

VOORDRACHTEN

gehouden op 11 oktober 1974  
ter gelegenheid van het afscheid van

PROF. DR. J.W. TESCH

als hoogleraar in de Gezondheidsleer  
en Tropische Hygiëne  
aan de Landbouwhogeschool

door

PROF. DR. D.J. KUENEN  
PROF. DR. L. BUREMA  
PROF. DR. J.W. TESCH

PROF. DR. D.J. KUENEN

NATUUR EN CULTUUR

Het is gebruikelijk over natuur en cultuur te spreken als de twee polen waartussen ons bestaan zich afspeelt. De natuur is om ons heen en beïnvloedt ons van buiten af; de cultuur zetelt in ons en manifesteert zich naar buiten toe in monumenten van kunst, architectuur, wetenschap en techniek.

Natuur en cultuur kan men wel zodanig omschrijven dat zij elkaars tegengestelde lijken. Maar dat is maar één manier om de zaken voor te stellen. Evenzeer is de omschrijving mogelijk die de cultuur als een afgeleide beschouwt van al wat zich als natuur presenteert. In die gedachtengang is de mens veeleer een bijzonder deel van het natuurgebeuren dan een tegennatuurlijk verschijnsel.

De gedachte dat de mens niet een geïsoleerd produkt van de schepping is, maar uit de dierenwereld is voortgekomen werd 100 jaar geleden in de wereld van wetenschap en rationeel denken ingevoerd en is er sindsdien een geïntegreerd onderdeel van geworden. We kunnen zeggen dat een mens een bijzonder soort dier is. Maar zonder twijfel is hij zó bijzonder dat een aparte naam is gerechtvaardigd. We mogen best praten over mensen en dieren als aparte groepen, als we maar weten dat Homo sapiens in de klassificatie van het dierenrijk bij de Primaten thuishoort.

De biochemie heeft allengs de gelijksoortigheid van mens en dier en in veel opzichten ook van planten op moleculair niveau bevestigd. De structuren van de talloze chemische verbindingen die in de bouw en het functioneren van mens en

dier een rol spelen blijken identiek te zijn, of er is sprake van een groep van stoffen die we als een thema met variaties kunnen beschrijven. De stappen tussen de diersoorten zijn van gelijke grootte als de stap van dier naar mens.

Ook vóór de glorie-tijd van de biochemie was natuurlijk al lang uit anatomie en fysiologie duidelijk dat er parallellen waren. De vergelijkende anatomie en embryologie van vertebraten maken geen halt bij de mens, en de medische fysioloog doet een groot deel van zijn onderzoek aan dieren. Dat gaat hem gemakkelijker af dan in te grijpen in een mens, ten behoeve van een experiment waardoor hij uiteindelijk het functioneren van die mens wil leren kennen. De gelijkenis is groot, en beperkte toetsen aan de mens kunnen aangeven waar de conclusies van het dierenexperiment geheel en waar ze slechts ten dele geldig zijn.

De gehele farmacologie berust op de gelijksoortige reacties van dier en mens op stoffen en de toelaatbaarheid van pesticiden wordt grotendeel door dierproeven bepaald.

Ook de regelmechanismen die het functioneren van individuen beheersen vertonen dezelfde beelden: temperatuurregulatie, ademhaling, spijsvertering. Varianten binnen het dierenrijk vertonen soms grotere verschillen dan vergelijking van mens en dier. Denkt u maar aan de fysiologische revolutie bij begin en einde van de winterslaap, de indrukwekkende veranderingen in het regelmechanisme van de ademhaling bij walvissen, en de afwijkende gang van zaken bij de spijsvertering van herkauwers. Zelfs buiten de groep van de Vertebraten vinden we soms een zelfde principe. Insecten hebben geen longen maar een trachaeënstelsel, waarbij ventilatie maar een beperkte rol speelt en diffusie een veel groter aandeel heeft dan bij de mens en andere land-vertebraten.

Maar ook daar wordt de zuurstoftoevoer tot de weefsels geregeld door de aanwezigheid van koolzuur en niet door de afwezigheid van zuurstof. Indien de zuurgraad van de haemolymphe toeneemt door het aanwezige koolzuur, worden de stigmata geopend, waardoor de diffusie-oppervlakte vergroot wordt en de meest centraal gelegen vertakkingen van het buizenstelsel worden van vloeistof ontdaan om de diffusieweg door de gasfase zo lang mogelijk te maken.

Bij deze regelsystemen zijn het zowel nerveuze als humorale verbindingen die de coördinatie verzorgen. Daarmee wordt een nauwkeurig afgesteld mechanisme verzekerd dat alle gebruikelijke schommelingen in de uitwendige omstandigheden kan opvangen. Pas bij omstandigheden die voor de betrokken soort als onnatuurlijk kunnen worden gekarakteriseerd kan het regelsysteem het soms niet meer bolwerken en kunnen catastrofale storingen optreden.

Ik herhaal hier een aantal zaken (die de meesten van u wel bekend zullen zijn) omdat nog steeds grote weerstand bestaat tegen de opvatting dat de mens een dier is en wel in het bijzonder een zoogdier. Het kost ons blijkbaar veel moeite om een uitzonderingspositie, die wij onszelf hebben toegedacht, prijs te geven. Erkennen van de fundamentele identiteit van het leven van ons en van dier en plant is iets dat ons gevoel van eigenwaarde aantast. Ernstige storing van ons wereldbeeld hoeft het echter niet te zijn. De vraag of dit een door God gewild bestel is of een gebeuren dat bepaald is door eigenschappen die inharent zijn aan de materie zelf, blijft evenzeer bestaan.

Terwijl medici en biologen met het probleem hebben afgedaan, en filosofen, waar nodig, hun systeem herstructureren, lijkt voor de psychologen nog een moeizame weg in het verschiet te liggen

om de biologische gegevens in hun denkpatroon te verwerken.

Het mag dan verantwoord zijn om van fundamentele identiteit te spreken; de verschillen tussen mens en dier worden er niet minder door. De anatomische bijzonderheden springen het eerst in het oog. Alle reptielen en zoogdieren die op hun achterpoten zijn gaan lopen vertonen een min of meer duidelijke atrofie van de voorste extremiteiten (Tyrannosaurus-Kangaroo). Alleen de mens behoudt ze volledig, en zij ontwikkelen zich tot subtiel functionerende organen die onze cultuur mogelijk maken. De talloze tekeningen waarin dieren zich als mens gedragen onderstrepen de onhandigheid van de dieren telkens weer. Tegelijkertijd verschuift het achterhoofds gat van de achterkant van de schedel naar de onderkant en de ruimte voor de hersenen kan hierdoor enorm toenemen. De veranderende verhouding tussen het faciale en craniale deel van de schedel is een van de maten voor de evolutie van de Primaten.

Bij al deze lichamelijke eigenschappen is het duidelijk dat slechts van kwantitatieve verschillen sprake is, ook als we ons bewust zijn van het feit dat het onderscheid tussen kwantitatief en kwalitatief soms zeer misleidend zijn kan. Denkt u maar als voorbeeld aan het vliegen van een kip en van een zwaluw, of het lopen van een schildpad en een haas. Men kan zeggen dat het kwantitatieve verschillen zijn, maar wanneer men zegt dat de aard van het proces toch niet meer hetzelfde is, dan is dat eigenlijk wel juist.

De vraag of een mens ook in zijn hersenfuncties van dieren alleen maar kwantitatief verschilt lijkt dan ook tamelijk irrelevant. Als we het kwantitatief noemen dan raakt de betekenis van het woord wat zoek.

Het is wel zo dat de structuur en het functioneren van de hersenen in principe hetzelfde is bij ons en bij dieren. Het telencephalon is wel heel veel groter en macroscopisch van andere bouw. Maar de fysiologie, de biochemie en de histologie zijn niet principieel anders. Aether en barbituraten hebben hetzelfde effect, en psychofarmaca brengen zelfs spinnen ertoe zich onzinnig te gedragen. De meeste van onze elementaire hersenfuncties vinden we terug bij dieren. Omgekeerd kan men ook vaststellen dat de meeste dierlijke hersenfuncties bij de mens nog steeds aanwezig zijn. Onder omstandigheden van extra psychische belasting, of door extra stimulanzen zoals b.v. grote aantallen soortgenoten, blijken deze functies plotseling, zij het ook tijdelijk, het gedragspatroon van de mens te beheersen.

Dit alles moge duidelijk maken dat wij de mens als individu alleen kunnen begrijpen als wij hem als deel van een continuum beschouwen dat het leven op aarde is.

De vraag die ik nu aan de orde wil stellen is in hoeverre we de mens als soort in relatie tot zijn omgeving ook vanuit de biologische zienswijze mogen bestuderen. Kunnen gegevens uit de dieren-ecologie ons helpen om ons inzicht in het leven van de mens te vergroten?

Uit het grote veld van de oecologie beperk ik mij tot het vraagstuk van de aantalsregulatie. De feiten daaromtrent waarmee wij moeten werken zijn weliswaar onvoldoende om een consistente theorie op te bouwen, maar enig inzicht hebben we inmiddels wel.

Dieren hebben een reproductiegetal dat groter is dan nodig om de oudergeneratie te vervangen. Er is een overvloed aan nakomelingen waarvan er maar een beperkt aantal tot reproductie komt.

Al lang is de vraag aan de orde gesteld waarom de aantallen van een soort zo veel minder schommelen dan de reproductie-aantallen mogelijk zouden maken. Men spreekt graag van het evenwicht van de natuur als een wetmatigheid waaraan alle planten en dieren onderworpen zijn, en waaraan de mens alleen zich heeft ontworsteld. Hierbij manifesteert zich dan weer de tegenstelling tussen mens en natuur waar zovelen, ondanks de tegenargumenten, toch zo graag mee voor den dag komen.

In de eerste plaats een enkel woord over dat evenwicht. Het is een term die uit de mechanica stamt: het woord duidt een stabiele toestand aan die exact omschreven kan worden. Bij organismen aantallen kan er van zo iets nooit sprake zijn, want op elk ogenblik nemen de aantallen van een soort altijd toe of af. De verdeling daarvan over het jaar is niet gelijk en er kunnen zeer aanzienlijke verschillen zijn tussen opeenvolgende jaren. Door de term dynamisch evenwicht te gebruiken maken we de zaak niet duidelijker. Van een natuurwet kan helemaal geen sprake zijn, want wij kennen veel te veel voorbeelden dat het anders is gegaan. In het Carboon b.v. was het mis. De evolutie der planten liep ver op die der dieren vooruit en enorme hoeveelheden planten kwamen niet weer in de cyclus terecht. Zij werden uit de circulatie genomen en kwamen onder water en later in diepere aardlagen terecht. Pas vele miljoenen jaren later haalden de dieren de achterstand in en wisten zij de overmatige primaire productie, door een veel grotere differentiatie van voedselgewoonten, beter te exploiteren.

De talloze soorten dieren die zijn uitgestorven tonen ook aan dat het met dat evenwicht heel wat minder precies was dan napraters het wel doen voorkomen. Maar ook heden nog vertonen veel diersoorten enorme schommelingen. De Lemmingen



zijn er een spectaculair, maar geenszins uitzonderlijk voorbeeld van. Jaarlijkse vermeerderingsfactoren van  $\times 10$  of  $\times 100$ , ook onder min of meer natuurlijke omstandigheden komen voor. Maar het is wel zo dat in de meeste gevallen de schommelingen maar beperkt zijn. In de loop van een aantal generaties blijken sterfte en geboorte elkaar te compenseren.

Van een evenwicht mogen we niet spreken, wel kunnen we vaststellen dat er stabiliserende mechanismen werkzaam zijn die de aantallen van planten en dieren reguleren. Een aantal verschijnselen maakt duidelijk hoe dit in zijn werk kan gaan. Als een soort in grote aantallen voorkomt zullen er procentueel meer op ongunstige plaatsen leven en daardoor meer kans hebben dood te gaan. Bladmijten op appelbladeren leven vooral op de onderkant. Zijn er veel, dan komen ze ook aan de bovenkant waar ze gemakkelijk door regen omkomen.

Sommige soorten hebben territoria, terreinstukken die zij tegen soortgenoten verdedigen. Een van de functies daarvan kan zijn dat er maar een bepaald maximum aantal van één soort worden getolereerd in een bepaald gebied. Overtollige exemplaren zijn in ieder geval van de reproductie uitgesloten zoals b.v. bij mezen is geconstateerd, en zij worden meestal uit het bruikbare terrein verdreven en komen dan spoedig om, zoals we dat van spitsmuizen weten. Deze twee voorbeelden zouden met vele tientallen anderen kunnen worden aangevuld. Maar er is meer. Er zijn ook mechanismen in de populatie zelf die regulerend functioneren, d.w.z. heviger werken bij grote aantallen. Die factoren zijn, kort samengevat: voedsel, roofvijanden en parasieten.

Wat het voedsel betreft kan men telkens weer zien dat de toename van een soort afgeremd wordt als het voedsel schaars wordt. Als planteneters dan door gebrek aan voedsel sterven of verdwijnen kan de voedselplant zich weer herstellen. Wat de roofdieren betreft is er een dubbel effect. Een talrijk dier is een gemakkelijker prooi en wordt dus relatief veel gegeten, maar de talrijkheid vergroot ook het aantal predatoren door immigratie naar de rijke bron en door vergroting van de reële reproductie. De grote aantallen roofdieren en groot prooigebruik verminderen de hoeveelheid beschikbaar voedsel en dat heeft weer een negatief effect op de roofdieren.

Van parasieten is het algemeen wel bekend dat epidemieën zich explosief kunnen voordoen als de gastheer-dichtheid een zekere maat overschrijdt, en dat als de gastheer gedecimeerd is, de parasiet weer tot een heel laag niveau terug valt.

Het zijn evenzovele terugkoppelings-mechanismen die de afwijkingen van een gemiddelde waarde dempen en een stabiliserende invloed op de populatie uitoefenen. Maar het is wel duidelijk dat deze mechanismen veel minder exact werken dan die welke binnen een organisme functioneren. Talloze milieufactoren storen de precisie en talloze interacties maken het beeld nog onduidelijker. Maar we weten wel zeker dat deze mechanismen een functionerend onderdeel van het populatiesysteem zijn. Als er een tijdelijke ontregeling optreedt door het falen van één mechanisme dan zien we andere mechanismen spectaculair hun functie overnemen.

De mens heeft zich nu aan die negatieve terugkoppelingsmechanismen van zijn soort grotendeels onttrokken. Roofdieren zijn zo goed als geheel uitgeroeid. De landbouw heeft er toe geleid dat

er een veel hoger en constanter niveau van voedselvoorziening werd bereikt, en de hygiënische maatregelen hebben parasitaire ziekten tot een onwaarschijnlijk laag niveau teruggebracht. Een grens aan geschikte woonruimten is weggenomen door het bouwen van kunsthollen, flatgebouwen of anthropotheken genaamd, en waar de sociale territorium-oorlogen de bevolking binnen zekere grenzen leken te houden zijn die, op ethische gronden, merendeels onderdrukt. Dit alles is nagestreefd om het leven van de individuele mens langer en prettiger te maken. Het blijft een raadsel waarom het dan niet gelukt is om tegelijkertijd de oorlog in te perken, die er naar streeft het leven van de medemens kort en onaangenaam te maken.

Overigens heeft ook de continue opeenvolging van oorlogen in recente tijd weinig kwantitatief effect gehad, want het aantal mensen neemt explosief toe.

Als wij een dergelijk verschijnsel zelfs maar in de aanvang bij een diersoort zouden zien optreden, dan zou de prognose niet moeilijk zijn. Op een dergelijke toename volgt onherroepelijk het ineensstorten van de populatie. De vraag die zich nu voordoet is of die biologische prognose ook voor de mens geldigheid heeft.

Twijfel aan die geldigheid is gegrond op de argumentatie dat de mens geen dier is en geen willoze prooi van natuurkrachten is; daarentegen in staat is de natuurkrachten te beheersen, dat de inventiviteit van de mens wel in staat zal zijn tijdig een oplossing te vinden, en dat er al zo vaak catastrofes zijn voorspeld die niet gerealiseerd zijn, dat het nu ook wel zal meevallen.

Bij dit soort van redeneringen worden een aantal dingen over het hoofd gezien. Een mens is wel een dier in zoverre dat hij organisch voedsel nodig heeft en dat de meest efficiënte methode altijd nog is dat voedsel aan de biosfeer te ontlenen. Voedsel chemisch bereiden, is nog steeds kwantitatief van geen betekenis. Hij blijft dus afhankelijk van wat H.J. Lam noemde: de groene blos der aarde.

De mens is geen willekeurige prooi van de natuurkrachten, maar ook een dier is dat niet. Elk dier weet in meer of mindere mate zijn omgeving actief te beïnvloeden en te exploiteren. Hij zoekt voedsel, bouwt nest of hol, en schuilt voor ongunstige omstandigheden. Het bijzondere van een mens is dat hij het zo grondig doet en veel verdergaand dan een dier ooit kan. Door onbesuisd uitbreiden van het landbouw-areaal, op terreinen die een overmatige exploitatie niet kunnen hebben, is hij bezig de toekomstige grondslag van zijn eigen bestaan aan te tasten, nog afgezien van de levensmogelijkheden van talloze planten en dieren die er mee verloren gaan. Erosie, gestoord waterregiem, volspoelen van stuwmeren, zijn er enkele verschijnselen van. Ook versnelde woestijnvorming wordt door een aantal meteorologen aan overexploitatie geweten, zoals in bepaalde delen van Pakistan. Onoordeelkundige irrigatieprojecten in gebieden met hoge verdampingsgetallen kunnen tot verzilting van de bodem leiden. Wat er nu in het Sahel gebied gebeurt, is een van de vele aanduidingendat de moeilijkheden toenemen. De droogte aldaar is op zichzelf niet iets bijzonders. De grens van woestijnen ligt niet precies vast en kan in de loop van jaren geleidelijk verschuiven, maar dan na enige tijd ook weer in omgekeerde richting gaan. Zo een proces doet zich daar voor, maar wel verergerd door overmatige begrazing van het randgebied. De vegetatie kan

daardoor een droogteperiode veel minder goed doorstaan. Maar door de grote aantallen mensen en vee die er nu wonen is de ellende enorm veel groter dan bij vorige perioden. Door uit te zwermen in gebieden die voor enigzins intensief gebruik ongeschikt zijn wordt op den duur meer schade dan goed gedaan.

Het argument dat zoveel onheilsboden in vroeger tijden een te sombere toekomst voorspelden verdient wel een ogenblik de aandacht. Er zijn zeker mensen die een situatie graag met negatieve termen omschrijven als het ook opgewekter zou kunnen. Maar het verschil met situaties van vroeger is dat er nu veel meer kwantitatieve gegevens bekend zijn, dat die gegevens een veel grotere statistische achtergrond hebben, dat over grote delen van de aarde een net van informatie kanalen ligt en vooral dat de rationele basis voor de voorspellingen veel hechter is dan ooit tevoren. En tenslotte dit. Het tempo waarin deze processen zich aan ons voordoen is sterk verhoogd en de periode waarbinnen men een catastrofe kan verwachten is zeer kort vergeleken bij de tijd die wij nodig hebben er nog wat aan te doen.

Maar de mens is vindingrijk en is er tot nog toe altijd wel uitgekomen. Maar het is niet duidelijk in welke richting men dan moet zoeken als alle pogingen om de voedselproductie gelijke tred te doen houden met de bevolkingsaanwas steeds hebben gefaald.

De energiecrisis heeft bij velen de aandacht van de andere problemen tijdelijk afgeleid. Als we weer aan de nieuwe situatie zijn gewend is de voedselcrisis weer voor een veel groter aantal mensen werkelijkheid geworden.

Wij moeten regelmatig wat te eten hebben, en wij moeten ons niet ontijdig door andere orga-

nismen laten overmeesteren of dat nu leeuwen of Salmonellen zijn, wij moeten een onderdak hebben. Ons mens-zijn kan daaraan niets veranderen, maar er wel rekening mee houden. Wij zouden veel van de aanstormende moeilijkheden kunnen oplossen als wij wisten hoe we het moeten organiseren om de kennis die er is om te zetten in wil om te doen.

Ondertussen groeit de bevolking zodanig dat wij van bijna 4 miljard in 35 jaar naar 7 of 8 miljard zullen groeien. Nu reeds is er in grote gebieden honger. Geen voedsel-expert die met de praktijk te maken heeft, durft te beweren dat over 30 jaar driemaal zoveel voedsel geproduceerd kan worden. Het zou theoretisch wel kunnen maar er zijn te grote sociale en politieke weerstanden en technische moeilijkheden om het te kunnen realiseren.

Geen bestuurder die denkt dat in dezelfde tijd heel wat meer dan het dubbele kan worden gerealiseerd van huizen, wegen, scholen, havens, sportparken, boeken en kranten om het welzijn en het culturele peil hoger te brengen dan nu het gemiddelde is in de ontwikkelingslanden.

Ideële waarden kunnen de materiële niet vervangen, wij zullen op een of andere manier de materiële waarden moeten scheppen om de ideële te kunnen laten voortbestaan. Een van de belangrijkste conclusies uit de studies van Forrester en Meadows is de onontwarbare samenhang van de hoofdelementen van ons bestaan. Alleen een geïntegreerde benadering van de verschillende problemen waar we mee te doen hebben kan hoop geven voor een oplossing. Wie probeert om in zijn werk als bestuurder, of onderzoeker of docent dit noodzakelijk begrip van integratie tot een realiteit te maken werkt aan de grondslag voor een oplossing van het probleem van onze toekomst.

PROF. DR. L. BUREMA

MACROPOLIS:

MODERNE "SCHAT DER ONGESONTHEYT"?

## I HISTORIE

De grote stad is één van de paradoxen van de geschiedenis. Hij wordt beschreven op zeer uiteenlopende wijzen, als onplezierig, onaangenaam, vreugdeloos, doch uiteindelijk als magnifiek.

Ongeveer 3000 jaar vóór onze jaartelling, begonnen de eerste steden die invloed op de Westerse beschaving kregen, zich te ontwikkelen. De stad werd het centrum van kunstenaars en denkers en schiep de gelegenheid voor vele verrijkende persoonlijke relaties. Deze antieke steden werden vervangen door de Griekse steden die tussen de zevende en vierde eeuw vóór Christus bloeiden. In elke stad was een acropolis en dit tehuis voor de stadsgoden diende eveneens als centrum van de meeste activiteiten. De acropolis werd als centrum van activiteiten voor de burgers later vervangen door de agora, de marktplaats. Reeds in die tijd was de stad het tehuis van twee soorten mensen, de denkers en de doeners.

Babylon was de eerste grote stad in de antieke wereld. Volgens de Bijbel was het de moeder van de gruwelen van de aarde. Het antieke Athene was ondanks alle architecturale en intellectuele roem nauwelijks meer dan een uit de kluiten gegroeid slop. De grandeur van Rome werd overschaduwed door zijn bouwvallige ghetto's, misdaden en verkeersopstoppingen. De sanitaire voorzieningen in Parijs van Lodewijk XIV waren zo slecht dat op 3 km van de stadspoorten de neus van de reiziger hem vertelde dat hij de stad naderde. 1)

Is dan macropolis een moderne "Schat der Onge-sontheyt"? Moeten we dan een boek schrijven dat



de therapie hiertegen aangeeft? Zoals Johan van Beverwyck dat voor de kwalen in zijn tijd deed? 2)

Altijd was er een spanningsveld tussen de religieus-culturele krachten enerzijds en de zakenlieden anderzijds. Toen de steden in de elfde en twaalfde eeuw begonnen te groeien, geschiedde dit onder leiding van de zakenlieden, zodat de Heilige Thomas van Aquino (1225-1274) verklaarde dat "een goede maatschappij op een gematigde wijze gebruik behoort te maken van kooplieden".

In de pre-industriële tijd ontwikkelden zich interessante prototypen van steden. Bijvoorbeeld Londen in de 18de eeuw: in het centrum geconcentreerd, statige huishoudingen, aan de periferie en buiten de stadsmuren sociaal lagere gezinnen. Wat voor Londen gold in 1720 was in 1920 zo in Amerika, waar Lord Bryce de Amerikaanse stad beschreef als een gebied met een centrum, geschikt voor de rijkste soort mensen en vervolgens zich uitstreckende naar de suburbs de woningen van minder rijken en armen. In Engeland was dit stadspatroon al in de tweede helft van de 19de eeuw omgekeerd. In de Verenigde Staten wordt op het ogenblik het centrum van de stad bewoond door de armen.

In Nederland vond de groei allereerst op het platteland plaats en in de kleine steden. Pas na 1575 begonnen plaatsen als Amsterdam, Leiden, Haarlem, Delft en Rotterdam zich te ontwikkelen. 3)

## II ALGEMEEN.

Vrees en bezorgdheid heerst bij velen in de wereld over de grote stadsproblematiek. Men spreekt van de "urbane crisis". Bezorgdheid en vrees dat de urbane problematiek een tragedie zal worden als de ontwikkeling overgelaten wordt aan toeval

of onverschilligheid. Een duidelijke desintegratie is voelbaar in de grote steden. Het zijn plaatsen geworden waar de mens zich niet meer thuis voelt, zich niet meer op zijn gemak voelt, een gevoel van menselijke waardigheid mist. En toch is de stad altijd fundamenteel geweest voor de huidige beschaving.

Het heeft duizenden jaren geduurd voordat de mensheid met 1 miljard mensen was toegenomen. Echter van 1945 tot 1965 nam de bevolking toe van 2,3 tot 3,3 miljard. Met een 3% bevolkingstoename in de ontwikkelingslanden zijn er in 1980 één miljard mensen bij. Een miljard mensen in 15 jaar is nog nimmer eerder voorgekomen. Een jaarlijks groeipercentage van 3 betekent een verdubbeling in één generatie en een achttienvoudige vermeerdering in een eeuw. Bedenkende dat viervijfde van de toekomstige bevolkingsgroei in ontwikkelingslanden zal plaatsvinden, dan wil dat zeggen dat de urbane problemen zich snel zullen manifesteren in Latijns Amerika, Afrika en Azië en in de rest van de wereld snel zullen toenemen.

In de Verenigde Staten zijn voor het jaar 2000 drie enorme bevolkingscentra geprojecteerd: "Boswash", "Chipitz" en "Sansan". De eerste naam slaat op een strook van 500 mijl van Boston tot Washington, waarin 80 miljoen mensen wonen, of een kwart van de nationale bevolking. "Chipitz", een megalopolis geconstrueerd rond de Grote Meren, zal zich uitstrekken van Chicago tot Pittsburgh met meer dan 40 miljoen mensen, ongeveer 12% van de nationale bevolking. "Sansan" is het Pacificcomplex van San Francisco tot Santa Barbara, met een bevolking van 20 miljoen. In deze drie gebieden zal ongeveer de helft van de bevolking van de Verenigde Staten leven. Hier zal de overweldigende meerderheid wonen van de technologisch en wetenschappelijk meest ge-

avanceerde individuen, hier zullen de welvarendste en de creatiefste mensen wonen. Sansan, de kleinste van de drie, zal een groter totaal inkomen hebben dan alle landen van de wereld op vijf of zes na.

Voor Japan worden nog fantastischer voorspellingen gedaan. Tokio heeft momenteel ongeveer 11 miljoen inwoners. Definiëert men Tokio als de streek waarin de bevolking leeft die er zijn inkomen verdient, dan moeten we een vijftig kilometer wijde cirkel trekken rondom het centrum. De bevolking hierbinnen is 20 miljoen. Wordt dit de eenheid waarop we verder projecteren, dan kan in het jaar 2000 de bevolking in deze metropolis de 100 miljoen overschrijden.

Het zal volgens mathematici niet veel eeuwen duren of de oppervlakte van de aarde is één kronkelende massa menselijk protoplasma.

Een voorspelling van continue migratie naar de buitengebieden levert op wat Doxiadis noemt een ecumenopolis, een systeem van onderling verbonden steden, die één geweldige universele stad op aarde vormt, de ecumenopolis als het alleruiterste in de stedelijke ontwikkeling. Deze voorspelling dreigt realiteit te worden.

In de tussentijd hebben we te maken met ophopingen van woningen enz. die we steden kunnen noemen, stedelijke agglomeraties, macropolis, megalopolis of wat ook, maar belangrijker dan definities zijn de menselijke problemen die hieruit voortvloeien. 4)

Een stroom van sociologische literatuur verscheen sedert 1950 vooral in de Verenigde Staten over de kwaliteit van het leven in de stad en in suburbia. 5)

In de steden met een hoge bevolkingsdichtheid, grote verscheidenheid van mensen, is een rijke verscheidenheid van wijzen van leven mogelijk. Er is een grote culturele vrijheid, er zijn grote keuzemogelijkheden van vrienden, vermaak, winkelen.

Over suburbia zijn verschillende stereotypieën in omloop. Suburbia munten uit in homogeniteit en conformiteit.

De bevolkingsdichtheid is laag, de mogelijkheden tot menselijke contacten zijn verminderd. De bevolking bestaat uit mensen van dezelfde leeftijd, opleiding en sociale achtergrond, zodat er een duidelijke verarming is aan verschillende levensstijlen en mogelijkheden. Sociale relaties zijn beperkt tot de onmiddellijke omgeving, er is een premie op conformiteit en vrees voor het ongewone en onbekende. De bevolking is op doorreis, steeds op weg naar de volgende sport op de statusladder.

Het hangt er echter vanaf welke suburb onderzocht wordt. Vrijwel geheel tegengestelde beschrijvingen gelden voor andere. Suburbanieten zijn blijkbaar door de sociologen niet altijd gemakkelijk te etiketteren.

In de stad zijn talrijke subculturen te onderscheiden. Er zijn delen in een stad waar het leven niet te onderscheiden is van dat in een stadje of een dorp, of zelfs in een suburb, een subcultuur gebaseerd op primaire relaties. Een andere stadssubcultuur is de stadsjungle. Eenzame mannen en vrouwen, pathologische gezinnen, mensen die niet-in-hoog-aanzien-staande of illegale maar gevraagde diensten verlenen aan de rest van de gemeenschap. Dit is een cultuur van secundaire relaties indien er al relaties zijn, een in het algemeen pathologische cultuur. 6)

Doch op welke wijze we de stad bekijken, er is een crisis.

Om een betere stad te bouwen, moet aan menselijke waarden meer betekenis toegekend worden.

De gemiddelde Amerikaanse stedeling besteedt 76% van zijn leven thuis (mannen 69%, vrouwen 83%) en slechts 24% buitenshuis. Hij besteedt aan slapen 36%, werken 20% en eten, kleden en baden 10%. Hij houdt 34% over of één derde van zijn leven voor ontspanning, plezier, denken, enz. Dit derde deel vormt volgens sommigen het essentiële verschil tussen een mens en een dier. Echter, mannen tussen 20 en 59 hebben slechts 20% van hun tijd vrij, waarvan voor sommigen nog drie uur daags aan reizen verloren gaat. Dit betekent dat zij zijn beroofd van één derde tot tweederde van de vrije tijd die het verschil maakt tussen een mens en een dier, een vrije burger en een slaaf. Aan de gehele organisatie van het leven in de stad zullen we veel meer moeten doen.

Als we tot een ecumenopolis groeien, dan blijft het probleem, er een menselijke stad van te maken, waarin de mens menselijk kan overleven en niet de ander vernietigen, en die niet leidt tot zijn biologisch einde. 7)

Een waarlijk grote stad is altijd tolerant, zelfs permissive en verschaft uitlaten voor een wijde scala van menselijke vreugden en ondeugden.

### III GEZONDHEIDSPROBLEMEN.

Zijn er gezondheidsproblemen? Het is bijzonder moeilijk in de recente literatuur relevante gegevens te vinden. 8) 9) 10) 11) 12)

Welke zijn de schadelijke milieu-invloeden in de moderne stedelijke maatschappij? Er wordt in de steden een steeds zwaardere wissel getrokken op de gezondheidstechnische voorzieningen.

De "waterbeschaving" neemt toe, de behoefte aan water neemt toe.

Het huisvuil neemt gestaag in omvang toe. De hoeveelheden opgehaald huisvuil vanaf 1940 tot 1970 stegen in Rotterdam van ongeveer 140 kg per persoon per jaar, tot 326 kg. 13)

De hoeveelheid afvalwater neemt toe. Waterzuiveringsinstallaties zijn er nog zeer onvoldoende.

We zullen het korthedshalve niet verder over de Hidden Protectors van onze hygiëne hebben. Wel dienen we terdege te beseffen dat de sanitaire infrastructuur, pas in de 20ste eeuw goed ontwikkeld, een absolute voorwaarde is om in de grote mensenophopingen van een stad hygiënisch veilig te kunnen leven.

We constateren de steile dalingen in sterftecijfers vanaf 1900 van de besmettelijke ziekten tuberculose, typhus en difterie. Daarnaast de sterke stijging aan sterfte door kanker en longkanker.

Hoe ontwikkelen verschillende virusziekten zich in een stad en hoe op het platteland? Het schijnt dat de eerste influenza-epidemie van de Hong Kongstam 1968/1969 eerst vooral de stedelijke gebieden getroffen heeft, daarna de plattelandsgebieden.

De meeste patiënten met geslachtsziekten wonen in de vier grootste gemeenten, Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht, waarbij Amsterdam en Rotterdam verreweg als de belangrijkste moeten worden beschouwd aldus Bijkerk. 14)

Welke parameters moeten we gebruiken? Leveren de klassieke als sterftcijfers, perinatale sterfte, zuigelingen- en kindersterfte, ziekte-cijfers, besmettelijke ziektecijfers in de huidige tijd in Nederland iets op aan verschillen tussen stad en platteland? Wat is dan de interpretatie.?

Tot 40 jaar is de sterftekans van mannen in de vier grote steden lager dan op het platteland en lager dan het landelijke gemiddelde. Omgekeerd is de sterftekans van mannen boven 40 jaar in de vier grote steden hoger dan op het platteland en hoger dan het landelijk gemiddelde. Na het 80ste daalt de sterftekans beneden het Nederlands gemiddelde. 15)

Voor vrouwen ligt deze zaak anders; zij vertonen een voor de stad over de gehele linie gunstiger patroon.

De Haas wijdde een belangwekkende studie aan de sterfte aan ischaemische hartziekten naar gemeente-grootte. In de gemeenten met minder dan 5000 inwoners is de sterfte door deze doods-oorzaak het laagst. Deze sterfte stijgt met de grootte van de gemeenten tot 500.000 inwoners. Boven de 500.000 inwoners zijn de cijfers als van gemeenten tussen 5000 en 100.000 inwoners. 16)

Natuurlijk zijn al deze statistische gegevens belangrijk. Doch hebben we geen fijnere indicatoren? Hoe meten we de gezondheid, die utopische staat van lichamelijk, geestelijk en sociaal welbevinden? Hiervoor moet het begrip gezondheid geoperationaliseerd worden. Het is echter terra incognita van de medische wereld. Gezondheid is een normatief begrip.

De megalopolitane levenswijze legt een groot aantal regels en disciplines op aan het indi-

vidu, dat leeft in de intense bevolkingsdichtheid van megalopolis. 17)

Het is zeer moeilijk enig houvast te krijgen uit de literatuur omtrent het verband tussen pathologie en kwaliteit van de behuizing, hoge dichtheid van mensen, lawaai, type huis, vorm van de stad.

We moeten het urbane milieu en zijn invloed op de stedeling beter leren begrijpen, we zullen meer moeten onderzoeken wat het medische effect van de stad is op onze toenemende stadsbevolking.

Op het gebied van urbane ecologie en epidemiologie is het onderzoek nog maar nauwelijks begonnen.

De relatie urbanisatie-volksgezondheid maakt het noodzakelijk dat we de kunde en kennis ontwikkelen de werkelijke voor- en nadelen van urbanisatie voor de volksgezondheid te begrijpen.

Vanuit een vliegtuig ziet men boven de steden een waas hangen. Steden worden para-vulkanen als er niet meer aan de bestrijding van de luchtverontreiniging gedaan wordt, luchtverontreiniging door industrie, verwarming van gebouwen en verkeer.

Luchtverontreiniging is één van de meest belangrijke elementen die de ecologie, zo niet het voortbestaan, aangaat van de nieuwe subspecies homo sapiens urbanus.

Er zijn verschillende schadelijke algemene verontreinigers van het milieu, in het water (carcinogenen, nitraten, selenium), in het voedsel, in drank (cadmium, carcinogenen, selenium), in de lucht (asbest, asthmatogenen, carcinogenen, resp. irritantia). 18) 19)



De effecten door deze stoffen veroorzaakt zijn ernstig en betreffen de meest voorkomende z.g. "volksziekten": vroegtijdige veroudering, asthma, cardio-vasculaire aandoeningen, arteriosclerose, carcinomen, emfyseem, hypertensie. Vele verontreinigingen zijn grotendeels rechtstreeks of als conditionerende factor hiervoor verantwoordelijk. Het gaat vaak om combinaties van verschillende vormen van verontreiniging, in samenhang met bepaalde pre-disposities van mensen, op hereditaire basis of via verkregen verlaagde weerstand. Veel van de mogelijke gevolgen van milieuverontreiniging zijn terug te brengen tot versnelde veroudering van cellen en organen.

De tegenzin van de bevolking tegen stank en lawaai-overlast door verkeer en industrie manifesteert zich steeds sterker. Tezamen met andere stoorfactoren is dit de grootste bedreiging van het welzijn geworden in de na-oorlogse jaren. Er wordt in snel tempo met andere waardebegrippen gewerkt.

Sociaal-psychologen doen ons geheel andere waarden zien dan tot voor kort overheersend waren. Bijna alle sociale onderzoekers in het Westen waren het erover eens, dat als meer mensen toegang krijgen tot consumptiegoederen zij ook in toenemende mate een homogene levensstijl zullen krijgen. Een soort diffusie van de rijkere naar de minder rijke. Recentelijk zien we echter een groot aantal jongeren deze levensstijl verwerpen. Het model voor de toekomst zal vermoedelijk een zeer hoog basisniveau van materiële welvaart moeten hebben, maar een zeer groot aantal verschillende, soms tegengestelde, levenswijzen. 20)

Veranderingen in de maatschappij gaan steeds verder en steeds sneller. Druk en spanning bij de mensen nemen toe. Het tempo van veranderingen wordt steeds sneller, de stress en desoriëntatie die alleen daardoor al ontstaan bij de mensen zullen het uiterste vergen van de flexibili-

teit en het adaptieve vermogen van de mens om hierin stand te houden. 21)

De Future Shock komt snel nader.

De uitlaatmogelijkheden op creatieve of onschuldige gebieden worden minder. Het dagelijks werk is voor velen opgehouden een voldoende uitlaat te zijn voor de creatieve energie. Werk en volvoering daarin zijn niet meer automatisch een deel van ons geaccepteerde levenspatroon.

Ondanks de urbane druk op de gezondheid door factoren als overbevolking, waterverontreiniging, luchtverontreiniging, slechte huisvesting, verkeers-stress, versneld levenstempo, hebben verschillende onderzoeken niet aangetoond dat de algemene gezondheid in een stad minder goed is dan op het platteland. Toch lijkt het erop dat dit niet de gehele waarheid is. In verschillende Amerikaanse onderzoeken blijken stadskinderen en jonge volwassenen meer ziekte te hebben dan plattelandskinderen. Stadskinderen verzuimden vaker de school. Onderzoeken over de invloed van te grote dichtheid aan kinderen óp de kinderen toonden aan dat zij duidelijk agressiever en destructiever werden. Bij het ontstaan van sommige hartziekten ziet men dezelfde milieu-invloeden.

Hoe de graad van overbevolking het hormonale evenwicht beïnvloedt, de weerstand tegen stress enz. is onbekend.

Hoe groot is deze stadsinvloed op het ontstaan van hartinfarcten? 22)

Om beter geïnformeerd te zijn over de gezondheidstoestand dienen we naast de bekende statistische gegevens over meer gegevens te beschikken. 23) Het is de vraag welke gegevens en hoe deze te vergaren.

De meeste gezondheids-statistische gegevens leren ons niets omtrent de effecten van armoede

en sociale deprivatie op de gezondheid. De statistieken geven een relatie met negatieve gegevens zoals sterfte en ziekte. Zij zeggen niets omtrent positieve gezondheid. We gaan er nog steeds vanuit dat we er met goede statistische cijfers op deze gebieden zijn. Gezondheid kan echter niet gescheiden worden van andere sociale problemen.

De veronderstelling dat er gezonde en minder gezonde sociale structuren bestaan, niet alleen met consequenties voor het psychisch welzijn, maar ook met gevolgen voor somatisch functioneren (dit reikt dus verder dan het psycho-somatische ziektebegrip), moet tot geheel nieuwe inzichten in de ziektepreventie leiden.

De consequentie is dat een maatschappij soms wezenlijk zal moeten veranderen om haar burgers niet ziek te maken en hun omgeving niet onbewoonbaar te maken.

De grote ziekten van nu: hartziekten en kanker, hebben niet één duidelijke oorzaak. Ze hebben een zeer complexe causaliteit.

Hier dient het belangwekkende werk van Dodge en Martin genoemd te worden. 24)

Zij veronderstellen een stress → disease continuum (hetgeen iets anders is dan de opvatting ziekte-oorzaak → al of niet ziekte). Uitgaande van deze hypothese analyseren zij de sterftecijfers van verschillende Amerikaanse staten en vergelijken deze met niveaus van sociale stress. Hun conclusies luiden dat deze niveaus van stress een duidelijk voorspellend karakter hebben voor de sterfte aan hart- en vaatziekten en maligniteit. Deze stress is resultante van een complex van sociale factoren dat op het individu inwerkt.

Wij beginnen meer belangstelling te tonen voor de kwaliteit van het leven en niet uitsluitend voor de lengte ervan. De artsen en met name de huisartsen die in het algemeen goed ontwikkelde sociale antennes bezitten, zien dagelijks de

kwelijke gevolgen van een aantal zaken in onze samenleving. De artsen moeten als artsenwereld duidelijk stelling durven nemen tegen deze zaken.

De traditionele normen van de huidige gezondheidsstatistieken leiden hoogstens tot kleine verbeteringen. Er zijn nog andere gegevens nodig om gezondheidsbeleid te voeren.

Milieuverschillen in agressievormen moeten worden gezocht in de milieuverschillen in de socialisatie van agressie, bijv. meer fysieke straffen in het lager milieu en meer psychologische straffen in het hoger milieu.

Het blijkt dat vluchtgedrag en agressief gedrag vooral in de grotere steden zijn te vinden. De forensengemeenten tonen het hoogste vluchtgedrag.

Meestal wonen "middengroepen" en "beter gesitueerden" in deze gemeenten. Dit lijkt aldus Mevrouw Drop een bevestiging in te houden van de kwalificatie van het vluchtgedrag als de vooral in de "rijkere", "middle class" gemeenten voorkomende normgebonden-ritualistische reactiewijze. 25)

De urbanisatiegraad is dus vooral met betrekking tot frequentieverschillen in het afwijkend- en ziektegedrag een belangrijke verklarende factor.

Hoe staat het met de gezondheidsvoorzieningen in de grote stad?

In potentie bijzonder goed. Toch zou juist in de grote stad getracht moeten worden de gisten- de onrust op dit gebied om te zetten in nieuwe vormen.

In de 19de eeuw werd dr. Samuel Senior Coronel de grondlegger van de huidige sociale geneeskunde. In onze tijd ligt er een Herculestaak te wachten om de structuur en de organisatie

van de gezondheidszorg voortdurend aan te passen aan de uiterst snel veranderende wereld.

Macropolis: moderne "Schat der Ongesontheit"?  
Nee, maar we zullen er wel wat aan moeten doen.

En één van de weinigen die iets kunnen doen aan het met elkaar in evenwicht brengen van de terreinen door Kuenen en mij geschetst, is Prof. Dr. J.W. Tesch.

Literatuur.

- 1) Time Essay. Time, November 14, 1969, p.45.
- 2) Van Beverwyck, Johan. Schat der Ongesontheyt. Tot Dordrecht, Voor Jasper Gorissz. Boeckverkooper, wonende by de Wijnbrugh in de Griffioen. Anno 1642.
- 3) Eells, Richard and Clarence Walton. Introduction: The Exciting and Explosive City. In: Man in the City of the Future. A Symposium of Urban Philosophers. An Arkville Press Book. The MacMillon Company, London 1968.
- 4) Eells, Richard and Clarence Walton. Op cit.
- 5) Riesman, David. The Suburban Dislocation, Annals of the American Academy of Political and Social Science, CCCXIV (November 1957).
- 6) Hall, Peter. The Urban Culture and the Suburban Culture, in Man in the City of the Future.
- 7) Doxiadis, Constantinos A. How to build the City of the Future. In Man in the City of the Future.
- 8) Booth, Charles. On the city: Physical pattern and social structure. Selected writings edited and with an introduction by Harold W. Pfautz. Phoenix Books. The University of Chicago Press. Chicago and London 1967.
- 9) Urban Core and Inner City. Proceedings of the international Study Week Amsterdam, 11-17 september 1966. E.J. Brill, Leiden 1967.

- 10) Patterns of Urban Mortality. Report of the Inter-American Investigation of Mortality. Ruth Rice Puffer and G. Wynne Griffith. September 1967. Pan American Health Organization. Pan American Sanitary Bureau, Regional Office of the World Health Organization. 525 Twenty-Third Street, N.W., Washington D.C. 20037, U.S.A.
- 11) Bahrdt, Hans Paul. Die moderne Groszstadt. Soziologische Ueberlegungen zum Städtebau. Christian Wegner Verlag. Hamburg 1969.
- 12) The Quality of the Urban Environment. Essays on "New Resources" in an Urban Age. Edited By Harvey S. Perloff. Resources for the Future, inc. 1755 Massachusetts Avenue N.W., Washington D.C. 20036.
- 13) Jaarverslag 1970 van de Reinigings-, Ontsmettings-, Transport- en Brandweerdienst der Gemeente Rotterdam.
- 14) Bijkerk, H. Het vóórkomen van geslachtsziekten in Nederland, 1967. Staatsdrukkerij, 1969. 's-Gravenhage.
- 15) Sterftetafels voor Nederland. 1961-1965, bijlage 3. CBS 1967.
- 16) De Haas, Prof. Dr. J.H., Sterfte aan ischaemische hartziekten naar gemeente-grootte. Hart Bulletin, 2 (1971) 67.
- 17) Dansereau, Pierre. Challenge for Survival. Land, air and water for man in megalopolis. Columbian University Press. New York and London, 1970.

- 18) Stokinger, H.E. The spectre of today's, environmental pollution. Amer. Industr. Hyg. Ass. J. 30. (1969) 195-217.
- 19) Zielhuis, R.L. Referaat milieuhygiëne. Amerikaanse stemmen over milieuhygiëne III. T. Soc. Geneesk. 47 (1969) 894.
- 20) Hall, Peter G. Human relations in the City of the Year 2000. Citizen and City in the Year 2000. European Cultural Foundation. Kluwer, Deventer 1971.
- 21) Toffler, Alvis. Future Shock. 1970. Bantam Book.
- 22) Horvath, Steven M. Cardiac Disease in the Context of the Future Environment. Environmental Research 2, 470-475 (1969).
- 23) Glasser, Jay H., Ph.D., F.A.P.H.A. Health information systems: a crisis or just more of the usual? Amer. Journal of Public Health, Vol. 61, No.8, p. 1524. August 1971.
- 24) Dodge, David L. and Walter T. Martin. Social stress and chronic illness, mortality patterns in industrial society. University of Notre Dame Press. Notre Dame, Indiana 46556, 1970.
- 25) Drop, Maria J. Kenmerken van gemeenten en verschillen in ziekte- en afwijkend gedrag: dimensies in coping behaviour. Sociologische Gids, nr. 5, sept.-okt. 1970 jaargang 17, p. 368.



PROF. DR. J.W. TESCH

HET OVERLEVEN ALS NORM

EN

DE NORMEN VAN HET OVERLEVEN

maal heeft ontwikkeld in de stedelijke ge-  
len.  
erkent nu, dat wij ons als soort bevinden  
en slordige en fragmentarische laatste fase  
een ontwikkeling, die in het licht van de  
utie pas 10.000 jaar aan de gang is.  
toekomst is onoverzichtelijk en wordt in het  
en van velen met weinig optimisme tegemoet  
en.  
lijk wordt beseft, dat de toekomst van het  
n op aarde en dus ook dat van onze eigen  
t op het spel staat.  
hopen, dat wij de ontwikkeling kunnen bij  
ven en bijsturen: immers, hoop op een toe-  
t en vooruit denken is een kenmerk van onze  
t. Al strekt het vooruitdenken zich meestal  
verder uit dan de kleinkinderen.

en kort bestek wil ik nu enkele gedachten  
uitdrukking brengen over het overleven als  
Maar ook en vooral over de normen van het  
leven voor de menselijke individuen van de  
evende en komende generaties.  
el de normen van het overleven veel meer  
tten dan het strikt biologisch overleven,  
sten ook deze normen op biologische wetma-  
eden. Zo volgt het menselijk denken nog  
ds de wetten onder invloed waarvan het brein  
menselijk brein is geworden.  
e evolutie van het leven is onze soort pas  
kort aan het woord en voor hij het zelf  
besepte opperbaas geworden.  
el wij onszelf in de zoölogische systema-  
homo sapiens noemen, zijn wij onvoldoende  
ige ook de veel voorkomende subspecies:  
sedentarius (de zittende mens) en Homo  
ens at non cogitans (de mens die zich geen  
nenschap geeft van zijn handelen.)

## De mens als biologische soort.

De natuur doet ook bij de mens bij de samensmelting van manlijke en vrouwelijke cel een genetisch voorstel op moleculaire basis.

Van dat moment af bepalen uitwendige omstandigheden, hoe het genetische voorstel wordt omgezet tot de realiteit van het individuele fenotype. Er bestaan echter geen goede of slechte genen in absolute zin. De uitwerking van het genetische voorstel hangt af, behalve van de uitwendige omstandigheden, van de context van alle genen tesamen. Het genenbestand van de zeehondenjager tussen de laatste ijstijden en van de boer uit de tijd van de neolithische transitie, is sindsdien nauwelijks veranderd.

Men heeft uitgerekend, dat de toename van het hersenvolume van ongeveer 500 ml tot het tegenwoordige gemiddelde van 1400 ml heeft plaats gevonden in een reeks van 50.000 generaties. Dat is wat betreft de evolutie, een snelle toename. Aan de andere kant merken wij niet, of deze ontwikkeling al dan niet doorgaat. 2)

Als soort neemt de mens thans in de biomassacompetitie de tweede plaats in. Men kan, met Burema, speculeren, dat op den duur het aardoppervlak zal bestaan uit één kronkelende massa menselijk protoplasma. Voorlopig wordt de eerste plaats in de competitie nog ingenomen door het rund (*Bos taurus*) met 231 rassen.

Daarvoor heeft de mens zelf gezorgd; hij heeft, althans in bepaalde streken, dit dier nodig om o.m. melkplassen, boterbergen en vleesheuvels te produceren.

In de evolutie van het leven op deze te klein geworden planeet aarde, is sinds ongeveer 10.000 jaar iets heel bijzonders begonnen.

Dat bijzondere zijn wij zelf!

Groepen van onze voorouders, tot dan toe jagers, vissers, knollengravers en bessenzoekers gingen zich in en van hun nederzettingen uit bezig houden met sessiele landbouw en veeteelt; dat is de zg. neolithische transitie. 1)

Daarmee legden zij de grondslag van de moderne in de stedelijke gebieden geconcentreerde technische cultuur. In termen van ecologie werd daarvoor een geheel nieuwe dimensie toegevoegd aan het functioneren van de biosfeer.

Eerst langzaam, later in steeds sneller tempo, is deze dynamische cultuur grote invloed gaan uitoefenen op alle attributen van deze aarde. Dit geldt voor energie-verbruik, grondstoffen, functionerende ecosystemen, en de kwantiteiten en de spreiding van de biomassa der soorten.

Het leven op aarde heeft zich altijd ontwikkeld t.o.v. uitdagingen, welke door de omgeving werden gesteld; dankzij en ondanks milieu-eigenschappen.

In de laatste fase van zijn bestaan als soort, heeft de mens - schijnbaar - de door de milieueigenschappen opgelegde beperkingen kunnen negeren. Dit geldt vooral voor de ontwikkeling gedurende de laatste 150 jaar en in het bijzonder voor hen die onder het beschermende dak van de techniek in een zg. westers levenspatroon leven.

De biologische homiostase, het wonder van het zich steeds instellende evenwicht, wordt aangevuld door de sociale homiostase, welke zich

maximaal heeft ontwikkeld in de stedelijke gebieden.

Men erkent nu, dat wij ons als soort bevinden in een slordige en fragmentarische laatste fase van een ontwikkeling, die in het licht van de evolutie pas 10.000 jaar aan de gang is.

De toekomst is onoverzichtelijk en wordt in het denken van velen met weinig optimisme tegemoet gezien.

Vagelijk wordt beseft, dat de toekomst van het leven op aarde en dus ook dat van onze eigen soort op het spel staat.

Wij hopen, dat wij de ontwikkeling kunnen bij blijven en bijsturen: immers, hoop op een toekomst en vooruit denken is een kenmerk van onze soort. Al strekt het vooruitdenken zich meestal niet verder uit dan de kleinkinderen.

In een kort bestek wil ik nu enkele gedachten tot uitdrukking brengen over het overleven als norm. Maar ook en vooral over de normen van het overleven voor de menselijke individuen van de nu levende en komende generaties.

Hoewel de normen van het overleven veel meer omvatten dan het strikt biologisch overleven, berusten ook deze normen op biologische wetmatigheden. Zo volgt het menselijk denken nog steeds de wetten onder invloed waarvan het brein tot menselijk brein is geworden.

In de evolutie van het leven is onze soort pas heel kort aan het woord en voor hij het zelf goed besepte opperbaas geworden.

Hoewel wij onszelf in de zoölogische systematiek homo sapiens noemen, zijn wij onvoldoende wijs.

Getuige ook de veel voorkomende subspecies: Homo sedentarius (de zittende mens) en Homo sapiens at non cogitans (de mens die zich geen rekenschap geeft van zijn handelen.)

### De mens als biologische soort.

De natuur doet ook bij de mens bij de samensmelting van manlijke en vrouwelijke cel een genetisch voorstel op moleculaire basis.

Van dat moment af bepalen uitwendige omstandigheden, hoe het genetische voorstel wordt omgezet tot de realiteit van het individuele fenotype. Er bestaan echter geen goede of slechte genen in absolute zin. De uitwerking van het genetische voorstel hangt af, behalve van de uitwendige omstandigheden, van de context van alle genen tesamen. Het genenbestand van de zeehondenjager tussen de laatste ijstijden en van de boer uit de tijd van de neolithische transitie, is sindsdien nauwelijks veranderd.

Men heeft uitgerekend, dat de toename van het hersenvolume van ongeveer 500 ml tot het tegenwoordige gemiddelde van 1400 ml heeft plaats gevonden in een reeks van 50.000 generaties. Dat is wat betreft de evolutie, een snelle toename. Aan de andere kant merken wij niet, of deze ontwikkeling al dan niet doorgaat. 2)

Als soort neemt de mens thans in de biomassacompetitie de tweede plaats in. Men kan, met Burema, speculeren, dat op den duur het aardoppervlak zal bestaan uit één kronkelende massa menselijk protoplasma. Voorlopig wordt de eerste plaats in de competitie nog ingenomen door het rund (*Bos taurus*) met 231 rassen.

Daarvoor heeft de mens zelf gezorgd; hij heeft, althans in bepaalde streken, dit dier nodig om o.m. melkplassen, boterbergen en vleesheuvels te produceren.

## Gezondheid.

Sinds jaren probeert men het begrip gezondheid op een andere manier te omschrijven dan "alleen maar het ontbreken van ziekten" ("and not merely the absence of disease" WHO-constitutie)

Een franse bizarre uitspraak luidt:

"La santé est un état précaire qui ne préconise rien de bien". Vrij vertaald: Gezondheid is een hachelijke toestand, die niets goeds voorspelt.

Zielhuis, van Zonneveld, Kuiper en anderen beschrijven ieder op hun manier, dat gezondheid relatief en situatief is, een voortdurende aanpassing aan voortdurend veranderende omstandigheden. Gezondheid is existentieël gegeven.

Gezond zijn en blijven is eigenlijk een groter wonder dan alle geneeskundige behandelingen tezamen. De woorden gezondheid en ziekte drukken de betrekkelijkheid uit van het succes van de individuele aanpassing.

Niet alle individuele aanpassingsmechanismen zijn gunstig. Bij de zg. traumatische shock wordt door de samentrekking van de perifere bloedvaten, de druk in hart en grote slagaderen op peil gehouden. Maar tevens veroorzaakt dit een verminderde toevoer van bloed naar vitale organen, zoals hersenen en nieren.

Aanpassingsmechanismen kunnen in een later stadium nadelig zijn. Waarschijnlijk zijn vele chronische afwijkingen in wezen secundaire en vertraagde gevolgen van in eerste aanleg goed bedoelde aanpassingen. Zo kan het ontstaan van lidtekenweefsel in de nier leiden tot een chronisch verminderde functie van dit orgaan.

Bij de beschouwing over de aanpassing van de mens als soort, mag men noch de natuur noch de cultuur uitsluiten.

Omdat de ecologie de pretentie heeft de relatiepatronen tussen levende wezens te bestuderen, zowel hun onderlinge relatie als die tot hun abiotische omgeving, is het volstrekt ondenkbaar de mens buiten beschouwing te laten.

Omgekeerd mag men zelfs bij een beschouwing van de gezondheid van menselijke individuen van heden, het functioneren van biosfeer en de biologie van de soort negeren.

Onlangs heeft Hawley <sup>4</sup>), de wat hij noemt, bio-ecologische benadering van de problemen van de menselijke samenleving onder handen genomen.

In eenvoudige woorden vertaald komt zijn betoog op het volgende neer:

1. Voor de ecologie van de mens heeft het begrip ecosysteem in de zin van een beperkt terri-  
toor met duidelijke grenzen nauwelijks bete-  
kenis.
2. Daarom is het veel belangrijker de "apart-  
heid" van de mens als uitgangspunt te nemen.

Hij presenteert hiervoor de volgende argumenten:

1. De voedselvoorziening van de grote menselijke nederzettingen (urbanisatie) is afhankelijk van de vele producten afkomstig uit vele landen.
2. De aanpassing van de mens aan de huidige om-  
geving is niet biologisch, maar wordt bepaald door sociale en technische voorzieningen.
3. Alle eco-systemen, waarin de mens leeft en domineert neigen tot gelijkvormigheid (nivelering), een homogene levensstijl.

Voor het begrip eco-systeem bedient Hawley zich van de definitie van Odum:

Een eenheid van biologische organisatie in een bepaald gebied bestaande uit alle levende organismen, welke op elkaar en op de omgeving zodanig inwerken, dat een karakteristieke structuur



en energie-uitwisseling binnen het systeem wordt ontwikkeld. 5)

Hawley concludeert dan, dat, hoewel de studie van de ecologie van de mens begonnen moge zijn op de grondslag van een overeenkomst met natuurlijke eco-systemen, de studie van de mens steeds meer zal worden geïdentificeerd met de sociale wetenschappen. Hij voegt daar dan wel aan toe: het moet dan een synthetische sociale wetenschap worden.

Hij maakt dan nog een opmerking, die ik van belang vind voor het laatste deel van mijn betoog en daarom letterlijk aangehaald:

"It may be that this merging of societies and consequent sharing of a single environment will, as it progresses, result in some loss of adaptability and some risk to survival".

Als men mij nu vraagt; "Voelt U zich helemaal veilig bij dit verhaal, dan moet ik zeggen nee". Hier citeer ik mijn oude leermeester Ruitinga. Waarom niet veilig?

1. Omdat in dit betoog het functioneren van de biosfeer nauwelijks een plaats krijgt, laat staan als één van de belangrijkste randvoorwaarden (limieten) van het overleven wordt genoemd.
2. Omdat de door de mens veroorzaakte omkeerbare veranderingen in het wereld-ecosysteem worden genegeerd.
3. Omdat het begrip aanpassing hier wordt gehanteerd zonder rekening te houden met het biologisch aanpassingsvermogen zowel van de soort als van de thans levende individuen.
4. Omdat niet tot uiting komt hoe belangrijk de ecologische denkwijze is voor de gezondheid van de mensen van heden. De zg. Malaria-uitroeiing heeft dit duidelijk gedemonstreerd. Zo is op Sri Lanka in 1967/1968 deze ziekte weer massaal opgetreden omdat men de essentiële samenhang tussen de levenswijze (eco-

logie) van de mens en de ecologie van de muggen, als vektor van de malaria-parasiet volkomen had genegeerd.

Wat de soort mens betreft, lijkt mij het belangrijkste punt, dat volgens Hawley "enig verlies van aanpassingsvermogen" en "enig risico voor het voortbestaan" het gevolg kunnen zijn van de menselijke activiteiten.

Omdat de mens voorzien is van de vaardigheid om omstandigheden te tolereren, welke geheel anders zijn dan die waarbij hij als soort is geëvolueerd; ontstaat de legende dat hij ongelimiteerd en ongestraft eigen leven en omgeving kan veranderen door technische en cultureel-sociale voorzieningen.

Schijnbaar kan de mens tolerantie ontwikkelen t.o.v. de veranderingen welke gewild of ongewild zijn opgetreden.

Tot dusver is niet duidelijk, of en welke gevolgen deze tolerantie voor de gezondheid heeft. Vervuiling, milieubederf, gebrek aan ruimte, vervreemding van het natuurlijke milieu en van de biologische ritmen, kunnen namelijk leiden tot pseudoadaptaties (volgens Boyden 6).

Men verstaat hieronder die vormen van biologisch ontspoorde aanpassing (maladjustment) welke in een menselijke populatie optreden, zonder dat dit oppervlakkig bezien schadelijk is voor het individuele voortbestaan en de voortplanting. Hiertoe behoort het voorkomen van Cariës, de quasi-fysiologische hogere bloeddruk bij de "Westerse" mens.

Deze ontsporingen ontstaan onder invloed van omstandigheden, welke geheel anders zijn dan die waarin de soort vroeger is geëvolueerd. 6)

In de evolutie heeft de mens een levensritme ontwikkeld, bepaald door een evenwicht tussen activiteit en rust, zowel geestelijk als lichamelijk. Hij heeft zich aangepast aan perio-

den van licht en donker, aan de afwisseling van de jaargetijden, van zon en regen, van warmte en koude en aan perioden van eenzaamheid en gezelligheid. Deze periodiciteiten uiteten zich o.m. door de zg. dagritmen. 7) Het simpelste voorbeeld hiervan is de lichaamstemperatuur, maar er zijn talloze biochemische ritmen (b.v. hersenactiviteit en suikerstofwisseling) welke weer invloed hebben op mentale alertheid en het reactievermogen.

Dankzij onze technische verworvenheden (kleding, woning, kunstlicht) hebben wij dit biologische functioneren niet meer zo nodig.

Voor een goed begrip van het volgende is het nodig om iets te zeggen over het veel misbruikte woord "stress".

Onder "stress" moeten wij in de eerste plaats verstaan elke ontregeling van de homoiostase, voldoende krachtig om een gecoördineerde response van het organisme met nadelige effecten op te roepen.

Men moet wel onderscheid maken tussen "stress" als mechanisme (proces) en de stressor, d.i. de belastende factor die hetzij van buiten komt, b.v. koude of warmte, (exogeen), hetzij uit het organisme zelf (endogeen).

De response op de stressor, via al-dan-niet bewuste perceptie door centra in de hersenschors, vervolgens via het oude limbische systeem en de hypothalamus, bestaat uit een verhoogde productie van hormonen, vooral de catecholaminen uit de bijnier. Daardoor worden functies van organen aangezet of geremd.

Het blijkt nu, dat de response op endogene, mentale stressoren hetzelfde effect kan hebben als die van een fysieke stressor.

De klassieke systeemeigen factoren (voeding, zuurstof en beweging) en stressoren (koude, honger, contaminatie, eventueel leidend tot infectie met micro-organismen\*) hebben gedurende de evolutie geleid tot genotypen met een aanleg tot weerstand tegen stressoren. In de laatste fase van de evolutie kwam voor de mens de betekenis naar voren van zg. mentale stressoren. Deze treden op door intermenselijke (intraspecies) contacten, maar vooral door de obsessie van al dan niet werkelijke verwachtingen en bedreigingen. Prestatie- en competitiedwang kunnen voor de mens als soorteigen endogene stressor optreden. Het is hierbij echter van het grootste belang om onderscheid te maken tussen een gezonde dosis zorg en bezigheid welke nodig is voor het functioneren in welbevinden en een pathogene dosis onzekerheid en bezorgdheid. Het laatste kan leiden tot een voor het organisme nadelige respons op de stressor. Het feit, dat deze zg. "moderne" mentale stressoren, welke samenhangen met technische cultuur en verstedelijking, een respons oproepen van hart en bloedvaten, spijsvertering etc., geeft een duidelijke aanwijzing voor:

- \* De betekenis van de micro-organismen als determinant en stressor wordt tegenwoordig vaak onderschat. Contaminatie (=besmetting) met potentieel-pathogene micro-organismen, kan leiden tot "infectie".
- 1 De relatie mens-microbiologische factoren blijft belangrijk. (evenwicht microflora- "vaste logës-virus en kanker).
- 2 Zelfs als men zich beperkt tot de "besmettelijke" ziekten: van het mondiale aantal sterfgevallen, wordt 1/3 door klassieke microbiële ziekten veroorzaakt.

1. de ontzagwekkende biologische betekenis van het totale responsmechanisme.
2. Van het sinds kort optreden van deze nieuwe mentale stressoren. 3)

### Toegepaste Gezondheidskunde.

Hoe onvolledig dit beeld ook moge zijn, ik waag het hieruit de conclusie te trekken, dat studie en onderzoek in interdisciplinair verband m.b.t. gezondheid en milieu hoge prioriteit moeten hebben.

Het is natuurlijk zinloos om de gezondheid van de mens, zowel van de huidige als van de toekomstige generaties te bestuderen zonder rekening te houden met de sociale en culturele processen, die overigens pas 10.000 jaar geleden begonnen zijn.

Het is net zo goed zinloos om de cultuur en de sociale homeostase te bestuderen zonder zich rekenschap te geven van de randvoorwaarden: functioneren van de biosfeer en de biologische basis waarin de mens is. Boyden vat dit samen: "Het is nonsens te doen alsof de natuurlijke en culturele processen niets met elkaar te maken hebben".

Wij zien tegenwoordig meer en meer een vervlechting van biologische, sociale en technische wetenschappen. Dit geldt in het bijzonder voor de moderne situatie-gerichte gezondheidkunde, welke stoelt op de biologie i.h.b. van de mens, gedragswetenschappen en op de mens gerichte ecologie, waarbij ook de geneeskunde niet mag ontbreken.

Sinds de vroegste geschiedenis zijn er artsen geweest, die begrepen hebben, dat er een verband bestond tussen de levensomstandigheden en de gezondheid van individu en groep. Vandaar dat men de geneeskunde wel eens als "Koningin

der toegepaste wetenschappen" heeft betiteld.

Hoewel wij ervan overtuigd zijn, dat samenwerking in interdisciplinair verband broodnodig is, beseft men dat dit niet gemakkelijk is. De Amerikaanse wetenschapcoördinator Handler stelt, dat als er een goede samenwerking ontstaat, dit eerder is te danken aan de breinen van de betrokken individuen, dan aan de strakke structurering van onderwijs en onderzoek.

Toch is de taak om vakgebieden tot doelmatige samenwerking te brengen één van de boeiendste en maatschappelijk waardevolle taken van het wetenschappelijk onderwijs en onderzoek.

Een - ook alweer wat overjarige - modeverzuchting luidt: "Er zijn geen geleerden meer van het oude type, die beschikken over inzicht, over ruime algemene ontwikkeling op gebieden, die strikt genomen niet tot de zijne behoren". Tegenwoordig wordt men bij grensoverschrijding om een terreinkaart gevraagd. En die kaart is waarschijnlijk in een "clubtaal" gesteld, die onbegrijpelijk is voor de grensoverschrijder.

### Gezondheidskunde aan de Landbouwhogeschool.

Het vakgebied Gezondheidsleer is aan de LH als het ware binnengeslopen, toen de amsterdamse hoogleraar Van Loghem in 1930 colleges begon te geven over Tropische Hygiëne, tot heil van aanstaande tropengangers.

Tijdens de periode, waarin zijn opvolger Prof. Wolff aan de LH werkte, werd, ongeveer 20 jaar geleden, het vak "Algemene en Sociale Gezondheidsleer" opgenomen in het vakkenpakket van de nieuwe studierichting Huishoudwetenschappen. Men mag aannemen, dat de introductie van dit vakgebied door velen met twijfel werd bekeken. Sinds enige jaren is het vak in het programma van verscheidene studierichtingen, in de kandi-

daats- en doctoraalstudie opgenomen.

Nu, kan men in een rapport door de Faculteit ingestelde "Commissie Gezondheidskunde" lezen, dat "aan de LH één - voor Nederland - unieke mogelijkheid bestaat om de situatieve gezondheidskunde als interdiscipline te ontwikkelen. 8) Deze Gezondheidskunde omvat meer dan het begrip Gezondheidsleer, laat staan Geneeskunde.

Zo heeft ook het begrip Milieuhygiëne zich belangrijk verruimd. Dacht men in eerste instantie aan het netjes houden van de menselijke nederzettingen, vooral met het oog op microbiële bedreigingen, nu denkt men veeleer aan zorg en beheer van het totale milieu.

Men moet bij een beschouwing als deze altijd rekening houden met de onvermijdelijke naijling, waardoor begrippen op te oude beperkte of soms te globale manier worden gebruikt, terwijl degenen, die met dit vakgebied bezig zijn in hun clubtaal een heel andere betekenis aan deze begrippen zijn gaan hechten.

Zo propageert de Ster-reclame de uitroeiing van huishoud- en huidbacteriën, hetgeen omstreeks 1900 misschien voor de hand lag, maar thans op volkomen onwetenschappelijke gronden gebaseerd is.

Zo praat iedereen over het begrip psychosomatiek zonder zich te realiseren, dat men ondanks deze kunstgreep uitgaat van een scherpe scheiding tussen lichaam en geest. Zo wordt ook veel te gemakkelijk het woord "stress" gebruikt en wordt gesteld, dat besmettelijke ziekten zijn "overwonnen".

Voor de toepassing van de Gezondheidskunde kan soms "medisch boerenverstand" heel waardevol zijn. Als men wacht tot men alle maatschappelijke en biologische mechanismen kent, kan het al te laat zijn. Mogelijk zal het woord medisch aan deze hogeschool de zg. "wenkbrauwreflex"

opwekken. Maar ook het "gezonde boerenverstand", mooier gezegd een "educated guess", kan een bijdrage leveren aan het overleven als norm en de vaststelling van de normen van het overleven.

De vragen waarmee onderzoek en onderwijs zich steeds meer moeten bezig houden luiden:

Waar gaan wij heen, waar willen wij heen en hieruit volgt de vraag: Wat moeten wij eraan doen?

Elke speculatie naar de toekomst blijft een hachelijke zaak, ook al gebruiken wij het pienterste rekentuig. Wij zouden, afgaande op de toename van kennis mogen hopen, dat aan de eisen van goede voeding, leefbaar woon- en werkmilieu en het zinvol blijven van het bestaan (de normen van het overleven), o.m. door het in redelijke banen leiden van het urbanisatieproces en het tijdig onderkennen van pseudo-adaptaties, kan worden voldaan. Dit zijn de normen van het overleven.

Deze normen zullen alleen gehandhaafd kunnen worden, als rekening wordt gehouden met het overleven als norm; alleen als de mensheid kan ontkomen aan de gevaren van bandeloze technologie, productie- en consumptiedrift benauwende groei in aantal, achterblijvende voedselproductie of zelfs zelfvernietiging door misdadig gebruik van kernenergie.

Zijn of niet-zijn, zijn in welbevinden of verschaalde nivellering, zijn de kernvragen welke aan de mensheid worden gesteld.

Mijn persoonlijke gedachten hierover zijn gegroeid tijdens de periode van 11 jaar dat ik voorzitter was van de Gezondheidsorganisatie TNO; maar ook door mijn verbondenheid met de LH (sinds 1958). Ik ben dankbaar voor de uitwisseling van gedachten met collegae, medewerkers en studenten, waardoor het begrip gezondheidkunde gestalte heeft gekregen.



In 1967 heb ik over de relatie LH en gezondheid een schuchtere nota aangeboden. Veel meer dan toen, ben ik er nu van overtuigd dat, zo ergens, hier de mogelijkheid klaar ligt om de situatiegerichte gezondheidkunde, in een samenwerking tussen vakgroepen, tot ontwikkeling te brengen. Ik vertrouw dat de LH-gemeenschap in staat wordt gesteld om deze prognose waar te maken. Daardoor zal de LH kunnen bijdragen tot een werkbaar antwoord op de vraag: zullen wij deze aarde leefbaar kunnen houden?

Literatuur.

Algemeen:

Gordon Westenholme (Ed.)  
Man and his Future - Ciba Foundation Volume  
J.A. Churchill. London. (1963)

René Dubos - The mirage of Health.  
Allen and Unwin. London (1960).

René Dubos - Man Adapting.  
Yale University Press (1965).

René Dubos - So human an animal.  
Charles Scribner's Sons. New York (1968).

T.A. Goudge - De wijsgerige aspecten van de  
evolutie.  
Aula reeks nr. 227 (1966).

R.L. Zielhuis - Gezondheidsecologie I.II  
F. v. Soc. Geneeskunde. 49.90 (1971).

Concrete literatuur referenties.

1. F. Barnes - The biology of pre-neolithic Man.
2. J.M. Rendel - The time scale of genetic change
3. C.M. Sims - Stress in relation to the processes of civilisation.
- 2.3. Uit: "The impact of Civilisation on the Biology of Man".  
Papers from a Symposium, held september 1968. at Canberra, Australia.
4. A.H. Hawley - Ecology and population. Science vol. 179,1196 (1973).
5. Odum E. - Science 164,262 (1969).
6. S. Boyden - Biological determinants of Optimum Health.  
In proc. IBP. Conference (Section HA) Blantyre Malawi (1971).
7. P.A. Sperber - The allergist and the biological time-clock.  
Annals of Allergy vol. 30, 642 (1972).
8. Rapport van de Commissie Gezondheidskunde Landbouwhogeschool, 11 oktober 1974.