



Toxicoloog Ellen Silbergeld: 'Onderzoekers moeten bedenken aan welke kant ze staan.' Rechts: Opname van waterdruppeltjes op het blad van een lotusbloem, een natuurlijk nanomateriaal. Foto's Martijn Beekman / de Volkskrant

Technologiekritiek Ellen Silbergeld wil met nanotech niet dezelfde fouten zien als met ddt zijn gemaakt

Slaapwandeland de nanowereld in

Voor de schaduwkant van nanotechnologie is amper aandacht, zegt Ellen Silbergeld. 'De rivier stroomt heel snel, en niemand reageert.'
Door Maarten Evenblij

Wat is er mis met nanodeeltjes? 'Dat weten we niet, en dat is nou juist het probleem. Want ze worden wel op grote schaal toegepast', zegt Ellen Silbergeld. De hoogleraar milieugezondheidswetenschappen aan de Johns Hopkins Universiteit in Baltimore maakt zich dan ook zorgen. Wereldwijd worden vele miljarden euro's gepompt in deze 'techniek van de toekomst' - sinds 2001 heeft de Verenigde Staten er 30 miljard dollar in geïnvesteerd. Slechts een fractie daarvan gaat naar onderzoek van mogelijke risico's.

Onverstandig, vindt Silbergeld, we brengen immers ook geen pesticiden meer op de markt zonder onderzoek naar de negatieve effecten daarvan op mens en milieu. Silbergeld was deze week in Den Haag voor een symposium van het Rathenau Instituut over nieuwe technologie en politiek. Door haar onderzoeks- en actieverleden rond de schadelijkheid van lood in benzine en verf raakte Silbergeld betrokken bij de nanotechnologie. Onderzoekers van een collega-instituut voor medicinale nanotechnologie vroegen haar om advies

voor de toepassing van lood, cadmium en kwik in een nanodeeltje. Niet doen, zei ze.

Nanonotechnologie werkt met door de mens ontworpen deeltjes die kleiner zijn dan honderd nanometer, ongeveer duizend keer kleiner dan de dikte van een mensenhaar. Deze nanodeeltjes maken doorzichtige zonnebrandcrèmes mogelijk en zelfreinigende ramen, vlekbestendig textiel, sokken die niet gaan stinken, zuinigere benzine, superdunne zonnecellen, minuscule computertjes, nanocantainers die actieve bestanddelen in cellen kunnen brengen, en robotjes die in het lichaam hun werk doen.

Elke week komen er nieuwe producten op basis van nanotechnologie op de markt. Het zijn er nu al drieduizend. Dat gaat geruisloos, het grote publiek hoort er niets van. Inmiddels telt Nederland zo'n 250 nanotechbedrijven, aldus Rathenau. Het kabinet beschouwt nanotechnologie als een pijler onder de kenniseconomie en investeert er flink in. Het verwacht dat de wereldwijde verkoop van nanoproducten zal gaan groeien van 25 miljard euro in 2004 tot 450 miljard in 2010.

'Het is opvallend dat de overheid niets heeft geleerd van eerdere introducties van nieuwe technologie, zoals bestrijdingsmiddelen, asbest, lood, genetisch gemodificeerde organismen of genterapie', zegt Silbergeld. 'Daar heeft men achteraf geconstateerd dat er bij de introductie meer kennis beschikbaar had moeten zijn over de gevolgen voor gezondheid en mili-

eu. De enige die van de debatten heeft geleerd, is de industrie. Die is zo stil als een muis en voert de technologie geruisloos in. Als er over vijf jaar een debat komt, kan zij zeggen: maar die producten gebruikt u allang! En heeft u er schade van?'

Silbergeld is opgeleid als ingenieur en toxicoloog. In de jaren zeventig en tachtig onderzocht ze de schadelijkheid van lood, dioxine en kwik. Daarna stapte ze over naar het Environmental Defense Fund, een milieuoorganisatie, en richtte zich effectief op de strijd tegen lood in verf. Eind jaren negentig keerde ze terug naar de wetenschap. 'Ik miste het onderzoek, bovendien is het goed om niet te lang pleitbezorger te blijven. Mensen zitten vaak te lang in zulke non-gouvernementele organisaties, terwijl geregeld een frisse blik nodig is. De School of Public Health waar ik nu werk, is een activistisch veld van maatschappelijk gericht onderzoek, namelijk de volksgezondheid.'

Daar heeft Silbergeld ook iets aan haar ervaringen als activiste. Zo leerde ze om problemen zo te formuleren, dat ook politici begrijpen wat er aan de hand is, en via wetenschappelijk onderzoek bij te dragen aan een oplossing. Ferme uitspraken en ruzies met opposenten schuwt ze niet. Ze vindt dat onderzoekers altijd moeten zeggen wat ze als waarheid beschouwen. En ze gelooft niet in waarde-vrij wetenschappelijk onderzoek, want iedereen heeft wel ergens een belang. Al was het maar door een familielid dat is overleden aan

loodvergiftiging of asbestkanker.

Silbergeld: 'Mij verontrust de vreemde slaapziekte die heerst als het om nanotechnologie gaat. Er is geen informatie. Er is een grote stilte, ook bij actiegroepen, terwijl er tonnen producten op de markt komen. De rivier stroomt inmiddels heel snel, en niemand reageert. Terwijl we in een voorzichtige en risico mijddende samenleving leven, is er nog nauwelijks onderzoek naar de mogelijke negatieve aspecten van de nanotechnologie. Ik ben niet voor een moratorium op nanotechnologie, want dat leidt zelden tot een echte denkpauze, meestal alleen tot uitstel. Maar misschien zouden we de stromen overheids subsidies moeten wijzigen ten gunste van het onderzoek naar de eventuele gevaren van nanotechnologie. Dit is een enorme technologie waarmee we dingen kunnen maken die we heel graag willen, maar ook die we niet willen.'

Want die zijn niet denkbeeldig. Uit onderzoek naar luchtverontreiniging is bekend dat deeltjes dieper het lichaam binnendringen naarmate ze kleiner zijn. Nanodeeltjes zijn heel klein, en als we ze bijvoorbeeld in brandstoffen stoppen, zullen ze de neiging hebben overal op te duiken. Bij proefdieren gebeurde dat al in longen, hart en hersenen.

Het is niet irrealistisch te veronderstellen dat sommige nanovezels schade kunnen doen in lichaamsweefsel, zoals de kleine asbestvezels dat in het longvlies doen. Onderzoek bij muizen geeft daarvoor aanwijzingen. 'Als je dat weet, be-

'Er moet ook geld komen voor studies over de gevaren'

teken het niet dat je nanovezels moet verbieden. Wel dat je er voorzichtig mee moet zijn en dat je formaat en vorm zo moet aanpassen, dat ze dit effect niet hebben.'

In dit voorbeeld gaat het nog om een onbedoeld negatief effect van de nanodeeltjes. Maar er zijn ook bijeffecten die je kunt verwachten. Zoals van *nano tubes*, kleine buisjes die stoffen, zoals medicijnen, in cellen kunnen brengen. Silbergeld: 'Het ligt in de lijn der verwachting dat deze nanobuisjes, als ze eenmaal in het milieu terecht zijn gekomen, ook ongewenst in cellen kunnen binnendringen. Daarom moeten we dat eerst onderzoeken voor we producten op basis van nanobuisjes op de markt brengen. Net als bij het op de markt brengen van pesticiden. Niemand zou het meer in zijn hoofd halen deze stoffen, die zijn gemaakt zijn om cellen te doden, in het milieu te brengen zonder de keerzijde van die gewenste dodelijke eigenschappen te hebben onderzocht. Waarom dan wel met nanobuisjes?'

Nanodeeltjes zijn ontworpen omdat ze nieuwe en interessante eigenschappen hebben. Ze zijn zeer actief. Ook al zijn ze gebaseerd op bestaande stoffen, zoals titaniumoxide, ze zijn in zo'n vorm gebracht, dat ze speciale eigenschappen hebben. Silbergeld is dan ook verbaasd dat het Amerikaanse Food & Drug Agency en het Europese REACH - dat chemische stoffen beoordeelt - geen screening van nanodeeltjes vereisen omdat ze zijn opgebouwd uit bestaande en reeds toegelaten stoffen. 'We

hebben het hier over een andere vorm van bestaande stoffen. Dat is echt iets nieuws, anders zou je ze ook niet kunnen patenteren, zoals gebeurt. De overheid meet hier dus met twee maten.'

Silbergeld zou graag zien dat de ontwikkeling en de analyse van de gevolgen gelijk opgaan. 'Ik ben een fan van technologie, ik ben een technoloog. Ik kan de ontwikkelaars helpen. Waarom nanovezels maken zoals asbest? Wij kunnen onderzoeken hoe je dat anders zou kunnen doen. We moeten het debat herformuleren. Het gaat niet om wel of geen technologie of vooruitgang, maar om kennis waarmee je gefundeerde besluiten kunt nemen. We moeten minder Research & Development-technologie hebben en meer R & D-kennis.'

Het loodprobleem in de Verenigde Staten is opgelost over de rug van tienduizenden kinderen, benadrukt Silbergeld, want er was al in 1923 gewaarschuwd tegen de neurotoxische effecten van lood in benzine. Iets vergelijkbaars dreigt te gebeuren met nanotechnologie. 'Nanotechnologie is pas een decennium nuttig. Als de overheid tien jaar geleden had gezegd: we hebben 2 miljard voor onderzoek naar nanotoxiciteit, dan hadden beleidsmakers nu veel meer kennis om verantwoorde beslissingen te kunnen nemen. Daarom moet nu snel heel veel worden geïnvesteerd in de nanotoxicologie. Daarbij moeten nanotoxicologen samenwerken met nanotechnologen. Die hebben er immers verstand van.'