

## Nooit meer ziek

**Citation for published version (APA):**

Horstman, K. (2002). *Nooit meer ziek: publieke en professionele verantwoordelijkheid voor bio-medical engineering*. Technische Universiteit Eindhoven.

**Document status and date:**

Gepubliceerd: 01/01/2002

**Document Version:**

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

**Please check the document version of this publication:**

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

**General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.tue.nl/taverne](http://www.tue.nl/taverne)

**Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[openaccess@tue.nl](mailto:openaccess@tue.nl)

providing details and we will investigate your claim.

**TU/e**

technische universiteit eindhoven

Intreerede  
15 november 2002

prof.dr. K. Horstman

# nooit meer ziek

publieke en professionele  
verantwoordelijkheid voor  
bio-medical engineering

/ faculteit biomedische technologie

---

Intreerede

Uitgesproken op 15 november 2002  
aan de Technische Universiteit Eindhoven

# nooit meer ziek

publieke en professionele  
verantwoordelijkheid voor  
bio-medical engineering

prof.dr. K. Horstman









van Christina een nier was gemaakt uit lichaamseigen stamcellen, dan waren donatie en afstoting helemaal niet aan de orde geweest. Met ruime beschikbaarheid van foetale stamcellen en goede kloneringstechnieken was het niet nodig geweest dat Christina haar kind had afgestaan voor de genezing van vaders Parkinson. En met genetische pre-implantatietechnieken had selectie van bevruchte cellen in een vroeg stadium kunnen plaatsvinden en had geboorte van een mongooltje kunnen worden voorkomen. Of is dit te optimistisch en blijft de boodschap van het lied – bescheidenheid te betrachten inzake beloften van gezondheid en welzijn – ook voor bio-engineering onverkort van kracht? Gezien het feit dat deze technische universiteit recentelijk een extra onderzoeksimpuls heeft gegeven aan bio-engineering, is dit bij uitstek een geschikte plaats om deze vraag nader te verkennen [2].

#### Oude en nieuwe biomedische technologie

Als we de beloften van bio-engineering serieus nemen [3], kunnen we de geschiedenis van de familie Van Driel inderdaad beter als een *historisch* voorbeeld beschouwen dan als een demonstratie van actuele bio-technische praktijken. Eugene Thacker, als onderzoeker verbonden aan het Georgia Institute of Technology, maakt onderscheid tussen 'oude' en 'nieuwe' medische technologie [4]. Terwijl de zogenaamde oude medische technieken zoals protheses, pacemakers of dialyse-apparaten erop gericht zijn om lichamen te *assisteren*, maken de nieuwe technieken van bio-engineering het lichaam tot haar eigen bron van vernieuwing. We spreken dan ook wel van regeneratietechnologie. In dit regeneratieparadigma, zo stelt Thacker, wordt het lichaam als een geheel autonoom, zelfvoorzienend biologisch systeem geconceptualiseerd. Al dan niet met behulp van genetische manipulatie worden biologische ontwikkelings- en organisatieprocessen als het ware gekopieerd om nieuwe cellen, weefsels en organen te maken. Met de ontwikkeling van de bio-nanotechnologie wordt het bovendien mogelijk om micro-sensoren in het lichaam te plaatsen die bij het eerste teken van beschadiging van weefsels een seintje geven. Biologische vernieuwingsprocessen kunnen daardoor reeds in gang worden gezet voordat er sprake is van ziekte, disfunctioneren of veroudering. De belofte van bio-engineering is duidelijk: wij hoeven nooit meer ziek te zijn! Wachten op donatie zal tot de verleden tijd behoren, omdat er steeds voldoende organen en weefsels in voorraad zijn. Het lichaam vernieuwt zichzelf en is voor specifieke onderdelen niet meer aangewezen op lichamen van anderen. Vanuit dit

perspectief zouden feministen deze nieuwe technologie dan ook moeten omarmen – het is immers geen toeval dat het Christina en haar moeder zijn die de offers brengen! [5]

Nu moeten we ons door het onderscheid tussen oude en nieuwe technologie en door het beeld van een zichzelf helend, autonoom lichaam niet op het verkeerde been laten zetten. Dit autonome lichaam bestaat immers slechts *bij gratie van* veel technologische verbindingen en de normen voor wat dit lichaam kan - welke prestaties moet het lichaam kunnen leveren, hoe oud moet het kunnen worden, wat is normaal en wat is pathologisch - worden goeddeels door technologisch werk bepaald. Autonomie en afhankelijkheid van een lichaam zijn dus geen tegengestelden, maar twee kanten van dezelfde medaille. Zonder cellen, simulatiemodellen, computers, patiënten, patenten, ziektekostenverzekeringen en zonder ingenieurs is het met de zelfhelende kracht van het lichaam snel gedaan. De natuur lijkt dus wel geheel en al op zichzelf te staan, maar dit natuurlijke lichaam is door en door technologisch bemiddeld. Het is dan ook problematisch geworden om in de context van bio-engineering van een tegenstelling tussen natuur en techniek te spreken [6].

#### Een pragmatisch reflexieve stijl

Toch wordt in debatten over de ontwikkeling en toepassing van biomedische technologie veelvuldig gebruikgemaakt van de tegenstelling tussen natuur en techniek. Meestal gebeurt dat dan om uitdrukking te geven aan het onderscheid tussen datgene wat als *gegeven* wordt beschouwd – dat noemen we natuur - en datgene wat als *maakbaar* wordt gezien – dat noemen we techniek. Alsof we 'de natuur' nodig hebben om een grens te bepalen bij technologische vernieuwing en alsof technologische vernieuwing de enige mogelijke route is om een schijnbaar gegeven lichamelijk lot weer binnen menselijk bereik te brengen. Maar we kunnen vragen over lot en wil ook wel op de agenda zetten zonder van de vermeende tegenstelling tussen natuur en techniek gebruik te maken.

We zouden ons bijvoorbeeld kunnen afvragen van welke zaken we graag zouden zien dat ze zich als een keuzemogelijkheid aan ons voordoen, en welke gebeurtenissen we liever zouden nemen zoals ze zich aandienen [7]? Ook wie geen religieus of natuurlijk lot veronderstelt en wie hecht aan de mogelijkheden tot zelfbepaling en zelfbeschikking, kan goede redenen hebben om niet van elke situatie een keuzesituatie te



willen maken. Juist in een technologische, gemedicaliseerde cultuur kan *nalaten* te kiezen voor gebruik van biomedische technieken een uitdrukking zijn van en vormgeven aan een autonome en verantwoordelijke levensstijl [8]. Nalaten is een vorm van handelen waarbij men probeert aan sociale beslissingsdruk te ontkomen. Mensen die nalaten om van prenatale diagnostiek gebruik te maken of die niet ingaan op het aanbod van een genetische screening: zij hoeven de gezondheid van henzelf of van hun kind geenszins te beschouwen als iets wat buiten hun invloedssfeer ligt. Zij proberen slechts aan het dwingende karakter van de keuze voor of tegen de techniek te ontkomen. Uitdrukkingen als 'de tijd haar werk laten doen', 'de zaak een beetje willen aanzien', 'de situatie willen laten uitkristalliseren' drukken uit dat mensen afwachten zonder dat zij zich tot een speelbal van de ontwikkelingen maken. Want ondertussen bespreken ze hun intuïties en afwegingen, beproeven ze nieuwe ideeën en luisteren ze naar die van anderen. Ze vertragen het proces zonder bij voorbaat te weten of de uitkomst uitstel of afstel is. Zij wijzen niet af en stemmen niet in, maar laten na.

Praktijken van bio-engineering worden gekenmerkt door een uitermate hoge handelingsdruk. Commerciële belangen stuwen het tempo van de techniekontwikkeling op, nationale overheden en adviesorganen benadrukken hoe belangrijk het is voor de nationale reputatie om voorop te lopen in bio-engineering en onderzoekers weten niet hoe ze alle financiële onderzoeksimpulsen bij moeten houden. Ook wie geen naïef beeld had van wetenschap als zuivere wetenschap, moet wel onder de indruk zijn van de internationale concurrentie om bloed en patiënten, om databanken en patenten, om reputaties en publicaties.

Stel, in deze context werkt een ingenieur met lichaamseigen stamcellen van patiënten aan een nieuwe hartspier. Wat moet ze doen als ze een mooie lijn fabrieksstamcellen krijgt aangeboden waarmee de hartspier naar verwachting veel sneller gerealiseerd zal worden en roem en rijkdom haar universiteit ten deel zullen vallen. Wat moet ze doen? Het is weinig overtuigend om 'de natuur' als argument te gebruiken om de fabriekscellen af te wijzen, maar het is evenmin bevredigend om de fabriekscellen te gebruiken omdat de technologie om ze te produceren nu eenmaal beschikbaar is. Als het niet zo evident is wat de voor- en nadelen zijn van verschillende methodes en er tegenstrijdige ethische intuïties in het geding zijn, moet ze tijd en ruimte creëren om na te denken. De ingenieur gaat nog niet over op fabriekscellen, maar wijst het aanbod ook nog niet af. Ze laat na er gebruik van te maken.

En als het goed is, is er institutionele ruimte om de overwegingen en intuïties met collega's te bespreken [9]. Wie vergroting van menselijke keuzemogelijkheden als zodanig als hoogste humanistisch ideaal ziet, zal nalaten te kiezen waar-schijnlijk als irrationeel gedrag kwalificeren, voortkomend uit onmacht, incompetentie of onverschilligheid. Wie oog heeft voor de problematische kanten van de groeiende beslissingsdruk in biomedische praktijken, zal nalaten zien als een manier waarop handelingscompetente mensen deze druk trachten te ontwijken. In een technologische cultuur is nalaten te kiezen soms een noodzakelijke voorwaarde om te kunnen reflecteren op normen voor 'een goed leven' en 'een goede onderzoekspraktijk' en om verantwoording te kunnen nemen voor de weg die wordt ingeslagen. Nalaten is tevens een demonstratie van de norm dat het goed is om even stil te staan. En daarmee ben ik op het punt gekomen om te concluderen dat reflectie op bio-engineering, de kerntaak van deze leerstoel, zeer gebaat is bij *analyse* van het gebruik van de concepten natuur en techniek en hun impliciete associaties met lot en wil. Reflectie zelf kan het evenwel zeer goed stellen *zonder* natuur en techniek als lot en wil tegen elkaar uit te spelen. Vormgeving van praktijken van bio-engineering is gebaat bij een reflexieve stijl die *pragmatiseert* en *concretiseert*, die grote woorden klein maakt, die oog heeft voor specifieke contexten en betekenissen, en die de tegenstelling tussen lot en wil niet op de spits drijft.

#### Therapeutisch perspectief en ontwerpperspectief

Een recent voorbeeld van reflectie op bio-engineering zonder daarbij een beroep te doen op De Natuur of De Technologie, is het werk van Habermas 'Die Zukunft der Menschlichen Natur. Auf dem Weg zu einer liberalen Eugenik?' [10]. Met dit boek beoogt Habermas een bijdrage te leveren aan de internationale publieke meningsvorming over bio-engineering. Nadat Sloterdijk met zijn rede 'Regels für das Menschenpark' [11] een open oog demonstreerde voor de mogelijkheden van genetische manipulatie en daarbij een fikse controverse ontketende, kon Habermas natuurlijk niet achterblijven. Terwijl Sloterdijk het accent legde op datgene wat genetische technologie zoal mogelijk maakt en de grenzen als het ware opengooide, kan het boek van Habermas gelezen worden als een beargumenteerd voorstel om in die context juist een grens te trekken. Kunnen we de manier waarop hij dat doet, nu zien als een voorbeeld van een pragmatische reflexieve stijl, zoals ik die zojuist heb aangeduid?



Op het eerste gezicht is dat inderdaad het geval. Volgens Habermas is er geen gegeven Menselijke Natuur die als het ware voorschrijft dat bio-engineering een brug te ver is, maar ontwikkelt de technologie zich evenmin dermate autonoom dat we ons maar moeten neerleggen bij het gebruik ervan. Grenzen zijn er niet, maar worden door mensen in sociale processen vastgesteld. Hij is er echter niet gerust op dat we dat goed doen. Zijn pijlen richten zich met name op genetische pre-implantatietechnieken.

Genetische pre-implantatietechnologie maakt het mogelijk om de genetische kenmerken van een embryo te bepalen, zodat in een vroeg stadium kan worden besloten over behoud van de foetus, abortus of prenatale genterapie, waarbij de cellen na genetische interventie worden teruggeplaatst. Indien bij de foetus bijvoorbeeld een genetisch patroon wordt aangetroffen dat wordt geassocieerd met een grote kans op een meer of minder ernstige ziekte, dan kan men trachten dit door genetische interventie te voorkomen. Het belangrijkste argument van Habermas tegen deze techniek is dat ouders daarmee een stempel trachten te drukken op een persoon volgens hun wensen en normen. Maar, zo kan men zich afvragen, is dat nu zo verwerpelijk? Drukken ouders ook geen eigen stempel door een kind op te voeden en medische verzorging na de geboorte te verlenen? Nee, stelt Habermas, er is een groot verschil tussen genetische selectie voor de geboorte en zorg na de geboorte, en in de verdere onderbouwing speelt hij dokters en ingenieurs op een fraaie manier tegen elkaar uit.

Habermas maakt onderscheid tussen het *therapeutisch perspectief* en het ontwerpperspectief. Het therapeutisch perspectief wordt gekenmerkt door handelen dat aan een *gegeven* lichaam gebonden blijft. Er wordt getracht ziekte te genezen en het lichamelijke lot te verzachten, maar dit lot op zichzelf doet zich voor als een kwestie van *noodzaak*. In het therapeutisch perspectief is de acceptatie van een grens aan maakbaarheid als het ware ingebakken, en is nalaten een reële handelingsoptie. Sinds ingenieurs zich met het menselijke lichaam zijn gaan bemoeien maakt dit therapeutisch perspectief plaats voor een *ontwerpperspectief*, zo betoogt Habermas. Ons lichamenlijk lot wordt een kwestie van *bio-techno-design*, en doet zich steeds meer voor als een kwestie van *kiezen*. Beter nog, van *moeten* kiezen. Wij zijn als het ware steeds meer gedwongen om ons lichamenlijk lot en dat van onze kinderen te bestemmen. In de context van een ontwerpperspectief is nalaten dan ook geen optie: nalaten betekent immers 'niet ontwerpen', hetgeen in

strijd is met de kern van een ontwerpperspectief, namelijk de drang om naar eigen wens iets nieuws te maken.

Habermas geeft echter nog een tweede reden waarom het therapeutisch perspectief en het ontwerpperspectief essentieel van elkaar verschillen. Volgens hem wordt de klinische setting gekarakteriseerd door het regulatieve idee dat men medische handelingen uiteindelijk tegenover patiënten moet kunnen verantwoorden. De therapeutische praktijk, zo stelt Habermas, kent een *oriëntatie op communicatie en instemming*. En communicatie slaat dan niet op uitwisseling van informatie, maar betekent dat de normatieve dimensie van het handelen ter discussie kan staan. *Is het goed wat we doen?* Het therapeutisch perspectief wordt dus intrinsiek verbonden met een oriëntatie op *publieke verantwoording*. Het ontwerpperspectief van ingenieurs, zo stelt Habermas, ontbeert een dergelijk regulatief idee. Omdat technieken vaak als a-moreel gereedschap worden gezien, is de verantwoordingscontext van ingenieurs meer betrokken op de claim van *effectiviteit* van gepresenteerde technologische oplossingen dan op mogelijke instemming door gebruikers. De cruciale vraag voor de ingenieur luidt: werkt het of werkt het niet? En voor de verantwoording van het antwoord richt hij zich op *vakgenoten*. Natuurlijk is er een oriëntatie op een gebruiker, maar wie dat is en wat die wil, dat wordt impliciet door de ingenieur ingevuld. De gebruiker zit vooral in het hoofd van de ingenieur. De wenselijkheid van bio-engineering – om orgaantransplantaties overbodig te maken, om ziekte en veroudering tegen te gaan, om sportprestaties te verbeteren, of om de kwaliteit van embryo's te testen – wordt door ingenieurs dan ook als een vanzelfsprekend startpunt beschouwd. En omdat het werk dat ingenieurs in dat kader verrichten als 'technisch' wordt gezien en als ethisch neutraal, hoeft instemming dus ook niet expliciet te worden gevraagd.

Wie het eigen werk als niet-normatief definieert, ervaart weinig impulsen tot publieke verantwoording van dat werk. In plaats van de vraag 'Doen we het goed?' geldt de veronderstelling '*Als het werkt, zal het wel goed zijn*'. Volgens Habermas nu, is het geen goede zaak als wij een ontwerpperspectief op onze kinderen of op de gezondheid van onze kinderen zouden ontwikkelen. Doordat zij ten principale niet met het ontwerp hebben kunnen instemmen, wordt volgens hem aan hen de ruimte tot zelfbepaling ontnomen. Sommige zaken moeten we niet voor het kiezen willen hebben en specifieke eigenschappen van een kind behoren daar volgens hem in ieder geval toe.





### **Te dichotoom en te abstract**

Of ik het met de conclusie van Habermas eens ben, doet er hier niet zoveel toe. Het interessante van Habermas' werk is dat hij zich moeite geeft om noch De Menselijke Natuur noch De Technologie als argument te gebruiken voor reflectie op bio-engineering. Toch is zijn werk geen voorbeeld van de pragmatische reflexieve stijl zoals ik die heb aangeduid. In de eerste plaats is de norm dat mensen op wederzijdse instemming georiënteerd moeten zijn eerder een metafysisch uitgangspunt dan een pragmatisch voorstel. 'Verständigung wohnt als Telos der menschlichen Sprache inne' [12]. Vrij vertaald: 'In elke vorm van taalgebruik schijnt reeds het licht van de communicatieve rede'. Deze prachtige formulering van wat mijns inziens de kern van zijn programma is, laat zien dat Habermas de oriëntatie op communicatie en instemming als een a-historische en universele norm in taalgebruik tracht te verankeren. Terwijl het werk van pragmatische filosofen als Rorty van het besef getuigt dat redelijkheid een historische prestatie is en dat het een menselijke mogelijkheid is dat sociale praktijken geheel ontsproten [13], tracht Habermas via een ingewikkelde analyse van taalhandelingen

een filosofische beschermingszone tegen onredelijkheid te creëren. Juist omdat hij weet welke verschrikkingen mogelijk zijn, probeert hij ons daarvoor te behoeden. Hoezeer het strategisch handelen ook de boventoon voert, in zijn theorie blijft het - met verwijzing naar de structuur van taalhandelingen - met de communicatieve rede verbonden. Door de oriëntatie op instemming los van historische contexten en los van de concrete bereidheid tot instemming - dus achter onze rug om - in taalgebruik te funderen moet het wel goed komen met de wereld. Deze filosofische strategie is wel romantisch, maar de ontwikkelingen in bio-engineering nopen tot nuchterheid.

Want natuurlijk kunnen praktijken van bio-engineering ontsproten. De risico's van genetische manipulatie zijn groot. Er zijn zeer verschillende visies in het geding. En of wij tot redelijke oplossingen komen voor ethische dilemma's van bio-engineering is een onzekere zaak. De structuur van taalhandelingen ten spijt, er is geen vanzelfsprekende bereidheid om tot compromissen te komen. Integendeel, er moet veel werk worden verzet om die bereidheid te ontwikkelen en te reproduceren. Als er normen ontstaan met een reikwijdte die we universeel zouden noemen - op dit moment lijkt de afwijzing van genetische interventie in de kiembaan en van het reproductief klonen van mensen bijvoorbeeld vrij algemeen te zijn - dan zijn die normen het eindresultaat van hard werken en niet het gevolg van een metafysische onderbouwing van de communicatieve rede.

Het abstracte en a-historische beginsel van wederzijdse instemming helpt Habermas wel om scherp onderscheid te maken tussen de normatieve oriëntatie van dokters en ingenieurs en levert hem meteen ook een criterium om beide te beoordelen. Dat het therapeutisch perspectief er daarbij beter van af komt dan het ontwerpperspectief is niet verrassend: dat was immers het uitgangspunt van de theorie en de Habermasiaanse aanpak is bovendien dermate abstract dat hij zich door concrete empirische voorbeelden amper laat uitdagen.

Hoewel het verleidelijk is de wereld in tweeën te delen, doet dat geen recht aan de empirische en morele complexiteit van bio-engineering. In die praktijk treffen we namelijk een veelheid van disciplines aan: behalve werktuigkundig, elektrotechnisch, scheikundig ingenieurs en informatici ook celbiologen, genetici, bio-chemici en dokters. In praktijken van bio-engineering komen ingenieurs en dokters elkaar dus steeds vaker tegen en dat geldt ook voor de biomedisch ingenieurs uit Eindhoven.



De opleiding Biomedische Technologie aan de Technische Universiteit Eindhoven is een samenwerkingsverband tussen een technische en een medische faculteit [14]. De nieuwe opleiding tot medisch ingenieur brengt niet alleen hun innovaties maar ook de ingenieurs zelf in het ziekenhuis.

Vanuit het perspectief van deze leerstoel dringt zich dan ook de vraag op wat deze interdisciplinaire contacten teweegbrengen in de denkstijl, werkwijze en attitude van de betrokken professionals. Welke nieuwe typen expertise en welke nieuwe normatieve oriëntaties worden hier ontwikkeld? Wat betekent deze samenwerking voor noties van professionele en publieke verantwoordelijkheid? Deze vragen kunnen we echter beter beantwoorden door de betrokken professionals in hun alledaagse werk in laboratorium en kliniek te volgen dan door hun bij voorbaat een therapeutisch perspectief of een ontwerp-perspectief toe te schrijven. Immers, ingenieurs die er in hun laboratorium of achter de computer wellicht niet zo bij stilstaan dat de door hen gemaakte hartspier niet voor een auto is bedoeld maar voor een mens, zouden bij klinische experimenten wel eens meer voorzichtigheid kunnen betrachten dan dokters. Wie zal het zeggen. Wie de wereld indeelt als Habermas en de dichotomie van het therapeutisch perspectief en het ontwerp-perspectief tot uitgangspunt neemt, komt niet op het idee dat er meer dan twee handelingsrepertoires in het geding kunnen zijn en dat goed en fout niet zo eenvoudig over dokters en ingenieurs verdeeld kunnen worden.

Een pragmatisch reflexieve stijl zoals ik die eerder heb aangeduid impliceert dat al te gemakzuchtige onderscheidingen geproblematiseerd worden en dat is wat wij in een promotieonderzoek op het gebied van tissue engineering van plan zijn. Door onderzoek naar de omgang met normatieve dilemma's in de onderzoeksketen van celbiologen, ingenieurs en artsen hopen wij een rijker vocabulaire voor reflectie te ontwikkelen dan dat van Habermas. Nadat we dus de dichotomie van natuur en techniek achter ons hebben gelaten, laten we ook het a-prioristische onderscheid tussen het therapeutisch perspectief en het ontwerp-perspectief voor wat het is. Reflectie op bio-engineering is gebaat bij empirische voorbeelden.

### Empirische wending

De laatste 30 jaar heeft zich zowel in de wetenschapsfilosofie als in de techniekfilosofie een zogenaamde empirische wending voltrokken [15].

Deze empirische wending vond plaats tegen de achtergrond van het groeiende besef dat ontwikkelingen in wetenschap en technologie niet alleen maar vooruitgang betekenen maar ook tal van problemen genereren zoals milieuvervuiling en files, dilemma's rond het levens-einde en medicalisering van levensproblemen. De vanzelfsprekende associatie van wetenschap en techniek met maatschappelijke vooruitgang werd bekritiseerd. Daardoor ontstond ruimte om de relatie tussen wetenschap en techniek enerzijds en de maatschappij anderzijds te onderzoeken. De wetenschapsfilosofische interesse voor onderscheid tussen feiten en waarden maakte plaats voor sociologisch en historisch onderzoek naar de verwevenheid van feiten en waarden in de *praktijk*. Terwijl wetenschappelijke feiten en technische innovaties lange tijd als niet-normatieve zaken waren beschouwd en men ethiek alleen in de toepassings-sfeer situeerde, ging men zich nu richten op de analyse van normen *in* wetenschappelijk en technologisch werk. Zoals het energie- en afvalbesparende karakter van een koelkast bijvoorbeeld verraadt welke normen voor 'een goede koelkast' een rol hebben gespeeld in het ontwerp-proces [16], zo belichamen sensoren die beschadiging van cellen signaleren specifieke normen voor normaliteit en pathologie. Met de empirische wending leerde men niet alleen dat *wetenschap en techniek* normatieve praktijken zijn, maar ook dat wetenschap en technologie *noodzakelijk* met specifieke normen verbonden zijn. Het onderzoek in de immunologie dat resulteerde in een geneesmiddel tegen syfilis bewerkstelligde bijvoorbeeld dat syfilis een ziekte werd, in plaats van een straf van God voor zondig gedrag. Zonder deze verandering van de moraal hadden zich maar weinig patiënten als proefpersonen aangediend en hadden de claims over de waarde van de chemische verbinding die later salvarsan is gaan heten niet waargemaakt kunnen worden. Door de noodzakelijke band tussen wetenschap en moraal leidde de empirische wending niet tot kritiek op het feit *dat* normen een rol spelen in wetenschap en techniekontwikkeling maar op het *gebrek aan reflectie* op die normen. De vraag die op de agenda werd gezet luidt dan ook: *welke normen* spelen in techniekontwikkeling een rol en hoe kunnen die beïnvloed worden? Het idee daarbij is dat inzicht in het normatieve karakter van wetenschap en techniek ons in staat stelt de koers van technologische ontwikkelingen zodanig bij te sturen, dat deze minder negatieve bijverschijnselen heeft en meer maatschappelijk draagvlak.

De empirische wending staat dus in het teken van de vergroting van



ons vermogen om techniekontwikkelingen te sturen, ofwel in het teken van democratisering van technologie. Toch is de empirische wending niet onbetwist. De empirische wending nodigt uit tot reflectie op het feit dat techniek mensenwerk is en dat specifieke normen in technologieontwikkeling een rol spelen. Volgens sommigen betekent de empirische wending echter geen versterking van reflectie, maar het einde van reflectie. Reflectie vereist distantie, 'scherptediepte' zoals Anthonie Meijers dat noemde in zijn oratie [17]. De filosoof die zich te veel richt op de analyse van concreet technologisch werk loopt kans in de empirie te verdrinken. De filosoof wordt dan een kloon van de ingenieur en het filosofisch werk een reproductie van de ingenieurspraktijk. Liefde leidt tot nieuwsgierigheid, maar kan ook blind maken. Te grote betrokkenheid van de filosoof bij de ingenieur leidt tot identificatie met diens normen en de meerwaarde van reflectie daalt dan naar nul. Vandaar dat de empirische wending gepaard gaat met oproepen om de conceptuele analyse, de kritische dimensie en de filosofische vergezichten niet kwijt te raken [18]. De empirische wending brengt dus de *opgave* met zich mee om belangstelling voor concrete technologische praktijken te paren aan scherpe herbeschrijvingen van die praktijken.

### **Bio-engineering als een normatieve praktijk**

Een mooi voorbeeld van zo'n herbeschrijving is de studie van Lily Kay, 'Who wrote the book of life. A history of the genetic code [19]'. Kay laat hierin zien, dat bio-engineering geen technologische praktijk is die zich autonoom ontwikkelde, maar dat deze techniek van meet af aan verbonden was met specifieke normen. Tussen 1930 en 1960 vond een scherpe concurrentie plaats tussen het biochemische paradigma, dat ten grondslag lag aan het kweken van nieuwe soorten in de land- en tuinbouw, en het moleculair biologische paradigma voor genetische identificatie, klonering en verandering van organismen. Deze concurrentiestrijd werd langzaam maar zeker gewonnen door de moleculaire biologie. Dit kwam tot uitdrukking in en werd bevorderd door de beloften die aan dit paradigma verbonden waren. Terwijl representanten van de moleculaire biologie feitelijk experimenteerden met bacteriën, virussen en plagen, pasten zij hun ideeën reeds toe op mensen. Ingenieurs en onderzoekers als Pauling en Müller verbonden aan hun onderzoek de belofte van preventie van ziekten, controle van het maatschappelijke leven en verbetering van de menselijke soort. Deze missie werd ondersteund door de Rockefeller Foundation, de

belangrijkste financier, en kwam tot uitdrukking in groeiende contacten tussen onderzoek en industrie. Het normatieve kader van de moleculaire biologie bevatte dus ingrediënten die ontleend werden aan zowel Wall Street als de eugenetica.

Uit de analyse van Kay blijkt echter, dat de ontwikkeling van de moleculaire biologie ook gepaard ging met strijd over deze normatieve kaders. Tot in de Amerikaanse senaat werd gesproken over het reductionistische karakter van de taal van de moleculaire biologie en over de vraag of deze taal wel adequaat was om levensprocessen te begrijpen. De meeste kritiek spitste zich echter toe op de koppeling van de moleculaire biologie aan het eugenetisch gedachtegoed. Met verwijzing naar eugenetische idealen en praktijken in Nazi-Duitsland werd de belofte de menselijke soort te kunnen verbeteren zowel in wetenschappelijke fora als in de publieke en politieke sfeer ethisch gediskwalificeerd. Maar heeft dat ook iets uitgemaakt, vraagt de filosoof die meent dat ethiek toch vaak achter de feiten aan loopt? Ja, dat heeft iets uitgemaakt.

Paul Martin heeft bijvoorbeeld laten zien hoe in de Verenigde Staten de laatste decennia krachtige conceptuele onderscheidingen zijn uitgekristalliseerd die als een verplicht passagepunt zijn gaan fungeren voor verdere ontwikkelingen van bio-engineering [20]. Terwijl Pauling en Müller genetische interventies op individueel niveau en verbetering van de menselijke soort nog in één adem konden noemen, is in het publieke debat, in de regulering van onderzoek en in het laboratorium een heldere scheidslijn ontstaan tussen genetische therapie voor individuen en verbetering van de menselijke soort. Met deze ontwikkeling werd de genetica van haar historische belasting met eugenetica ontdaan. Grenzen perken echter niet alleen in, ze produceren ook ruimte. Met de specifieke *begrenzing van spreek- en handelingsruimte* werd tegelijkertijd *nieuwe handelingsruimte* gecreëerd voor genetisch onderzoek: de agenda voor genterapie kon en kan zich betrekkelijk vrij ontwikkelen doordat de verbetering van de soort daarvan – for the time being – is afgebakend, zodat genterapie een conventionele therapie kon worden. De ontwikkeling van deze techniek is dus zeer gebaat geweest bij de publieke controverses die erover zijn gevoerd.

Natuurlijk dienen zich op de onderzoeksagenda voor genterapie vervolgens weer nieuwe ethische dilemma's aan. Zo wordt gediscussieerd over de vraag hoe de risico's van virussen als gendragers voor genterapie moeten worden ingeschat. Wie die risico's niet principieel te groot acht, kan zich vervolgens afvragen of we bij de bestrijding van hart- en vaat-



ziekten gentherapie bijvoorbeeld als een alternatief voor leefstijlverandering kunnen beschouwen. Is dit immers niet veel makkelijker – zelfs bij een geringe gen-expressie en regelmatige herhaling van de therapie – dan het ontwikkelen van een ander voedingspatroon? Publiek en professioneel debat over dit soort vragen leidt tot weer nieuwe scheidslijnen, condities en randvoorwaarden en tot nieuwe handelingsruimte. Publieke reflectie op technologie betekent *argumentatief en institutioneel* werk, zonder dat op voorhand duidelijk is welke compromissen uit de bus zullen rollen. Kay en Martin hebben echter overtuigend gedemonstreerd dat dit type werk van groot belang is voor zowel de ontwikkeling als de maatschappelijke acceptatie van de techniek.

#### **Publieke verantwoordelijkheid van ingenieurs**

De empirische wending in de wetenschaps- en techniekfilosofie staat in het teken van de democratisering van technologie [21]. Dat betekent dat technologieontwikkeling als onderdeel van de publieke sfeer wordt gezien en niet als een markt waar aanbod en vraag wel uitmaken hoe

de techniek haar weg vindt in de samenleving. Technologieën die de publieke lotsgemeenschap raken - en dat geldt bij uitstek voor bio-engineering - dienen in de publieke sfeer besproken en verantwoord te worden.

Hoewel politiek-filosofische ideeën over de precieze betekenis van publieke verantwoording uiteenlopen [22], gaat sinds de empirische wending veel aandacht uit naar de rol van *gebruikers* in de ontwikkeling van en besluitvorming over technologie. De veronderstelling daarbij is dat zij een ander geluid laten horen dan de technische experts, waardoor techniek en samenleving beter op elkaar afgestemd raken. De aandacht voor gebruikers is dus niet alleen verbonden met intrinsieke motieven om *verschillende* visies op techniekontwikkeling recht te doen, maar ook met de notie dat gebruikers een *beter* perspectief vertegenwoordigen dan de technici, die te veel zouden uitgaan van het idee dat datgene wat werkt wel goed zal zijn. Soms wordt ingenieurs zelfs gevraagd om bij het perspectief van gebruikers aan te sluiten. Hoewel daarmee natuurlijk bedoeld wordt de gebruiker uit het hoofd van de ingenieur te halen en die gebruiker zelf een stem te geven, zou men deze invulling van democratisering van technologie – scherp gesteld – ook kunnen beschouwen als een impliciete uitnodiging aan technici om maar te stoppen te denken over normatieve dilemma's van techniekontwikkeling. Geïnspireerd door de Habermasiaanse opvatting dat ingenieurs toch alleen maar georiënteerd zijn op de vraag 'of het werkt' schuift men hun visie zo als 'oninteressant' terzijde. Vanuit het idee van democratisering van de technologie valt daar wel iets op af te dingen: processen van deliberatie moeten dan immers niet worden opgegeven, maar juist worden gestimuleerd. Vanuit het perspectief van de publieke verantwoordelijkheid voor technologie-ontwikkeling is de gebrekkige aandacht voor technische experts echter ook riskant. In de eerste plaats bevinden ingenieurs zich in het hart van de bio-engineering. Natuurlijk zijn zij afhankelijk van gebruikers, overheden, geldschieters en anderen. Zij spelen echter een cruciale rol in de formulering van belofes en verwachtingen die de dynamiek van de ontwikkeling van bio-engineering structureren, en drukken een stempel op het feitelijke werk. Democratisering van technologie impliceert het besef dat macht gebaat is bij tegenmacht; de groeiende invloed van gebruikers op techniekontwikkeling is vanuit dat perspectief dan ook slechts toe te juichen. Deze strategie moet echter niet betekenen dat men de ingenieurs veronachtzaamt die via keuzes in hun alledaagse





laboratoriumwerk en in bestuurlijke circuits de richting van bio-engineering mede bepalen. Wie de normatieve koers van techniek-ontwikkeling wil bespreken, kan niet om de ingenieurs heen [23]. Ten tweede hebben ingenieurs vanwege hun werk in bio-engineering misschien wel iets zinnigs te zeggen over ethische dilemma's die zich hierin voordoen. Zij kennen de back office van bio-engineering als geen ander, zij weten hoe commerciële belangen de onderzoeksagenda beïnvloeden en hoe reëel geschetste beloften en verwachtingen zijn. Ze zullen ook zelf ideeën hebben over meer en minder wenselijke ontwikkelingen: de ingenieur die werkt aan weefsel dat borstprotheses kan vervangen, zal zich ook afvragen of elk meisje dit op haar 16e verjaardag cadeau moet krijgen, zoals in Amerika gebeurt waar veel ouders hun dochter zo aan de ideale maten proberen te helpen [24]. En ingenieurs zullen over deze zaken onderling wel van mening verschillen, maar articulatie van dergelijke verschillende opvattingen in de publieke sfeer kan leerprocessen bij de afstemming van technologie en maatschappij bevorderen.

Op grond van deze redenen zou ik willen voorstellen dat het voor biomedisch ingenieurs een *professionele plicht* is om bij te dragen aan de verrijking van de publieke meningsvorming over bio-engineering [25]. Niet om hun eigen belang te behartigen, maar om bio-engineering als publiek probleem mede vorm te geven. Het gaat niet aan technici vanwege de vermeende technocratische blik als irrelevant te verklaren voor de publieke meningsvorming. En technici zelf mogen zich niet achter hun vermeende technische werk verschuilen om zich verre te houden van de ethische problemen van bio-engineering. Ingenieurs ontkomen er dus niet aan zich tot het ethische karakter van hun werk te verhouden.

*Ethiek voor ingenieurs* heeft lange tijd de vorm aangenomen van *beroepsethiek* en is als zodanig in diverse beroepscode neergeslagen. Beroepsethiek drukt uit, dat het als een morele plicht wordt beschouwd om het vak goed te beoefenen: geen onnodige risico's nemen op de werkplek en geen opdrachten uitvoeren die niet deugen [26]. Inmiddels heeft zich naast de ethiek voor ingenieurs een *ethiek van technologie* ontwikkeld die beoogt de sensitiviteit voor het normatieve karakter van technologie te stimuleren, vanuit het idee dat technologie niet alleen een beroepspraktijk [27] is maar ook een publieke praktijk. Deze verschuiving van beroepsethiek naar ethiek van de techniek betekent een zodanige *verbreding van de morele horizon* dat ingenieurs *reflexieve*

*ingenieurs* worden. Maar wat zijn reflexieve ingenieurs? Reflexieve ingenieurs zijn in staat om relevante normatieve vragen te stellen bij alledaags technisch werk zoals de ontwikkeling van een simulatiemodel of de uitvoering van een experiment. Ze kunnen ook een relatie leggen tussen het eigen werk en maatschappelijke controverses over bio-engineering, ze kunnen beloften en verwachtingen in perspectief plaatsen en actief bijdragen aan de ethiek van bio-engineering. Maar hoe vormen wij reflexieve ingenieurs?

Om dit te bereiken is het belangrijk dat studenten die de opleiding tot biomedisch ingenieur volgen geïntroduceerd worden in een *cultureel en historisch vergelijkend perspectief* op techniekontwikkeling. Vergelijken is immers een belangrijke manier om te leren van perspectief te wisselen, om de kracht en beperkingen van het eigen perspectief te leren zien en om te kunnen communiceren met anderen. Studenten moeten ook *exemplarische voorbeelden* aangereikt krijgen van meer en minder goede technologische praktijken en leren om die te interpreteren. Dat scherpt het eigen waarnemings- en beoordelingsvermogen. Ten slotte moet de aankomende ingenieur een *taal* leren om ethische intuïties te verwoorden. Door middel van deze leerstoel beogen wij zodanige bronnen in het onderwijs te brengen dat biomedisch ingenieurs normatief niet met lege handen staan, dat zij aan het clichébeeld dat van hen bestaat kunnen ontsnappen en kunnen bijdragen aan het argumentatieve en institutionele werk dat vereist is voor een verantwoorde verdere ontwikkeling van bio-engineering.

Reflectie bedrijft men echter niet alleen. Studenten kunnen in de onderwijsgroep van gedachten wisselen over ethische dilemma's van bio-engineering, maar hoe zit dat met de onderzoekers? Worden zij op hun individuele geweten teruggeworpen of wordt hun een opening geboden om hun afwegingen en intuïties te bespreken? Met andere woorden, hoe wordt de *institutionele ruimte* voor reflectie in het onderzoek georganiseerd? Bij institutionele ruimte zullen velen wellicht denken aan het model van de medisch-ethische commissie. Dat model heb ik niet voor ogen. Dit model betekent immers dat de ingenieurs ethische dilemma's delegeren aan juristen en beroepsethici en dat deze dilemma's in een gestandaardiseerde juridische vorm en een bureaucratische procedure worden gegoten. Natuurlijk moeten sommige zaken gereguleerd worden, maar dat moet niet tot kortsluiting van ethische reflectie onder ingenieurs leiden. In plaats van aan zo'n commissie denk ik dan ook eerder aan een relatief informeel beraad



## Dankwoord

waar juist de biomedisch ingenieurs – eventueel samen met anderen – van gedachten wisselen over de vraag ‘doen we het goed’ en over de eventuele handelingsconsequenties die men aan dit deliberatief proces wil verbinden. Organisatie van institutionele ruimte is van cruciaal belang voor het welslagen van reflectie in onderwijs en onderzoek. Het ideaal van de reflexieve ingenieur kan immers slechts waargemaakt worden in een *reflexieve institutionele praktijk*.

Zijn de lessen van de geschiedenis van de familie Van Driel voor praktijken van bio-engineering overbodig geworden? Het antwoord ligt voor de hand: zeker niet. Biomedisch ingenieurs kunnen zowel de levensduur als de kwaliteit van leven van mensen bevorderen. Maar garanties voor gezondheid, een lang leven, goede sportprestaties of een getalenteerd kind kunnen zij niet geven. Reflexieve biomedisch ingenieurs zullen echter extra goed duidelijk maken, dat zij dat niet kunnen. Zij zullen uitdrukking geven aan het besef dat technische interventies vaak onvoorziene gevolgen hebben, en actief meedenken over de vraag welke keuzesituaties we voor onszelf wel en niet moeten creëren. Modern leed gaat over gebrek aan controle en regie. Door bereid te zijn hun eigen gebrek aan controle onder ogen te zien kunnen reflexieve biomedisch ingenieurs het moderne leed van anderen trachten te beperken.

### **Mijnheer de Rector Magnificus, dames en heren,**

Ik dank de Stichting Socrates en de Technische Universiteit Eindhoven voor het in mij gestelde vertrouwen om op een interessante manier gestalte te geven aan reflectie op bio-engineering.

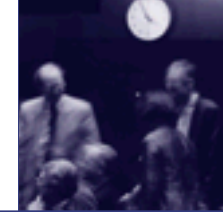
Jan Jansen, decaan van de faculteit Biomedische Technologie, heeft de bestuurlijke ruimte gecreëerd voor deze leerstoel, is zeer behulpzaam geweest bij het uitstippelen van een werkplan, en heeft een AIO-plaats aan het leerstoelgebied verbonden om ook het onderzoek van de grond te trekken. De allereerste keer dat we elkaar ontmoetten, vroeg hij of ik wel eens een ingenieur had gezien, alsof dat een zeer bijzondere diersoort was. Hoewel ik niet precies wist wat hij ermee bedoelde, heb ik toen maar gezegd dat ik dacht dat samenwerken met ingenieurs geen onmogelijke opgave was. Het is mij niet tegengevallen en ik hoop hem ook niet. Ik ben hem zeer erkentelijk voor de plezierige wijze waarop hij mij in de faculteit heeft geïntroduceerd.

Anthonie Meijers, hoogleraar Filosofie van de Techniek, is een onmisbaar klankbord voor mijn werk in Eindhoven en een stimulerende gesprekspartner als het gaat om de vraag hoe humanisme en technologie zich tot elkaar zouden moeten verhouden. Ik hoop dat we dat thema in de toekomst op een interessante manier verder kunnen uitbouwen. Henk Manschot vormt met Anthonie Meijers het curatorium van de leerstoel; ik dank hem voor zijn bereidheid om over de inhoud van mijn werk mee te denken.

Fons Sauren, de opleidingsdirecteur van de faculteit, heeft een open oog voor aanknopingspunten voor filosofie en ethiek in het curriculum van Biomedische Technologie. Hij heeft mij het afgelopen jaar met diverse collega's van Biomedische Technologie in contact gebracht om gezamenlijk te werken aan een integratie van filosofie en ethiek.

Ik dank Fons, Leo Koole, Henk Thijssen, Theo Arts, Bas de Mol, Yvonne Lammerts, Mariëlle Bosboom, Kees Oomens en Rik Huisjes voor de plezierige samenwerking.

Frank Baaijens, hoogleraar tissue engineering, maakt het voor Anthonie en mij mogelijk om de empirische wending in de praktijk te brengen: we starten binnenkort met een filosofisch-empirisch promotie-onderzoek



naar tissue engineering; ik zie uit naar de samenwerking. Ik dank Joke Rediker en Annelies Verschuren voor de organisatie van het symposium en de oratie en voor de manier waarop zij mij hier doorheen hebben geloodst.

Mijn thuisbasis in Eindhoven is echter de vakgroep Algemene Wetenschappen: hoewel ik maar een dag per week aanwezig ben en dan ook nog vaak bij Biomedische Technologie vertoef, hebben de collega's van deze vakgroep me van meet af aan het gevoel gegeven welkom te zijn. Ik dank hen zeer voor de hartelijke ontvangst.

Het werk in Eindhoven wordt mede mogelijk gemaakt door de faculteit Gezondheidswetenschappen van de Universiteit Maastricht. Ik dank Rein Vos, voorzitter van de vakgroep Zorgwetenschappen, voor zijn stimulerende rol in de contacten tussen de Universiteit Maastricht en de Technische Universiteit Eindhoven. De Maastrichtse collega's, waarvan velen de laatste tien jaar mijn persoonlijke en professionele ontwikkeling van nabij hebben meegemaakt, dank ik omdat zij mij mijn wekelijkse uitstapje niet te zwaar aanrekenen. Ik kan hen verzekeren dat de nieuwe liefde resulteert in herwaardering van de oude.

Gerard de Vries, filosoof en ingenieur, zette in mijn eerste artikeltje zoveel rode strepen dat de tekst vrijwel onleesbaar was geworden. Hij denkt soms dat het niet veel geholpen heeft, maar ik heb veel van hem geleerd. Onze samenwerking dateert van meer dan 15 jaar geleden en we boeken vooruitgang: het gaat steeds beter met, en steeds beter zonder elkaar. En ik hoop dat we dat nog een tijdje volhouden.

Rob Houtepen, Ruth Benschop en Rein Vos zijn inspirerende, intellectuele sparringpartners, ook als het gaat om onze eigen normen voor 'een goede onderzoekspraktijk' in de wonderlijke wereld van filosofie en ethiek.

De visuele vormgeving van de rede is het werk van Tom van Teijlingen (info@tastymouse.com). Door zijn fantastische werk ben ik wederom aan powerpoint ontsnapt.

Mijn familie had niet durven dromen mij nog ooit in een jurk te zien optreden, maar het is er toch van gekomen. Ik dank jullie voor veel, maar het meest voor de fantastische familie die jullie voor Redmar zijn. Dan kom ik bij de grote en de kleine man, de Hollander en de Sjeng, zoals jullie elkaar noemen. Lieve Redmar en lieve Louk, jullie hebben het lied van Christina en zoveel passages uit deze rede zo vaak gehoord – jullie moeten er wel bijna ziek van zijn geworden. Als dank voor geduldig aanhoren, en om vele andere redenen, draag ik deze rede aan jullie op.

- 1 'Tekst Robert Long. Zang: Jenny Arean. Verschenen onder de titel 'Het moderne leed' op de cd 'Alles heeft zijn prijs' Brigadoon, 1994.
- 2 Deze impuls heeft betrekking op tissue engineering, bio-informatica en proteïne-engineering. Daarnaast wordt veel onderzoek verricht naar diagnostische beeldverwerkingstechnieken. In deze rede worden deze verschillende onderzoeklijnen in bio-engineering niet onderscheiden. Het accent ligt op tissue engineering en genetische technologie. Bio-informatica en beeldverwerkingstechnologie laat ik geheel buiten beschouwing. Voor interessante artikelen op dit terrein zie: Eugene Thacker (2000) Redefining bioinformatics: a critical analysis of technoscientific bodies. *Enculturation*, vol. 3. no.1. Eugene Thacker, Lacerations: The Visible Human project, impossible anatomies and the loss of corporeal comprehension. <http://culturemachine.tees.ac.uk>
- 3 De belofte van tissue engineering is bijvoorbeeld, dat alle mogelijke soorten weefsel vervangen kunnen worden zonder dat donoren nodig zijn, zonder dat zich afstotingsproblemen voordoen en zonder grote chirurgische ingrepen, omdat nieuwe cellen kunnen worden geïnjecteerd. Op dit moment wordt onderzoek gedaan naar het maken van nieuwe huid, hartkleppen, hartspieren, bloedvaten, nieren, lever, blaas, kraakbeen en nog veel meer soorten weefsel. Discussies op dit terrein hebben betrekking op de vraag welke cellen worden gebruikt – lichaamseigen cellen of lichaamsvreemde cellen, foetale of volwassen stamcellen – en of eventueel met dierlijke cellen wordt gewerkt. Daarnaast is het de vraag hoe aan normen voor bio-compatibiliteit en veiligheid betekenis wordt gegeven in de onderzoekspraktijk en bij regulerende instanties, hoe experimenten bij dieren en bij simulatiemodellen geïnterpreteerd moeten worden, en wanneer klinische experimenten mogen/moeten starten. Zie: C.W. Patrick, A.G. Mikos, L.V. McIntire (eds.) (1998) *Frontiers in tissue engineering*. Pergamon Press; J.D. Bronzino (2000) *The biomedical engineering handbook*. CRC Press; R.P. Planza, R. Langer, J. Vacanti (eds.) (2000) *Principles of tissue engineering* San Diego,

Academic Press. Voor een korte schets van 'the state of the art' zie: Linda G. Griffith, Alan J. Godzinsky (2001) *Advances in biomedical engineering*. *JAMA*, 7 febr., vol. 285, no. 3, 556-561.

- 4 Eugene Thacker (2002) *Bio-X: removing bodily contingency in regenerative medicine*. *Journal of Medical Humanities*, vol. 23, nos 3-4, 239-253.
- 5 Deze verwijzing naar sekseverschillen is geen grapje. Zo worden vrouwen soms behandeld voor een onvruchtbaarheidsprobleem bij mannen en wordt bij foetale chirurgie in het lichaam van vrouwen ingegrepen om een probleem bij de foetus, variërend van een hartprobleem tot een hazenlip, te verhelpen. Zie: I. van der Ploeg (1998) *Prosthetic bodies. Female embodiment in reproductive technologies*. Proefschrift Maastricht, Universiteit Maastricht.
- 6 Er is veel onderzoek gedaan naar de betekenis van de concepten natuur en techniek. Voor een mooie analyse van de tegenstelling tussen een 'autonoom/ natuurlijk' lichaam bij een thuisbevalling en een 'afhankelijk/technisch gedisciplineerd' lichaam bij een ziekenhuisbevalling zie: Bernike Pasveer, Madeleine Akrich (1996) *Hoe kinderen geboren worden: technieken van bevallen in Frankrijk en Nederland*. *Kennis en Methode. Tijdschrift voor wetenschapsfilosofie en wetenschapsonderzoek*, jrg. XX, nr.1, 116-145.  
Over de historische constructie van het 'natuurlijk' onderscheid tussen mannen en vrouwen, zie: Thomas Laqueur (1990) *Making sex. Body and Gender from the Greeks to Freud*. Cambridge, Harvard University Press. Voor een analyse van de medisch technologische en mediale productie van een natuurlijk, transparant lichaam zie: José van Dijck (2001) *Het transparante lichaam. Medische visualisering in media en cultuur*. Amsterdam, Amsterdam University Press. Voor een radicaal afscheid van het denken in termen van de tegenstelling tussen natuur en techniek, zie: Donna J. Haraway (1991) *Siminans, cyborgs, and women. The reinvention of nature*. London, Free Association Books, en Bruno Latour (1994) *Wij zijn nooit modern geweest. Pleidooi voor een symmetrische antropologie*. Amsterdam, Van Genneep.

- 7 Een modern, verlicht leven wordt onder andere gekarakteriseerd door het feit dat mensen niet overgeleverd zijn aan God, de natuur, politieke, sociale of medische macht. Moderne mensen moeten zelf kiezen. Voor een beschouwing van het concept kiezen zie: Annemarie Mol (1997) *Wat is kiezen? Een empirisch-filosofische verkenning*. Oratie vanwege de humanistische Stichting Socrates aan de Universiteit Twente.
- 8 In het voetspoor van kritiek op het interventionistische karakter van Verlichtingsidealen, waarin de maakbaarheid van natuur, samenleving en individuen wordt verabsoluteerd, vragen auteurs als Sloterdijk aandacht voor de relatie tussen doen en laten, tussen activiteit en passiviteit, zonder daarmee te pleiten voor een risico-loos bestaan. Bij de zoektocht naar conceptuele middelen om de handeling nalaten als een emancipatorische notie vorm te geven gebruikte Sloterdijk het leven van de Griekse filosoof Diogenes als voorbeeld. Diogenes, levend in een ton, verschaftte zich vrijheid door een van materiële en sociale ambities onthecht bestaan te leven. Peter Sloterdijk (1983) *Kritiek der zynischen Vernunft*. Frankfurt am Main, Suhrkamp.
- 9 Dick Pels heeft gesuggereerd dat het bijzondere karakter van wetenschap in vergelijking met andere institutionele praktijken (de markt, de politiek) niet schuilt in het niet-normatieve karakter van dat domein, maar in het vermogen om de snelheidscycli van geld en macht te doorbreken. Juist in de wetenschap zouden institutionele mechanismen en repertoires ontwikkeld moeten worden om aan beslissingsdruk te ontkomen. Wetenschap vraagt om 'temporele autonomie', om vrijheid om haar eigen tempo te bepalen. Dick Pels (2001) *Wetenschap als onthaasting*. En onthaasting van de wetenschap. *Krisis. Tijdschrift voor Empirische Filosofie*. jrg. 2, nr.3, 6-25.
- 10 Jurgen Habermas (2002) *Die Zukunft der menschlichen Natur. Auf dem Weg zu einer liberalen Eugenik?* Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag.
- 11 P. Sloterdijk (2000) *Regels voor het mensenpark*. Amsterdam, Boom.





- 12 Jürgen Habermas (1982) *Theorie des kommunikativen Handelns*. Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag. Band I, p. 387.
- 13 Richard Rorty (1982) *Consequences of pragmatism*. Brighton, The Harvester Press, Richard Rorty (1989) *Contingency, irony, and solidarity*. Cambridge, Cambridge University Press.
- 14 Er wordt samengewerkt met de medische faculteit van de Universiteit Maastricht.
- 15 In de wetenschaps- en techniekfilosofie zijn wetenschap en technologie lange tijd behandeld als abstracties – De wetenschap en De Techniek – waardoor deze fenomenen een onbegrepen black box bleven. De empirische wending beoogt deze black box te openen. Zie: Bruno Latour en Steve Woolgar (1979) *Laboratory Life. The construction of scientific facts*. Princeton, Princeton University Press. Bruno Latour (1987) *Science in action. How to follow scientists and engineers through society*. Milton Keynes. Open University Press. W.E. Bijker, J. Law (eds.) (1992) *Shaping technology/building society. Studies in socio-technical change*. Andrew Pickering (ed.) (1992) *Science as practice and culture*. Chicago, Chicago University Press. B. Latour (1996) *Aramis or the love of technology*. Cambridge, Harvard University Press. P. Kroes, A. Meijers (2000) *The empirical turn in the philosophy of technology*. Amsterdam, Elsevier Science Ltd.
- 16 Het voorbeeld is ontleend aan: I. van der Poel (2001) Investigating ethical issues in engineering design. *Science and engineering ethics*, vol. 7, issue 3, 429-446.
- 17 A.W.M. Meijers (2001) *Scherptediepte. Academische vorming aan een technische universiteit*. Intreerede Technische Universiteit Eindhoven.
- 18 In het wetenschaps- en techniekonderzoek vindt veel discussie plaats over de vormgeving van reflectie. Dit vak ontstond immers uit de behoefte naar onderzoek, normering en (bij-)sturing van wetenschap en technologie. Biedt een scherpe analyse van mechanismen in wetenschaps- en techniekontwikkeling nu als zodanig voldoende impulsen voor reflectie en kritiek, of dient een

dergelijke analyse expliciet met een ethisch vocabulaire of een politiek/beleidsvocabulaire te worden verbonden?

- 19 Lily E. Kay (2000) *Who wrote the book of life? A history of the genetic code*. Stanford, Stanford University Press.
- 20 P. Martin (1998) From eugenetics to therapeutics: the impact of opposition on the development of gene therapy in the USA, in: P. Wheale, R. von Schomberg, P. Glasner, *The social management of genetic engineering*. Aldershot, Ashgate, 139-157.
- 21 W.E. Bijker (1995) *Democratisering van de technologische cultuur*. Maastricht. Intreerede Universiteit Maastricht. Dit idee ligt ook ten grondslag aan het *Actieplan Wetenschap en Maatschappij* van de Europese Commissie (2002).
- 22 Het debat over democratisering van technologie is een interessant debat omdat het denken over democratie in de sociale en de politieke filosofie erg in beweging is. Sommigen accentueren dat bestaande politieke structuren meer aandacht moeten hebben voor de normatieve kant van techniekontwikkeling, anderen benadrukken de relatieve machteloosheid van deze politieke structuren in het algemeen en met betrekking tot techniekontwikkeling in het bijzonder en verwachten meer van ‘subpolitieke’ bewegingen, netwerken en organisaties. Sommigen benadrukken het belang van deliberatie en publieke meningsvorming, waardoor verschillende normatieve perspectieven de kans krijgen tot de publieke sfeer door te dringen. Anderen richten zich op de fase van regulering, waarin vanuit de verscheidenheid aan perspectieven een compromis moet worden gevonden. Sommigen zien democratie als een uitdrukking van de volkswil en meten het democratisch karakter van besluiten over technologie af aan de representatie van die verschillen in besluiten, anderen wijzen op het belang van systemen van cheques en balances en meten het democratisch karakter van besluiten af aan de effecten van die besluiten. Voor een recente discussie zie: G. de Vries (2002) Doen we het goed zo? De plaats van het publieke debat over medische ethiek in een democratie. *Krisis. Tijdschrift voor Empirische Filosofie*, jrg. 3, nr. 3, 39-59.

## Curriculum Vitae

- 23 In een verkennend onderzoek naar de politieke inbedding van voorspellende geneeskunde hebben wij de vraag naar de publieke rol van experts expliciet op de agenda gezet. Zie: K. Horstman, G.H. de Vries, O. Haveman (1999) *Gezondheidspolitiek in een risicocultuur. Burgerschap in het tijdperk van voorspellende geneeskunde*. Den Haag, Rathenau Instituut.
- 24 Zoals de Challenger een paradigmatisch voorbeeld is geworden van het falen van ruimtevaarttechnologie en er vanuit verschillende perspectieven is gereflecteerd op de vraag hoe dit te verklaren valt en of deze processen beter gestuurd kunnen worden, zo is de borstprothese een paradigmatisch voorbeeld van een falende medische techniek. Voor een mooie analyse van de borstprothese als een normatieve technologische praktijk zie: N. Jacobson (2000) *Cleavage. Technology, controversy, and the ironies of the man-made breast*. New Brunswick. Rutgers University Press.
- 25 Deze gedachte wordt mede ingegeven door het werk van de rechts-filosoof Van Gunsteren over sturingsproblemen in moderne democratiën. Zijn theorie over burgerschap biedt aanknopingspunten om wetenschap en techniek behalve als professionele ook als publieke praktijken, als burgerschapspraktijken, te analyseren. H. van Gunsteren (1994) *Culturen van besturen*. Amsterdam, Boom. H. van Gunsteren (1998) *A Theory of citizenship. Organizing plurality in contemporary democracies*. Boulder, Westview Press.
- 26 Een mooi boek op dit terrein is: C. Whitback (1998) *Ethics in engineering practice and research*. Cambridge, Cambridge University Press.
- 27 Deze benadering komt o.a. tot uitdrukking in een interessant themanummer over ethiek en technologie. M. Brummen, I. van der Poel (2001) Introduction. A special section on research in engineering ethics. Towards a research programme for ethics and technology. *Science and Engineering Ethics*, vol. 7, nr. 3, 365-378. Een ander voorbeeld van ethiek van technologie is: M. Berg, A. Mol (2001) *Ingebouwde normen. Medische technieken doorgelicht*. Utrecht, Van der Wees Uitgeverij.

Prof.dr. K. Horstman is met ingang van 1 september 2001 benoemd als bijzonder hoogleraar Filosofie en Ethiek van Bio-engineering vanuit Humanistisch Perspectief (Socrates Leerstoel).

Klasien Horstman (1959) studeerde historische en wijsgerige sociologie. Zij promoveerde in 1996 op een historische studie naar de betekenis van medische wetenschap/technologie voor het ontstaan van moderne verzekeringspraktijken. Een bewerkte versie verscheen in 2001 onder de titel 'Public bodies, private lives. The historical construction of life insurance, health risks and citizenship in the Netherlands 1880-1920'. Zij is als universitair hoofddocent verbonden aan de sectie Gezondheidsethiek en Wijsbegeerte van de Universiteit Maastricht. In het kader van diverse NWO-programma's doet zij onderzoek naar de normatieve en sociale effecten van leefstijlgeoriënteerde, klinisch-genetische en populatie-genetische preventieprogramma's op het gebied van hart- en vaatziekten en naar de vormgeving van publieke en professionele verantwoordelijkheid voor de ontwikkeling en toepassing van genetische technologie. Aan de TU/e houdt zij zich bezig met de integratie van filosofische, historisch-sociologische en ethische thema's in het curriculum van de opleiding tot biomedisch ingenieur (BMT). Daarnaast is zij betrokken bij het initiëren van reflexief onderzoek naar praktijken van bio-engineering.



## **Colofon**

Productie:  
Communicatie Service Centrum TU/e

Fotografie:  
Rob Stork, Eindhoven

Ontwerp:  
Plaza ontwerpers,  
Eindhoven

Druk:  
Drukkerij Lecturis,  
Eindhoven

ISBN: 90-386-1472-1