



Innovatie in de nanogeneeskunde

Verslag werkbezoek Eerste en Tweede Kamerleden
High Tech Campus Eindhoven, 16 april 2010

7 mei 2010

Rathenau Instituut

DRYANKENNIS
veranderend
interactief
debat
technologische
de 20e eeuw



Frans Brom licht het programma van de dag toe

VOORWOORD

Over nanotechnologie is al veel gesproken. Onder wetenschappers, door vakbonden en ook in de politiek. Waar staan we nu?

Het publiek gefinancierde onderzoek is een nieuwe fase ingegaan. In de afgelopen jaren hebben de investeringen in het consortium NanoNed de basis gelegd voor een netwerk aan onderzoekers en kennisinstellingen. Met de investeringen in NanoLab wordt de nationale onderzoeksinfrastructuur verder opgetuigd. En eind vorig jaar is opnieuw geïnvesteerd. In het programma High Tech Systems & Materials zal naast (fundamenteel) onderzoek ook met veel bedrijven worden samengewerkt aan concrete innovaties. De hoop is dat met deze investeringen belangrijke beloften van nanotechnologie voor werkgelegenheid, gezondheid en duurzaamheid worden ingelost.

Met de stap naar concrete innovatie verandert ook het debat. Naast kansen en risico's gaan ook ethische en maatschappelijke aspecten de toon zetten. Op dit moment gebeurt dat vooral in de Maatschappelijke Dialoog Nanotechnologie. De resultaten van deze dialoog zullen ook op de politieke agenda verschijnen. Het Rathenau Instituut wilde een eigen bijdrage leveren aan de politieke oordeelsvorming over een van de gebieden waar de Nederlandse overheid flink in investeert en waaraan zich belangrijke industriële partners verbinden: de toepassingen van nanotechnologie voor zorg en gezondheid.

Het werkbezoek was vooral ook een experiment. Wat begon als een losstaande activiteit voor tijdens het zomerreces werd een commissieactiviteit ter voorbereiding op het Algemeen Overleg

Nanotechnologie van 2010. De uitdaging voor het Rathenau Instituut was om de lessen uit twee recente publicaties, 'Tien lessen voor een nanodialoog' (2008) en 'Leven als bouw pakket' (2009) toe te passen op een concrete casus, namelijk nanogeneeskunde.

Het maatschappelijk debat over nanotechnologie raakt aan tal van bestaande discussies. Een van de lessen uit 'Tien lessen voor een nanodialoog' was om zoveel mogelijk bij deze discussies aan te sluiten. Voor het werkbezoek nodigde het Rathenau Instituut daarom experts uit de zorg uit. De ontwikkelingen in de nanotechnologie zijn vaak ook nauw verweven met die in andere technologische sleutelgebieden, zoals de informatietechnologie of de biotechnologie. Juist die verwevenheid kan specifieke ethische uitdagingen opleveren. In 'Leven als bouw pakket' is bijvoorbeeld betoogd dat dé belofte van de nanogeneeskunde – kennis over het ontstaan van ziekten op moleculair niveau – het onderscheid tussen ziek en gezond doet vervagen. De praktische beleidsproblemen die daarmee gepaard gaan, zijn verwerkt in de achtergrondnotitie die we ter voorbereiding op het werkbezoek hebben opgesteld.

We hopen dat het werkbezoek en de verslaglegging ervan een belangrijk onderdeel van de discussie over nanotechnologie meer tastbaar hebben gemaakt.

Opbrengst uit de discussie

Hoe maken we de beloften waar? Die vraag stond centraal in de voorbereiding op het werkbezoek van Eerste en Tweede Kamerleden over nanogeneeskunde in Nederland. De gesprekken tijdens het werkbezoek maakten duidelijk dat innovatie in de nanogeneeskunde niet alleen afhangt van technologische beloftes. Uitdagingen in de zorg, het toepassingsgebied voor de nanogeneeskunde, en de publieke en politieke discussie over nanotechnologie in het algemeen, geven mede vorm aan de voorwaarden voor succesvolle innovatie.

BART WALHOUT & IRA VAN KEULEN ONDERZOEKERS TECHNOLOGY ASSESSMENT RATHENAU INSTITUUT

Het ging tijdens het werkbezoek niet alleen over nanogeneeskunde, maar ook over uitdagingen in de zorg, risicocommunicatie en maatschappelijke dialoog. Al deze aspecten maken onderdeel uit van innovatie in de nanogeneeskunde. Zo besloot delegatieleider Paulus Jansen (SP) de discussie op het einde van de dag. Met deze woorden werd ook het doel van het werkbezoek samengevat: een discussie over concrete economische en maatschappelijke uitdagingen in aanloop naar het Algemeen Overleg Nanotechnologie in de Tweede Kamer.

Beloften en uitdagingen

Het Rathenau Instituut schreef als introductie op het werkbezoek een achtergrondnotitie over nanogeneeskunde in Nederland. Nanotechnologie – het onderzoeken en ontwerpen van materiaaleigenschappen op de nanoschaal, de schaal van moleculaire constructies – belooft belangrijke oplossingen voor zorg en gezondheid. Onderzoek naar het ontstaan en verloop van ziekteprocessen op moleculair niveau kan leiden tot vroegere opsporing en nauwkeuriger behandeling van ziekten en nieuwe behandelmethoden. Nanotechnologie biedt ook mogelijkheden voor miniaturisering van allerlei medische apparaten en de integratie daarvan met (draadloze) ICT. Diagnose en behandeling

kunnen daarmee buiten het laboratorium of de kliniek plaatsvinden, soms zelfs thuis en door de patiënt zelf.

Maar innovatie in de nanogeneeskunde is een zaak van lange adem. De lange ontwikkelingstijden vragen om een goede begeleiding van de samenwerking tussen wetenschap en industrie. Daarnaast is innoveren in de zorg geen gemakkelijke opgave. De zorg gaat gebukt onder hoge kosten, dreigende personeelstekorten en complexe informatie-uitwisseling. Nanotechnologie biedt oplossingen, maar stelt ook voor nieuwe uitdagingen in de zorg. Denk aan medicalisering door de inzet op preventie die door moleculaire imaging wordt gestimuleerd. De bescherming van privacy in de groeiende uitwisseling van gedetailleerde gezondheidsinformatie in het kader van zelfzorgmanagement voor de patiënt. Of de vaardigheden die bij een actieve inbreng van de patiënt worden verwacht.

Innovatie meer dan beloften

Voor het werkbezoek reisden de Tweede Kamerleden op 16 april 2010 af naar de High Tech Campus in Eindhoven. Op uitnodiging van het Rathenau Instituut reisden vertegenwoordigers mee van de Nederlandse Patiënten en Consumenten Federatie (NPCF), zorgverzekeraar Achmea, het College voor Zorgverzekeringen



Start van de rondleiding in de Life Science Facilities

(CvZ), het nanogeneeskundeprogramma binnen het nieuwe initiatief High Tech Systems & Materials, het Kennis- en Informatiepunt Risico's Nanotechnologie (KIR-Nano) en de Commissie Maatschappelijke Dialoog Nanotechnologie. Hieronder blikken we terug op drie uitdagingen die veelvuldig aan bod kwamen in de gesprekken die Kamerleden voerden met deze experts en de gastheren van Philips Healthcare en het Holst Centre.

Kostenbesparing

De demonstraties in de laboratoria maakten duidelijk dat in de nanogeneeskunde de innovatiedynamiek rond de verschillende toepassingen sterk kan verschillen. Lab-on-a-chip technologie (diagnostische testen op postzegelformaat) wordt bijvoorbeeld



Zo klein kan nano zijn

op korte termijn in verschillende toepassingen op de markt verwacht. De besparingen op dure labapparatuur en kosten voor de verwerking van de gegevens lijken evident. Maar aan de mogelijkheden voor thuisgebruik en zelfzorg kleven nog wel enkele haken en ogen (zie verderop). Ook zijn er belangrijke kansen voor het gebruik van lab-on-a-chip technologie voor ontwikkelingslanden, zoals de detectie van tuberculose. Die kansen kunnen worden benut als het onderzoek zich ook voldoende richt op armoedegerelateerde ziekten en als er wordt gewerkt aan oplossingen voor algemene knelpunten als logistieke problemen en de bescherming van octrooien (zie achtergrondnotitie).

Andere toepassingen, zoals de zoektocht naar biomarkers – eiwitten met een goede voorspellende waarde over het ontstaan en verloop van een ziekte – voor aandoeningen als Alzheimer en Parkinson, zitten veelal nog in de fase van fundamenteel onderzoek. En voor bijvoorbeeld nieuwe behandelmethodes tegen kanker is het zaak om de meerwaarde aan te tonen alvorens de stap naar de kostbare klinische testen te zetten. Een vertegenwoordiger van Philips pleitte voor een belangrijker rol van de industrie in de beoordeling (peer review) van publiek gefinancierd onderzoek op dit gebied.

Risicocommunicatie

Rond de toepassingen van nanotechnologie is een discussie gaande over

de mogelijke risico's van nanomaterialen voor gezondheid en milieu. Tijdens het werkbezoek werd aandacht gevraagd voor het gevaar dat deze discussie onterecht een belemmering zou kunnen gaan vormen voor innovatie in de nanogeneeskunde. De mogelijke risico's betreffen de blootstelling aan nanomaterialen, hoewel dat slechts een klein deel van de ontwikkelingen en toepassingen in de nanotechnologie betreft. Bovendien wordt de ontwikkeling van medische toepassingen streng gereguleerd en kan de kennis over de eigenschappen van nanomaterialen die in de medische sector is opgebouwd, juist worden ingezet bij de risicobeoordeling van andere toepassingen van nanotechnologie. Goede communicatie tussen onderzoekers onderling en van onderzoekers met de samenleving is dus belangrijk, maar niet voldoende. Zolang er veel onzekerheid blijft bestaan over de effecten van en blootstelling aan nanomaterialen, zijn belemmeringen in het realiseren van kansen niet uit te sluiten.

Betekenis voor de patiënt

Van burgers en patiënten wordt een actievere inzet verwacht bij het bewaken van de eigen gezondheid. Volgens een recente notitie van de Raad voor Volksgezondheid en Zorg (RVZ) moet de aandacht van zorg en ziekte naar gedrag en gezondheid verschuiven. Wat daarbij vaak onderbelicht blijft, is dat nieuwe medische technologieën deze omslag al aan het bewerkstelligen zijn. De mogelijkheden van bijvoorbeeld lab-on-a-chip technologie voor zelfdiagnostiek en monitoring van de gezondheid brengen nieuwe mogelijkheden voor zelfzorg dichterbij. Recent onderzoek van het Rathenau Instituut laat echter zien dat het op de nieuwe zelfzorgmarkt vaak nog aan richting ontbreekt. Er worden hoge verwachtingen gecreëerd over de individuele maakbaarheid van gezondheid, terwijl de vraag of de nieuwe technologie ook daadwerkelijk in de thuissituatie

bruikbaar is, vaak nog onbeantwoord blijft.

Daarnaast leiden financiële prikkels lang niet altijd tot zelfstandig en verantwoordelijk gedrag. Technologie kan helpen om zorgconsumenten aan te sporen tot gezond gedrag. Maar zonder begeleiding zullen vooral kapitaalkrachtige en hoogopgeleide zorgconsumenten, die vaak toch al zelfredzaam en gezond zijn, medische technologie gebruiken als onderdeel van een bewuste levensstijl. Ten slotte staat de keuzevrijheid van individuele patiënten op het spel. Zachte drang door slimme technologie kan ook dwingend werken wanneer het de zorgconsument aan kritische vaardigheden ontbreekt. Het is daarom belangrijk dat patiëntenorganisaties een belangrijke rol op zich nemen om ongewenste gevolgen in de sturing van individueel gedrag te signaleren.

Conclusie

De bovenstaande discussiepunten maken duidelijk dat de beloften van de nanogeneeskunde niet alleen waargemaakt kunnen worden met investeringen in onderzoek en ontwikkeling. Voor een gunstig innovatieklimaat moeten specifieke uitdagingen rond de verschillende toepassingen worden opgepakt. Onderdeel daarvan vormt het maatschappelijk debat over nanotechnologie. Daarin is het belangrijk dat overheid, wetenschap en industrie de onzekerheid rondom de veiligheid van nanomaterialen voldoende helpen verminderen. Verder is het in de discussie over toepassingen van de nanogeneeskunde belangrijk om ook de trends in zorg en gezondheid hierbij te betrekken. Verwachtingen rondom de verantwoordelijkheden van zorgconsumenten bijvoorbeeld, bepalen mede hoe die toepassingen worden ingezet. Op die manier kunnen discussies over medische toepassingen van nanotechnologie aansluiten bij bestaande discussies over innovatie en vernieuwing in de zorg.

Impressie van de dag

'Die 125 miljoen zijn straks miljarden waard,' zo licht onderzoeker Vinod Subramaniam het belang van de recente overheidsinvesteringen in nanotechnologie toe. De Tweede Kamer is op werkbezoek op de High Tech Campus in Eindhoven. Thema van de dag is nanogeneeskunde, een van de speerpunten in het nationale nano-onderzoek. Gedurende de dag ontstaat een brede discussie over de mogelijkheden van nanogeneeskunde, de risico's en het maatschappelijk debat.

MENSJE MELCHIOR FREELANCE JOURNALIST

Het werkbezoek aan de High Tech Campus in Eindhoven op vrijdag 16 april heeft als thema nanogeneeskunde. Het Rathenau Instituut organiseert het bezoek van de Kamerleden in de aanloop naar het Algemeen Overleg Nanotechnologie in de Tweede Kamer. Om de context van de discussie over nanogeneeskunde toe te lichten zijn verschillende experts uitgenodigd. Al snel ontstaat er een brede discussie; namelijk over de inbedding van een nieuwe, baanbrekende technologie in de samenleving. Tussen de Kamerleden onderling en met de experts wordt gepraat over wat nanotechnologie betekent voor de Nederlandse kenniseconomie, over de hiaten in het risico-onderzoek, over de maatschappelijke dialoog en over de vraag of de nanowetenschappers wel genoeg oog hebben voor de échte noden in de gezondheidszorg.

Veiligheid

In de bus op weg naar Eindhoven beantwoorden de experts vragen van de Kamerleden aan tafeltjes met bordjes als Maatschappelijke dialoog, Risico's nanotechnologie, Zorginnovatie en Nanogeneeskunde. Adriënné Sips, coördinator bij het Kennis- en Informatiepunt Risico's nanotechnologie (KIR-nano) van het RIVM vertelt over de huidige stand



Vinod Subramaniam (TU Twente) pleit voor blijvende investeringen

van zaken bij het risico-onderzoek. 'Er zitten flinke hiaten in onze kennis over de effecten van nanodeeltjes. Zo is er nog geen langetermijnonderzoek naar de toxicologie van nanodeeltjes bij mensen. Natuurlijk komt er niet zomaar van alles op de markt; ook fabrikanten van cosmetica moeten eerst uitgebreide testen doen voordat zij hun product in de winkel kunnen leggen. Maar de traditionele manier van onderzoeken gaat bij nanotechnologie niet op; de nanodeeltjes reageren anders dan we bij andere chemische stoffen kennen.

Standaarden ontwikkelen voor metingen is daardoor erg ingewikkeld.'

Gelukkig ziet Sips ook positieve kanten aan het risico-onderzoek. 'Nederland loopt niet alleen voor bij de ontwikkelingen in nanotechnologie, we lopen ook voor bij het risico-onderzoek, onder andere als het gaat om toxicologie op het gebied van de luchtwegen. Bij medische toepassingen wordt de toxicologie van nanodeeltjes voor het lichaam wel uitgebreid onderzocht. Voordat de nieuwe technologieën op

Er zitten flinke hiaten in onze kennis over de effecten van nanodeeltjes.

In hoeverre blijft het meedoen aan diagnostiek en monitoring een eigen keuze?

de markt komen, worden eerst klinische testen uitgevoerd. Daar kunnen andere industrieën veel van leren. Ook kunnen we juist nanotechnologie gebruiken bij het vaststellen van de risico's. Een lab-on-a-chip kan ook worden gebruikt om bij menselijke cellen snel en goedkoop de schadelijke effecten van nanodeeltjes vast te stellen.'

Bij de tafel met het bordje Nanogeneeskunde praat Eerste Kamerlid Paul Peters (SP) met Vinod Subramaniam. Het hoofd Biophysical Engineering van de Universiteit Twente vertelt over het baanbrekende onderzoek dat zijn faculteit uitvoert. Zo heeft zijn onderzoeksgroep zich gestort op fundamenteel onderzoek naar de biomarkers voor Alzheimer en Parkinson. Een ander voorbeeld is de viruschip voor detectie van virussen en bacteriën. Deze chip wordt nu door een spin-offbedrijfje in de markt gezet. 'Met deze chip kunnen we in een paar minuten meten of in een tank vol met melk bacteriën of virussen zitten. Terwijl dat tot nu toe dagen duurt.' Paul Peters is duidelijk onder de indruk. 'Wat een gedrevenheid. Ik denk dat het heel belangrijk is dat wetenschappers meer naar buiten brengen wat de mogelijkheden zijn.'

Therapietrouw

Aan het tafeltje Zorginnovatie vertelt Jacqueline Baardman van de Nederlandse Patiënten en Consumenten Federatie (NPCF) dat haar organisatie nanotechnologie omarmt. 'Het kan het leven van veel patiënten



Adriëne Sips (RIVM) is in gesprek met Paul Peters (SP)



Paul Peters (SP) benadrukt het belang van risicocommunicatie

verbeteren. Zoals de lab-on-a-chip waarbij manisch depressieve patiënten zelf hun lithiumgehalte kunnen testen en daarvoor niet meer naar het ziekenhuis moeten. Dat is een gigantische verbetering van hun kwaliteit van leven.'

Toch ziet Baardman ook haken en ogen. Met nanotechnologie kunnen patiënten beter gemonitord worden. Het gevolg is wel dat artsen ook in de gaten hebben hoe het precies met de therapietrouw zit. Neem de lab-on-a-chip die bij nierpatiënten het natriumgehalte in de urine kan meten, om zo te zien of zij hun medicijnen wel slikken. Baardman: 'Hoe dwingend kan dat worden? Als bijvoorbeeld uit de verzamelde data blijkt dat iemand zijn medicijnen niet slikt zoals voorgeschreven, wat gebeurt er dan? En in hoeverre

blijft het meedoen aan diagnostiek en monitoring een eigen keuze, of worden we daartoe straks allemaal verplicht?'

Hartschade

Aangekomen op de High Tech Campus in Eindhoven vertelt Holger Grüll van Philips Research over de nieuwste toepassingen die het bedrijf ontwikkelt op het gebied van nanogeneeskunde. Hij schetst in het kort het grootste probleem van de gezondheidszorg; we leven allemaal ongezonder en er komen steeds meer ouderen en chronisch zieken bij. Kortom: de kosten rijzen nu al de pan uit, hoe moet dat straks?

Dan vertelt Grüll dat hij een paar weken geleden op de Spoedeisende Hulp terechtkwam met pijn op de borst. Er werd bloed bij hem



Voor de rondleiding in de Life Science Facilities



Holger Gröll (Philips) heet de Kamerleden van harte welkom

afgenomen en vervolgens was het anderhalf uur wachten voordat het lab had vastgesteld of er ook echt hartschade was. 'Dat kan straks veel sneller. Wij hebben een lab-on-a-chip plus uitleesapparaatje ontwikkeld waarmee binnen enkele minuten vastgesteld kan worden of er troponines in het bloed zitten. Dat zijn eiwitten die vrijkomen bij schade aan de hartspiercellen. Straks gaat er dus geen kostbare tijd meer verloren. Dat is een groot voordeel; als je bij een daadwerkelijk hartinfarct sneller kunt ingrijpen, voorkom je veel hartschade en voorkom je dus chronisch hartfalen.'

Er volgt een demofilmje over het draadloos meten van het hartritme; dat gebeurt met kleine pleisters. Jo de Boeck, directeur van het Holst Centre, vertelt over de mogelijkheden. 'Wireless metingen kunnen straks ook worden gebruikt voor epilepsiemetingen, of om in de gaten te houden hoe een patiënt thuis rehabiliteert na een ongeval. De metingen kunnen bijvoorbeeld worden gedaan door een chip in de schoen, die informatie naar de arts zendt.'

In de rondleiding door de laboratoria van de Life Science Facilities en MiPlaza wordt vervolgens het onderzoek getoond naar toepassingen voor

diagnose, behandeling en monitoring. Bij het onderwerp diagnose krijgen de bezoekers het apparaat te zien dat troponine bij hartschade detecteert. Binnen een paar minuten kan het apparaat ter grootte van een flinke PDA vaststellen of iemand hartschade heeft. Veel van de vindingen zijn dichter bij de markt dan de Kamerleden verwachten; dit apparaat komt waarschijnlijk al in 2013 op de markt.

Minilab

Een andere vinding die binnenkort op de markt wordt gebracht, is het apparaat dat Biocartis, met support van Philips, voor kleine ziekenhuizen zonder geavanceerd laboratorium ontwikkelt. Het minilab is zo groot als een broodtrommel en kan met behulp van nanotechnologie in een paar minuten allerlei bacteriën en virussen in het bloed opsporen. Niet alleen is zo versneld een voedselvergiftiging vast te stellen of HIV op te sporen; ook kan straks in *no time* worden vastgesteld of een patiënt besmet is met de MRSA-bacterie. Nu worden patiënten bij wie besmetting met deze ziekenhuisbacterie wordt vermoed nog dagenlang geïsoleerd verpleegd, tot een kweek uitsluitsel geeft. Een kweek is straks niet meer nodig, het minilab kan het DNA uit het monster isoleren en kunstmatig vermenigvuldigen om vast te stellen of en welk virus het is. Elly Blanksma-van den Heuvel (CDA) ziet een groot voordeel. 'Daarmee kun je ontzettend veel kosten besparen.'

Het minilab biedt ook grote voordelen op het gebied van behandeling. Bij vrouwen met borstkanker kan in

Als je bij een daadwerkelijk hartinfarct sneller kunt ingrijpen, voorkom je veel hartschade en voorkom je dus chronisch hartfalen.

Als een arts zijn patiënt goed kan monitoren, kan hij veel eerder ingrijpen.

de toekomst de therapie worden gepersonaliseerd. Op basis van een DNA-analyse kan straks vooraf worden vastgesteld of aanvullende (chemo)therapie nodig is en welke zal aanslaan bij de patiënt.

Moleculaire imaging

Ook op het gebied van moleculaire imaging ontwikkelt Philips interessante technologieën. In de Life Science Facilities wordt onderzocht hoe tumoren vroeger én specifiek in beeld kunnen worden gebracht. Antilichamen die zich aan biomarkers in kankercellen hechten, worden aan nanodeeltjes gekoppeld. Deze deeltjes kunnen met imaging-apparatuur zichtbaar worden gemaakt. Holger Grüll laat zien dat de dichtheid van een tumor op deze manier veel beter in beeld kan worden gebracht, waardoor eerder kan worden vastgesteld of de therapie effect heeft. Als de dichtheid van de tumor afneemt, betekent dit dat de behandeling aanslaat.

Bij de behandeling van tumoren onderzoekt Philips de mogelijkheden van ultrasoon geluid om chemotherapie op het juiste moment (als het medicijn in de buurt van de tumor is) vrij te maken. De imaging-technieken en het verpakken van medicijnen met nanodeeltjes kunnen worden gecombineerd om de patiënt gericht te behandelen. Als de medicijnen worden verbonden aan nano-liposomen die smelten wanneer ze met ultrasound worden verhit, kunnen ze precies op de juiste plek hun werk doen.



Cynthia Orthega (CU) stelt een vraag over de bescherming van persoonsgegevens



Delegatieleider Paulus Jansen (SP) deelt de groepen in

Kostenbesparing

Na de rondleiding discussiëren de Kamerleden en de experts over de toekomst van nanotechnologie. 'Ik heb hier heel interessante toepassingen gezien voor de gezondheidszorg,' concludeert Tweede Kamerlid Mark Harbers (VVD). 'Toch vraag ik me af of deze nieuwe toepassingen worden gedreven door de technische mogelijkheden, of dat er eerst wordt gekeken naar wat de grootste dilemma's in de zorg zijn. Sluiten de nieuwe ontwikkelingen wel genoeg aan bij wat artsen en patiënten nodig hebben?' Jo de Boeck geeft een duidelijk antwoord. 'Wij letten heel duidelijk op wat de patiënt en wat artsen nodig hebben. De klinische partijen waarmee we samenwerken, geven duidelijk aan waar ze behoefte aan hebben.' Elly Blanksma-van den Heuvel (CDA)

maakt een belangrijk punt van de mogelijke kostenbesparingen. Hoe kan nanotechnologie geld opleveren? Jo de Boeck: 'Met veel toepassingen kan geld worden bespaard. Neem therapietrouw; dat mensen niet of niet op tijd hun medicijnen slikken is niet alleen een gezondheidsprobleem maar ook een gigantisch economisch probleem door de dokters- en ziekenhuisbezoeken die erop volgen. Als een arts zijn patiënt goed kan monitoren, kan hij veel eerder ingrijpen.'

Als een test straks na een paar minuten uitsluitsel kan geven, bespaar je gigantisch veel geld.



Sharon Gesthuizen (SP) wordt bijgepraat over de maatschappelijke dialoog nanotechnologie



Jo de Boeck presenteert de visie van het Holst Centre

Volgens Jacqueline Baardman van de NPCF liggen de *business cases* voor het oprapen. 'Vanuit mijn achtergrond als verpleegkundige weet ik hoe belastend een dagenlange quarantaine is voor een patiënt waarbij een MRSA-besmetting wordt vermoed. Geïsoleerde verpleging kost een ziekenhuis ook veel geld en soms kan personeel niet werken vanwege een vermoedelijke besmetting. Als een test straks na een paar minuten uitsluitsel kan geven, bespaar je gigantisch veel geld.'

Miljarden

Sharon Gesthuizen van de SP vraagt zich af hoe de wetenschappers aankijken tegen de publieke financiering van nanotechnologie. 'Veel van dit onderzoek wordt met publiek geld gefinancierd. Ik ben benieuwd of de financiering van de overheid

voldoende is en of de onderzoekers het geld flexibel genoeg kunnen inzetten.'

Die vraag maakt bij Vinod Subramaniam een vurig pleidooi los voor investeringen in nanotechnologie. De Twentse wetenschapper: 'Ik kwam zes jaar geleden naar Nederland omdat hier het toponderzoek plaatsvindt. Met een investering van 125 miljoen euro vanuit de FES-gelden is het vierjarige onderzoeksprogramma High Tech Systems & Materials opgezet. Verschillende wetenschappers en bedrijven op het gebied van Nanotechnologie werken samen om nieuwe onderzoeken te doen en *spin-offs* van de grond te brengen. Vergis je niet, die 125 miljoen is straks miljarden waard. Nederland heeft internationaal een grote voorsprong, maar

Ik denk dat patiënten de indringing in de persoonlijke levenssfeer zullen accepteren als ze er zelf gezonder door blijven.

innovatie is een fragiel ecosysteem. Verpest het niet door te bezuinigen op wetenschappelijk onderzoek en onderwijs. Toponderzoekers zullen dan vertrekken naar het buitenland. Investerings in nanotechnologie verdienen zich terug, maar we hebben de politiek wel nodig om onderzoek te kunnen doen.'

Cynthia Ortega-Martijn van de ChristenUnie vraagt zich af wat de grenzen van de medische wetenschap zijn, als het om nanotechnologie gaat. 'Kijken de wetenschappers die hier aanwezig zijn wel bij elke toepassing naar de ethiek? En hoe zit het met de privacy, weten we zeker dat de data die worden doorgestuurd bij het monitoren niet gekraakt kunnen worden door hackers? Jo de Boeck: 'Wij houden de gegevensuitwisseling nauwlettend in de gaten en zorgen ervoor dat de data niet kunnen worden gehackt. Het klopt wel dat medici met onze technieken patiënten meer in het dagelijks leven zullen volgen. Daar zal de wetenschap geen lijn trekken, dat is aan andere partijen in de maatschappij. Maar ik denk dat patiënten de indringing in de persoonlijke levenssfeer zullen accepteren als ze er zelf gezonder door blijven.'

Ontwikkelingslanden

Aan de ethische discussie zit volgens Geert Groeneboom, senior manager zorginkoop bij Achmea nog een

De gemiddelde Nederlander heeft geen flauw benul van wat er allemaal kan met nanotechnologie.

ander interessant aspect. 'De toepassingen die ik hier heb gezien, kunnen veel gezondheidswinst opleveren. Dat is voor zorgverzekeraars natuurlijk interessant. Maar wat ik ook zie, is dat met deze innovaties de zorg in Nederland van 2.0 naar 3.0 gaat, terwijl het in Afrika nog niet eens 1.0 is. Dat werpt bij mij de vraag op; waar moeten we onze centen op inzetten?' Holger Grüll reageert: 'Vergis u niet, nanotechnologie kan ook veel betekenen voor Derde Wereldlanden. Met de lab-on-a-chip kun je een versnelde en goedkopere malariadiagnose doen. Met nanozilverdeeltjes kun je aan waterpurificatie doen. Zo zijn er nog veel meer toepassingen te bedenken waar ook ontwikkelingslanden van profiteren.'

Verschillende Kamerleden maken zich zorgen over het imago van nanotechnologie bij het grote publiek. Nu weet de grote massa nog heel weinig van nanotechnologie, maar industrieën en de gezondheidszorg passen het inmiddels al wel op allerlei terreinen toe. Elly Blanksma-van den Heuvel (CDA): 'We weten nog zo weinig van de risico's. Er hoeft maar iets mis te gaan, bijvoorbeeld met nanodeeltjes in cosmetica, om een enorme rem op de innovatie te veroorzaken.' Paul Peters van de SP deelt die zorg. 'Er is goede risicocommunicatie nodig. Want bij een incident kan het dezelfde kant op



Eppo Bruins van de Commissie Maatschappelijke Dialoog Nanotechnologie in discussie



Godelieve van Heteren vertelt over de Maatschappelijke Dialoog Nanotechnologie



Hans Maljaars (fractiemedewerker SGP) stelt een vraag

gaan als bij discussies over genetisch gemodificeerd voedsel.'

Godelieve van Heteren vertelt wat de Commissie Maatschappelijke Dialoog

Nanotechnologie doet om de discussie aan te zwengelen. Uiteindelijk zal de commissie met een advies komen waarin staat welke communicatiestrategieën het beste werken. Nu



Saskia Laaper-ter Steege (PvdA) refereert aan de achtergrondnotitie van het Rathenau Instituut



Niklaas Pruissers (CVZ) geeft commentaar



Paulus Jansen (SP) sluit de dag tevreden af

Er hoeft maar iets mis te gaan, bijvoorbeeld met nanodeeltjes in cosmetica, om een enorme rem op de innovatie te veroorzaken.

vooral voorlichten en zorgen dat het grote publiek bij de discussie betrokken raakt.' Paulus Jansen (SP) besluit de dag met de constatering dat dit bezoek niet alleen over de mogelijkheden van nanogeneeskunde ging. In de discussie over nanogeneeskunde, kom je ook te spreken over uitdagingen in de zorg, risicocommunicatie en de maatschappelijke dialoog.

probeert ze vooral het grote publiek te bereiken met 45 projecten, in het theater, in het onderwijs, met debatten en een website. 'We gaan met een bus met een tentoonstelling

voor supermarkten staan en er komt een televisieprogramma op RTL7. De gemiddelde Nederlander heeft geen flauw benul van wat er allemaal kan met nanotechnologie. Wij willen

PROGRAMMA VRIJDAG 16 APRIL 2010

- 09.30 Vertrek VIP bus vanaf Den Haag Centraal Station (touringcarhalte op het busplatform)
- 10.00 Bijpraten aan thematafeltjes met woordvoerders van KIR-NANO (veiligheid), Maatschappelijke Dialoog Nanotechnologie (publiek debat), Nationaal Nano Initiatief (onderzoek) e.a.
- 11.45 Aankomst op de High Tech Campus in Eindhoven
- 12.00 Opening door prof. dr. **Frans Brom**, hoofd Technology Assessment, Rathenau Instituut
- 12.05 Aanvang lunch op The Strip (zaal Curie)
- 12.10 Welkom door prof. dr. **Holger Gr  ll**, Principal Scientist Philips Research
- 12.25 Presentatie prof. dr. **Jo de Boeck**, directeur Holst Centrum en senior vice president IMEC
- 12.45 Rondleidingen Life Science Facilities en MiPlaza
- 14.30 Terug naar The Strip voor koffie (zaal Curie)
- 14.45 Discussie over de economische en maatschappelijke uitdagingen van nanogeneeskunde voor Nederland
- 15.30 Borrel
- 16.00 Vertrek naar Den Haag met VIP bus

DEELNEMERS

Tweede Kamer, vaste commissie voor Economische Zaken

Paulus Jansen ■ SP, delegatieleider
Elly Blanksma-van den Heuvel ■ CDA
Sharon Gesthuizen ■ SP
Mark Harbers ■ VVD
Cynthia Ortega-Martijn ■ CU
Saskia Laaper-ter Steege ■ PvdA

Fractiemedewerkers

Robert Vergeer ■ SP
Hans Maljaars ■ SGP

Griffie

Ellen van der Velden ■ Adjunct-griffier Cie-EZ
Tweede Kamer

EXTERNE DEELNEMERS

Eerste Kamer, commissie voor Volksgezondheid, Welzijn en Sport

Paul Peters ■ SP

High Tech Systems & Materials (FES-voorstel nanotechnologie)

Vinod Subramaniam ■ Hoofd Biophysical Engineering, Universiteit Twente

Zorginnovatie

Jacqueline Baardman ■ Manager team Keuze, NL Patiënten en Consumenten Federatie
Geert Groenenboom ■ Senior manager zorginkoop, Achmea
Niklaas Pruijssers ■ Adviseur strategie, College voor Zorgverzekeringen

Commissie Maatschappelijke Dialoog Nanotechnologie

Eppo Bruins ■ Directeur STW
Godelieve van Heteren ■ Directeur Europa Arena

Kennis- en Informatiepunt Risico's Nanotechnologie (KIR-nano)

Adriënne Sips ■ Coördinator KIR-nano, RIVM

ORGANISATIE

High Tech Campus Eindhoven

Hans Hofstraat ■ Vice-president Philips Research Healthcare Strategic Partnerships

Holger Gr  ll ■ Principal scientist Philips Research, Bio-Molecular Engineering

Jo de Boeck ■ Directeur Holst Centre, senior vice president IMEC

Gerome Friesen ■ Public Affairs manager Philips

Robbert Daan ■ Marketing & Sales Manager, Research MiPlaza Business Creation

Claudia van Roosmalen ■ Philips Research, Healthcare communications

Rathenau Instituut

Frans Brom ■ Hoofd Technology Assessment

Rinie van Est ■ Onderzoekscoördinator Technology Assessment

Ira van Keulen ■ Onderzoeker Technology Assessment

Bart Walhout ■ Onderzoeker Technology Assessment

Marisa Beretta ■ Fotograaf

Mensje Melchior ■ Verslag

COLOFON

   Rathenau Instituut, Den Haag, Mei 2010

Het Rathenau Instituut laat de invloed van wetenschap en technologie op ons dagelijks leven zien en brengt de dynamiek ervan in kaart; door onafhankelijk onderzoek en debat.

Fotografie: Marisa Beretta **Foto voorpagina:** Een metalen elektronische biosensor op een flexibele ondergrond (Bron: IMEC)

Basisvormgeving: Smidswater, Den Haag/Breda **Vormgeving:** Max Beinema Graphic Design **Drukwerk:** SIL'S drukwerk, Amsterdam

Contactgegevens

Rathenau Instituut, Postbus 95366, 2509 CJ Den Haag
Tel: 070 342 15 42, Fax: 070 363 34 88
E-mail: info@rathenau.nl
Website: www.rathenau.nl

Verveelvoudiging en/of openbaarmaking door middel van druk, fotokopie of welke wijze dan ook is toegestaan voor niet-commerciële doeleinden en met adequate bronvermelding. Voor alle andere doeleinden is toestemming van de uitgever vereist.