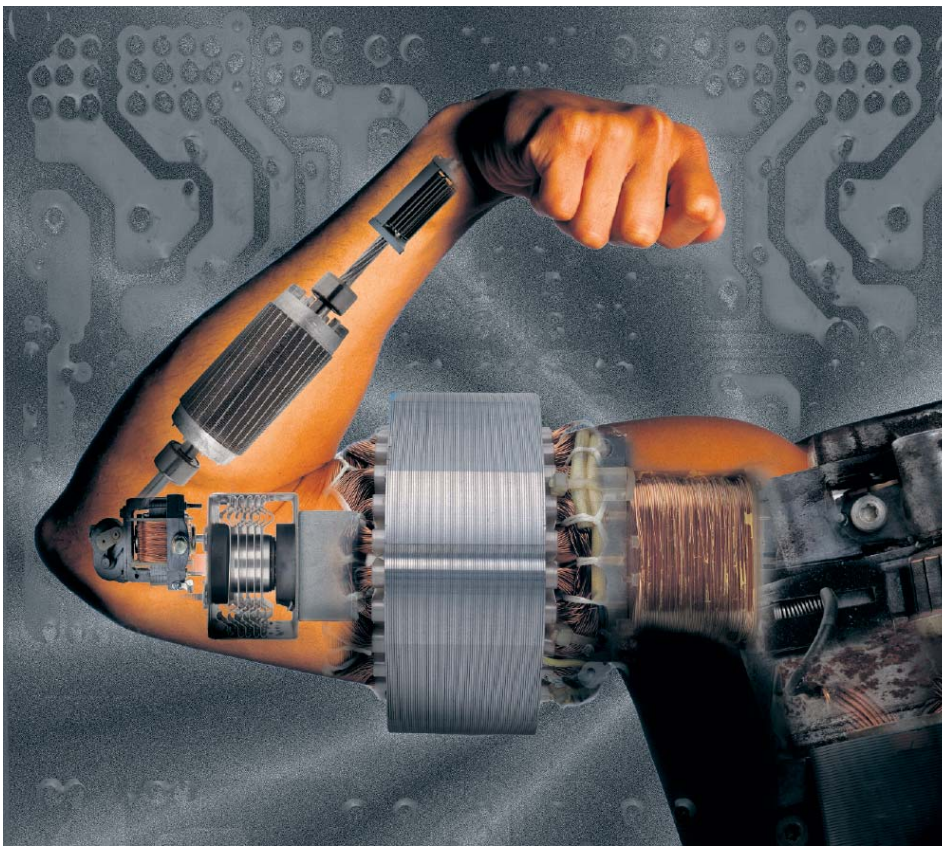


Technologische uitvindingen zijn sociale constructen, zegt wetenschapsdynamicus Wiebe Bijker. 'Een ding is wat wij vinden dat het is.'

Michiel van Nieuwstadt

ALS STUDENT technische natuurkunde aan de TU Delft maakte Wiebe Bijker zich in de jaren zeventig bezorgd over de invloed van wetenschap en technologie op onze maatschappij. Hij stond 'op de barricades' tegen kernenergie en kernbepanning. "Terugkijkend kun je zeggen dat die acties niet zo succesvol waren", zegt Bijker, hoogleraar techniek en samenleving aan de Universiteit Maastricht. "Borssele en Dodewaard gingen rustig door. De draai in de discussie over kernenergie ontstond uiteindelijk pas door de rampen in Tsjernobyl en Three Mile Island. En op de wapenwedloop hebben we ook niet veel invloed gehad."

Bijker (Delft, 1951) vervulde het activisme voor wat hij zelf 'een academische omweg' noemt: "Ik had het misschien wat naïeve idee van: laat ik het eerst eens wat beter bestuderen en zorgen dat ik die relatie tussen techniek en maatschappij wat beter snap. Misschien dat



• **Spijeren vervangen door katrollen en motoren is een voorbeeld van 'human enhancement', het verbeteren van mensen met technologie. Hoe ver we daarin willen gaan is een onderwerp dat zich leent voor publiek debat, aldus de Gezondheidsraad in een rapport over nanotechnologie.**
FOTO JUPITERIMAGES

reldgezondheidsorganisatie volgden wel de wetenschappelijke argumenten. Via een U-bocht zijn de strenge regels toen toch Nederland binnengekomen. Met het schrijven van dat boek over de Gezondheidsraad heb ik toch wel enig vertrouwen gekregen in de Europese gremia die de Europese Commissie over haar beleid adviseerden. Mijn indruk is dat wetenschappelijke argumenten er serieus worden genomen."

U legt nogal de nadruk op het belang van wetenschappelijke kennis. Dat gebeurt ook in het advies van de Gezondheidsraad over nanotechnologie. Vanuit uw optiek van het sociaal constructivisme zou je verwachten dat u het belang van die wetenschappelijke waarheid juist relatieveert?

"Toen ik in Delft studeerde had ik kritiek op de arrogantie van wetenschappers die een witte jas aantrokken en dan beweerden dat de opslag van kernaafval in zoutmijnen geen enkel gevaar opleverde. Destijds wilde ik aantonen dat je niet elke controversie op basis van wetenschappelijke argumenten kunt beslechten. Maar we moeten niet doorslaan. Wetenschappelijke kennis

WIEBE BIJKER WIL DAT BURGERS GRIP HEBBEN OP TOEPASSINGEN VAN NANOTECHNOLOGIE

Gevaarlijke uitvindingen

we dan onze vinger kunnen krijgen achter een aantal van die problemen." Dat is gelukt, meent Bijker zelf. Zijn visie is zelfs herkenbaar in het kabinetsbeleid. Bijker was voorzitter van een commissie van de Gezondheidsraad die het vorige kabinet Balkenende adviseerde hoe om te gaan met nanotechnologie. De Gezondheidsraad pleitte er onder andere voor dat nieuwe producten met nanodeeltjes onderworpen worden aan een aparte veiligheidsbeoordeling voordat ze op de markt komen. Zij adviseerde ook extra veiligheidsmaatregelen te nemen rondom productie en gebruik van nanodeeltjes. Dat advies vloeit voort uit het voorzorgsbeginsel: als er serieuze aanwijzingen zijn voor risico, dan kun je maatregelen nemen, ook al is de wetenschappelijke kennis over dat risico nog niet volledig. Volgens Bijker is dit uitgangspunt in de kabinetsvisie terechtgekomen "na een stevige discussie tussen Economische Zaken en de andere ministeries".

Het kabinet wil over nanotechnologie de dialoog zoeken met burgers en vanaf het begin aandacht besteden aan voordelen en risico's. Het is een idee dat aansluit op Bijkers uitgangspunt dat je wetenschap en technologie niet los kunt en mag zien van zijn sociale context. Ondanks zijn engagement en enkele veel geciteerde publicaties is Wiebe Bijker geen al te bekende wetenschapper. Op zijn eigen vakgebied maakte hij naam met een artikel dat hij in 1984 schreef met Trevor Pinch in *Social Studies of Science*. Daarin legt hij uit dat de apparaten die wij maken *sociale constructen* zijn: een ding is wat wij vinden dat het is. Met die opvatting zette Bijker zich af tegen het technologisch determinisme dat stelt dat technologie zich ontwikkelt volgens zijn eigen logica, onafhankelijk van economie, politiek of maatschappelijke ontwikkelingen. Vorig jaar ontving Bijker de John Desmond Bernal Prijs voor zijn bijdrage aan het historisch en sociologisch onderzoek naar de ontwikkeling van wetenschap en technologie. Grote namen als de socioloog Robert Merton en wetenschapshistoricus Thomas Kuhn gingen hem daarin voor.

Thomas Kuhn legde de nadruk op de sociale processen die schuil gaan achter de theorievorming in de wetenschap. Zou je kunnen zeggen dat u zijn ideeën heeft toegepast op de technologie?

"Dat klopt. Daarbij heb ik gekozen voor wat je een *hard case*-strategie zou kunnen noemen. Mensen zullen misschien best accepteren dat ontwikkelingen op het vlak van biotechnologie of nanotechnologie een politieke en sociale component hebben, maar een appa-

raat: dat werkt gewoon. Als je kunt laten zien dat je de werking van een eenvoudig apparaat niet kan verklaren met wetten van natuurkunde, werktuigbouwkunde of chemie, maar dat die werking sociaal geconstrueerd is, dan heb je de hardste kern van die techniekontwikkeling te pakken."

U hebt het voorbeeld van de fiets gekozen. U wilde het ontstaan verklaren van de hoge bi, een fiets met een enorm voorwiel en een klein achterwiel.

"Het rare is dat het idee voor een moderne fiets met twee lage wielen al lang bestond toen mensen eind 19e eeuw op de hoge bi rondreden. Waarom is er voor gekozen om een fiets dan toch met zo'n hoog voorwiel te maken? Dat ding is hartstikke gevaarlijk, ik heb er zelf op gereden. Het ontstaan van zo'n gevaarlijk apparaat kun je niet verklaren als je technologische ontwikkeling ziet als een rationeel proces waarin uitvinders stap voor stap werken aan een steeds beter ontwerp. Het sociaal-constructivisme beschrijft de fiets daarom door de ogen van verschillende sociale groepen. Je hebt de oude mannen, zoals ik, en vrouwen voor wie de hoge bi een raar apparaat is, gevaarlijk, onlogisch, stom. Die machine werkt niet. Maar je moet

ook kijken naar een andere groep gebruikers: jonge atletische mannen die met deze fiets de blitz maakten in Hyde Park. Die fiets deed het goed. Je kunt dus niet zeggen: de hoge bi was een slecht ontwerp dat niet werkte. Voor sommige groepen gebruikers was hij ongeschikt, maar voor de macho's werkte hij uitstekend. Er ontstond een hele cultuur van risico lopen omheen. Zo moest je er bijvoorbeeld op een bepaalde elegante manier vanaf vallen. De *keiserliche Kopfrol* heette dat op zijn Duits."

U hebt laten zien dat de wens van een groep gebruikers de ontwikkeling van een technologie stuurt, maar technologie heeft toch een eigen dynamiek. Computermakers werken gewoon aan een volgende generatie snellere chips. Daar heb je toch geen sociaal-constructivisme voor nodig?

"Dat ligt eraan hoe je er tegenaan kijkt. In de computerindustrie heb je *Moore's law* die zegt dat het aantal componenten op een chip elke twee jaar verdubbelt. Dat lukt al tientallen jaren en je kunt dus zeggen dat hier sprake is van een technologische wetmatigheid. Maar je kunt die wet ook zien als een typisch voorbeeld van sociaal constructivisme. Naarmate meer mensen die wet van Moore citeren zullen er ook steeds meer bedrijven zijn die erop willen inspelen. Ze zien zich gedwongen om erin te investeren, omdat ze anders hun markt verliezen aan anderen. Zo wordt het een *self-fulfilling prophecy*. "Volgens de kabinetsvisie zouden burgers moeten aangeven omtrent welke toepassingen van de nanotechnologie ethische of andere problemen kunnen ontstaan. Het advies van de Gezondheidsraad noemt als voorbeeld *human enhancement*, het verbeteren van mensen. Denk aan het uitbreiden van het geheugen met een chip in de hersenen of het verbeteren van het gezichtsvermogen van soldaten in het donker met een netvlies dat infrarood kan zien."

Is het niet een illusie dat we dergelijke ontwikkelingen kunnen stoppen. Er zijn *dwarslaesiepatiënten* die met *hersenkracht* een robotarm bedienen. Als het kán dan komen die technologieën er toch gewoon?

"Ik wil niet naïef optimistisch zijn, maar er zijn allerlei dingen die je met elkaar af kunt spreken. We hebben toch verdragen tegen biologische wapens. Er zijn normen voor de toelaatbaarheid van chemische stoffen en allerlei afspraken over de toelating van genees- of voedingsmiddelen. Ik denk dat veel bedrijven en wetenschappers ook hebben geleerd van de discussie rond genetische modificatie. Als je de angsten die bij het grote publiek leven over een nieuwe technologie niet in een vroegtijdig stadium serieus neemt, dan loop je het risico dat een angstvisioen het beeld gaat bepalen. Consumenten zien allerlei gevaren van GM-voedsel waar geen wetenschappelijke basis voor was of is. Als je als een blind paard doorholt, zo van: het maakt niet uit of consumenten dit willen, dan dan kun je het lid op de neus krijgen. Bedrijven als Monsanto moeten nu spijt hebben dat ze niet veel serieuzer naar de bezwaren hebben gekeken."

De verplichte veiligheidsbeoordeling waar de Gezondheidsraad voor pleit is nu geen praktijk. Je kunt sprays met nanodeeltjes kopen voor je auto of schoenen. Die producten zijn op de markt, maar worden niet op hun veiligheid beoordeeld?

"Inderdaad. De marktintroductie van nieuwe voedingsproducten of geneesmiddelen is met de huidige wet redelijk afgedekt. Ons advies houdt in dat je dergelijke wetgeving moet toepassen op een breder scala van producten. Het gaat ons daarbij vooral om synthetische nanodeeltjes die niet oplosbaar zijn."

Wiebe Bijker

‘Wat onze dijken betreft zijn wij een beetje control freaks’



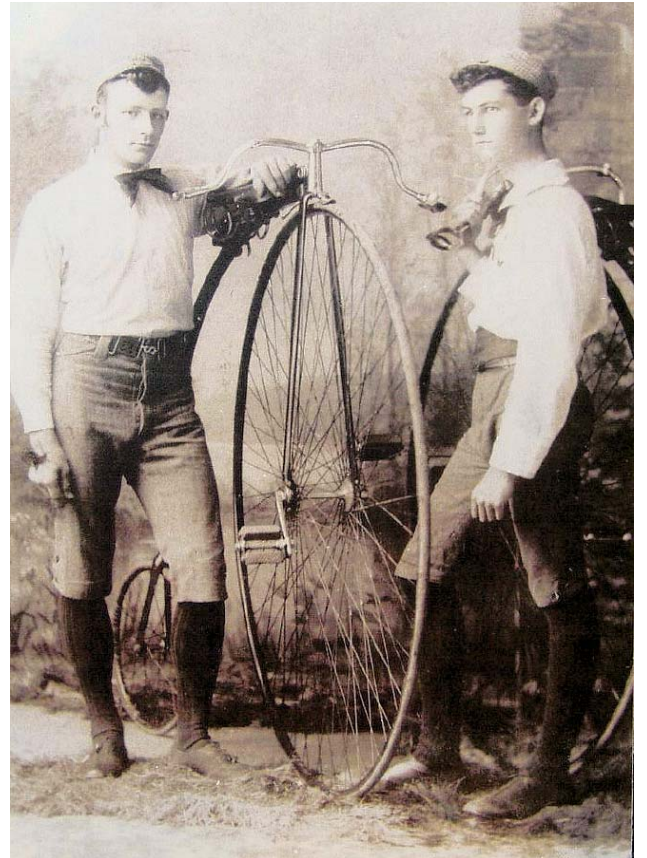
FOTO CHRIS KEULEN

DE LAMP DIE NIET ZUINIG MOCHT HETEN

In het midden van de vorige eeuw is in de Verenigde Staten de tl-lamp geïntroduceerd. Aanvankelijk profi-leerde uitvinder General Electric de nieuwe lamp als een hoge efficiëntielamp: een lamp waarmee je op de energierekening kon besparen. Bijker: "Maar de elektriciteitsmaatschappijen wilden van die energiebesparende lamp niet weten, ze waren bang dat de verkoop van elektriciteit naar beneden zou gaan."

compromis gekomen. De tl-lamp die uit de bus kwam was een heel andere dan de lamp die General Electric aanvankelijk gemaakt had. In de publiciteitscampagne werd op eens de nadruk gelegd op het witte en intense licht dat beter zou zijn om je werk te doen in de keuken en voor de ogen van de kinderen. "We laten de donkere Middeleeuwen van de gloeilamp achter ons, dat idee. Je kunt dus niet zeggen: dit is een mooie innovatie die uit het laboratorium komt. Eigenlijk is de 'uitvinding' gedaan aan de onderhande-

lingstafel tussen General Electric en de elektriciteitsproducenten. Deelnemers aan de vergadering spraken destijds zelfs van een vredesconferentie. "Je moet naar de verschillende gebruikers kijken als je wilt begrijpen hoe de ontwikkeling van technologie verloopt. Met een eenvoudig machtsconcept kun je dit ook niet verklaren. General Electric was, en is zo'n beetje het machtigste bedrijf van de Verenigde Staten, maar misschien waren de elektriciteitsmaatschappijen in dit geval wel machtiger."



• **Leden van een fietsclub in Michigan poseren met een hoge bi. Het praktischere idee voor een fiets met twee gelijke wielen bestond eind 19e eeuw al, maar 'macho's' maakten de hoge bi populair.** FOTO

Heeft de ontwikkeling van Nederlands beleid op dit vlak wel zin. Uiteindelijk komen de regels toch van de Europese Commissie?

"In Europa is reikhalzend naar dit advies uitgekeken. Het is al in het Engels vertaald. Ik heb met collega's onderzoek gedaan naar de geschiedenis van de Gezondheidsraad. We vonden dat hun adviezen regelmatig een belangrijke rol spelen in Europa. Daar zijn prachtige voorbeelden van. Zo heeft de Gezondheidsraad de Nederlandse regering in 1996 geadviseerd om een lagere norm voor dioxinen door te voeren. De Nederlandse regering vond dat te duur, maar de Europese Commissie en de We-

heeft zijn eigen waarde en betekenis. Ik wordt zenuwachtig als mensen roepen dat wetenschappelijke kennis 'ook maar een mening' is.

"In ons rapport over de nanotechnologie hebben we geprobeerd om onderscheid te maken. Voor het antwoord op sommige vragen moet je te rade bij de wetenschap, maar andere zaken zijn daarvoor te ambigu of de wetenschappelijke kennis is te onzeker.

"Zelftests hebben gevolgen voor de relatie tussen patiënt en arts. Steeds betere sensoren kunnen de privacy bedreigen. Hoe we met dat soort veranderingen moeten omgaan kun je voorleggen aan de burgers en belanghebbenden. Maar als wetenschappers ontdekkingen doen over de giftigheid van nanodeeltjes dan is het flauwekul om daar debatten over te organiseren. Als de wetenschappers weten hoe het zit dan moeten we vooral gewoon goed naar hen luisteren."

EEN DIJK IS GEEN DIJK

New Orleans kwam onder water te staan terwijl Nederland al meer dan vijftig jaar het water buiten houdt. Volgens Bijker is dat verschil slechts te verklaren als je een sociologische bril opzet: "Onze ingenieurs zijn niet beter dan de Amerikaanse. Je kunt het verschil alleen begrijpen als je de geschiedenis van de Amerikaanse kustwaterbouwkunde vergelekt met de Nederlandse. Ik vond het leuk om dat te doen. Mijn vader was hoogleraar kustwaterbouwkunde in Delft en het was ooit mijn droom om dijken te bouwen en havens te

maken. Ik koos voor de technische natuurkunde, omdat ik toen niet bij mijn vader in de collegelbanken wilde." Nederland is omgeven door dijken die het eens in de 10.000 jaar mogen begeven. In de VS ligt de norm op eens in de honderd jaar. Bijker: "Er zijn daar andere keuzes gemaakt. In Amerika gaat het over *hazard mitigation* verzekeringen en evacuatieplannen. Je zou kunnen zeggen dat wij een beetje *control freaks* zijn wat dat betreft. Zoals de regering Bush omgaat met terrorisme zeg maar. "Als wij na de waters-

noodramp van 1953 een rationele, economische afweging hadden gemaakt dan hadden we moeten kijken naar de prijs per vierkante meter van het verdrongen land. We hadden ons gewoon kunnen terugtrekken en een lapje grond in Duitsland moeten kopen. Daar was natuurlijk geen sprake van. Over het Deltaplans zijn in het begin nooit kritische vragen gesteld. De uitvoering daarvan was al begonnen voordat het parlement ermee had ingestemd. Het water buiten houden, dat zit te diep in de Nederlandse cultuur."