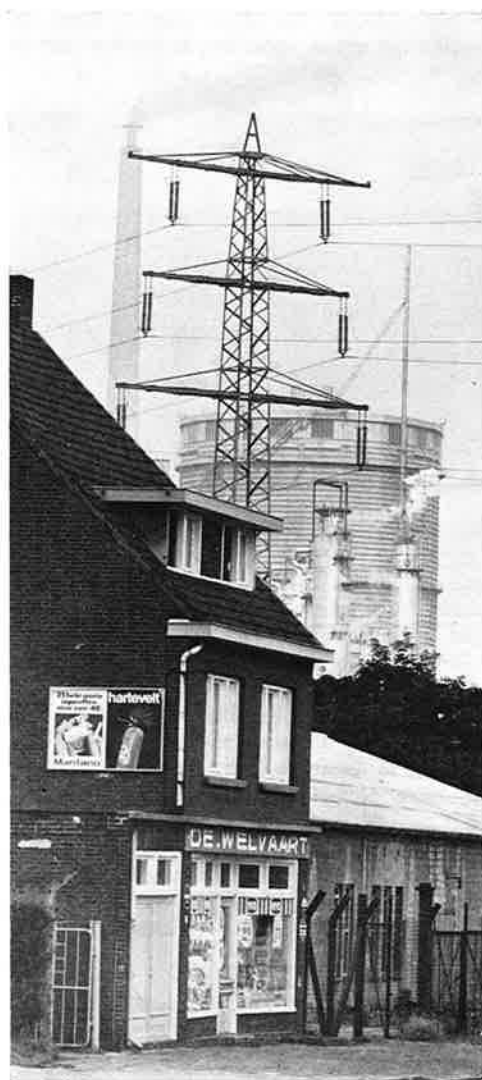


J. W. Tesch, Voorzitter
Gezondheidsorganisatie TNO,
Den Haag.

De aantasting van de gezondheid van ons milieu berust op menselijke beslissingen. Deze aantasting kan juist de mens, als beheerder, het zwaarst treffen. De toekomst kan dan ook alleen worden gewaarborgd, indien in ecologische zin een realistische strategie wordt gevolgd, ook al zal dit het risico meebrengen dat de economische groei geremd wordt.

de toekomst van de mensheid

bedreigen wij ons eigen bestaan?



Er zijn optimisten en pessimisten. Wij zijn van het wel uiterst blijmoedige optimisme van de technische vooruitgang in het begin van deze eeuw overgegaan naar het zwarte pessimisme, zoals uitgedrukt in Orwell's 1984. *)

Tot de door het tijdschrift Time gekwalificeerde Jeremia's behoort zeker Barry Commoner, hoofd van de botanie-afdeling van de Washington-Universiteit in St. Louis (U.S.A.). Hij spreekt over de „environmental soup” („How did we get in this mess?”) en vervolgt dan:

„De achteruitgang van het milieu, van de hele biosfeer met zijn fijn-gereguleerde ecosystemen, is niet zo zeer een kwestie van kleine en corrigeerbare fouten van de technische ontwikkeling, maar is in wezen de onverbiddelijke consequentie ervan. Het wezen van de *Homo sapiens* berust op ontwikkeling van de wetenschap en de op deze ontwikkeling gebaseerde werktuigen; het slechte resultaat berust op het foutieve gebruik van de technische verworvenheden.”

Tot dezelfde conclusie, komt Sir Peter Medawar, Nobelprijswinnaar, bekend medisch-biologisch onderzoeker, nu ook President van de Royal Society **.

„De achteruitgang van het milieu is veroorzaakt door de techniek; het is een technisch probleem, waarvoor de techniek reeds oplossingen heeft gevonden en zal doorgaan oplossingen te vinden.”

*) Zie ook de NRC van 13 december 1969, waar een beschouwing is gegeven n.a.v. het pessimistische artikel van John Platt in „Science”.

**) Koninklijke Sociëteit tot Londen: adres van de brieven die Antoni van Leeuwenhoek aan dit oudste geleerde genootschap aanbood.

„In het beheer van onze belangen op lange termijn zijn wij te vaak slechte werklieden geweest, die hun werktuigen verkeerd gebruiken en daarom de werktuigen de schuld geven van het verkeerde effect.”

Maar toch is er verschil. Medawar is tenslotte optimistisch (het begint pas!), Commoner en vele anderen (Ehrlich: „the coming ecocatastrophe triggered off by DDT, jet aircraft vapour hails, thermal pollution or excess carbon dioxide”) zijn eerlijk overtuigd dat, als er niet spoedig verandering komt in het beheer van ons milieu (in het ecosysteem, waarin de mens zo'n dominante plaats inneemt), het leven op aarde, zoals dit zich thans op een basis van miljoenen jaren heeft ontwikkeld, in gevaar komt; een gevaar, dat dan juist de beheerder, de mens, het zwaarst zal treffen.

nadat het Pasteurpunt *) was overschreden, zodat de aerobe (zuurstofopnemende) organismen zich in diversiteit en kwantiteit konden manifesteren in een proces van adaptatie en wisselende evenwichten. De mens, ontstaan als hoogtepunt van de evolutie, zoals wij die van het standpunt van de soort zien, zou later wel eens als een „passing disaster” kunnen worden beschouwd.

En dat leven heeft zich voordurend aangepast, verbreid en gediversifieerd. *Homo sapiens*, zeker sinds een half miljoen jaar bekend, is in dit levenspatroon een zeer jonge schakel.

Als wij de ontwikkeling van het leven gelijkstellen aan een dag van 24 uur, dan heeft de mens slechts één minuut bestaan, en pas in de laatste seconde van deze minuut heeft de mens kans gezien opperbaas te worden van de



Het natuurreservaat De Beer ongeveer tien jaar geleden.

De plaats van het leven op aarde

Ons melkwegstelsel, dat zoveel vormen en planeten omvat, is maar een van de miljoenen stelsels, die in de onbegrijpelijke wereldruimte bestaan. James Jeans heeft de betrekkelijkheid van onze planeet duidelijk gemaakt door het volgende beeld: Als wij het heelal projecteren op een kaart ter grootte van Afrika, dan zou de afstand (onze) zon - aarde als een mm gezien worden; zelfs met de beste microscoop zou de aarde niet kunnen worden ontdekt. De leeftijd van onze planeet wordt geschat op ten minste vier miljard jaar en waarschijnlijk bestaat er op zijn minst al gedurende de tweede helft van deze periode leven op aarde.

Het leven heeft zich geleidelijk ontwikkeld,

aarde. In de laatste seconde van het voorkomen van leven heeft de mens kans gezien van een bijproduct van de biologische evolutie tot een beheersende factor te worden.

Zelfs als men zich beperkt tot de periode van deze primate, de mens, moet men vaststellen, dat pas in de allerlaatste fase (zeg 5000 jaar) de mens biologisch een succes is geworden.

De mensen die thans op aarde leven, hebben waarschijnlijk een gemeenschappelijke afkomst. Het is aannemelijk, dat het oorspronkelijke biotoop een subtropisch parklandschap was in

*) Pasteurpunt wil zeggen dat op een gegeven moment in de evolutie de zuurstof toenam van 1% tot 20%.

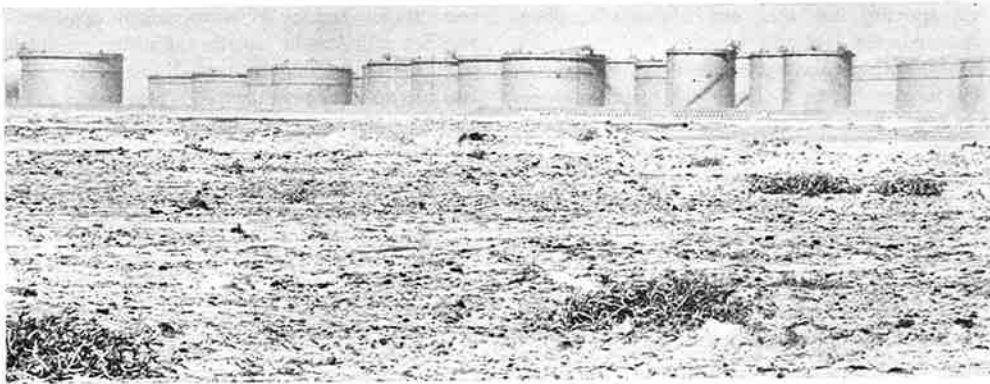
de overgangszone tussen oerwoud en steppe. De eigenschappen van onze darmcellen en de daar geproduceerde enzymen alsmede het feit, dat de pasgeboren *Homo sapiens* in de gematigde en noordelijke zones zonder intensieve verzorging een zeer slechte levenskans zou hebben, wijzen in de richting van dat oorspronkelijk biotoop.

Er zijn subgroepen ontstaan, doordat de mens is uitgezwermd zowel naar het tropische oerwoud, als naar de vlakten van Amerika en Azië, als naar de noordelijke poolstreken. Het is echter een illusie, als men zou denken, dat, nu de mens in de diepe zee of in de ruimte kan doordringen, hij zich biologisch daaraan heeft aangepast. Leven van elke soort beweegt zich binnen be-

van zelfregulatie binnen het organisme. Het individuele organisme (cellen - weefsels - organen - lichaamsvocht - het zg. milieu interieur) wordt constant gehouden (homeostasis) onder alle omstandigheden, waarmee de omgeving (het milieu exterieur) het organisme confronteert.

De mens staat tegenover, moet onder ogen zien, moet responderen op een wisselend front van fysieke, biologische en sociale krachten, die bewust en onbewust door hem worden gemanipuleerd.

De mens en zijn soort zijn in een voortdurende aanpassing aan micro-organismen, aan andere mensen, aan onbedreven autobestuurders en aan straling die uit de kosmos binnenkomt. Het positieve van gezondheid ligt niet in een zijn,



De buurt waar vroeger het natuurreserveaat De Beer was en zoals dit er nu uitziet.

paalde trajecten van temperatuur, vochtigheid, licht en straling. Wat de mens betreft: ook al kan hij vele technologische handigheden demonstreren, hij blijft gebonden aan zijn biologische beperkingen. Alleen als hij een micro-milieu kan onderhouden (of scheppen), dat in overeenstemming is met de oorspronkelijke biologische omgeving, waarbinnen de mens als soort begon op te treden, kan hij zich wagen in ijs en sneeuw, op hoge bergtoppen, in de diepten en in de ruimte.

Gezondheid kan niet beschreven worden als alleen maar de afwezigheid van ziekte. Gezond zijn betekent zowel voor de soort als voor het individu, dat de organismen functioneel aangepast zijn aan de wisselende eisen van de omgeving. Dit betekent ook een belangrijke mate

maar in de aanpassing aan een zeker risico. Dit is een inspanning om een doel te bereiken, dat in uiterste perfectie onbereikbaar is.

De omgeving. Lucht, bodem, water, planten, dieren en mensen vormen te zamen de biosfeer. Deze is in een geheel verbonden; elk effect in een bepaalde sector kan een waterval van gevolgen voor het geheel betekenen.

Het ecosysteem van de mens

Het bijzondere van het ecosysteem van de mens is vooral de mogelijkheid tot bewust ingrijpen. Het geheel vormt echter zo'n complexiteit, dat het onjuist is een stukje ecosysteem, in casu dat van de mens, uit het geheel te hakken en impliciet ervan uit te gaan, dat de

rest geen invloed heeft. Het lijkt thans veel beter om omvattende studies te maken, waarbij rekening wordt gehouden met alle meetbare invloeden en hypothetische effecten. Daarbij is de kans op een bruikbaar resultaat groter dan van tien beperkte studies, waarvan het resultaat aan tien andere beperkte studies moet worden getoetst. Hoe belangrijk alle deelstudies ook zijn!

In het verleden heeft men te veel onze omgeving in zijn componenten uiteen „geanalyseerd”: bossen, mineralen, bodem, water, lucht, woning en de problemen los van elkaar beschouwd. Een ding is zeker: deze behandeling als deelprobleem biedt onvoldoende mogelijkheden om tot uitkomsten te komen. De kern van het probleem is het knutselen met onze hele omgeving.

Stel dat men de mens wegdenkt, dan zou vrij spoedig het spel der biologische evenwichten weer volledig worden. Meren zouden dichtgroeien, beken verdwijnen en ontstaan. Wij moeten ervan uitgaan, dat de mens voorlopig wel blijft bestaan. Dit is alleen mogelijk als men rekening houdt met de factoren bevolkingsgroei en ontwikkeling van de techniek. De mensheid zal in de rest van deze eeuw, om niet te spreken van de volgende eeuw, zijn populatie moeten reguleren en zijn technische kennis wijs moeten gebruiken. Zonder ecologische basis zijn wij nergens en het is hoog tijd, dat wij leren deze ecologische basis te kennen en te gebruiken.

Natuur en Techniek zijn nauw met elkaar verbonden, doordat de mens de natuur is gaan bestuderen en op basis van de kennis van de natuurwetten een verbluffende technische ontwikkeling heeft kunnen initiëren.

Waarom worden wij nu met de vraag naar het behoud van de biosfeer en zelfs van het voortbestaan geconfronteerd?

In de eerste plaats is het een biologisch feit, dat door de veranderingen, die de mens in een versneld tempo in het milieu (de hele biosfeer) teweeg brengt, het aantal individuen zo sterk toeneemt dat men zich angstig afvraagt of er in een niet zo verre toekomst niet onvoldoende ruimte zal zijn voor produktie van voedingsmiddelen, en zelfs voor zuurstofproduktie en koolzuurabsorptie.

Natuurlijk is overbevolking, regionaal gezien, een relatief begrip, maar mondiaal dient men van het schrikbeeld van de miljarden in dichte pakking uit te gaan. Biologisch gezien zou men van een zo ingrijpend optreden van een soort in het ecosysteem van een plaag kunnen spreken. De verdere beschouwing over dit probleem wil ik splitsen in:

- a) veranderingen in de biosfeer, nadelig voor het leven op aarde, op langere termijn,
- b) de woon- en leefruimte voor de mens (urbanisatie),
- c) de beïnvloeding van de menselijke gezond-

Schuim afkomstig van wasmiddelen in het afvalwater, vergiftigt onze binnenwateren.



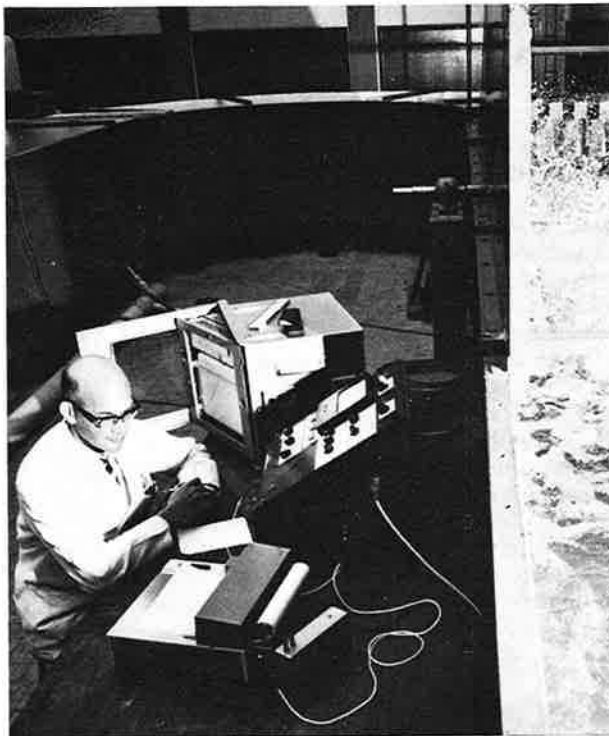
- heid en het welzijn op korte, althans kortere termijn, en
- d) de wisselwerking tussen het aanpakken van deze problemen door enkelen (zij het in toenemend aantal) en het werkelijken als politiek beleid voor de hele wereldbevolking.

Veranderingen in de biosfeer als geheel

Tot niet zo lang geleden kon de mens denken, dat zijn planeet onuitputtelijke bronnen had voor energie en grondstoffen. Het feit, dat reeds een aantal diersoorten van de aardbodem zijn verdwenen, of soms met veel inspanning in een beperkt aantal individuen worden behouden, zou al een teken aan de wand kunnen zijn. Het is een fictie om te denken dat de aarde onuitputtelijk is. Door verkeerd beheer is vermoedelijk veel potentiële cultuurgrond verloren gegaan door erosie.

Reeds worden waarschuwend geluiden gehoord met betrekking tot de zuurstofproductie. Vooral het verbranden van organische stoffen (olie, aardgas, steenkool en in toenemende mate het vaste afval) doet de consumptie van zuurstof toenemen. De groene oppervlakten, vooral de bossen, nemen af en daardoor kan niet voldoende zuurstof worden geproduceerd om het toenemende verbruik van zuurstof te compenseren. Daar komt bovendien bij, dat het vertrouwen in een onuitputtelijk assimilerend potentieel van de grote oceanen, niet gerechtvaardigd blijkt te zijn.

De zeeën worden in toenemende mate vergiftigd. Zo is het bekend dat de zo snel toegenomen verspreiding van persistente pesticiden (bekendste DDT) kan resulteren in een zodanig gehalte daarvan in algen, dat het assimilerend vermogen met 75 pct. vermindert. De toeneming van CO_2 in de atmosfeer kan leiden tot een verho-



Een inrichting voor het onderzoeken van de doelmatigheid van beluchtingsrotoren voor de toevoer van zuurstof aan water. Deze onderzoeken zijn van groot belang voor de zuiveringstechniek van afvalwater.

ging van de gemiddelde temperatuur op aarde, waardoor klimatologische veranderingen (misschien in sommige gebieden wel gunstig!) kunnen optreden. Door sterkere afsmelting van de ijskappen kan het peil van de zee worden verhoogd. Met name voor West-Nederland is dit een kwestie van zijn of niet-zijn.

Het is de vraag of deze temperatuursveranderingen gecompenseerd zouden worden door een vermeerdering van het stofgehalte, bijv. afkomstig van stratosfeervliegtuigen, waardoor minder straling van de zon de aarde bereikt. Deze zou daarnaast op zichzelf nadelig kunnen zijn door het te sterk uitzeven van bepaalde gedeelten uit het spectrum (ultraviolette straling).

Een ander voorbeeld van milieubederf vormt de zg. thermische verontreiniging. In toenemende mate wordt ingezien, dat het gebruik van natuurlijke wateren voor industriële koelingsdoeleinden een bedreiging vormt voor het instellen van ecologische evenwichten, voor „the fitness of the ecosystem”.

De snelheid van het stofwisselingsproces van alle levende organismen, ook die in het water, wordt bij temperatuursverhoging sterk vergroot. Dit betekent dat er meer zuurstof

Apparatuur voor de bestudering van de migratie van aardolieprodukten in verschillende grondsoorten. Verontreiniging van de bodem met aardolieprodukten komt steeds meer voor; wanneer zij in grondwater-vorraden doordringen is dit zeer nadelig voor geur en smaak.

wordt verbruikt. Daar ook de affiniteit van zuurstof tot de bloedkleurstof wordt vermindert, kan dit leiden tot acute sterfte onder de vissen.

Belangrijker is echter, dat het welzijn van het gehele ecologische systeem wordt aangetast, waarbij naast de temperatuursverhoging van het watermilieu door koelwater van energiecentrales en industrieën, ook het afvoeren van afvalstoffen naar het oppervlaktewater een steeds grotere rol gaat spelen.

In de Verenigde Staten van Amerika zouden in de toekomst 100 kernenergiecentrales 1/3 van de totale waterafvoer nodig hebben voor koeling. Dit kan als een groot gevaar worden beschouwd; dit geldt nog sterker voor niet stromende oppervlaktewateren.

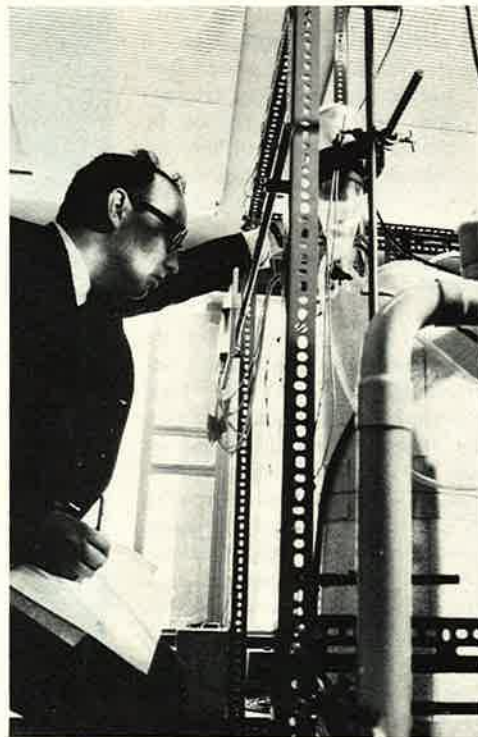
Thermische verontreiniging moet worden gezien in het totale kader van de menselijke activiteiten die het leven, de „fitness” van het waterige milieu beïnvloeden. De cumulatieve werking van deze factoren zal het milieu drastisch en nadelig veranderen.

De woon- en leefruimte voor de mens

Er is over de hele aardbodem een versnelling van het urbanisatieproces aan de gang. Zo schat men dat er aan het begin van de jaartelling slechts acht steden waren met een inwonertal boven de 250.000; in 1960 waren er 740, waarvan 18 groter dan vier miljoen en twee groter dan zestien miljoen (Calcutta en Tokio). Aan het einde van deze eeuw verwacht men dat dan 60 pct. van de bevolking (geschat op ruim zes miljard) in een stedelijke omgeving zal wonen. Behalve de toenemende wereldbevolking is de determinerende factor voor de urbanisatie de autonome ontwikkeling: het zijn juist de stedelijke gebieden en in het bijzonder de „cities”, die de dynamische grondslag leggen voor de moderniteit.

De steeds verdergaande diversiteit bij het werk, het concentreren van voorzieningen en mogelijkheden, het leeglopen van het platteland, doordat de produktie van planten en dieren voor de voedselvoorziening steeds minder arbeidskrachten nodig heeft, maakt dat het proces van de urbanisering onverbiddelijk zal doorgaan.

Hoewel velen de stad nog zien als een bedrei-



ging, kan men niet ontkennen, dat een concentratie van mensen in steden op zichzelf een gunstige factor kan zijn. Verstedelijking kan beschouwd worden als een verdichtingsproces met welvaartsverhogende functie. De berichten over de nadelen voor de menselijke gezondheid zijn niet eenduidig. Er ontbreken toetsen om het effect te identificeren.

Stedelijke organisatie — op steeds grotere schaal — (van stad naar stadsgewest, van stadsgewest naar conurbatie, zelfs naar de megapolis) kan nuttig zijn voor het behoud van de biosfeer, doordat dan het proces van vervuiling van de gehele biosfeer beter in de hand zou kunnen worden gehouden.

Wij zijn echter over het effect van vervuiling, nivellering, lawaai, communicatie-overstroming, „crowding” („pathological togetherness”) niet gerust. Vooral omdat — zoals trouwens voor het gehele biosfeerbeheer geldt — bijna uitsluitend economische of autonoom-technische toetsen zijn aangelegd.

In ieder geval zal door het toenemen van de bebouwde oppervlakten het groene gebied (nodig voor zuurstofproduktie) kleiner worden.

In het algemeen beschikken wij wel over sta-

tistieken van de toegenomen produktie en van de consumptie, het aantal auto's en het aantal goederen. Maar wij hebben geen index van rust en leefbaarheid. In feite hebben wij geen criterium, waardoor de genoemde zg. leefbaarheid kan worden uitgedrukt.

Er is nodig een „écologie humaine” en dan niet alleen wat betreft de menselijke nederzettingen en hun directe omgeving; het is tijd dat een ecologie van de mens als opperbaas wordt ontwikkeld die kan leiden tot een „man-centered science”, die de wetenschappelijke basis kan verschaffen voor de toekomst van de mens en het leven op deze te klein geworden planeet.

De invloed van het milieubedrijf op de gezondheid van de mens

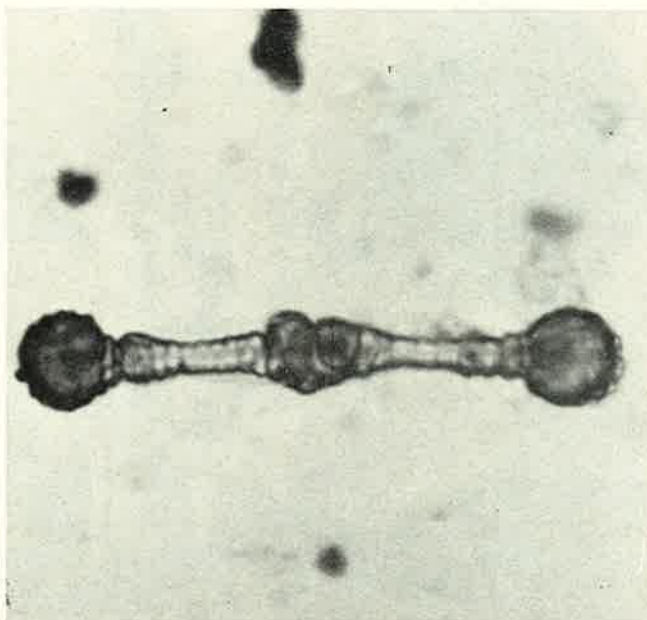
Doordat men — en tegenwoordig met meer argumenten dan vroeger — de mens als soort in staat acht over de natuur te heersen, vergeet men dat de mens als een deel van de biosfeer onderworpen is aan wetten, die de fysische en biologische grondslagen van het leven beheersen. De foutieve logica van de veronderstelde beheersing van de natuur is, dat mensen zich moeten aanpassen aan machines, dat produktie, consumptie, snelheid en vooruitgang in de eerste plaats komen en mensen pas in de tweede.

Als het woord van Oscar Wilde waar is, dat ervaring een woord is om aan te duiden dat wij fouten en vergissingen maken, dan kan men zeggen dat de zorg voor de gezondheid en het behandelen van zieken door veel ervaring is gegroeid.

Het is goed om deze ervaring in het perspectief van de gehele biosfeer te zien, maar het is ook mogelijk om de beïnvloeding, de voor- en nadelen naast elkaar te zetten. Ongeacht het feit dat toepassing van moderne humaan-biologische methoden mede tot een oorzaak van de bevolkingsproblematiek kan worden gerekend, zijn er vele voordelen. Men behoeft maar te denken aan de vermindering van de microbiële ziekten, die alleen mogelijk was door lokale milieuverbetering, immunisaties en geneesmiddelen.

Voor de gezondheid van de mens nu en in de toekomst zijn er ook nadelen. Het is zeker dat door de technische ontwikkeling vele stoffen in het milieu worden gebracht, die voor de gezondheid nadelig kunnen zijn. De combinatie van zwaveldioxyden met zwevend stof leidt tot het ontstaan van zwavelzuur, welke stof nadelig is voor de ademhalingsorganen. Door de industriële ontwikkeling zou het gebruik van tabak zich geweldig uitbreiden.

Een voorbeeld van onverwachte gevolgen is het



Een opname van een asbest-lichaampje, een gevolg van de expositie aan asbest, waardoor microscopisch kleine stofdeeltjes (zg. pneumoconiosen) zich in het longweefsel kunnen vastzetten. Zij kunnen een speciaal soort kanker veroorzaken in de longvliesbladen.

volgende: Door het toevoegen van bepaalde biociden (antibiotica) kan men de groei van varkens en kippen in massaproductiebedrijven bevorderen. Tegelijkertijd is gebleken, dat onder colibacteriën (*Escherichia coli*, dezelfde bacterie, waarbij onlangs voor het eerst een gen is geïsoleerd), die normaal in de darm van alle hogere dieren leven, resistentie tegen bepaalde antibiotica ontstaat.

Door uitwisseling van genetisch materiaal kan deze resistentie worden geïnduceerd bij andere ziekmakende micro-organismen, o.m. die van de *Salmonella*-groep. Deze zijn tot nu toe meestal niet resistent tegen de antibiotica die bij een manifeste *Salmonella*-ziekte worden gebruikt ter behandeling van patiënten.

Onlangs is men bovendien in Engeland opgeschrikt doordat binnen één week in een stad twaalf jonge kinderen overleden aan een dodelijke sepsis, waarbij een bepaalde stam van *E.coli* als veroorzaker kon worden geïdentificeerd.

In het algemeen kan men zeggen, dat in een adembenemend tempo nieuwe middelen ter beschikking komen, waarvan men nog niet weten kan, wat het uiteindelijk effect, in samenhang met een groot aantal andere factoren zal zijn.

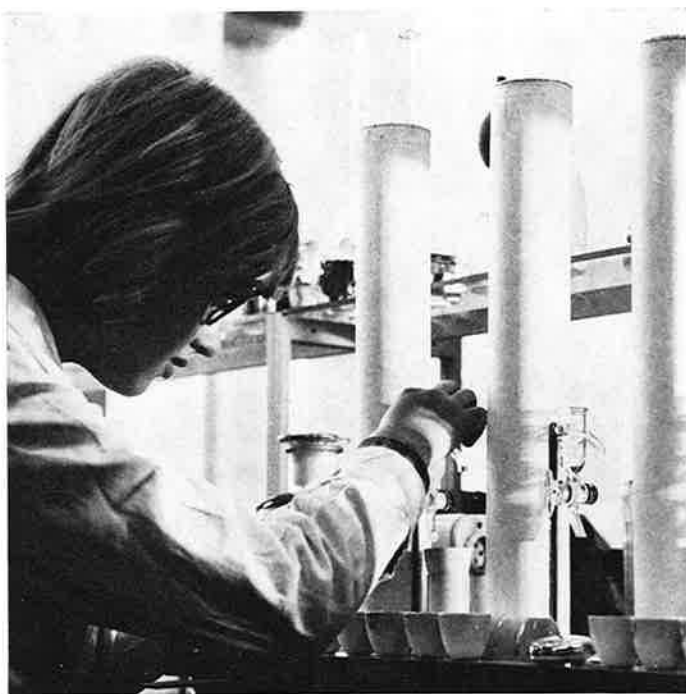
Asbest

Een voorbeeld van een door de menselijke activiteit ontstaan gevaar („man-made hazards to man”), en in dit geval direct voor de individuele gezondheid, is de expositie aan asbest.

Reeds vrij vroeg werd ontdekt, dat stofdeeltjes zich in het longweefsel kunnen vastzetten (zg. pneumoconiosen). Sinds enige tientallen jaren is dit ook bekend van asbest, een ingewikkelde siliciumcombinatie. Asbest is een stof die om zijn uitstekende eigenschappen, o.m. onbrandbaarheid en grote sterkte, steeds meer wordt gebruikt.

Bij postmortaal onderzoek werden ook bij mensen, die niet beroepshalve aan asbest waren blootgesteld, deze zg. asbestlichaampjes gevonden. Er werden soms tot in 50 pct. van de gevallen lichaampjes in de longen gevonden. Ook bij microscopisch onderzoek van sputum werden deze „curious bodies”, zoals zij eerst werden genoemd, gevonden; soms zelfs in 40 pct van de gevallen.

Het gevaar van de betekenis van asbest voor het ontstaan van een speciale soort stoflong (asbestosis) werd onderkend en in de betrok-



Een pipetapparaat voor de bepaling van korrelgrootteverdeling. Deze geeft ons informatie over de aanwezigheid van zeer fijne stofdeeltjes, die in de longen kunnen doordringen.

ken industrieën worden thans veiligheidsvoorschriften gehanteerd, waardoor het ontstaan van deze ziekte grotendeels kan worden voorkomen.

Maar intussen was gebleken, dat het niet alleen het optreden van stoflongen was; langdurige of misschien ook tijdelijke asbestexposities verhogen de kans op longkanker. Sindsdien bleek, dat — zij het tot nu toe in een beperkt aantal gevallen — een speciaal soort kanker kan optreden in de longvliesbladen (mesothelioom) na korte of lange blootstelling aan asbest. Deze vorm van kanker is zelfs opgetreden bij mensen, die niet zelf hadden gewerkt in een asbestverwerkende industrie, maar in de omgeving van zulke industrieën woonden.

Doordat het wereldgebruik sinds 1910 verhoederdvoudigd is en er asbest wordt verwerkt voor allerlei doeleinden (isolatie, remmen, verven, vloerbedekking) en de tijd, verlopende tussen expositie en manifeste kanker wel 30 - 40 jaar kan zijn, moet men ernstig rekening houden met een toename van deze zeer ernstige vorm van kanker in de komende periode. Het is wel een bittere ironie, dat men dan in een grote advertentie in de Engelse bladen kan

lezen: „50 million people in Britain are protected by asbestos”.

Het zijn zulke fenomenen, die de uitspraak van Commoner ondersteunen. De grote vraag is dan: hebben wij nog tijd om al zulke verschijnselen te onderkennen, te evalueren en het gebruik van uiteindelijk levensgevaarlijke methoden en werktuigen te veranderen?

Het is niet juist om het tegenwoordig zo snel veranderende aspect van de toestand van het milieu te willen aanpakken onder het motto: apart bestrijden van bepaalde verontreinigingen, hoe noodzakelijk dat ook is en zal blijven. Het beginsel dient te zijn, dat economisch beheer van onze omgeving op ecologische grondslagen dient te worden aangepakt. In het Linton-rapport wordt dan ook gesproken van het voorname criterium, dat wij moeten gebruiken: „fitness of the ecosystem”.

Wisselwerking tussen inzicht, gedrag en beleid

De beïnvloeding van de omgeving, de biosfeer, heeft altijd bestaan, zolang er leven op aarde is. Vooral voor de mens geldt, dat het leven als



In onze samenleving is de urgentie van geluidsproblemen in de woningbouw sterk toegenomen. Voor onderzoek naar de beste geluidsisolatie wordt bij TNO in Delft gebruik gemaakt van een reflectie-vrije kamer, een ruimte waarin geen enkel geluid wordt teruggekaatst.

het ware is opgebouwd uit een antithese, nl. dat het functioneert zowel dankzij als ondanks het milieu. Voeding, beschutting en ruimte zijn biologisch sterk aan het milieu gebonden, maar het leven slaagt erin zich te handhaven door het ontwikkelen van specifieke eigenschappen en wat de mens betreft, door instrumenten, processen en vormgeving, die het milieu geschikter maken voor het welzijn van individuen.

Vóór de mens zich bewust werd, en dat is pas kort geleden, dat zijn bestaan op het spel stond, werd veel gesproken over ongewenste nevenwerkingen. In beginsel is dit een onbevredigende definitie.

Terecht heeft Theobald (1967) gezegd, dat het niet langer voldoende is om vast te stellen, dat een menselijke handeling of beïnvloeding met goede bedoelingen is begonnen, ook al was het resultaat een achteruitgang van de situatie.

Men spreekt thans van een strategie voor een leefbare omgeving („Strategy for a livable environment”). Alleen als de fitness van het ecosysteem kan behouden blijven, kan de mens de „resources” van de biosfeer blijven gebruiken. Het woord „resources” moet hier niet alleen worden gelezen als hulpbronnen, maar als middelen om te blijven bestaan in de meest volledige zin.

Voor een leefbare omgeving zijn criteria nodig. Als grondslagen noemt Sargent in het Linton-rapport:

- 1) het bepalen van de kwantiteit van de achteruitgang van het milieu en de betekenis daarvan voor het menselijk welzijn;
- 2) het kennen van de dynamiek van het ecologisch systeem.

Op grond daarvan kan men komen tot richtlijnen voor een beheer van de biosfeer, door interventie en regulatie door de mens.

Het wachtwoord is hier aan het worden: „recycling”: het weer opnemen in de kringloop van afvalstoffen, zodat zij als component van het leven behouden blijven.

De mens antwoordt op de van buiten komende invloeden; dit is meer dan een reageren op bepaalde prikkels. De responsies van de mens worden samengevat als gedrag, en dit gedrag bepaalt het gebruik van de biosfeer, van de omgeving en tevens het gebruik van de technische mogelijkheden.

Vrijwel alle verstoringen van het milieu berusten op menselijke beslissingen. De afweging van de voordelen van de technische ontwikkeling

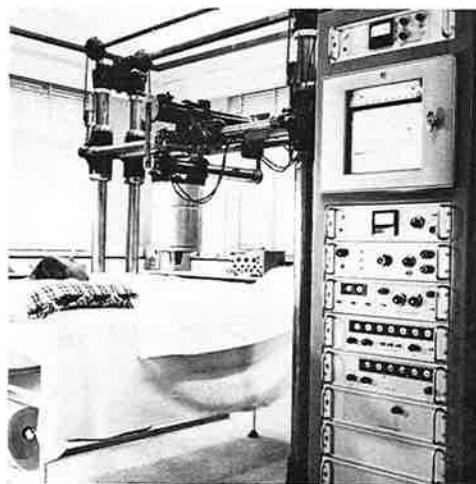
tegen de lasten die het gevolg zijn van een verkeerd milieubeheer is nog steeds moeilijk. De gevaren voor de mens zijn slechts in zeer evidente gevallen zo duidelijk, dat het besluit wordt genomen, maatregelen te nemen.

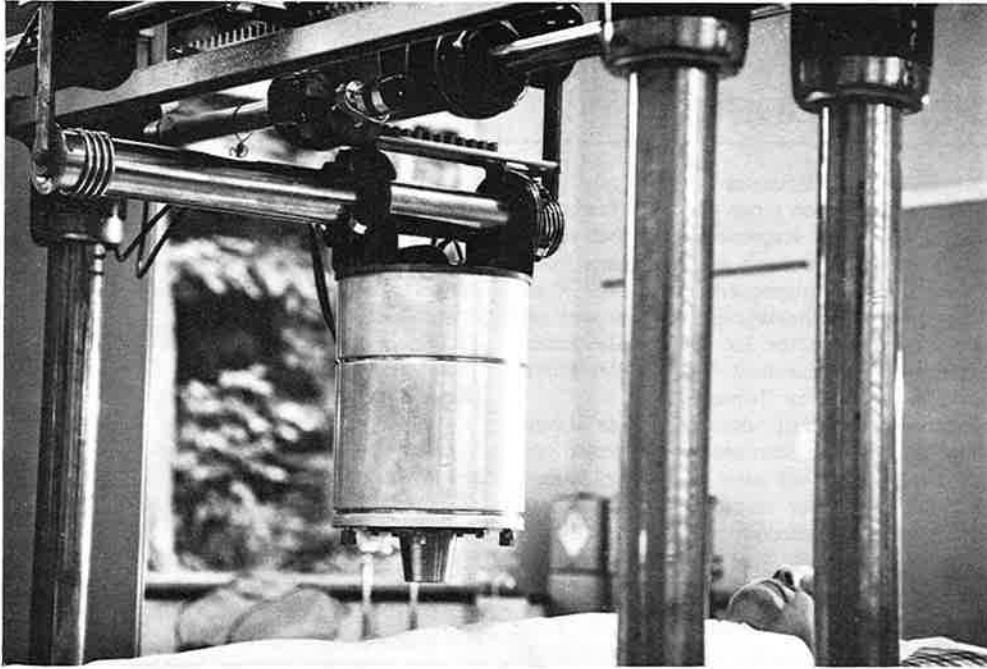
De verantwoordelijkheid voor het beheer van de omgeving wordt onvoldoende beseft; het vervuilen van het milieu in woon- en recreatiegebieden verontrust de meeste mensen minder dan het krasje op de nieuwe auto. Daarom is het in dit verband dringend noodzakelijk, dat aan de bestudering van de grondslagen van het menselijk gedrag meer aandacht wordt besteed.

Medawar, in zijn eerder genoemde rede, wijt het ongericht onbehagen van velen, die juist in welvaart leven, o.m. aan het feit, dat de innovatie door het toegenomen potentieel aan kennis thans zo vlug verloopt, dat „it robs people of their childhood roots before they have time to become adults”. Daarom, zegt hij, hoort men veel klagen over subjectief waarneembare luchtverontreiniging en wordt men niet opgefleurd door het feit, dat althans in enkele hoogontwikkelde landen poliomyelitis (kinderverlamming) als manifeste ziekte vrijwel is verdwenen.

De gemaakte fouten berusten op onvoldoende kennis (biologisch en sociologisch) en op de monodisciplinaire aanpak van problemen, maar ook op gebrek aan communicatie. Zonder een gemeenschappelijke benadering kan men vanuit het heden slechts een pessimistische extrapolatie opstellen.

Zal de mens zich als soort kunnen handhaven?





Foto's links en boven: Er bestaan radioactieve stoffen, die na intraveneuze injectie overwegend in één orgaan terechtkomen. Met het hiernaast afgebeelde toestel kan de radioactiviteit in zo'n orgaan deel voor deel worden gemeten. Samengevat in een figuur, hier van de lever, geven de aldus verzamelde gegevens een beeld van vorm, grootte en ligging van het orgaan en eventueel van zijn ruimtelijke afwijkingen.

Kan hij blijven bestaan en zich blijven aanpassen aan de ongewilde beïnvloeding van het milieu? Wat zijn de criteria van leefbaarheid? Een andere benadering: zal bij meer welvaart ook het welbevinden toenemen?

Bij de laatste vraag dient men direct te bedenken, dat wat wij als welvaart beleven, slechts voor een betrekkelijk kleine groep van de ruim 3400 miljoen vertegenwoordigers van *Homo sapiens* realiteit is. En de vraag is of er voldoende te bereiken zal zijn in de komende periode, om door een ecologisch bevestigde welvaart, welzijn voor allen te verkrijgen.

Als men bedenkt, dat het aantal individuen spoedig wel tussen de zes en tien miljard zal bedragen, kan men stellen: de komende honderd jaar zullen beslissend zijn voor de beantwoording van de vraag of er, zoals de kleinzoon van Darwin het uitdrukte, een „next million years” zal zijn.

Hoe zal de toekomst zijn van het ecosysteem, waarin de mens de dominante plaats inneemt? Volgens John Platt, aangehaald in de Nieuwe Rotterdamse Courant van 13 december 1969,

zal de combinatie overbevolking, nucleaire oorlog en milieubederf spoedig tot een apocalyptische crisis leiden. Maar mogen wij niet hopen, dat het leven zich nog altijd minder stoort aan een pessimist dan aan een optimist?

Vast staat, dat de levensvormen afhankelijk zijn van de kwaliteiten van hun omgeving om te blijven bestaan. Tegelijkertijd bepalen de organismen in haar onderlinge samenhang, de kwaliteit van de omgeving. Men zou kunnen stellen, dat een „Garden of Eden” zou kunnen bestaan zonder de mens. Dit is echter voor deze beschouwing niet relevant; wij gaan uit van het bestaan van de mens als onderdeel van een ecosysteem, dat, ook terwille van de mens, moet blijven functioneren.

Foto's in dit artikel:

Inst. voor Gezondheidstechniek TNO, Delft

Jac. B. Rieder, Amsterdam-W.

Fotoarchief NM-CC, Amsterdam.

Ary Groeneveld n.v.f., Rotterdam.

Jan van de Kam, Helmond

Cas Oorthuys, Amsterdam.