

Bijeenkomst Nanotechnologie 15 januari 2015 Trendbureau Overijssel

Aanwezig:

Albert van den Berg (Universiteit Twente) AB, Rens Vandeberg (Nanolab NL) RB, Maaike le Feber (TNO) MF, Marielle Wouters (TNO) MW, Diane Pluimers (Oost NV) DP, Joost Kuijper (Provincie Overijssel) JK

Presentatie MW: nanotechnology & development in the future

Nanotechnologie is al een tijd een buzzword, vooral rond 2005 kwam deze term erg vaak voor. Hopelijk is de hype nu wat weggetrokken: we gaan nu van computer age naar de echte nano age. Nu een enorme stijging van de term nano-age in de afgelopen 5 jaar, kunnen we nu een vertaalslag maken naar een concreet product waarin deze kennis gebruikt kan worden.

Nanotechnologie is meer dan de kennis en kunde om op nanoniveau met materiaal te werken, maar ook het wat het betekent om dit toe te passen in verschillende velden.

Daar moeten we duidelijk over communiceren.

Definitie nano-materiaal is specifiek vastgelegd voor specifieke markten; een organisatie moet goed nadenken over welke markt en dus welke definitie voor jouw product van toepassing is.

Marktomzet van afgelopen jaren: exponentiele groei. De realisatie (patenten) is opgesplitst per markt, waar zit de potentie voor Overijssel? Gebied van materialen, meten, biotechnologie, omgeving en energie.

Het meten van het aantal bedrijven per land die zich bezig houden met nanotechnologie is vaak lastig: veel bedrijven noemen zichzelf niet nano vanwege het 'donkere wolkje' boven de term nanotechnologie. Deze bedrijven noemen het 'submicron' om dit vooroordeel te vermijden: een stigma waar we met zijn allen hard aan moeten werken.

Nanodeeltjes worden in heel veel producten gebruikt, kleding etc.

In het begin van de technologie waren er redelijk passieve systemen, deze worden nu steeds actiever en zelfs interactiever (samenwerken) op nanoschaal. Nu moeten en kunnen we het uitbreiden naar andere en nieuwe markten: produceren, veiligheid en instrumentatie en monitoring van risico's zijn belangrijke nieuwe velden.

Er zijn heel wat bewegingen gaande al, bij TNO zijn ze nu bezig met vooral olie, gas en windindustrie, gebruik van functionele materialen en nano structuren, sensoriek, energie efficiëntie, lichtenergie en biobased materials.

Discussie:

AB: ik mis hier de bionano een beetje in, cellular engineering enzo, converging. DNA origami is hier bijvoorbeeld interessant in, voor een deel is dit synthetische biologie, maar meer het zien van DNA materiaal als bouw materiaal. Een string van bijvoorbeeld 50 bouw blokken, waarvan je de helft 'los' laat. Als je een aantal van dit soort halflosse ritsen in een grote bak gooit, blijken ze zelf driedimensionale vormen te vormen met elkaar. Het wordt geen chaos maar zelfvormende nanostructuren. Ze kunnen zelfs poppetjes e.d. maken. Dit is echt bottom-up nanotechnologie, de toepassing is nog niet duidelijk. Je zou er enzymen van kunnen maken via een katalytische reactie. Meer bedoeld als bouw materiaal dan voor genetische doeleinden, leuke ontwikkeling om in te zien wat er allemaal mogelijk is.

MW: bio-mimicking is ook zo iets: een ontwikkeling in het begin van de nanotechnologie die probeerde de natuur te imiteren – hoe stoot een lotus water af etc., en dit proberen te imiteren met nanotechnologie.

De natuur is ten allen tijden de basis van nano.

AB: wordt nano nu niet minder exotisch en meer integraal bruikbaar in societal problems? Bijvoorbeeld in Bio, Social én Cogno gaat dit gebeuren, nano krijgt een rol in de veranderde sociale structuren om de veranderende problemen te beantwoorden.

RB: Bij vorige investeringsronde van NanoLab is enorm ingezet op bionano, vooral in deze regio, onderscheidende kracht in Twente. Wij merken ook dat veel nano bedrijven zich niet identificeren met nano. Je kan veel opmaken uit de patent aanvragen op een gebied: bij eerste opkomst is er direct een lading patent aanvragen, daarna blijkt de ontwikkeling vaak zeker niet alles waar te maken, dan komt er weer een dipje tót er echt meer bekend is over de toepassing – dan komt er weer een stijging in aanvragen en dán wordt het qua toepassing echt interessant. Dit zou je kunnen analyseren, maar dan krijg je nog steeds maar de helft van het verhaal, want veel innovatie zit bij MKB'ers waarin wij geen inzicht hebben. Ook heb je bij technologische innovatie niet altijd patenten nodig.

De kracht zit bij MKB's vaak in een goed idee, de afstemming op de klantbehoefte en dan snel leveren. Patenten zijn vaak te beperkend.

HB: Wat houdt een term als nano age in, op welk niveau gaan we dat zien?

AB: de echte nano hype is voorbij, na 20 jaar is naar mijn idee de nano age eindelijk voorbij. We kunnen nu de nanotechnologie in de context gaan plaatsen, meer in de samenleving. Nano lost niet alles op maar krijgt een plekje in het raamwerk, samenwerken met andere gebieden. Wel bijzonder is dat het fysici, biologen etc. bij elkaar brengt.

JK: Als voorbeeld, het proefschrift van Albert werd pas 16 jaar later toegepast in de business, het duurt lang. Hoe meer er bekend wordt over nano, hoe sneller de ontwikkeling zal gaan. Maar in toekomstscan van STT ligt de focus erg op robotica en ICT, is nano niet veel belangrijker? Kleinere devices verspreiden zich toch sneller?

AB: we hangen qua realisatie nog in het eerste stadium, het onderzoek is veel verder dan de toepassing in het bedrijfsleven. In 2030 zitten we dus in fase 1 of 2 nog steeds in het bedrijfsleven.

RB: de risico perceptie van nanotech is hoog. Beleid/politiek wil lang risico's vermijden.

DP: maar op welke markten kunnen we in Overijssel ontwikkelingen verwachten?

Healthcare, nanomaterialen, energie neem ik aan, maar wat nog meer?

HB: is de metaalsector zoals Joost noemde een optie?

MW: De metaalsector is een behoorlijk conventionele markt, innovatie is hier moeilijk te implementeren. Aan de andere kant gebruiken veel bedrijven nano zonder dat ze het zelf weten.

AB: Maar de maakindustrie is ook al ver hierin, de flexibele snelle productie groeit hard.

JK: er is altijd adaptie, de beste optie wordt uiteindelijk gekozen, maar als flexibele snelle productie de focus wordt is het wel handig om de wetenschap en kennis te hebben om het als land/regio nét iets eerder te doen dan de rest. Er moet gekozen worden voor verdienen in kennis over nano, of door produceren met nano.

AB: Kennis van de velden van toepassing inderdaad belangrijk, vooruitlopende bedrijven nemen bijvoorbeeld biologen aan om meer in te spelen op de wens van de klant en de voor hen specifieke toepassingen van het product, in plaats van alleen kennis over hun product te hebben. Value bieden die voor de klant belangrijk is.

MF: Is niet een van de grootste drijvende krachten achter de techniek dat we steeds meer mensen hebben en minder stoffen: we moeten alles efficiënter gaan doen en produceren. Oplossing hiervoor is bijvoorbeeld 3Dprinten, gebruikt minder materiaal en makkelijker herbruikbaar.

HB: de productieprocessen voor gezondheid en materialen zijn al genoemd als belangrijk voor Overijssel, wat nog meer? Wat was je beeld bij environment tijdens je presentatie?

MW: In relatie tot het nuttig gebruiken van materialen, letterlijk de omgeving; efficiënter winnen van olie, minder belastend voor het milieu. Waterzuivering of bodemsanering zijn ook interessante gebieden voor nanotoepassingen.

JK: gemiddelde ouderdom van fabrieken in Overijssel is 50 jaar. Fascinerend om te zien wat de werkelijke conversie van de bedrijven structuur is: er wordt van alles aan gedaan om ze te verbeteren qua energie en ICT, maar duurt lang. De bestaande bedrijfstakken gaan nog even mee, ook al hebben we nieuwe voor handen.

MW: Wordt belangrijk om te kijken of vakgebieden, zoals de microfluidica, de vertaalslag naar andere gebieden en toepassingen kunnen maken.

RB:

Nanotechnologie heeft samenwerking nodig, je hebt de kennis, apparatuur en bedrijven nodig: publiek private samenwerking (PPP).

Technologische verandering is 1 kant van het verhaal, je hebt de financiering nodig want geen enkele partij kan dit alleen. Kennisnetwerk creëren is van belang, en hierbij zijn vertrouwen en samenwerking belangrijker dan afspraken maken.

In NL is er op gebied van nanotech 1 visie al sinds de jaren '90 en in 2004 is de strategische onderzoek agenda nanotechnologie uitgekomen. Deze heeft de verwachte ontwikkelingen tot 2020 op papier gezet. Hieruit kwamen veel verschillende Nano instellingen, nu samengevat in het topsectoren beleid.

De nano onderzoeksinfrastructuur van NanoLab wordt door veel verschillende partijen gebruikt, zowel wetenschappelijk als door bedrijven. Voor kleine bedrijven hebben ze het vouchersysteem opgezet: idee pitchten, dan krijg je een beurs van 7500,- om je idee zelf uit te werken in het lab. Werkt enorm goed, veel bedrijven in Overijssel maken hier gebruik van. Ook bedrijven uit ongebruikelijk hoeken, zoals juweliers.

MW: uit welke hoek komen de meeste aanvragen?

RB: Veel jonge jongens, startups en bedrijven die willen vernieuwen, die gebruik maken van het vouchersysteem. Veel uit Twente, uitermate succesvolle aanvragen. Heerst een prettige, innovatieve sfeer waar samenwerken wordt gestimuleerd. Weet niet precies vanuit welke sectoren de meeste aanvragen komen.

Nanolab richt zich voor de komende jaren voornamelijk op quantum electrical engineering (quEEn). Na een analyse is dit onderwerp gekozen als meest invloedrijk in de komende tijd.

Discussie:

AB: Is QE onderzoek niet een beetje een hype? Misschien eerder converging & bionano van belang de komende jaren. QE creëert nu geld, het is een containerbegrip om de beste mensen aan te trekken. Geld verdienen in 2030 met quantum waarschijnlijk nog niet. De economie remt de kennisontwikkeling op een gegeven moment, we kunnen wel kleiner/sneller produceren maar dat is niet meer kosten efficiënt of nodig op de markt. Voor mijn gevoel loopt de wet van Moore vast op economics, er is geen belang meer voor doorontwikkelingen.

MW: Quantum sensors worden wel al gebruikt nu.

AB: Klopt, er bestaan quantum computers die bepaalde materie i.p.v. in duizend jaar in 10 minuten kan oplossen, voor bepaalde klassen problemen is dit nuttig – maar voor een groot deel ook niet.

RB: De consument wil altijd meer, dat kun je niet voorzien – singularity, allerlei technologieën en ontwikkelingen die samenkomen die wij niet kunnen bevatten.

AB: Bio & nano verknopen

Microfluidics hoek heeft veel spinoffs van Mesa+, veel op het gebied van farma. Deze bedrijven moeten wel steeds meer naar andere toepassingen en gebieden kijken; ze moeten met de klant meedenken in oplossingen en engineered development.

Wat zijn de kansen in biomedische richting?

- lab on a chip
- new imaging technieken
- organs on a chip, ter vervanging van diermodellen

Microfluidics: nodig bij lab-on-a-chip, je wilt vloeistofstromen schakelen. Afgelopen jaren heel veel ontwikkeld, geeft veel mogelijkheden in life sciences, bijvoorbeeld om te testen op onvruchtbaarheid of specifieke fertilisatie informatie voor bevruchtingsrietjes voor koeien.

De markt voor UT is voornamelijk Nederland, vooral omdat de rest van de wereld deze kennis ook aan het ontwikkelen is. Alleen al aan de UT zijn er 10 researchgroepen op het gebied van microfluidics, hoe volwassener een onderzoeksgebied wordt, op hoe meer plekken het wordt beoefend.

Bij medische toepassingen zit er vaak 15 jaar tussen de ontwikkelingen in het lab en het product, de markt loopt achter. Er bestaan veel horden voor startende bedrijven.

Stip op de horizon: de nanopil, in samenwerking met een medisch oncoloog zijn ze dit aan het ontwikkelen. Darmkanker kunnen detecteren via een chip-pil. Blijkt toch moeilijker te detecteren, nu zij-stapje gemaakt naar blaaskanker aangezien dat door urine makkelijker te detecteren is.

Tide Microfluidics, is niet quantum maar wel interessant: contrastvloeistof met gestabiliseerde belletjes, maakt de resonantie specifiek en daardoor kan je gevoeliger ultrasound metingen doen.

Discussie:

Organchips zijn er zeker in 2030. Voor nieuwe medicijnen is het belangrijk om te weten of ze hartfalen veroorzaken. Muizenhartjes werken niet hetzelfde, je hebt nu al een stukje heart-on-a-chip wat dit vervangt.

MF: er speelt qua validatie en acceptatie nog wel een probleem, autoriteiten zijn er hardnekkig mee.

HB: Wat wordt de grootste verandering in de zorg naar jouw idee?

AB: Point of care metingen, vooronderzoek bij patiënten thuis al vóór ze naar de arts gaan. Vooral bij kleine griepjes e.d., het krijgen van een algemeen bloedbeeld als preventieve gezondheidszorg.

HB: zie je mogelijkheden voor nano om bijvoorbeeld kanker te bestrijden?

AB: er bestaan wel bedrijven die reguliere medicijnen proberen te verpakken in nanocoatings, maar nog niet veel duidelijkheid over. Die mogelijkheid is er wel zeker

MF: risico discussie nano

Er zijn indicaties dat de risicodiscussie de ontwikkelingen op het gebied van nano remt. Maar, gezondheidsproblemen komen niet door nanotechnologie op zich, maar door de feitelijke blootstelling aan nano-deeltjes.

In risicoanalyse gaat het om nanodeeltjes in allerlei verschillende vormen, maar ze hebben allemaal als kenmerk dat ze in ten minste 1 dimensie kleiner zijn dan 100 nanometer: het gaat echt om de deeltjes.

De discussie richt zich op de bewust geproduceerde deeltjes, maar sluit de andere soort niet uit. Mensen kunnen blootgesteld worden via inademing, via de huid of oraal. Nanodeeltjes zijn chemische stoffen, dus geldt voor hen ook de stoffenwetgeving.

Opvallend is dat Reach & CLP nog geen nano specifieke wetgevingen hebben opgenomen, terwijl de cosmetica wetgeving dat al wel heeft gedaan.

Volgens Europese Commissie is Reach het meest toereikend voor nanodeeltjes, Reach wordt dus wel aangepast momenteel.

Als je de wetgeving omzet naar de praktijk, betekent het dat je de materialen over de hele levenscyclus veilig moet leren gebruiken.

Het risico wordt bepaald door het gevaar van de stof en de blootstelling eraan. De grenswaarde van het gevaar is belangrijk voor de stoffenwetgeving. Nanodeeltjes hebben geen grenswaarden. Per type nanodeeltje zou je de grenswaarde zelf moeten bekijken: dat zijn er zoveel dat dat niet gaat gebeuren.

Blootstelling aan nanodeeltjes van onbekende samenstelling komt ook vaak voor, is moeilijk te meten en problematisch.

HB: Waarom is er een discussie over nanodeeltjes en niet over bijvoorbeeld fijnstof, klinkt vergelijkbaar?

MF: daar zijn biologische redenen voor, aanname is dat het bij fijnstof om inerte deeltjes gaat (deeltjes die niet mee reageren in je lijf en dus alleen lokaal problemen veroorzaken). Bij nanodeeltjes gaan we er van uit dat ze een reactief oppervlak hebben en daarom een reactief effect in je lichaam kunnen veroorzaken, ze kunnen zich door je lichaam verspreiden en daar iets gaan doen. Discussie dus redelijk terecht. Het verschil in discussie tussen chemische stoffen en nanotechnologie vind ik niet terecht, nanodeeltjes zijn vaak chemische stoffen. Ook nog een verschil tussen man-made deeltjes, Albert's onderzoek zit op het grensvlak tussen man-made en nature-made.

DP: de hele keten moet onderzocht worden, dat is de nano-discussie: het kan ook in de afval fase fout gaan, zoals het nano-zilver in sokken wat in het afvalwater komt. Dat is de basis van de hele discussie, het mis gaan ergens in de keten.

MF: de discussie is voorlopig nog niet voorbij. Je moet je realiseren met welk stofje je te maken hebt, en dat ieder stofje tijdens een bepaald stadium 'airborn' kan zijn en zo het risico op blootstelling kan veroorzaken. Dit is hetzelfde als met normale chemie, je moet weten waar je mee bezig bent zodat je de juiste voorzorgsmaatregelen kan nemen.

Het ene bedrijf steekt zijn kop in het zand, het andere zoekt het wel uit, weer een ander durft het niet eens aan om aan nano te beginnen vanwege de onduidelijkheid.

RB: Bij nanonextNL wordt nu geïnvesteerd in risico analyse bij promovendi, de bewustwording moet ontstaan dat ze anders naar hun onderzoek en het hele proces gaan kijken.

JK: Wat houdt de bloed-brein barrière ook alweer in?

MF: dat zijn nanodeeltjes die door hersenmembranen heen kunnen, de blood-brain barrier. Op deze manier komen deze deeltjes de hersenen in zonder dat we weten wat ze precies doen daar.

In Europa wordt nu een nieuwe definitie bedacht om meer duidelijkheid te geven bij risico analyse voor wetgevingen. Ook wordt er hard gewerkt aan een productregistratie systeem, dat heeft impact op alle industrie die te maken heeft met nano.