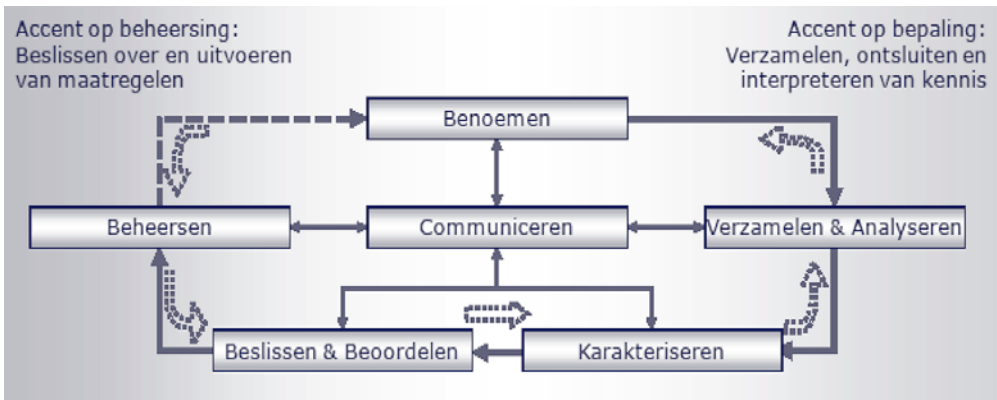


figuur 1 Stappenplan uit het advies van de Gezondheidsraad *Voorzorg met rede*



Hierna een ingevuld praktijkvoorbeeld voor nanodeeltjes met bijbehorende voorafgaande tekst uit hoofdstuk 5 van het advies *Voorzorg met rede*.

In een recent rapport van het European Environment Agency, getiteld *Late lessons from early warnings*, is geprobeerd om door de analyse van twaalf casestudies, waaronder die over asbest, PCB's, DES en BSE, lering te trekken uit eerder gemaakte fouten die voortvloeiden uit de verontachtzaming van onzekerheden.

De in het vorige hoofdstuk geschetste aanpak is voor een belangrijk deel op die lessen gebaseerd. In dit hoofdstuk probeert de commissie die aanpak te illustreren aan de hand van enkele concrete vraagstukken, die beleidsmatig nog zeer actueel zijn en waar nog kansen liggen om het beter te doen. Het gaat hierbij om vraagstukken waarover de Gezondheidsraad eerder heeft geadviseerd en waarbij voorzorg of het voorzorgsbeginsel ter sprake is gebracht. De commissie bespreekt de vraagstukken kort en geeft in begeleidende tabellen aan hoe de in het vorige hoofdstuk beschreven stappen in het beoordelings- en besluitvormingsproces invulling kunnen krijgen. Hiermee wil de commissie geen hernieuwd advies afgeven over deze risicovraagstukken. Ze wil slechts aanduiden hoe de weg naar besluitvorming eruit kan zien als het voorzorgsbeginsel wordt toegepast. Afhankelijk van het vraagstuk heeft de overheid deze route ook al voor een kleiner of groter deel afgelegd.

Voorzorg en de risico's van vrije, persistente nanodeeltjes

De laatste jaren is de mens steeds beter in staat om de vorm en grootte van materialen op nanometerschaal¹ te beheersen. Daarmee ontstaat de mogelijkheid om de bijzondere eigenschappen die materialen hebben als hun afmetingen in het nanometerbereik liggen, te bestuderen en te exploiteren. Dat is waar nanowetenschap en nanotechnologieën zich op richten. Inmiddels is er ten behoeve van een breed scala aan toepassingen een grote verscheidenheid aan nanomaterialen ontwikkeld, met afmetingen die in één, twee of drie dimensies onder 100 nm liggen.

1 Een nanometer (nm) is één miljardste meter; één atoom heeft ongeveer een diameter van 0,1-0,2 nm.

Veel producten met nanomaterialen verkeren nog in een fase van ontwikkeling, maar het aantal producten dat inmiddels op de markt is, neemt zeer snel toe.

Deze producten bieden, althans in potentie, tal van voordelen, ook op het gebied van volksgezondheid en milieukwaliteit.

De laatste tijd neemt echter de aandacht voor mogelijke schaduwkanten van deze ontwikkeling toe. De grootste zorg betreft de vraag in hoeverre dezelfde eigenschappen die nanomaterialen technologisch zo interessant maken, zoals een hoge reactiviteit en het vermogen om barrières te passeren, zich tegen de mens en het milieu kunnen keren.

Die zorg geldt in het bijzonder nanomaterialen die op enig moment in de levenscyclus (productie-, gebruiks- of afvalfase) van producten als deeltjes vrij kunnen komen. Vooral nog lopen werknemers in de nanotechnologiebranche de meeste kans om met dergelijke nanodeeltjes in aanraking te komen.

Het vraagstuk kreeg nadrukkelijk aandacht tijdens een wetenschappelijke bijeenkomst van de Britse Royal Microscopical Society in 1999, maar het kwam in een politieke stroomversnelling toen in 2002 een Canadese milieuorganisatie voor een moratorium voor de commerciële productie van nanodeeltjes pleitte, omdat ze wellicht het asbest van de toekomst vormen. Sindsdien staat het vraagstuk in vele landen hoog op de beleidsagenda. Er zijn inmiddels vele rapporten van overheidsinstellingen over verschenen, zowel in het buitenland als in ons eigen land.

De Gezondheidsraad plaatste het vraagstuk van de mogelijke toxiciteit van persistente, vrije nanodeeltjes in de categorie 'onzekere risicovraagstukken' vanwege een gebrek aan kennis over de invloed van de bijzondere eigenschappen van deze deeltjes op hun gedrag in het milieu, hun opname en verspreiding in het lichaam en hun vermogen om ziekteverschijnselen te veroorzaken of te verergeren. Eind 2006 heeft de Nederlandse regering haar *Kabinetvisie Nanotechnologieën* gepubliceerd, waarin ze het belang van het vraagstuk heeft bevestigd.

Onlangs heeft de Minister van VROM in een brief aan de Tweede Kamer laten weten dat ze bij de omgang met de risico's van nanodeeltjes een verstandige en voorzichtige aanpak met voorzorg zal volgen. Ook de koepelorganisatie van vakbewegingen in Europa pleit voor een omgang met nanomaterialen die gebaseerd is op het voorzorgsbeginsel. Dit is in overeenstemming met een recent door de Europese Commissie aangenomen gedragscode voor verantwoord nanowetenschappelijk en nanotechnologisch onderzoek.

Inmiddels houden zich diverse nationale (semi-)overheidsinstellingen met het risicovraagstuk bezig. Bij het RIVM is in 2007 het Kennis- en Informatiecentrum Risico's Nanotechnologie van start gegaan. Dit heeft als taken het signaleren en monitoren van ontwikkelingen rondom risico's van nanotechnologie, het verzamelen van wetenschappelijke informatie daarover en het adviseren van de overheid. Verder draagt Nederland actief bij aan internationaal gestarte initiatieven binnen onder andere de OECD en de ISO.

Het opzetten van overleggen met het bedrijfsleven en met maatschappelijke organisaties is eveneens gestart. In lijn met de gedragscode van de Europese Commissie streeft de Nederlandse overheid naar een transparante politieke besluitvorming. In tabel 1 geeft de commissie aan hoe de diverse stappen in het beoordelings- en besluitvormingsproces invulling (kunnen) krijgen.

tabel 1 Nadere invulling van de diverse stappen in het beoordelings- en besluitvormingsproces voor het vraagstuk van de mogelijke toxiciteit van nanomaterialen.

Stap Invulling
Benoemen
<i>Kenmerken</i>
Substantiële onzekerheid over vraag hoe bijzondere eigenschappen van nanodeeltjes hun gedrag in het milieu, de opname en verspreiding in het lichaam en het vermogen om ziekteverschijnselen te veroorzaken of te verergeren zullen beïnvloeden. Aard van mogelijke effecten grotendeels onbekend; aantal getroffen in potentie groot (eerst vooral werknemers en consumenten). Risico plausibel op grond van epidemiologische gegevens over natuurlijke en onbedoeld geproduceerde nanodeeltjes en toxicologisch onderzoek aan bestaande en nieuwe synthetische deeltjes. Aanpak op basis van voorzorgsbeginsel lijkt aangewezen.
<i>Participatie</i>
Beleidsambtenaren betrokken departementen; (Semi-)overheidsinstellingen: RIVM, TNO, VWA, RIKILT, CTGB, CBG, NNI; Universiteiten (diverse disciplines); Bedrijfsleven: werkgevers- en koepelorganisaties, bedrijfstakken; vakbonden; NGO's: consumenten-, patiënten-, milieuorganisaties; Internationale overheden (EU) en organisaties (OECD, ISO)
<i>Afbakening en relevantie gegevens</i>
Bepalen welke deeltjes en toepassingen in beschouwing worden genomen, welke onderzoeksmethoden bruikbaar zijn en wat kwaliteitscriteria zijn
Verzamelen & analyseren
<i>Voordelen</i>
In potentie zeer groot en divers, bieden ook tal van kansen op gezondheidswinst en milieukwaliteitswinst; In potentie zeer groot en divers, bieden ook tal van kansen op gezondheidswinst en milieukwaliteitswinst; groot economisch belang; pas in beperkte mate gerealiseerd, maar groeiend aantal producten op de markt.
<i>Risico's</i>
Beeld vormen van schade die vrije synthetische nanodeeltjes in potentie kunnen aanrichten aan gezondheid en milieu op grond van toxicologisch en epidemiologisch onderzoek; gegevens zijn nog schaars, maar hoeveelheid neemt snel toe (zie bijvoorbeeld); parallellen trekken met gegevens uit onderzoek met natuurlijke deeltjes (asbest, fijn stof) en met gegevens uit farmacologisch onderzoek aan drugdeliverysystemen met nano-afmetingen. Gegevens verzamelen over gedrag in milieu (persistentie, aggregatie, mobiliteit); levenscyclusanalyses van producten nodig, meting of schatting blootstelling langs verschillende routes; scenario-analyses vormen hulpmiddel; gegevens zijn nog schaars. Risico's schatten op basis kennis over gevaren en blootstelling; kunnen per toepassing of product sterk verschillen en per bevolkingsgroep uiteenlopen.
<i>Percepties</i>
Bij grote publiek kennis en ongerustheid nog gering; alle betrokken partijen bezorgd over achterblijven van kennis over risico's bij marktintroductie producten; overheid en bedrijfsleven tevens beducht voor negatieve grondhouding bij publiek met remmend effect op ontwikkeling nanotechnologie en met gevolgen voor realisatie van baten en voor de economie
<i>Handelingsopties</i>
Verschillende handelingsopties naast elkaar mogelijk:

- 1 maatregelen ter verkleining onzekerheden (stimulering ontwikkeling nomenclatuur, meet- en analysetechnieken, technieken voor fysische karakterisering van nanodeeltjes, aanpassing beroepsmatige hygiënemaatregelen en bestaande toxiciteitstests);
- 2 aanpassingen in wet- en regelgeving, bv. aanpassingen in REACH ten behoeve van nano-toepassingen van stoffen;
- 3 Randvoorwaarden stellen aan productieprocessen; aan concrete toepassingen of producten beperkingen opleggen in ruimte of tijd of anderszins randvoorwaarden stellen

Karakteriseren

Voor alle handelingsopties baten en risico's aangeven in gekozen eenheden met bijbehorende onzekerheden; percepties vermelden

Beoordelen & Beslissen

Afwegen welke maatregelen passend zijn, gezien op spel staande baten en risico's, onzekerheden nadrukkelijk meewegen; balans zoeken tussen risico van overbescherming (odeloos verloren baten) en onderbescherming (milieu- en gezondheidschade); overeenstemming over wenselijkheid van meer onderzoek waarschijnlijk relatief gemakkelijk, lastiger over wetgeving, moeilijkst over concrete toepassingen; balans kan heel verschillend uitpakken voor verschillende toepassingen, bv. veerkrachtige tennisrackets met nanobuisjes van koolstof, antibacteriële zilverdeeltjes in wasmachines of ijzerdeeltjes ter behandeling van hersentumoren.

Beheersen

KIR nanotechnologie bij RIVM ingericht voor verzamelen wetenschappelijke informatie, signaleren en monitoren van ontwikkelingen en adviseren overheid; ook andere instellingen spelen rol (o.a. VWA, CBG, CTBG); Arbeidsinspectie geeft handhavingsbeleid vorm op basis van inventarisatie gebruik nanodeeltjes op werkplek en beschermingsmaatregelen