeltjes zijn verwerkt (nanoartikelen). In de eerste versie gingen we er nog vanuit dat er geen verschil was in het stof van nanoartikelen ten opzichte van niet-nanoartikelen. In beide gevallen komen nanodeeltjes voor in het stof, maar deze leken niet uit vrije primaire nanodeeltjes te bestaan. Maar in publicaties zien we inmiddels toch, dat er in speciale gevallen wel (agglomeraten of aggregaten van) primaire deeltjes worden gevonden. Dat lijkt zich met name voor te doen bij hoog energetische bewerkingen op nanocomposieten met hoge concentraties nanodeeltjes. Hoe dit precies uitpakt kunnen we nog niet overzien, maar in Stoffenmanager Nano 2.0 zult u niet langer naar de generieke versie verwezen worden in geval van verspanende werkzaamheden op nanoartikelen.

Tot slot beschikt Stoffenmanager Nano 1.0 over een lijst met veel voorkomende nanodeeltjes, waaraan direct gevaarklassen zijn toegekend. Dit is gedaan op basis van de destijds bekende eigenschappen van de deeltjes. Inmiddels zijn er ook meer toxiciteitsdata beschikbaar gekomen en daarom kunnen we nu voor zes veel gebruikte nanodeeltjes een beter onderbouwde gevaarklasse introduceren: SiO_2 , TiO_2 , CeO , ZnO , Al_2O_3 en Ag .

Bibliotheek Werkvoorschriften

De kennis om risicobeoordelingen voor nanomaterialen te maken is niet zo ver als die voor 'gewone' stoffen. Daarom wordt in Nederland voor nanomaterialen het voorzorgsprincipe gehanteerd: 'Als je niet weet of je nanomaterialen toxisch zijn, overweeg dan of je ze wel wilt gebruiken. En als je ze toch wilt gebruiken, zorg dan dat de blootstelling geminimaliseerd wordt.' Om het begrip 'minimalisatie van

blootstelling' invulling te geven, wordt Stoffenmanager Nano 2.0 uitgebreid met een bibliotheek 'Werkvoorschriften', waarin voor werkzaamheden met nanopoeiders, het vernevelen van nanodispersies en verspanende werkzaamheden op nanoartikelen, te vinden is hoe je deze moet organiseren om de blootstelling aan nanomaterialen zo laag mogelijk te maken (figuur 3). Deze werkvoorschriften zijn gebaseerd op echte situaties en zijn, indien nodig, aangevuld met extra beheersmaatregelen. De onderbouwing vindt momenteel plaats door meetgegevens te corrigeren met de effectiviteit van extra maatregelen en de werkvoorschriften te beoordelen met het nieuwe blootstellingsmodel. De voorschriften zijn nog niet definitief.

Figuur 3: Voorbeeld van een nano-werkvoorschrift

Blootstellingsregister

De huidige versie van Stoffenmanager Nano beschikt al over een module waarmee geregistreerd kan worden hoeveel medewerkers er met nanomaterialen werken. De gezondheidsraad heeft vorig jaar geadviseerd blootstellingsregistratie in te voeren voor personen die met nanomaterialen werken. Een blootstellingsregistratie zou gebruikt kunnen worden om in een periodiek arbeidsgezondheidskundig onderzoek (PAGO) speciaal aandacht te besteden aan gezondheidseffecten die door nanomaterialen kunnen ontstaan, bijvoorbeeld door de medewerker te screenen op vroege markers. Dan is het echter wel noodzakelijk dat er een link is tussen de registratie van de blootstelling en individuele werknemers. Datzelfde geldt voor epidemiologisch onderzoek. Als in de toekomst wordt vastgesteld dat werknemers ziek worden door blootstelling aan nanomaterialen, zou het goed zijn terug te kunnen vinden waaraan en hoe deze mensen zijn blootgesteld geweest. Deze kennis kan dan gebruikt worden om verdere blootstelling aan deze materialen te voorkomen. Het idee om op werknemersniveau te

registreren met welke nanomaterialen gewerkt wordt, in welke hoeveelheden, in welke producten, in welke scenario's, met welke duur en frequentie en over welke periode, is besproken met een MKB-groep. Logischerwijs bestaat er veel weerstand tegen het registreren op werknemersnamen. Desalniettemin is dat voor de registratie belangrijk om echt zinvol te zijn. Of en hoe we die link in Stoffenmanager Nano 2.0 gaan leggen moet nog worden bepaald. Momenteel wordt in een pilot door sociale partners verkend hoe de blootstellingsregistratie het beste vormgegeven kan worden (Red.: zie hiervoor het volgende artikel in deze Nieuwsbrief). Uiteraard volgen we dit met belangstelling. Naar verwachting wordt Stoffenmanager Nano 2.0 in de eerste helft van 2015 opgeleverd.

Met vragen naar aanleiding van dit artikel kunt u terecht bij Maaïke le Feber.

*Maaïke le Feber, TNO, e-mail:
maaike.lefeber@tno.nl, tel. 088-8661530*

Referenties:

1. www.veiligwerkenmetchemischestoffen.nl
2. Marquart, H.; Heussen, H.; Le Feber, M.; Noy, D.; Tielemans, E.; Schinkel, J.; West, J.; Van der Schaar, D.: (2008) 'Stoffenmanager', a web-based control banding tool using an exposure process model. *Ann. Occup. Hyg.*; 52 (6), 429, doi:10.1093/annhyg/men032*; www.stoffenmanager.nl
3. Brouwer, D (2012): Control Banding Approaches for Nanomaterials *Ann. Occup. Hyg.*, Vol 56, No.5, pp 506-514
4. Nanotechnologies — Guidelines for occupational risk management applied to engineered nanomaterials — Part 2: The use of the Control Banding approach in occupational risk management, ISO/TS 12901-2:2014
5. Van Duuren-Stuurman B1, Vink SR, Verbist KJ, Heussen HG, Brouwer DH, Kroese DE, Van Niftrik MF, Tielemans E, Fransman W., 2012, Stoffenmanager Nano version 1.0: a web-based tool for risk prioritization of airborne manufactured nano objects; *Ann. occup. Hyg.* Vol. 56, no. 5, pp. 525-541.