

Hommanden et al (1966).

ngas B 10/44

N.V. Nederlandse Gasunie
VERPLAATST NAAR DE U.B.
BIBLIOTHEEK

De komende twintig jaar

Tekst van een viertal inleidingen,
gehouden op de gelijknamige conferentie
op 15 februari 1966

BIBLIOTHEEK RU GRONINGEN



0720 4932

Dr. Wiardi Beckman Stichting

Inhoud

J. Kommandeur:

Natuurwetenschappelijk perspectief, pag. 7

J. B. Bakema:

De komende totale verstedelijking van Nederland, pag. 21

J. Tinbergen:

Economische ontwikkelingen, pag. 39

A. Vondeling:

Visie in de politiek, visie op de samenleving, pag. 46

Ten geleide

Op 15 februari 1966 organiseerde de Dr. Wiardi Beckman Stichting een conferentie onder de titel 'De komende twintig jaar'. De voorzitter van deze conferentie, *mr. G. E. Langemeijer*, zei in zijn openingswoord onder meer het volgende: 'Deze bijeenkomst is in zekere zin een herdenkingsbijeenkomst, namelijk van het twintig-jarig bestaan zowel van de Partij van de Arbeid als van de Dr. Wiardi Beckman Stichting. Me dunkt, dat we op die twintig jaar met dankbaarheid en met tevredenheid kunnen terugzien, zij het natuurlijk niet met voldaanheid. Het onderwerp van deze bijeenkomst heet: "De komende twintig jaar", een onderwerp dat bij deze dag uitstekend past. Regeren is vooruitzien, dat is een bijna afgezaagde waarheid. Het geldt heel in het bijzonder voor een progressieve, politieke partij, die als politieke partij wil regeren en die als progressieve partij wil besturen met de blik gericht op de toekomst. Twintig jaar is daarbij zo gemiddeld genomen wel ongeveer de langste tijdruimte die men enigszins kan overzien. Het grote aantal mensen dat hier aanwezig is, wijst op de juistheid van onze keuze en op een grote nieuwsgierigheid.'

Vele verzoeken hebben onze Stichting bereikt om de gehouden inleidingen van prof. J. B. Bakema, prof. dr. J. Kommandeur, prof. dr. J. Tinbergen en dr. A. Vondeling in druk uit te geven. Ze liggen thans, enigszins bewerkt, voor u.

Ik maak van deze gelegenheid graag gebruik om de voorzitter en de inleiders van de conferentie, die haar tot een zo groot succes hebben gemaakt, nogmaals dank te zeggen.

C. de Galan, directeur

Amsterdam, mei 1966

Prof. dr. J. Kommandeur:

Natuurwetenschappelijk perspectief

Wanneer we over de volgende twintig jaar in de natuurwetenschappen willen praten, dan zal elke natuurwetenschapper u onmiddellijk zeggen dat dit eigenlijk niet mogelijk is. Men gaat koffiedik kijken en als koffiedik ergens niet hoort dan is het wel in de natuurwetenschappen. Dat is de moeilijkheid waar ik mee zit. Toch ga ik een poging wagen, waarbij ik hier en daar wel een scheve schaats zal rijden.

We moeten het over twee dingen à priori eens zijn. Ten eerste: er moet geen oorlog uitbreken. We weten genoeg van de kernbewapening af: als we oorlog (d.w.z. kernoorlog) krijgen, blijft er helemaal niets over. Ik geloof dat het goed is dat iemand uit de natuurwetenschappen dat eens koud zegt. Zó is het. En ten tweede wil ik herhalen dat de wetenschappelijke vooruitgang niet vooruit te voorspellen is. We moeten dan ook uitgaan van wat we nú weten en onze toekomstverwachtingen zullen ongetwijfeld in allerlei opzichten onjuist blijken, omdat er ontwikkelingen zijn die we gewoon niet kunnen voorzien.

Twintig jaar terug

We kunnen dit op interessante wijze toetsen door even twintig jaar terug te gaan. Wat wisten we in 1945, wat hadden we in 1945 kunnen voorspellen voor 1965? In 1945 denken we in de eerste plaats aan de atoombom, dus aan kernenergie. Er werd de grote hoop gekoesterd dat dit dé moderne energiebron zou worden, die in, laten we zeggen twintig jaar, een belangrijke bijdrage zou leveren in de energievoorziening van de wereld. Die gedachte over de kernenergie is helemaal niet uitgekomen. We zijn nog helemaal niet in een periode dat de commerciële toepassing van de kernenergie verantwoord is. We vinden wel als maar meer olie en aardgas, gas-kolen als u dat wilt, maar dié verwachting is niet uitgekomen.

Een andere verwachting was waarschijnlijk de elektronica. Het was bekend hoe we moesten omgaan met radiobuizen, er was radio, er was televisie en er waren al een hoop van die automati-

sche, mechanische dingen. Het was wel maar net op gang en we hadden wel wat voorspeld, maar aan de computer hadden we twintig jaar geleden niet kunnen denken, omdat het hele principe van iets op zo kleine schaal doen zodat je héél veel, heel snel kunt doen, gewoon nog niet bekend was. Misschien wel in heel beperkte wetenschappelijke kringen, maar ik geloof dat ook daar uitvoerige toepassing ervan nog niet werd voorzien.

Een ander ding was plastics. U herinnert zich na de oorlog nylon-kousen. Voor Nederland was dat nieuw; ze kostten ook heel veel geld. Het waren kunststoffen maar toch heel andere dan kunstwol of cellulose, daar hadden we wel van gehoord, maar die nylon-kousen waren écht goed. De hele kunststof-techniek was in ontwikkeling en als we hadden moeten voorspellen dan hadden we geweldig wilde dingen voorspeld. Dan hadden we natuurlijk gezegd, we gaan huizen bouwen van plastic en straten en ijsbanen van teflon aanleggen, terwijl u nu weet, de grote toepassingen van plastic liggen in boterhamzakjes en speelgoed voor kinderen. Het zijn natuurlijk dingen die de wereld geweldig veranderd hebben maar ze waren toch moeilijk te voorspellen en eigenlijk waren ze niet zo bar interessant, want als ik twintig jaar geleden geschreven had, we krijgen plastic autootjes, dan had u gezegd, nou ja, maar...

Nog één onderwerp: in de medicijnen, in de geneeskunde kende men de antibiotica, penicilline, in de oorlog gevonden en in 1945 al gevarieerd naar andere antibiotica en we konden daar van verwachten — een voorspelling die ook is uitgekomen — een onderdrukking van allerlei infectieziekten. Als je nu longontsteking krijgt dan ben je er in een week af maar in 1945 moesten we nog door zo'n crisis heen. Dat is concreet gelukt, een gewone infectieziekte is géén probleem meer. Er waren een paar dingen die we niet hadden kunnen voorzien en die ook een hele grote invloed gehad hebben. Ik noem maar het poliovaccin als voorbeeld in de medicijnen. Heel simpel. Polio komt in de wereld — als men op tijd injecties kan geven — niet meer voor. Dat hadden we nooit kunnen voorspellen want het was nog niet gevonden. Er werd wel naar gezocht en we konden wel zeggen, we hopen dat we binnen de twintig jaar een poliovaccin gevonden hebben, maar er zijn nog wel meer ziekten waar we nu een vaccin voor zouden willen hebben en ik zou niet graag zeggen, binnen de twintig jaar hebben we dat voor elkaar. Misschien is het voor ons in dit natte, koude land interessant om te bedenken hoeveel doodgewone huiselijke ellende bespaard wordt door die drie injecties die een baby krijgt als hij een of twee jaar is, difteritis, kinkhoest, tetanus. Als je dan

bedenkt hoe je eigen ouders je groot gebracht hebben: zes weken hoesten, waarbij je in een park moest lopen, niet tegen andere kinderen hoesten enz. Maar te voorspellen was het niet.

Twintig jaar vooruit

Ik ben dus bescheiden en ik wend mij tot professionele voorspelers, dat wil zeggen tot mensen die daarvoor betaald worden, dat is altijd een goed teken. In Amerika bestaat de Rand Corporation. Een aantal van de mensen uit deze corporation heeft een lijst opgesteld van dingen die men redelijkerwijze zou kunnen verwachten en toen hebben ze een 'panel' van een groep mensen gezocht, die bereid waren tegen deze lijst wat te zeggen. Hun is gevraagd: Wanneer verwacht je dat de dingen die op deze lijst staan, die je dus uitgaande van de huidige situatie redelijkerwijs kunt verwachten, wanneer verwacht je nu dat die dingen gebeuren. In dat 'panel' zaten een stuk of vijf Europeanen, verder Amerikanen, te weten fysici, medici, economen, militairen, juristen, kortom, mensen van allerlei slag. Er is dus een lijst opgemaakt en die is gepubliceerd zoals het eruit kwam in 'chronologische' volgorde, dat wil zeggen in volgorde van nu af. Dat lijstje heb ik, al is het wat lang, toch maar opgeschreven, omdat het interessant is om te zien hoe weinig het eigenlijk voorstelt.

Er zijn drie onderwerpen onderscheiden door de Rand Corporation, namelijk wetenschap, automatisering en ruimtevaart.

Wetenschap

De commerciële ontzouting van zeewater. Voor de Amerikanen is dit belangrijk, het is dat in allerlei opzichten in de toekomst ook voor Nederland misschien.

Een vruchtbaarheid regelende pil voor de mens. U zult zeggen, die hebben we al, maar die hebben we natuurlijk niet. We hebben alleen een geboortebeperkende pil, maar we kunnen de vruchtbaarheid nog niet regelen, we kunnen onvruchtbare vrouwen niet vruchtbaar maken en het is natuurlijk nog interessanter om zo'n pil voor de man te hebben.

Ultra-lichte constructiematerialen. Die hebben we al voor een deel. Ultra-licht betekent dat je gaat werken met bepaalde kunststoffen, die tussenruimtes hebben, waardoor je bij laag gewicht toch een grote sterkte kunt bereiken.

Een automatische vertaalmachine. Dat is misschien niet zo interessant, maar het is toch wel geweldig leuk als je elkaar zomaar kunt verstaan door het door een machine te laten lopen. Zonder gram-

matica want grammatica is erg moeilijk en dat lukt nog niet. Dus gewoon een computer waar je wat instopt en dan komt het er in je eigen taal min of meer verminkt uit.

Transplantatie van menselijke organen. Daar hebt u van gehoord waarschijnlijk. Het is een groot probleem. Het kan zelfs nauwelijks bij tweelingen omdat het lichaam er niet voor voelt vreemde eiwitten binnen te hebben.

Betrouwbare weersvoorspellingen. Het wordt langzamerhand tijd dat we het ingewikkelde gebeuren van het weer kunnen gaan doorzien. Het is geweldig moeilijk en het zal ook altijd wel een statistisch verschijnsel blijven, maar het moet betrouwbaar worden in de zin van dat je kunt weten of je een regenjas mee moet nemen of niet, zelfs in dit land.

Een centraal geheugen voor opslag van wetenschappelijke informatie. Dat is simpel. We moeten natuurlijk, zeg over tien jaar, ergens in Nederland een groot gebouw hebben waar je wetenschappelijke dingen te weten kunt komen. Dan moet er een manier komen waardoor je dat direct uit de computer kunt krijgen. We zullen minder moeite hebben met de techniek als wel met het samen bezien hoe dit voor elkaar is te krijgen. Dat wordt de moeilijkheid. Het kan eigenlijk nu al.

Een vertaalmachine met grammatica. Als uitbreiding lijkt dat logisch.

Een nieuwe fysische theorie voor velden en deeltjes. Ik ben maar een chemicus en mag hier nauwelijks over praten.

Kunstmatige organen, gemaakt uit plastic en met elektronische onderdelen. Dat zou je nu al heel aardig kunnen bedenken, men heeft nog wat moeite met membranen en zo, men is daar echt nog niet uit, maar er wordt hard aan gewerkt. Ik heb het gevoel dat je over enige tijd bij voorbeeld een nier wel mechanisch na kan booten en dat je over zo'n twintig jaar zo'n ding wel kunt inbouwen.

De toepassing van medicijnen die de persoonlijkheid veranderen. U weet dat de LSD binnen de wet is gehaald, dat mag je niet meer zomaar kopen bij de drogist. Dat wordt natuurlijk een moeilijke zaak. Toch is het voorstelbaar dat we het eens kunnen worden over criteria waarvan we kunnen zeggen, we moeten deze medicijnen op geschikte wijze toepassen, waardoor we bepaald onwenselijke persoonlijkheden een maatschappelijke aanpassing kunnen geven door ze gewoon een bepaald medicijn toe te dienen.

Tot zover de verwachtingen voor de wetenschap, als u het tenminste wetenschap wilt noemen, het ruikt al naar techniek.

Automatisering

Een tienvoudige toename van de besteding aan computers en regelapparatuur. Dat zit er bepaald in.

Een automatische controle van het luchtverkeer. Dat bestaat al bijna. In de lege lucht is het eigenlijk een koud kunstje om een vliegtuig gewoon helemaal te volgen van Schiphol tot New York. Op het ogenblik doen we dat nog niet. We zien ze alleen als ze landen en stijgen en het zou bijzonder waardevol zijn als dat allemaal automatisch kon worden geregeld.

De elektro-mechanisatie van het giro-, bank- en (sociaal) verzekeringswezen. Er is bijzonder veel administratie en een hoop van het werk dat gedaan wordt is veel sneller en vaak veel beter uit te voeren met behulp van computers. We verwachten dan ook wel dat dit binnen zeer korte tijd zijn beslag zal vinden. Er zullen altijd mensen nodig blijven om die dingen te besturen, te programmeren, te bedienen, maar men schat dat ongeveer vijfentwintig percent van de huidige employés, dat wil zeggen inclusief de groei die alles zal ondergaan, daarbij uitgespaard zal kunnen worden.

Onderwijsmachines. Een naar woord, alsof je onderwijs met een machine kunt doen. Dat kan natuurlijk wel. Er zijn bepaalde dingen die een machine een kind kan laten doen, door vragen te laten stellen door een machine en er dan antwoord op te geven. Maar natuurlijk geen grote klaslokalen vol met alleen maar machines. Wel een onderwijzer die zo'n machine heeft en tegen een jongen zegt die het nog niet begrijpt, doe jij het dan nog maar eens met die machine.

Inschakeling van de communicatie-industrie in het onderwijs. Dat is al iets waar we in Nederland over denken. Maar ik dacht eigenlijk nog sterker aan het feit, dat we meer vrije tijd krijgen. We krijgen de mogelijkheid — we kunnen de mogelijkheid onderzoeken — of we de communicatie-industrie niet gebruiken zullen om bepaalde hobby's van de mens te bedrijven. En die hobby zou best het onderwijs kunnen zijn. Ik kan me goed voorstellen dat men andere hobby's krijgt, dat men het leuk gaat vinden om samen te denken, om bepaalde dingen uit te zoeken, zoals bij voorbeeld de wiskunde voor een hoop mensen een hobby kan zijn.

Toepassing van ingewikkelde onderwijsmachines. Dat is weer een uitbreiding van het vorige.

Automatische bibliotheken. Dat hangt samen met het al genoemde centrale informatiesysteem.

Geautomatiseerd stads- en lokaal publiek vervoer. Dat is misschien in Nederland moeilijker omdat we zo dicht volgebouwd zijn, zo-

dat we het moeilijk kunnen realiseren. Maar het is in principe zeer goed mogelijk om bij voorbeeld in Amsterdam een metro volledig automatisch te maken.

Een beslismachine voor industriële en nationale planning. Wat is een beslismachine? Dat is een computer die veel meer kan overzien dan jezelf. Ik geloof dat we hem op het ogenblik al uitvoerig voor zulke taken gebruiken. Alleen we houden nog altijd het recht aan ons, de beslissing is aan ons. Ik kan me voorstellen dat je alleen de criteria erin stopt, ik wil dát, en wat moet er dan gebeuren? Dat betekent dan natuurlijk dat je zo'n ding wél moet vertrouwen. *Elektronische protheses.* Dat is hetzelfde als die kunstorganen. We krijgen dan radar voor blinden, voel-apparatuur voor mensen die bepaalde ledematen missen.

Ruimtevaart

Satellieten voor weersregeling. Bij voorbeeld cholesterol op wolken spuiten, dan gaat het regenen, etc.

Landing op de maan. Ik geloof, dat we daar al aardig naar op weg zijn.

Redding van astronauten in een baan om de aarde. U moet het vóór u zien. Twee mannen in een capsule, ze kunnen niet meer terug. Nieuwe capsule er naar toe, vastmaken en dan samen naar beneden. Geweldig spectaculair.

Ruimtestation voor tien man. Een groot ding, omhoog in Amerika, in Rusland misschien een week eerder.

Basis voor twee man op de maan. Dan kun je er met z'n tweeën gaan wonen. Atmosfeer maken. Dat kan, in principe is er zuurstof aanwezig en kan je er een afgesloten huisje op gaan zetten en dan proberen uit het gesteente zuurstof vrij te maken. Het kost wat energie, maar goed, je hebt de zon. Er zit misschien wat in.

Bemande lucht langs Mars en Venus. Hetzelfde dus als met de maan. Gewoon er omheen vliegen. Een 'fly-by' heet dat in goed Amerikaans. Dat lukt.

Een permanente basis voor tien man op de maan. Zo wonen we nu aan de Zuidpool. Binnen afzienbare tijd zullen we ook wel op de maan met z'n tien gaan wonen en ten slotte, en dat kunnen we dan nog net binnen de twintig jaar verwachten:

Een landing op Mars. Ik geef het u voor wat het is.

Doen we mee?

Interessanter nog dan deze opsomming zijn geloof ik de vragen, die noodzakelijkerwijs rijzen. Doen we mee? Ik zal het expres kort

beantwoorden: 'Nee, dan worden we een historische bezienswaardigheid.' Er kan natuurlijk eindeloos over worden gesproken: is dat nu allemaal wel nodig om eraan mee te doen, is het allemaal wel verstandig, geeft het niet bepaalde zorgen. Maar er is iets eigenaardigs aan de hand; het gaat in feite om een deel van de menselijke evolutie. Die wetenschappelijke ontwikkeling is niet zo maar gekomen. Je kunt het zien als een soort verlengstuk van de handen, van de ogen, van de oren. Het zijn zintuigelijke dingen. Onze macht over de natuur is steeds gegroeid, daarvoor en daardoor hebben we die handen, die ogen en die oren gekregen en ik geloof dus dat, zomin als je tegen kunt houden dat de mensen langer worden, minder haar krijgen en hun nagels gaan verliezen, je de wetenschappelijke ontwikkeling kunt tegenhouden. Je kunt je er wel aan onttrekken natuurlijk door te zeggen: we doen niet mee. Maar dan word je inderdaad een historische bezienswaardigheid. Als u toch redenen wilt hebben, dan wil ik ook nog wel andere redenen geven. Dan zijn er van die aardige redenen die we altijd kunnen debiteren.

Je kunt zo al zeggen: De Russen doen het ook. De Amerikanen doen het ook.

We moeten zorgen dat we de volgende oorlog kunnen winnen.

We moeten zorgen dat we de vrede kunnen bewaren.

We moeten de bevolkingsgroei aan kunnen.

We moeten op verstandige wijze de bevolking kunnen beperken.

Ter ere van God zou je kunnen zeggen.

Om God uit te bannen, zou je net zo goed kunnen zeggen.

Wat ik met m'n lijstje van tegenstrijdige dingen aan zou willen geven is, ik kan talloze redenen verzinnen, uren kan ik praten, maar we doen het gewoon. Het is al gebleken.

We hebben nu weer een regering die heeft gezegd: ja, we doen mee. Dat varieert natuurlijk, komt er weer een andere regering, dan wordt het weer wat minder. Maar we zijn al veel meer mee gaan doen! We kunnen het gewoon niet helpen, we moeten wel. Je kunt eigenlijk niet tegen de evolutie zijn. In de evolutie geldt 'survival of the fittest.' Ik dacht dat fitness, gedefinieerd als macht over de natuur, betekent dat we aan de natuurwetenschap en aan alles wat daaruit kan voortvloeien, gewoon eerlijk mee moeten doen. Men moet natuurlijk wel kiezen, men kan niet overal aan meedoen. Daar is het gewoon te duur voor, we zijn maar een klein landje. En als we ons nu afvragen waar we niet aan mee kunnen doen, dan kan ik een paar dingen noemen. Ruimtevaart kan niet, het is gewoon te duur, daar kunnen we niet aan beginnen. Het kan

misschien wel gezamenlijk, zoals gebeurt in de European Space Research Organisation. Daar wordt in Katwijk een groot laboratorium voor gebouwd.

Dan is er de hogere energie-fysica. Dat is het maken van nieuwe deeltjes, zoals dat in Amerika en in Rusland gebeurt met grote synchro-cyclotrons. Dat kost ontzettend veel en dat kunnen we met de CERN in Genève heel goed samendoen en dat is ook wel gelukt; daar heeft Europa zelfs een tijdlang op de Russen en de Amerikanen vóór gelegen. Dan moeten we ook oppassen, dat we niet een klein beetje voor héél véél geld willen doen, daartoe bestaat wel eens de neiging in Nederland. We kunnen dan niet aan de grote dingen meedoen, maar doen dan maar een beetje mee. Dat is een gevaarlijk standpunt want waar is het eind?

Je moet op een gegeven moment gewoon een beslissing nemen, want er zijn andere dingen die je wél kunt doen; de hele ontwikkeling van de automatisering is bij voorbeeld bijzonder geschikt om aan deel te nemen. We hebben het eigenlijk al, vooral de elektronische industrie. We hebben een grote gloeilampenfabriek in het zuiden des lands, die is al daarmee bezig. Ik geloof ook dat we een traditie hebben in die richting, er is een goede fysieke opleiding in Nederland die de mensen oplevert om dat te ontwikkelen en ten slotte is Nederland altijd een land geweest dat zich heel redelijk op het terrein van de wiskunde voortbewogen heeft. Dat is óók een voorwaarde om eraan mee te doen en ik geloof dat het voor de hand ligt om Nederland in deze ontwikkeling een rol te laten spelen.

Van mijn eigen vak — chemie — moet ik natuurlijk ook zeggen dat het heel nuttig is. Het is een materialenvak, dat we goed kunnen gebruiken, we hebben veel corrosieproblemen in dit land, er zijn ook materialen nodig voor de automatisering en aan de andere kant voor de medische ontwikkeling, op welk terrein Nederland ook een goede naam heeft. Ons land kent toch altijd nog net de hoogste levensverwachting ter wereld en dat komt mede door de medici en de vlucht der medische research. Ik geloof dat de fundamentele kant van de medicijnen, de biochemie, het begrijpen van de processen voor welke medicijnen noodzakelijk zijn een orkest is waarin Nederland een deuntje meeblaast en waar wij met vrucht, juist omdat het niet zoveel kost maar wel veel aandacht en werk en zorg vraagt, aan mee kunnen doen. De opleiding is er ook.

Het onderwijs

Dan is het de vraag, als we eraan mee zullen doen, wat moeten we dan precies doen om deze ontwikkeling zo gunstig mogelijk te laten verlopen. De universiteit mag op dit ogenblik, dacht ik, niet klagen. Er wordt natuurlijk altijd geweldig geschreeuwd door het wetenschappelijk onderwijs, dat er tekort is. Er is natuurlijk altijd tekort want je doet het nooit goed genoeg, maar ik geloof dat we vanuit de universiteit ook wel eens mogen zeggen, we zijn blij dat het zo kan, als het nu gaat. Er zijn hier en daar nog wel wat wensen on vervuld, maar we kunnen zeggen dat het wetenschappelijk onderwijs op dit ogenblik niet mag klagen.

Dan is het aan het wetenschappelijk onderwijs om de volgende stap te wagen, dan moeten we maatregelen treffen in het wetenschappelijk onderwijs en ook in het middelbaar onderwijs, zodat de communicatie tussen de docenten en leerlingen zo goed mogelijk wordt. En ik vraag me wel eens af of dat voldoende gebeurt. Ik geloof dat het nuttig is dat we ons altijd voor ogen houden dat wanneer we veel geld krijgen we dan ook optimale resultaten moeten bereiken. Colleges geven bij voorbeeld is grotendeels uit de tijd. Als je iets moeilijks wilt leren, is het dan zinvol om voor zulke grote groepen te praten die dan ook nog een dictaat moeten maken? Neen. Dan bedrijven we wetenschap met methodes die van vóór de boekdrukkunst dateren.

Het wetenschappelijk onderwijs heeft hier een taak. Het middelbaar onderwijs ook, maar daar is de relatie tussen docenten en leerlingen natuurlijk veel beter. Wat er daar aan mankeert is, dat er geen regelmatige herziening van onderwijsprogramma's plaatsvindt, wel incidenteel. Af en toe vindt een bepaalde vakorganisatie zich eens op en dan wordt er herzien en dat heeft soms zeer vruchtbare resultaten, maar het is in het Nederlandse MO geen gewoonte, zoals die in het wetenschappelijk onderwijs er eigenlijk wel is, om regelmatig het leerprogramma te herzien. Wat gaan we doceren, wat moeten we wel en niet doen, moeten we nu de optica wel of niet doen, moeten we meer geschiedenis of meer aardrijkskunde doen? Dat geldt eigenlijk ook voor het lager onderwijs.

U hebt zelf wel ervaring met uw kinderen. Ik heb er zelf een op zitten en die komt maar met cijferen, cijferen, cijferen thuis, een heel jaar lang. Dan bekruipt je natuurlijk de vraag, wanneer cijfer ikzelf ooit? Ik heb in mijn tas een rekenliniaal; dat gaat veel vlugger en als het in veel decimalen moet dan zijn ook daarvoor apparaten aanwezig. Cijferen dateert uit een tijd dat we niets anders konden dan cijferen. Niemand heeft er ooit over nagedacht, is dat nog wel

nodig? Je moet natuurlijk op kunnen tellen en af kunnen trekken, maar hoeveel? We moeten het misschien niet veranderen maar we moeten in elk geval het probleem eens bekijken.

Ten slotte is het probleem bij het onderwijs, dat als een bepaald systeem wordt veranderd grote moeilijkheden ontstaan, want ieder vindt zijn eigen onderwijs het dierbaarst. Als we ànder onderwijs willen, moeten we nieuwe scholen opzetten. Dat wil ik de mensen die daar interesse voor hebben in overweging geven. De h.b.s. is een andere school geworden dan het gymnasium omdat het een nieuwe school was. Wanneer we dus in bepaalde noden willen voorzien dan moeten we niet proberen een beetje te knutselen aan het bestaande, maar dan zullen we gewoon iets anders moeten gaan doen. Dan moeten we zeggen, er is een behoefte aan programmeurs, aan computers in de toekomst, dan moet er een goede wiskundige opleiding komen en als je die nu weer probeert te persen in het havo, in het mavo of in het atheneum dan ga je zitten veranderen en dan lijdt je schade aan je ziel, terwijl, als je eerlijk bent en zegt, doe die eerste drie jaar dan daar maar en ga dan wat anders doen, dan lijdt je natuurlijk ook een bepaalde schade, maar dan krijg je tenminste je behoeften vervuld.

Wie beslist?

Dan komt de vraag: wie bepaalt welke kant we op gaan? In eerste instantie wordt dat bepaald door wat er al is. Wat er al is gaat door en dat zal zich verder ontwikkelen en voorzover we dat nuttig achten zullen we dat steunen. De overheid regelt het onderwijs, het is dus heel simpel. Wanneer de onderwijsprogramma's veranderd moeten worden dan moet de overheid dat doen. Verder, de overheid steunt nieuwe industrieën of steunt die niet en het is natuurlijk altijd zo dat er in een land meer aandacht is voor een wetenschappelijk bedrijf als er industrie is die daar duidelijk van profiteert. Want dan weet je tenminste ook waar die studenten naar toe moeten wanneer ze (eindelijk) uitgestudeerd zijn. En dan is er de vierde factor en dat is het toeval. Als we vandaag of morgen ineens iets heel moois ontdekken, laten we zeggen op mijn lab in Groningen, iets dat geweldige repercussies heeft, dan ontstaat iets nieuws dat we nu gewoon nog niet kennen.

Ten slotte beschouwen we nog de andere invloeden van de natuurwetenschappen. Het is wel gebleken dat de natuurwetenschap een methode is om geweldig veel voor elkaar te krijgen. Het succes van een wetenschap kun je afmeten aan zijn vruchtbaarheid, wat heeft hij geproduceerd en wat produceert die wetenschap

aan verdere kennis. Er is een zekere hoeveelheid kennis omtrent de natuur gekomen in de laatste driehonderd à vierhonderd jaar. Sinds Galilei is de empirische methode, dus met gebruikmaking van het experiment, een goede methode gebleken, gezien de geweldige ontwikkeling. Ik mag misschien ondegend zijn en een gesprek met een filosoof citeren dat ik nog niet zo lang geleden had. Hij zei: 'Kijk, bij dit gesprek had Plato nog aanwezig kunnen zijn.' Dat vond hij fijn. En omdat het gesprek zo was vond ik het eigenlijk ook wel fijn dat Plato daar had kunnen zitten. Maar als je natuurlijk Aristoteles, een der eerste natuurfilosofen, naar een van onze gesprekken zou sturen wanneer we het over het vak hebben en die zou zeggen er is aarde, water, vuur en lucht dan zou je zeggen: 'Kom, kom, we hebben wel wat geleerd sinds jouw tijd.'

Ik kan me dus voorstellen dat de toepassing van de methoden van de natuurwetenschap op andere gebieden vruchtbaar kan zijn. Ik wijs bij voorbeeld op wat collega Tinbergen, van huis uit fysicus, met de economie gedaan heeft. En ik geloof dat dit inderdaad een aanpak is die de moeite waard is om te overwegen. In aanmerking komt natuurlijk in eerste instantie de economie en daar zijn we al een heel eind mee gevorderd. Ook de sociologie werkt met grote groepen van mensen en waar men gedrag en eigenschappen van groepen van mensen bestudeert kan men zich voorstellen dat de fysische methode goed toepasbaar is. Er is ook al een begin mee gemaakt. Dan misschien de pedagogie, een moeilijk gebied, hóe leren we? Het is erg belangrijk want we willen steeds meer leren, dus hóe leren we? Vanuit mijn vak gezien een gebied waarvan ik zeg: wat weten we er eigenlijk van, hoeveel experimenten hebben we gedaan, hoeveel keer hebben we in Nederland met onderwijsmachines gewerkt (ze zijn er al lang), hoeveel mensen zitten er programma's voor te schrijven, wie zitten daarover te denken? Veel te weinig. Dat hebben we gewoon niet gedaan maar we hebben er wel geweldig veel over gepraat. Vervolgens de psychologie. Ik durf niet eens met zekerheid te zeggen dat de empirische methode daar vruchtbaar kan zijn maar ik vind wel dat ze geprobeerd moet worden. Een mens is echter zo'n gecompliceerd geheel dat ik het gevoel heb dat dat nog wel even duurt.

Wél is het zo, dat de tijd der dogma's voorbij is. Je kunt niet meer alleen uitgaande van Marx economie bedrijven, ik geloof dat we het daar zonder meer over eens kunnen zijn. Je kunt niet meer zeggen: Marx heeft gezegd... dus... Het is erg interessant om de Russen het te zien doen: Marx zegt... dus (komt één conclusie), Marx zegt... dus (komt precies een tegenovergestelde conclusie).

Nu is dat niet zo erg als ze maar tot die andere conclusie komen, maar laat dan dat eerste stuk litanie weg. Met Dewey gaat het vaak net zo in de pedagogiek. Wij zeggen wel eens: in de psychologie blijven dezelfde vragen maar de antwoorden veranderen steeds. De enige vraag die significant is en die we dan ook moeten stellen is: werkt het of werkt het niet? Dat kun je in de economie al heel aardig doen, daar kun je gaan zitten kijken en in een aantal andere vakken kun je dat ook gaan doen. En 'werkt het' moet dan worden uitgedrukt in kwantitatieve termen. Wordt het meer, wordt het minder, en dan hoeveel wordt het minder. Wat is de helling van het probleem, welke kant gaan we op?

Een aantal problemen die nu in het vlak van de filosofie, de theologie en de politiek liggen zullen we daar uit gaan halen met deze methodes. Wanneer we de problemen zullen weten te kwantificeren, dan zullen we ertoe komen dat we niet meer over belastingverlaging kunnen gaan twisten, dan zul je moeten uitgaan van een bepaald criterium. Wat is dan zo'n criterium? Bij voorbeeld: alle Nederlanders moeten vijf percent meer welvaart hebben. Dát is een criterium. Je kunt ook zeggen: de lagere groepen tien en de hogere twee percent, maar als je het nu eens kunt worden over het criterium dan kan ik me voorstellen dat je kunt gaan berekenen of je nu de belasting moet gaan verhogen of verlagen. Dan wordt dat probleem dus uit de politiek gehaald. En ook in het sociale vlak kun je je gaan afvragen hoe het moet.

Nu is het probleem, dacht ik, dat wanneer we zover komen — en ik heb de hoop dat we zover komen — we ons moeten afvragen, bedrijven we dan nog wel politiek? Wordt het dan niet allemaal een soort technocratie als we een aantal heren — of misschien zelfs machines — hebben die het allemaal heel goed weten en die alles precies uitgerekend hebben, die dan ja of nee zeggen en vervolgens zijn we uitgepraat. Waar is dan nog een parlement voor nodig? Ik geloof dat het heel belangrijk is dat we dan bedenken dat we het dan eerst eens moeten worden over de criteria. Wat willen we? Er is geen computer met een wil die zo'n criterium voor je bedenkt. We zullen moeten weten of we die welvaartsstijging zus of zo willen, of we de verdeling recht of scheef willen maken, of we meer aan onderwijs willen doen of meer aan de defensie willen besteden. Wanneer de technocratie zich in regeringsinstanties zo sterk gaat ontwikkelen als je toch moet verwachten, dan is het noodzakelijk dat een parlement echt wat te vertellen heeft. Dan is er het gevaar dat er van boven af gezegd wordt, het kan niet anders... dus... Dan moeten er regelmatig criteria en mensen te beoordelen zijn.

De parlementariërs behoeven niet eens te weten hoe men van de criteria tot de conclusies komt. Ze kunnen volstaan met te zeggen dat ze het met bepaalde criteria niet eens zijn.

Gevolgen van de technische ontwikkeling

Ten slotte, vanuit de speculatie terug naar de wereld, naar de maatschappelijke problemen. Wat verandert er sociaal door invloed van de wetenschap? De automatisering zal werkloosheid veroorzaken. Dat kunnen we gewoon voorzien. Mensen die bepaalde functies uitoefenen zullen misschien niet brodeloos maar toch werkloos worden. Wij geloven nog allemaal in een recht op arbeid. Dat moeten we opvangen. In de eerste plaats kunnen we de mensen langer in de scholen houden, we zullen tóch meer moeten leren en er valt ook meer te leren. Daartoe zijn meer onderwijzers nodig, dus dat werkt naar beide kanten. Ten tweede kan de vrije tijd worden uitgebreid. Daarbij denk ik vooral aan verlenging van de vakanties.

Verdere industrialisatie veroorzaakt afvalstoffen. Er ontstaat een heleboel rommel, het stinkt. Ze kunnen opgevangen worden, dat is politiek en economisch natuurlijk een geweldig moeilijk probleem, maar technisch is het oplosbaar. Je kunt het altijd opvangen. Het kost een hoop geld, maar u moet zich nooit laten vertellen dat het niet kán, want het kán altijd.

Dan zijn er de morele problemen die uit de medicijnen zullen volgen. De medicijnen zullen zich ontwikkelen en als u weet wat voor moeite we nu al met de pil hebben, dan valt er nog veel onlust te verwachten. In onze kring misschien niet direct maar er zijn vele anderen die het daar geweldig moeilijk mee hebben. En er komt nog veel meer bij. Denkt u nu eens aan zo'n pil voor mannen. Dáár zullen we moeite mee krijgen. Daar zullen we tegenop moeten roeien. Denkt u eens aan genetische regeling, misschien ook niet meer zo ver af. We begrijpen nu zo'n beetje hoe dat gaat met die lange DNA-moleculen. Hoe je nu precies die informatie-overdracht krijgt van een man met blond haar naar kinderen met zwart haar dát kunnen we nog niet begrijpen, maar in de volgende twintig jaar zullen we toch wel zover komen dat de morele problemen er al zijn.

Ten slotte... Ik zie het zelf nog als een warrig geheel. Ik kijk en dan zie ik zo'n kaleidoscoop en alles loopt nog door elkaar, het enige wat ik wél ontdek is een geweldige vaart, het waait geweldig hard. Als u iemand hoort spreken vanuit de natuurwetenschap, als hij een inaugurele rede, of een diërede houdt of op een con-

ferentie het een en ander zegt, dan spreekt hij altijd van een stormachtige ontwikkeling. En dat gevoel heb ik ook, ik geloof dat het stormt. Dan voel je je af en toe in je bootje wel eens wat ongelukkig met al die hoge golven. Dan zou ik zeggen, laten we naar huis gaan, daar zijn we met z'n vieren, met z'n vijven, met z'n zessen misschien. Daar kunnen we het er nog eens rustig over hebben, daar zijn we thuis, dat is een rustplaats. Als zodanig is het noodzakelijk — en daar mankeert het nog altijd aan in dit land — dat we kunnen wonen, dat we goed kunnen wonen en dat — met de term die bij de Dr. Wiardi Beckman Stichting goed bekend is — de kwaliteit van het bestaan aanzienlijk omhoog gaat. Het gaat hier om het woonaspect en mede met het oog op de vakanties om het recreatieaspect. De mensen die deze ontwikkeling mee moeten maken, de mensen, die van hun administratieve betrekking zullen moeten veranderen naar een fabriek van transistoren of iets dergelijks, die krijgen een moeilijke tijd. Voorzover we dan verantwoordelijk zijn om te zorgen dat er huizen moeten komen, dat er recreatieoordn komen, dan kunnen we met de geschetste ontwikkeling daarvoor het geld verdienen, maar dan blijft de woon- en recreatieruimte onze allergrootste zorg. Want al het wetenschappelijk, technisch, economisch en sociaal bedrijf wordt toch uiteindelijk alleen maar bedreven terwille van die wonende, zich ontwikkelende en zich altijd weer recreërende mens (of, zo u wilt Mens).