

IEDERE HAP EEN VERKEERDE STAP?

INAUGURELE REDE

uitgesproken bij
de aanvaarding van het ambt van
hoogleraar in de toxicologie en
hoogleraar in de voeding en de
voedselbereiding aan de
Landbouwhogeschool te Wageningen
op 1 mei 1974

door

DR. J. H. KOEMAN

en

DR. J. G. A. J. HAUTVAST

DR. J.H. KOEMAN

AAN SYL

Geachte toehoorders,

De toxicologie representeert een vakgebied waarvan de beoefenaren zich bezig houden met vergiften en vergiftigingen. Het predikaat toxicoloog kan derhalve betrekking hebben op de arts, die is gespecialiseerd in de klinisch-pathologische diagnose en therapie van vergiftigingsgevallen, op de chemicus of farmaceut betrokken bij de analytisch-chemische identificatie van vergiften in weefsels en lichaamsvloeistoffen alsmede op de natuurwetenschappelijke onderzoeker - de fysioloog, patholoog, biochemicus of medicus - die zijn aandacht richt op het langs experimentele weg ophelderen van werkingsmechanismen van vergiften en het bepalen van dosis-werkingsrelaties.

In de vorige eeuw lag het accent voornamelijk op de herkenning en therapie van vergiftigingen. Deze kwamen veelvuldig voor in het toen over het algemeen nog zeer ongunstige arbeidsmilieu alsook onder de bevolking door het gebruik van geneesmiddelen, door gifmoorden of pogingen daartoe, door natuurlijke vergiften en andere factoren. De toxicoloog was primair een curatief geneeskundige, die bij zijn werk werd gesteund door de analytisch-chemicus of farmaceut en de patholoog-anatoom. Dit beeld definieert echter maar ten dele de werkzaamheden, die thans tot het werkterrein van de toxicologie behoren. Door de sterk toegenomen produktie en toepassingen van chemische hulpstoffen en de in verband hiermee, ter bescherming van de gezondheid van de mens, ingestelde wettelijke maatregelen,

is de nadruk komen te liggen op de preventie van vergiftigingen. Het merendeel der huidige toxicologen wordt niet of nauwelijks geconfronteerd met patiënten, maar houdt zich voornamelijk bezig met de evaluatie van toxicologische risico's met behulp van laboratorium proeven met biologische modelsystemen. Dit verklaart, dat men nu onder toxicologen behalve medici, farmaceuten en chemici ook biologen, veterinairen en voedingskundigen aantreft.

Gaarne wil ik, geachte toehoorders, vanmiddag spreken over de preventie van vergiftigingen en daarbij vooral aandacht besteden aan de bijdrage die de toxicologie levert bij het in goede, of althans zo goed mogelijke banen leiden van wat men in het huidige spraakgebruik wel aanduidt als de chemisatie van ons leefmilieu. Deze chemisatie heeft in het recente verleden een sterke groei vertoond waardoor steeds ruimere sectoren van het milieu binnen de invloedssfeer van bepaalde chemische stoffen zijn gekomen. Aanvankelijk kwamen door de mens gefabriceerde stoffen voornamelijk binnen het bereik van de werkers in de industrie en enkele groepen van de overige bevolking zoals de gebruikers van geneesmiddelen en de slachtoffers van abusievelijke en opzettelijke vergiftigingen. Met de opkomst van de voedingsmiddelenindustrie werd daarna de bevolking in haar geheel geconfronteerd met een nieuwe categorie van chemicaliën, de chemische hulpstoffen, zoals conserveermiddelen, kleurstoffen, bestrijdingsmiddelen en dergelijke. De verdere uitbreiding van de technologische ontwikkeling leidde er

daarna toe, dat sommige stoffen doordrongen tot ver buiten de begrenzing van de menselijke nederzettingen met als gevolg, dat vanaf dat moment ook het natuurlijke milieu aan bepaalde produkten werd blootgesteld. Bovendien moest de mens ervaren, dat stoffen die men in dat milieu brengt daarna niet altijd automatisch verdwijnen, maar soms via gecompliceerde omwegen in zijn omgeving terug keren. Zoals uit publikaties in de pers en elders, alsmede uit opiniepeilingen kan worden afgeleid, is de hierboven in het kort geschetste ontwikkeling voor velen in onze maatschappij reden tot grote bezorgdheid. Het is niet verwonderlijk, dat in dit verband de ongerustheid over de kwaliteit van het voedsel zo'n belangrijke plaats inneemt, daar dit ons allen direct aangaat en andere risico's wat meer verwijderd schijnen of slechts een beperkte groep betreffen. Dit is één der redenen, dat ik in het kader van deze voordracht het probleem van de kwaliteit van de voeding centraal wil stellen. Een andere, niet minder belangrijke, reden is, dat door deze keuze de mogelijkheid is ontstaan mijn rede te combineren met die van mijn collega Hautvast, waardoor uiting kan worden gegeven aan de verwantschap, die in menig opzicht tussen onze vakgebieden bestaat.

Chemische stoffen kunnen op verschillende manieren in ons voedsel terecht komen. Allereerst mag vooral niet uit het oog worden verloren, dat de meeste er van nature in aanwezig zijn als intrinsieke bestanddelen van de organismen waaruit ons menu is samengesteld. Lang niet alle chemische

stoffen in natuurlijke eetwaar mogen als nuttige nutriënten voor de consument worden beschouwd. Naast de componenten, die wij nodig hebben komen allerlei andere stoffen voor, die voor de planten en dieren die wij eten veelal van biologische betekenis zijn, maar voor ons een niet-essentiële toegift representeren. In de tweede plaats kunnen de hulpstoffen worden genoemd, die bewust aan voedsel worden toegevoegd om hieraan bepaalde, wenselijk geachte, eigenschappen te geven, bijvoorbeeld om het te beschermen tegen voedselbederf veroorzakende bacteriën. Een derde categorie wordt gevormd door chemicaliën, die op de één of andere wijze nuttig zijn bij de produktie, bewaring of verwerking van voedingsmiddelen, daarna best gemist mogen worden, maar waarvan toch onvermijdbare restanten aanwezig blijven: ik noem pesticiden. Tenslotte zijn er stoffen, die noch voor de produktie noch voor de consument direct van betekenis zijn, maar als milieucontaminant via de al eerder genoemde omweg in het voedsel terecht kunnen komen. Alle genoemde categorieën van stoffen, dus ook de van nature voorkomende, moeten in principe worden beschouwd als een potentieel risico voor de consument. Een potentieel risico wil hier zeggen, dat de stof aanwezig is, maar nog geen aanleiding geeft tot een merkbaar ongewenst effect. Het risico wordt reëel wanneer dit laatste wèl het geval is. De beoordeling van deze risico's en met name het geven van richtlijnen ter vermindering van reële risico's vormen de belangrijkste taken waarvoor de preventieve toxicologie zich ziet geplaatst.

Sommigen vragen zich wellicht af of niet iedere aanwezigheid van vreemde stoffen, dat wil zeggen niet tot de nutriënten te rekenen stoffen, in voedsel op toxicologische gronden onaanvaardbaar moet worden geacht. Anders gezegd, moet niet van ieder vreemd molecuul, dat via de spijzen wordt opgenomen worden verwacht, dat het ergens in het organisme een schadelijke werking zal kunnen hebben? Op grond van een ruime empirische ervaring en het hiermee verworven inzicht in de werking van chemische stoffen op biologische systemen moet evenwel worden aangenomen, dat van een stof tenminste een bepaald minimum aantal atomen of moleculen nodig is om een nadelige verandering in de structuren of processen in een organisme te induceren. Aan ieder toxisch effect ligt een reactie van de vreemde stof met de lichaamseigen moleculen ten grondslag. De graad van giftigheid of toxiciteit is afhankelijk van de reactiviteit van de betrokken moleculen en de waarschijnlijkheid, dat voldoende vreemde moleculen doordringen tot die locaties in de cellen waar een reactie met de eigen moleculen aanleiding kan geven tot een schadelijk effect. Voor sommige stoffen, zoals bijvoorbeeld kwikzouten, is bekend dat hun werking primair berust op een reactie van de kwikatomen met bepaalde chemische groepen in eiwitmoleculen, de zogenaamde SH- of sulfhydryl groepen. Als gevolg daarvan kunnen enzymen waarin deze groepen van functionele betekenis zijn door kwikzouten en andere zogenaamde sulfhydrylvergiften in hun activiteit worden geremd. Niet iedere binding van een atoom kwik aan een sulfhydrylgroep leidt

echter noodzakelijkerwijze tot een effect. Aangetoond is, dat in een molecuul van het enzym aldolase, dat een rol speelt bij de koolhydraatstofwisseling, wel tien SH-groepen kunnen worden geblokkeerd zonder dat enig verlies van activiteit wordt waargenomen. Uit metingen van de minimum concentraties waarbij specifieke enzymremmers nog juist werkzaam zijn, heeft men voorts kunnen concluderen, dat in het algemeen een drempelconcentratie van tenminste 10^4 atomen of moleculen van de remstof per cel moet worden overschreden voordat de enzymactiviteit wordt beïnvloed. Dikwijls ligt deze drempel aanmerkelijk hoger. Beneden dit niveau ziet de levende cel kans haar integriteit te behouden. Men moet zich in dit verband behoeden voor een te statische conceptie over de levende materie. De structurele en functionele componenten worden voortdurend opnieuw gevormd terwijl de oude, soms gedeeltelijk gestoorde, moleculen worden verwijderd en afgebroken. Vermeldenswaard is in dit verband het vermogen van levende cellen om één der belangrijkste macromoleculen, het desoxyribonucleïnezuur of DNA de drager van de erfelijke informatie en de spil van de regulatie van cellulaire processen en structuren, te herstellen wanneer hierin door mutagene stoffen of energierijke straling beschadigingen zijn aangebracht. Ook hier geldt zeer waarschijnlijk een drempelintensiteit waar beneden de invloed van het agens wel en waarboven deze niet kan worden gecompenseerd. Het vermogen van levende cellen om via tal van homeostatische regulatiemechanismen in stand te blijven kan worden gezien als een

natuurlijke aanpassing aan de vele factoren, waaronder chemische, die voortdurend een potentiële bedreiging vormen. Zeer belangrijk is in deze ook de eigenschap van levende organismen om de meeste vreemde stoffen langs biochemische weg te inactiveren en via uitscheidingsorganen te verwijderen. Er is dus reden om aan te nemen, dat wij de chemisatie van ons milieu in principe via natuurlijke weerstandsmechanismen kunnen compenseren. Vragen, die zich hierbij onvermijdelijk opdringen zijn, waar vinden deze compensatiemogelijkheden hun begrenzing en hebben zich wellicht reeds grensoverschrijdingen voorgedaan.

De doelstelling van het preventieve toxicologische onderzoek kan nu worden herleid tot het vaststellen van toxicologische drempels, te weten grenswaarden in de concentraties en doseringen waarboven nog wel en waar beneden juist geen ongewenste effecten meer optreden. Het liefst zouden wij hiertoe de moleculen van de te onderzoeken stoffen op hun weg door de lichaamsvloeistoffen en cellen nauwkeurig willen volgen om te zien waar zij zelf of hun omzettingsprodukten terecht komen en welke structuren of processen er door in gevaar kunnen worden gebracht. Reeds de eerste toxicologen, die zich in de vorige eeuw met experimenteel onderzoek bezig hielden, zagen in, dat een fundamenteel inzicht in het werkingsmechanisme van vergiften een essentiële voorwaarde vormt voor de evaluatie van de risico's. Zo schreef precies honderd jaar geleden Dr. L. Hermann in zijn Lehrbuch der experimentellen Toxi-

cologie: "Die Aufgabe der Toxicologie besteht also darin, die Eigenschaften und Wirkungen der Gifte kennen zu lernen, die letzteren bis zu den elementaren Processen hinab zu zergliedern, und dadurch ein volles Verständnis der Giftwirkungen zu gewinnen". Hermann was een fysioloog evenals de meeste experimentele toxicologen uit die tijd. Helaas is in het algemeen ons waarnemingsvermogen nog te beperkt om snel en efficiënt door te dringen tot het moleculaire niveau van de werking. In een aantal gevallen komen wij niet veel verder dan vast te stellen, dat bij organismen die gedurende langere of kortere tijd aan een stof zijn blootgesteld afwijkingen gaan optreden. Wanneer dan de mogelijkheid bestaat te onderzoeken of het effect dosis afhankelijk is, dat wil zeggen of bij een relatief hoge dosis meer en bij een relatief lage dosis minder effect voorkomt, kan met grote waarschijnlijkheid worden geconcludeerd dat de toegediende stof voor de werking verantwoordelijk is geweest. De dosis waarbij juist geen effect wordt waargenomen kan in dat geval als een eerste benadering van de toxicologische drempel worden beschouwd. De afstand tussen de primaire reactie op moleculair niveau en het uiteindelijke effect is echter groot. Deze wordt opgevuld door een reeks van processen via welke het primaire effect geleidelijk op een steeds hoger biologisch integratieniveau tot uiting komt tot het zich tenslotte openbaart als één of meerdere integrale vergiftigingsverschijnselen. De schatting van de toxicologische drempel zal nauwkeuriger zijn naarmate de criteria voor de werking

op een lager integratieniveau kunnen worden gekozen.

In het algemeen berust het toxicologisch onderzoek voornamelijk op het doen van proeven met dieren. De premisse is, dat ondanks de verschillen waardoor de mens zich onderscheidt van de dieren er toch in fysiologisch en biochemisch opzicht zoveel overeenkomst bestaat, dat met name de warmbloedige dieren als een verantwoord model mogen worden beschouwd voor een eerste beoordeling van toxische eigenschappen van stoffen met betrekking tot de mens. Onder de druk van een groot aanbod van nieuwe hulpstoffen zijn geleidelijk in de laatste vijftwintig jaar in de meeste westerse landen regelingen tot stand gekomen, die globaal aangeven op welke wijze een toxicologisch onderzoek bij voorkeur dient te worden uitgevoerd. Ik zal in het kort de gang van dit onderzoek voor u uiteenzetten, ten eerste, omdat enige bekendheid hiermee nodig is voor een juiste beoordeling van de huidige risico's alsmede ten gerieve van diegenen die er ten onrechte van uit gaan, dat chemische hulpstoffen zonder veel voorzorg in de sfeer van onze voeding worden toegelaten. Het is gebruikelijk, dat de dosis-werkingsrelaties bij verschillende soorten proefdieren worden onderzocht, waarbij opklimmende doseringen aan groepen dieren worden toegediend. Onbehandelde groepen dienen als controle. Allereerst wordt de zogenaamde acute toxiciteit gemeten met relatief hoge doseringen, die éénmalig worden toegediend. Daarna volgt het zogenaamde semi-chronische en chronische toxiciteitsonderzoek, waarbij de

stof gedurende respectievelijk tien procent van de levensduur en vrijwel de gehele levensduur via het dieet wordt verstrekt. Het zijn vooral deze langdurige proeven, waarbij relatief lage doseringen worden toegepast, die een belangrijk uitgangspunt vormen voor de toxicologische beoordeling van stoffen, die ook bij de mens over een groot deel van de levensduur in het voedsel kunnen voorkomen. Tijdens en na afloop van de proefperiode wordt de conditie van de proefdieren nauwkeurig beoordeeld met de daartoe ten dienste staande waarnemingstechnieken, waarbij onder andere het gedrag van de proefdieren, de groei en voedselopname, de conditie van het bloed en de organen alsook bijvoorbeeld het voorkomen van specifieke afwijkingen, zoals huidziekten en tumoren, belangrijke beoordelingscriteria vormen.

Het onderzoek zoals tot zover beschreven vormt slechts de basis van het totale toxiciteitsonderzoek. Daarnaast wordt met speciale technieken gericht gezocht naar bijzondere werkingstypen, zoals effecten op de voortplanting, mutagene en teratogene werkingen en dergelijke. Bovendien wordt onderzocht op welke wijze en in welke mate de stof biochemisch wordt omgezet, hetgeen op zichzelf weer aanleiding kan geven tot aanvullend onderzoek met één of meerdere van de aangetoonde metabolieten. Aan de hand van de resultaten van de langdurige proeven wordt de hoogste dosis bepaald, die bij de toediening gedurende de gehele levensduur, of althans het grootste deel ervan, bij de meest geschikte diersoort en bij gebruikmaking van de ge-

voeligste criteria geen schadelijke werking veroorzaakt. Deze dosis wordt in het vakjargon van de toxicologen aangeduid als de "no toxic effect level". Ze vormt het belangrijkste uitgangspunt bij het vaststellen van normen voor de mens. Mocht tijdens het onderzoek blijken, dat de onderzochte stof tumoren induceert dan wordt gesteld, dat deze geheel uit menselijk voedsel moet worden geweerd. De reden is, dat voor kanker- of althans tumorverwekkende stoffen de toxicologische drempel veelal op een zo laag niveau ligt, dat het niet of nauwelijks mogelijk is om een "no toxic effect level" te bepalen. Het toxicologisch onderzoek wordt voortdurend aangepast aan nieuwe inzichten en onderzoeksmogelijkheden, die de wetenschap als vruchten afwerpt. Toch is het ons niet gegeven om alle onzekerheden omtrent een mogelijke schadelijke werking weg te nemen wanneer wij (nog) niet in staat zijn om de levensprocessen volledig te doorzien en op grond daarvan een experimenteel model te kiezen dat als perfecte simulator kan dienen voor de mens. Zolang dit zo is kan de bij het proefdier bepaalde "no toxic effect level" niet direct worden gebruikt als toxicologische drempel voor de mens en moeten bij de schatting daarvan ruime veiligheidsmarges worden toegepast.

In de westerse wereld wordt de toelating in de voeding van een groot aantal chemische hulpstoffen, waaronder de voedseladditieven en bestrijdingsmiddelen, via een stringent normeringssysteem geregeld. Uitgaande van de "no

toxic effect level" bepaalt men door extrapolatie voor de mens een arbitraire toxicologische drempel, de zogenaamde 'aanvaardbare dagelijkse opneming'. Deze ligt gewoonlijk honderd maal lager dan de dagelijkse opneming, die correspondeert met de "no toxic effect level" bij het gevoeligste proefdier. Afhankelijk van het inzicht in de werking van de stof en het eventueel voorhanden zijn van gegevens uit experimenten met proefpersonen past men grotere of kleinere veiligheidsfactoren toe. Zo wordt op het ogenblik voor het insecticide parathion een veiligheidsfactor 10 aangehouden op grond van het feit dat veel informatie beschikbaar is over zowel het werkingsmechanisme op moleculair niveau als de gevoeligheid van de mens. Voor twee andere chemische bestrijdingsmiddelen, het fungicide quintozeen en het herbicide paraquat bedragen de veiligheidsfactoren daarentegen respectievelijk 1250 en 1000. Relevante informatie over het werkingsmechanisme ontbreekt hier. Bovendien zijn voor quintozeen nog relatief weinig chronische toxiciteitsgegevens beschikbaar en is de mens voor paraquat wellicht iets gevoeliger dan het meest gevoelige proefdier. De veiligheidsfactoren compenseren dus met een gefixeerde waarde een aantal onmeetbare onzekerheden, zoals de onvolledigheid van het onderzoek en de mogelijke verschillen tussen proefdier en mens. Nochtans is met de vaststelling van de 'aanvaardbare dagelijkse opneming' van chemische hulpstoffen met betrekking tot de mens de laatste stap op de weg naar de huidige normering niet gezet. Men gaat er terecht van uit, dat de uiteinde-

lijke gehaltenes, die in voedingsmiddelen worden toegelaten, de zogenaamde toleranties, zo laag moeten worden gesteld, dat een verantwoord technologisch gebruik van de stoffen nog juist mogelijk is. Hierdoor ontstaat een extra veiligheidsmarge. Voor de meeste stoffen zal de werkelijke dagelijkse opneming, dat wil zeggen datgene wat de consument daadwerkelijk naar binnen krijgt, nog lager komen te liggen. Redenen hiervoor kunnen zijn, dat de stof niet wordt toegepast in alle produkten waarop zij is toegelaten of niet tot op het toegelaten gehalte. Ook is er de mogelijkheid, dat de stof tijdens de bereiding door de consument geheel of ten dele wordt verwijderd. Op de werkelijke opneming komt het uiteindelijk aan, immers, zoals een oud Engels spreekwoord zegt: "The proof of a pudding is in the eating".

Hoe staat het nu met de toxicologische kwaliteit van het voedsel? Deze vraag laat zich niet op eenvoudige wijze beantwoorden met de woorden goed, slecht, matig of iets dergelijks. Zoals Hofstee opmerkte in zijn publikatie 'Milieubederf en milieubeheersing als maatschappelijke verschijnselen' moet bij de beoordeling van het milieuvraagstuk in ieder geval met drie verschillende aspecten rekening worden gehouden, nl. een natuurwetenschappelijk, een technisch en een maatschappelijk aspect. Deze benadering is evenzeer van toepassing op de problematiek van de chemische hulpstoffen in het voedsel, dat tenslotte ook als een onderdeel van het milieuvraagstuk mag worden ge-

zien. Het is dan ook zinvol om bij de beantwoording van de hiervoor gestelde vraag behalve met het reeds in grote lijnen besproken natuurwetenschappelijke aspect rekening te houden met technische en maatschappelijke kanten van het probleem. In technische zin kan de vraag naar de toxicologische kwaliteit van het voedsel worden herleid tot de vraag of het mogelijk is het besproken normeringssysteem zodanig te doen functioneren, dat ten eerste de werkelijke dagelijkse opnemings, de toxicologische norm niet overschrijdt en ten tweede de "no toxic effect level" en de 'aanvaardbare dagelijkse opnemings' voortdurend worden aangepast aan de meest recente inzichten in de toxische eigenschappen van zowel de nieuw toe te laten als de reeds toegelaten stoffen. Met enig voorbehoud kan het antwoord hierop bevestigend luiden. De meeste geïndustrialiseerde landen beschikken over de hiervoor benodigde wetenschappelijke en ambtelijke apparatuur. In ons land hebben wij bijvoorbeeld wettelijke voorzieningen, de Warenwet en de Bestrijdingsmiddelenwet, in gevolge waarvan voor veel chemische hulpstoffen toleranties zijn bepaald. Met betrekking tot de gezondheidskundige aspecten zijn de reglementering en het toezicht op de uitvoering toevertrouwd aan de Hoofdinspectie Levensmiddelen en Keuring van Waren van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne. Deze wordt bij de uitvoering van haar taak bijgestaan door de Keuringsdiensten van Waren en enkele andere instituten waaronder het Rijks Instituut voor de Volksgezondheid. De overheid bemoeit zich in dit verband niet alleen met het

handhaven van de wettelijke voorschriften en het verrichten van onderzoeken die daarvoor nodig zijn, maar, en ik citeer uit het laatste jaarverslag van de Hoofdinspectie Levensmiddelen en Keuring van Waren, 'heeft ook tot taak zich een eigen onafhankelijk oordeel te vormen over de wetenschappelijke en hygiënische vraagstukken, die de moderne levensmiddelentoxicologie en -microbiologie opwerpt'. Met andere woorden, er wordt een diligent beleid gevoerd waarin voortdurend rekening wordt gehouden met de uitkomsten van onderzoeken die een nieuw licht werpen op de toxische eigenschappen van hulpstoffen. Op deze plaats moet ook worden gewezen naar de betrekkingen met de internationale commissies van deskundigen, die onder auspiciën van de Wereld Gezondheids Organisatie en Wereldvoedsel Organisatie met grote regelmaat de beschikbare toxicologische informatie betreffende de belangrijkste bestrijdingsmiddelen, additieven en voedscontaminanten evalueren en naar aanleiding daarvan adviseren over de toxicologische normering. Technisch gezien beschikken wij dus over een systeem waarmee de aanwezigheid van chemische hulpstoffen in voedsel in principe binnen de perken kan worden gehouden. Op grond van de thans beschikbare gegevens kan ook worden geconcludeerd, dat het systeem redelijk functioneert en de werkelijke dagelijkse opneming steeds voor vrijwel alle stoffen, die zijn toegelaten beneden de 'aanvaardbare dagelijkse opneming' ligt. Geheel probleemloos is de situatie echter niet. Regelmatig blijkt uit onderzoek van de keuringsdiensten, dat de wettelijke

toleranties worden overschreden of dat stoffen worden toegepast in voedingsmiddelen waarin deze niet zijn toegelaten. Gemiddeld wordt bij 3 à 5 procent van de door de keuringsdiensten onderzochte monsters groenten en fruit een overschrijding van de residutoleranties voor bestrijdingsmiddelen geconstateerd. Dergelijke overtredingen zijn laakbaar en terecht dikwijls aanleiding voor een strafrechtelijke vervolging van de overtreders. Uit dit gegeven mag echter niet worden geconcludeerd, dat hierdoor voor de consument een reële bedreiging ontstaat. Op grond van de al eerder genoemde overwegingen, dat het ten eerste onwaarschijnlijk is, dat een stof tot op het toegelaten gehalte voorkomt in alle voedingsmiddelen waarvoor de toelating geldt en ten tweede de gehalten tijdens de huishoudelijke bewerking aanmerkelijk zullen afnemen, is het niet aannemelijk, dat zelfs bij een gedeeltelijke overschrijding van de toleranties de werkelijke opneming boven de aanvaardbare dagelijkse opneming komt te liggen. Dit laatste is zeer waarschijnlijk ook van toepassing op de meeste voedseladditieven. In enkele gevallen is hier wel sprake van een marginale situatie. Hierbij moet vooral worden gedacht aan conserveermiddelen die in een groot aantal levensmiddelen worden toegepast en bovendien nog al eens worden misbruikt op produkten waarvoor zij niet zijn toegelaten. Eén der meest ongunstige voorbeelden is het sulfaat dat is toegelaten in vruchtendranken, jams, wijn, suiker en vele andere produkten en zeer regelmatig illegaal als kleurbeschermingsmiddel wordt misbruikt op vleespro-

dukten zoals gehakt, biefstuk tartaar en soepvlees. Mocht iemand een dergelijke biefstuk tartaar treffen en dezelfde dag een aantal glazen wijn nuttigen dan is de kans aanwezig, dat de aanvaardbare dagelijkse opneming zeer dicht wordt benaderd of zelfs wordt overschreden. Een gelukkige omstandigheid in het geval van sulfiet is, dat de 'aanvaardbare dagelijkse opneming' op een zeer veilig niveau ligt en volgens onderzoek van het Centraal Instituut voor Voedings Onderzoek TNO in aanmerking zou kunnen komen om verhoogd te worden met een factor 10. Dit neemt niet weg, dat het gebruik van conserveermiddelen kritisch moet worden gevolgd temeer daar als gevolg van veranderingen in de voedingsgewoonten, zoals de grotere belangstelling voor kant en klaar maaltijden en de sterk gestegen consumptie van fris- en andere dranken, de werkelijke opneming van dergelijke stoffen een stijgende tendens vertoont.

Ofschoon de belangrijkste stoffen onder het toelatingssysteem vallen geldt dit niet voor alle 'vreemde' stoffen die in het voedsel kunnen voorkomen, zoals geur- en smaakstoffen, fabrikageverontreinigingen, de bestanddelen van verpakkingsmiddelen die vanuit de verpakking naar het voedsel kunnen migreren alsook een groot aantal milieucontaminanten en natuurlijke bestanddelen. Het gaat hier om honderden verschillende stoffen die gewoonlijk in zeer lage concentraties voorkomen. De onderzoekscapaciteit is absoluut onvoldoende om voor al deze stoffen een 'aanvaardbare dagelijkse opneming' te bepalen. Bovendien moet het uitge-

sloten worden geacht, dat een controle apparaat, zoals de keuringsdiensten, het aan zou kunnen om de voedingsmiddelen op de aanwezigheid van een zo groot aantal stoffen te onderzoeken. Men is hier genoodzaakt, prioriteiten te stellen met betrekking tot de toxicologische en reglementaire begeleiding, alsook de aanwezigheid van deze stoffen tot het uiterste te beperken.

Een complicatie die eveneens verband houdt met de veelheid van stoffen is de mogelijkheid van synergisme, dat wil zeggen dat door combinaties van verschillende stoffen in één voedingsmiddel een verhoogde werking tot stand komt. Hiertegen kan worden aangevoerd, dat wanneer stoffen aanwezig zijn in concentraties die beneden de toxicologische drempel liggen, ook synergistische effecten niet waarschijnlijk zijn. Synergisme is overigens een relatief zeldzaam verschijnsel. Het effect van een combinatie van stoffen is meestal kleiner of gelijk aan de werking die men op grond van een summatie van de afzonderlijke werkingen zou verwachten. Niettemin moet in principe steeds rekening worden gehouden met interactiemogelijkheden tussen stoffen onderling alsook tussen de 'vreemde' stoffen en de normale bestanddelen van het voedsel. Dit vormt een extra belasting voor het toxicologisch onderzoek.

Tenslotte iets over het maatschappelijke aspect. Het gebruik van chemische hulpstoffen houdt verband met een maatschappelijke keuze waarbij bepaalde belangen tegen

elkaar worden afgewogen. In dit geval gaat het enerzijds om een voordeel, dat het gebruik kan opleveren en anderzijds een zeker risico, dat er, hoe klein het ook moge zijn, altijd is, o.a. omdat het bewijs van de volledige onschadelijkheid van een stof niet kan worden geleverd. Deze keuzemogelijkheid wordt in het jargon aangeduid als de benefit/risk vergelijking. In de teller van deze vergelijking kunnen worden ingevuld belangen zoals, het meer kunnen produceren, het langer houdbaar maken, bescherming tegen voedselvergiftiging of bijvoorbeeld het verkrijgen van een attractieve kleur. In de noemer komt het gezondheidsrisico van de toevoeging te staan. Wanneer wij nu een vergelijking maken met andere maatschappelijke verschijnselen waarop benefit/risk vergelijkingen van toepassing zijn, komt de toxicologische kwaliteit van het voedsel er met inbegrip van alle hulpstoffen en contaminanten, die er in kunnen voorkomen relatief goed van af. De risico's van bijvoorbeeld slechte voedingsgewoonten, waarop Hautvast straks terugkomt, en roken weerspiegelen zich in een ernstige toename van de mortaliteit en morbiditeit. Behoudens een zeer sporadisch geval van overgevoeligheid tegenover sommige hulpstoffen, zijn als gevolg van een normaal gebruik nimmer vergiftigingen bij de mens geconstateerd. Ook de contaminatie van het voedsel heeft althans in ons land nog geen aanleiding gegeven tot een merkbaar reëel gezondheidsrisico. Deze gunstige situatie moet in belangrijke mate worden toegeschreven aan de consciëntieuze wijze waarop de overheid de kwaliteit van

het voedsel bewaakt en de grote aandacht die aan het toxicologisch onderzoek wordt besteed. Op grond hiervan zou een deel van de ongerustheid van het publiek kunnen worden weggenomen. Er blijven echter onzekerheden bestaan zoals de onvolledigheid van de natuurwetenschappelijke waarneming en de beperkingen van technische aard. Verwacht mag worden dat het gebruik van hulpstoffen hierdoor in de toekomst self-limiting wordt en daardoor tevens beperkingen oplegt aan de vrijheden die wij ons in de voedingsgewoonten kunnen veroorloven. Het zou aanbeveling verdienen om de consument in dit opzicht inspraak te geven door hem meer informatie te verschaffen over de hulpstoffen, die in zijn voedingsmiddelenpakket kunnen voorkomen. Wellicht dat dit er ook zou kunnen bijdragen, dat niet-essentiële hulpstoffen zoals kleurstoffen geleidelijk uit voedingsmiddelen worden geweerd. De consument komt dan bovendien in een betere positie om zelf de voordelen van het hulpstoffengebruik tegen de nadelen af te wegen. Hij zal zich daarbij echter voor ogen moeten houden dat het hulpstoffengebruik althans ten dele als noodzaak moet worden aanvaard, o.a. omdat het bij de huidige omvang van de bevolking en structuur van de maatschappij niet langer mogelijk is om iedereen van voldoende vers voedsel te voorzien.

Kan de chemisatie van het leefmilieu met betrekking tot het voedsel redelijk in goede banen worden gehouden, aanzienlijk minder gunstig is het beeld ten aanzien van de chemisatie van het natuurlijke milieu. Noch de normering

noch de wetenschappelijke begeleiding hebben hier zelfs bij benadering het niveau bereikt dat met betrekking tot de beheersing van de toxicologische kwaliteit van het voedsel is verwezenlijkt. Wel is de belangstelling voor het probleem groeiende en zijn in de afgelopen 10 jaar belangrijke vorderingen gemaakt. Ik beschouw het als een voorrecht hooggeleerde Van Genderen, beste Herman, dat ik in die periode zo intensief met jou aan deze vraagstukken heb mogen werken, nadat je zelf vanuit de Diergeneeskundige Faculteit te Utrecht als één der eersten in ons land het initiatief had genomen om de toxicologische gesteldheid van het milieu op de korrel te nemen. Het milieu vormt naast de humane voeding het tweede been waarop de toxicologie in Wageningen steunt. Dit onderwerp is vandaag echter niet aan de orde. Ik wil daarom gaarne de rode draad weer opnemen en u verzoeken, meneer de Rector, mij toe te staan dat ik thans met mijn collega Hautvast van plaats wissel.

Ik dank u allen voor uw aandacht.

DR. J.G.A.J. HAUTVAST

AAN MARLOU

Geachte toehoorders,

Het nu opnemen van de rode draad uit de oratie van mijn collega Koeman wijst op een nauwe band tussen voeding en toxicologie. Het besluit om onze oraties samen uit te spreken is niet voortgekomen uit een overweging van efficiënte tijdsbesteding, ofschoon op zich een veelgehoord verlangen in het hedendaagse universitaire milieu, maar omdat we het gemeenschappelijke van onze taak op deze manier willen benadrukken.

Deze rede wil ik beginnen met citaten uit het in 1872 verschenen boek "De waarde van goed voedsel" van Coronel, die algemeen beschouwd wordt als de grondlegger van de sociale geneeskunde in Nederland. Coronel vergelijkt het menselijk lichaam met een stoommachine, die toebehoort aan een van zijn vrienden en die gebruikt wordt om van wol garen te spinnen. Hij schrijft o.a. "Wanneer ik nu het stoomwerktuig mijns vriend naga, dan zie ik dat er veel zorg aan zijne voeding wordt besteed. Met zorg is de meest geschikte steenkool gekozen, die het zal moeten verbruiken, maar ook de stoker, die dit voedsel moet toedienen, is een man, die zich door oordeel en beleid van zijn overige kameraden onderscheidt".

Volgens Coronel besteedt zijn vriend meer zorg aan de voeding van die stoommachine dan aan zijn eigen voeding en daarin gedraagt hij zich hetzelfde als de rest van zijn medemensen. Hij schrijft over de menselijke voeding als

volgt: "ten opzichte van datgene wat zij in de teedere en gevoelige fornuizen van hun eigen levend werktuig steken, leggen zij de grootste onverschilligheid aan den dag en werpen er nu eens lompen en zand, dan eens buskruit in. Het wordt inderdaad hoog tijd, zo vervolgt hij, dat men wat bedachtzamer te werk gaat met de voeding van dat levend werktuig". Zijn deze aan duidelijkheid niets overlatende opmerkingen anno 1974, dus meer dan een eeuw later, nog van kracht?

Het voedsel en de relatie tussen voeding en gezondheid krijgen ook in deze tijd veel aandacht. Ik geloof dat dit enerzijds voor een klein deel toe te schrijven is aan het feit dat de samenstelling van het voedselpakket, zowel kwalitatief als kwantitatief, dat geconsumeerd wordt door bepaalde categorieën, niet alleen in de ontwikkelingslanden maar ook in de welvarende landen, nog steeds aanleiding geeft tot grote bezorgdheid. Anderzijds vormen de alarmerende berichten in de pers en soms ook in de wetenschappelijke literatuur over de kwaliteit van het voedsel in verband met de toevoeging van hulpstoffen aan voedingsmiddelen vaak de basis van een duidelijk waarneembare onrust. Over dit laatste heeft Koeman zojuist een aantal opmerkingen gemaakt. Ik zal nu enkele kanttekeningen plaatsen bij de problemen die er bestaan ten aanzien van het vaststellen van de voedingsnormen waaraan een voedselpakket, zowel kwalitatief als kwantitatief moet voldoen.

De hedendaagse wetenschappelijke kennis over de dagelijks gewenste opname van calorieën (energie) en voedingsstoffen voor verschillende bevolkingscategorieën is nog steeds beperkt. Voor ons land vindt men de informatie over dit soort aanbevelingen summier weergegeven achter in de Nederlandse Voedingsmiddelentabel. Een aanbevolen hoeveelheid van een voedingsstof is te omschrijven als een hoeveelheid zo groot dat bijna iedereen, gestreefd wordt naar 96% per categorie, er de gezondheid mee instandhoudt, waarbij er natuurlijk van uitgegaan wordt dat de voorziening aan voedselenergie en andere voedingsstoffen adequaat is. Om dit te bereiken zijn in de aanbevelingen ruime veiligheidsmarges ingebouwd, enerzijds ten behoeve van factoren zoals biologische variabiliteit, anderzijds voor factoren zoals stress en leefwijze. Hoewel de aanbevolen hoeveelheden voor individuele personen als zodanig geen geldigheid bezitten, toch heeft de toepassing er van veelvuldig plaats. Tegen dit gebruik en de conclusies uit eventuele bevindingen moet ik waarschuwen. Een individu bijvoorbeeld die gedurende langere tijd minder van bepaalde voedingsstoffen heeft opgenomen dan de geformuleerde aanbevolen hoeveelheden voor de groep waartoe het individu behoort, is niet per definitie deficiënt.

We moeten er voor oppassen om aan deze aanbevelingen een al te dogmatische waarde toe te kennen, omdat er vaak toe besloten wordt op grond van beperkte wetenschappelijke informatie en nieuwe studies kunnen derhalve gemakkelijk aan-

leiding geven tot het vaststellen van andere aanbevelingen. Het zal u niet verbazen dat er in sommige gevallen zelfs gesproken wordt van "scientific guesswork". Een duidelijk voorbeeld van verandering in aanbevelingen ten gevolge van nieuwere wetenschappelijke inzichten hebben we bij de eiwitten gezien. Een commissie van de Volkerenbond voor voedingsvraagstukken, The League of Nations Technical Committee on Nutrition, was de eerste die in 1936 een aanbeveling voor volwassenen formuleerde op basis van empirische gegevens; de aanbeveling was 1 gr eiwit/kg lichaamsgewicht/dag en een aanzienlijke hoeveelheid hiervan moest afkomstig zijn van dierlijke oorsprong. In 1957 adviseerde een FAO-commissie voor volwassenen dagelijks gemiddeld 0,75 gr eiwit, gemengd dierlijk en plantaardig, per kg lichaamsgewicht en in 1963 was de aanbeveling van een FAO/WHO commissie weer 1,0 gr eiwit per kg lichaamsgewicht (NEB 70%), zoals ook het geval was in 1936. Het laatste advies van deze organisaties kwam tot stand in 1971 en men besloot tot een aanbeveling, volgens de commissieleden is het juist om te spreken van 'safe level of intake', van dagelijks 0,75-0,80 gr eiwit per kg lichaamsgewicht (NEB 70%), een hoeveelheid waartoe ook de FAO-commissie in 1957 op basis van beperktere gegevens besloot.

De hier opgegeven veranderingen in eiwitaanbevelingen in de laatste decennia treffen we ook aan voor andere voedingsstoffen. We hebben beslist niet de mening dat de huidige aanbevelingen voor calorieën en voedingsstoffen een

definitief karakter hebben. Ofschoon onderzoek op dit terrein arbeidsintensief en van een zeer grote moeilijkheidsgraad is hoop ik toch dat voedingskundigen in de toekomst meer aandacht aan dit belangrijke onderwerp zullen en kunnen besteden.

Tot nu toe hebben slechts een gering aantal landen nationale aanbevolen hoeveelheden voor calorieën en voedingsstoffen geformuleerd. Bij vergelijking is het opvallend dat er vaak aanzienlijke verschillen bestaan in aanbevelingen zoals bijvoorbeeld voor vitamine C, calcium en ijzer. De reden hiervan is o.a. een verschil in wetenschappelijke interpretatie van de beschikbare gegevens, een andere oorzaak is ongetwijfeld dat aan het begrip dagelijkse aanbevolen hoeveelheid, respectievelijk recommended intake, dietary allowances, safe level of intake, wünschenwerte Höhe der Nahrungszufuhr, quantité recommandée quotidienne, enz. een verschillende inhoud wordt gegeven.

Verder is er nog weinig uniformiteit te bespeuren in de wijze van kwantificeren van voedingsstoffen. In Nederland geven we bijvoorbeeld de aanbevelingen voor vitamine A en B-caroteen in de Nederlandse Voedingsmiddelentabel op in milligrammen; op het pakje margarine staat nog steeds vermeld dat per gram 20 I.E. vitamine A is toegevoegd; de FAO/WHO adviseert sedert 1967 dat vitamine A waarden in voedingsmiddelentabellen opgegeven dienen te worden in microgrammen gedifferentieerd naar retinol, B-caroteen en

andere biologisch actieve carotenoiden; in Engeland gebruikt men de uitdrukking retinol-equivalenten en in Amerika, Thailand en de Philippijnen wordt de 'vitamine A activity' uitgedrukt in Internationale Eenheden. Dat men nationaal en internationaal tot uniforme afspraken en toepassingen moet komen geeft dit voorbeeld duidelijk aan.

In de laatste decennia zijn door een veelheid van factoren grote veranderingen opgetreden in de samenstelling van de geconsumeerde voeding. We bedoelen dan o.a. de vermeerderde opname van zogenaamde kale calorieën als suikers en vetten, de verminderde aanwezigheid van ruwvezel in het voedsel, de toegenomen consumptie van convenience foods, enz. We moeten ons nu ernstig afvragen in hoeverre de voeding van de verschillende sociale en economische categorieën in de Nederlandse samenleving nog wel voldoet aan de gestelde aanbevelingen. Ik geloof niet dat ik overdrijf wanneer ik vaststel dat er niet alleen in Nederland maar in de meeste landen op dit gebied slechts zeer weinig gegevens beschikbaar zijn. Toch zal men in de zeer nabije toekomst over deze informatie moeten beschikken gezien de discussies die er reeds zijn en die zeker zullen toenemen over de noodzaak of wenselijkheid om voedingsmiddelen te verrijken met voedingsstoffen. Deze gedachten komen voort uit het feit dat men algemeen de indruk heeft, dus nog geen exacte informatie, dat de voeding van een aantal sociale en economische categorieën in Nederland door de veranderde voedingsgewoonten verslechterd is en de tekorten

in de voeding aanleiding kunnen geven tot gezondheidsbedreigende situaties. Globaal kan men dan twee activiteiten ondernemen: of de betreffende categorieën betere eet- en leefgewoonten aanleren of de feitelijke situatie accepteren en om erger te voorkomen voedingsmiddelen verrijken met voedingsstoffen. Over het succes van eerstgenoemde activiteit op korte termijn is men in het algemeen weinig hoopvol en de laatstgenoemde activiteit wordt dan ook wel als een droeve noodzaak gezien.

Om te weten te komen of de voeding voldoet aan de normen zoals geformuleerd in de aanbevolen hoeveelheden voor calorieën en voedingsstoffen moeten er voedselconsumptiestudies verricht worden waarbij de hoeveelheid en chemische samenstelling van het geconsumeerde voedsel bepaald wordt. Over dit laatste worden we geïnformeerd door de analyses te gebruiken zoals vermeld in de Nederlandse Voedingsmiddelentabel. We moeten ook nu weer de beperktheid van een dergelijke toepassing goed voor ogen houden. Widdowson en McCance, mijn leermeesters en erkende autoriteiten op dit gebied, schrijven reeds in 1943 het volgende over voedingsmiddelentabellen: "There are two schools of thought about food tables. One tends to regard the figures in them as having the accuracy of atomic weight determinations; the other dismisses them as valueless on the ground that a foodstuff may be so modified by the soil, the season or its rate of growth that no figure can be a reliable guide to its composition. The truth, of course,

lies somewhere between these points of view". Ik zou hier nog een opmerking aan willen toevoegen. De analysecijfers zeggen niets over de biologische beschikbaarheid van de verschillende voedingsstoffen en over de biologische interacties die tussen voedingsstoffen optreden. Dit soort onderzoek heeft tot nu toe weinig aandacht gekregen en het zal zeker moeten gebeuren als men gaat overwegen om voedingsmiddelen te verrijken met voedingsstoffen. Ervaringen in het buitenland waar men bijvoorbeeld brood heeft verrijkt met ijzer wijzen duidelijk op dit probleem.

Op het gevaar af om in herhalingen te vallen op schijnbaar platgetreden paden wil ik in deze rede nog een enkele opmerking maken over de ischaemische hartziekten ten gevolge van atherosclerotische processen in de vaatwand.

Nagenoeg iedereen in dit auditorium weet dat het aantal ziekte- en sterfgevallen aan hartinfarcten in Nederland snel stijgt. Velen onder u zullen tevens weten, uit welke publiciteitsbron dan ook, dat de kans op het krijgen van een hartinfarct vergroot is wanneer bijvoorbeeld het niveau van het cholesterol in het bloedserum verhoogd is, ofschoon het mechanisme waardoor een hoog cholesterolgehalte tot atherosclerose leidt nog niet goed bekend is. De multiconditionele etiologie van ischaemische hartziekten blijkt verder uit het feit dat naast een verhoogd serumcholesterol ook factoren als bewegingsarmoede, vetzucht, diabetes, roken, hypertensie en psycho-sociale stress algemeen als risicoverhogend worden beschouwd.

Aan een goede voeding wordt bij de preventie van ischaemische hartziekten veel belang gehecht. Immers uit beperkt epidemiologisch en interventie onderzoek bij mensen en uit uitvoerig onderzoek bij laboratoriumproefdieren is o.a. naar voren gekomen dat er een relatie bestaat tussen de hoeveelheid vet en cholesterol in het voedsel alsmede de aard van dit vet en het niveau van het serumcholesterol. Daarnaast is er ook een intensieve discussie aan de gang over de rol, direct of indirect, van o.a. suiker, ruwvezel en mineralen resp. sporenelementen bij het ontstaan van deze hartziekten.

Door aangepaste voedingsmaatregelen kan een verhoogd serumcholesterol niveau, dus één van de risicoindicatoren, in gunstige zin beïnvloed worden waarbij men dan de verwachting heeft dat het optreden van deze ziekte zal verminderen. Of deze verwachting kwantitatief indrukwekkend zal zijn is nog lang niet zeker en is volgens sommigen nogal twijfelachtig, omdat de oorzaak van ischaemische hartziekten, zoals reeds gezegd, multiconditioneel is met nog veel onopgeloste vragen. Zo zullen ook de recente aanbevelingen van de Voedingsraad die betrekking hebben op de samenstelling van een gewenst voedselpakket, niet alleen ten aanzien van aard en hoeveelheid vetten maar ook van een aantal andere voedingsmaatregelen, pas in de komende 5 à 10 jaar op hun preventieve waarde getoetst kunnen worden, tenminste als men er tijdig in slaagt om deze aanbevelingen te vertalen in eetpatronen die ook cultureel en economisch

acceptabel zijn.

Over het niveau van het serumcholesterol wil ik nu een enkele opmerking maken. In westerse bevolkingsgroepen lijkt het serumcholesterol geleidelijk te stijgen met de leeftijd; De Wijn (1972) schrijft dat het serumcholesterolgehalte bij gezonde mannen in Nederland toeneemt van 170 bij jeugdigen, via 190 bij 20-30 jarigen en 230 bij 30-50 jarigen tot ca 255 mg % bij 65-75 jarige mannen.

Kunnen wij bij een dergelijke stijging nog wel spreken van 'gezonde' mensen of hebben we te maken met een fysiologisch onacceptabel en reeds pathologisch proces? Immers studies bij de Masai, de Bantoe's en het recente onderzoek van Geerdink en medewerkers (1973) bij de Indianen in Boven-Suriname tonen aan dat in deze populaties het serumcholesterol niveau gedurende het hele leven ongeveer gelijk blijft en dat het in vergelijking met bevindingen in westerse landen erg laag ligt, bij de Indianen in Boven-Suriname ongeveer 130-140 mg %. Een verklaring voor deze laatste waarneming konden de onderzoekers niet geven, wel merkten ze op dat er een zorgvuldig voedingsonderzoek bij deze groep zou moeten plaatsvinden. Een ander belangrijk biologisch verschijnsel dat zich bij het onderzoek naar het niveau van het serumcholesterol voordoet is het zogenaamde 'regression to the mean'-effect. Tijdens een uitvoerig onderzoek bij Wageningse schoolkinderen in de leeftijd van 4-12 jaar naar het niveau van risicofactoren voor het ontstaan van atherosclerotische vaatafwijkingen op latere

leeftijd vonden we bij de eerste screening dat 24% van de onderzochte kinderen een serumcholesterolniveau had van 200 mg % of meer (methode Abell). Tijdens een vervolgonderzoek enkele maanden later bij 55 schoolkinderen in de leeftijd van 7-9 jaar behorende tot deze laatste groep, dus met waarden boven de 200 mg %, vonden we dat het gemiddelde serumcholesterol significant gedaald was van 220 naar 200 mg % (standaarddeviaties resp. 20,5 en 25,0 mg %), zonder dat we aandacht hadden besteed aan interventie in de vorm van voedings- en/of gezondheidsprogramma's. Als controle hadden we een groep van 45 kinderen in dezelfde leeftijd gekozen met een serumcholesterol tussen 120-150 mg %. Bij het vervolgonderzoek bleek dat het gemiddelde serumcholesterol in deze groep zich tegenovergesteld gedroeg en significant gestegen was van 140 naar 154 mg % (standaarddeviaties resp. 7,8 en 20,8 mg %). Wanneer we de individuele veranderingen in het niveau van het serumcholesterol nagaan dan vinden we in de eerstgenoemde groep bij 66% van de kinderen een daling, bij 27% een gelijkblijven en bij 7% een stijging van het serumcholesterol; in de andere groep vinden we omgekeerd ongeveer dezelfde waarden, nl. bij 62% een stijging, bij 27% een gelijkblijven en bij 11% een daling. We spreken in dit geval van een verandering in het serumcholesterol wanneer het verschil tussen de eerste en tweede meting groter is dan tweemaal de nauwkeurigheid van de meetmethode. Het 'regression to the mean'-effect is in de statistiek reeds lang bekend; aan de oorzaak en betekenis van dit verschijnsel in biolo-

gische systemen daarentegen begint men nu pas meer aandacht te schenken. Uit bovenstaande blijkt, naar ik hoop, duidelijk dat onze kennis over de individuele en populatie-biologische variabiliteit van een belangrijke parameter als het serumcholesterol, gezien vanuit de problematiek van hart- en vaatziekten, nog steeds erg gering is en dat verder onderzoek in deze richting dan ook dringend gewenst is.

Bovengenoemde opmerkingen herinneren ons tevens weer duidelijk aan het feit dat we conclusies resp. succes van een interventieprogramma niet mogen baseren op een enkele uitgangswaarde van een serumcholesterol, een fout die nog al te vaak gemaakt wordt. Dit laatste blijkt ook weer uit de recente mededelingen en de daarop volgende discussies over het experiment Consultatie-Bureau-Project Hartziekten. De Stuurcommissie van dit project verdedigde zich onlangs in Medisch Contact met o.a. de volgende opmerking: "Nog langer te wachten met het modificeren van risicofactoren tot dat 'alles bekend zal zijn' over 'oorzaken' van coronaire hartziekten, is een schijnwetenschappelijke houding". Hierbij zouden wij willen aanvullen dat de eerste conclusies van dit proefonderzoek schijnwetenschappelijk zijn, zeker waar het betreft de poging om de gunstige veranderingen in het serumcholesterol, gebaseerd op één enkele uitgangswaarde, toe te schrijven aan alleen maar een succesvolle interventie. Het idee om consultatiebureaus in te schakelen bij de preventie van ischaemische hartziekten lijkt mij zeer geschikt, maar we moeten ons wel realiseren dat wetenschap-

pelijk gezien nog lang geen zekerheid bestaat over de resultaten van het geïntroduceerde preventieprogramma en dat de opzet tot nu toe zeker niet zal bijdragen tot een verdieping van dit belangrijke vraagstuk. Dit laatste zou van een experiment toch wel verwacht mogen worden.

Programma's gericht op de preventie van hart- en vaatziekten houden zich veelal hoofdzakelijk bezig met het geven van een aantal voedingsadviezen. Het is voor de voedingskundigen uiteraard vlijend, en zo mogelijk ook nog werkverschaffend, dat er zoveel belang wordt toegekend aan de voeding in verband met dit onderwerp. Maar wij mogen niet vergeten dat andere factoren zoals roken en hypertensie mogelijk van nog groter belang zijn en bij screening en onderzoek eveneens de noodzakelijke aandacht verdienen. Wat dan de voeding betreft zou uit zorgvuldig gepland vergelijkend en experimenteel epidemiologisch onderzoek bij verschillende sociale en economische categorieën moeten blijken welke voedingsmiddelen of voedselpakketten, naast hetgeen nu reeds bekend is, in welke mate bijdragen tot een vermindering van de risico's van het krijgen van een hartinfarct. In dit kader verdient vooral het onderzoek naar de relatie tussen voedingsgewoonten, voedselconsumptie, voedingstoestand en energiebesteding enerzijds en bekende risicoindicatoren zoals bijvoorbeeld een verhoogd serumcholesterol anderzijds, extra aandacht. Het onderzoek naar de relatie tussen de voeding en het optreden van ischaemische hartziekten vereist een dergelijke systema-

tische aanpak zodat we een basis krijgen die meer steunt op de noodzakelijke harde feiten dan op veronderstellingen. In dit verband moeten we ons ook goed voor ogen houden dat de ziekte en sterfte aan deze hartziekten voornamelijk optreden in de welvarende landen en niet daar waar o.a. de voedselverdeling minder overvloedig is dan hier. Dit laatste is trouwens een van de weinige zekerheden die we over dit onderwerp hebben en het betekent in feite tevens dat we naast de eetgewoonten ook de totale leefgewoonten bij het vraagstuk moeten betrekken.

We hebben zojuist reeds opgemerkt dat preventieve gezondheidsprogramma's vaak veel aandacht schenken aan goede voedingsgewoonten en daarover dan ook adviseren. Over de voedingsgewoonten wil ik graag nog iets kwijt.

We worden op het ogenblik via de publiciteitsmedia intensief geconfronteerd met allerlei levensmiddelen, ruim 30 percent van t.v. Ster reclame is er bijvoorbeeld mee gevuld. De inventiviteit in de reclame schijnt nauwelijks grenzen te kennen en een krachtig beroep klinkt alom op de poortwachters van onze samenleving om deze te bewegen om een bepaald produkt te kopen omdat lekker ook gezond kan zijn of omdat het groeistimulerende, lichamenlijk versterkende en zichtbaar gemoedsverbeterende kwaliteiten bezit. Naast deze reclame-Reus zijn de bemoeienissen van de overheid en vele particuliere organisaties die zich op dit terrein bezighouden slechts een Klein Duimpje. Tegen deze achtergrond is het begrijpelijk dat er bij groepen, vaak

jeugdigen, zowel in onze als in andere westerse samenlevingen ook in dit kader een vorm van rebellie ontstaat tegen autoriteiten en belangengroeperingen met soms als gevolg een plaatsmaken van de cultuur-eigen voedingssystemen voor cultuur-vreemde. Daarnaast zien we als reactie een opleving van het kopen van voedsel in speciale winkels, zoals Reform-winkels, omdat het daar verkrijgbare voedsel gezonder, smakelijker, veiliger, natuurlijker, minder additieven bevattend en zo mogelijk ook nog biologisch-dynamisch verbouwd is.

Hoe moeten we dit soort signalen in deze tijd opvatten? Ofschoon alom een romantisch verlangen opbloeit in mode, huisaankleding en muzikale jeugdsentimenten lijkt het me niet juist om louter in deze richting een oplossing te zoeken. Het signaleert daarentegen veel meer dat er een gezondheidsbewustwording groeiende is die gesteund moet worden met meer en betere kennisoverdracht o.a. van de biologische betekenis en kwalitatieve waarde van voedingsmiddelen en de daaruit samen te stellen maaltijden. Ook valt er uit te concluderen dat de centrale overheid tot nu toe te weinig aandacht heeft besteed aan het vertrouwd maken van de consument over de wijze waarop zij zorg draagt voor de kwaliteit van voedings- en genotmiddelen, o.a. door toepassing van ruime veiligheidsmarges, en welke specifieke problemen er zijn bij een dergelijk toezicht gezien de snelle ontwikkelingen op analytisch en technologische terrein in de laatste tijd, waarop Koeman ook gewezen heeft.

Tevens lijkt het mij dringend noodzakelijk dat er uit een samenspraak tussen bedrijfsleven, overheid en voedingskundigen een nieuwe code wordt opgesteld betreffende de wijze waarop voedings- en genotmiddelen in de reclame worden gepresenteerd, te meer ook omdat de tegenwoordige trend er toe neigt om steeds meer het predikaat gezondheid aan een produkt te verbinden. Uit deze samenspraak zou mogelijk een samenwerking kunnen groeien op voedingsvoorlichtingsgebied die de consument werkelijk ten goede komt en die uiteindelijk resulteert in betere voedingsgewoonten.

Over de toekomst wil ik tot slot het volgende zeggen. De komende jaren zal de belangstelling voor voedingsvraagstukken ongetwijfeld nog toenemen, hetgeen vooral toegeschreven zal kunnen worden aan het feit dat het verband tussen voeding en gezondheid steeds meer onderkend gaat worden. Dit heeft mede tot gevolg dat ook het beroep op deskundigen in deze sector zal toenemen. Een deel van daartoe noodzakelijke deskundigen in de voedingswetenschap worden nu opgeleid aan deze Landbouwhogeschool. In de terminologie van Kuiper is het juister om te spreken van een opleiding van gezondheidkundigen met als specialisatie de voeding. Over het functioneren van deze gezondheidkundigen in de gezondheidszorg moet nog meer klaarheid komen en de gedachte dat de gezondheidszorg niet uitsluitend een zaak is van medische kunde en bedrijvigheid zal aan gezondheidkundige modellen, ook vanuit deze sector, getoetst en vervolgens geoperationaliseerd moeten worden. Een aantal werk-

terreinen in dit kader zijn nog onlangs door Den Hartog en mijzelf geformuleerd.

Het opleiden van een deskundig kader, we denken dan niet alleen aan Wageningse voedingskundigen maar ook aan diëtisten en in de toekomst aan specifieke voedingskundigen uit bijvoorbeeld de medische sector, is slechts één stap in de goede richting. Daarnaast zal er dringend aandacht besteed moeten worden aan het formuleren van een beleidsplan voor de verschillende vraagstukken betreffende de voeding waarbij uiteraard prioriteit gegeven dient te worden aan die elementen die direct de gezondheid van de mensen bedreigen. Het zal niet tegen te spreken zijn dat de Centrale Overheid hierbij een grote verantwoordelijkheid draagt en het is te hopen dat er een beleid in dezen gaat komen. Voor het formuleren van een dergelijk beleidsplan, dat overigens een duidelijke plaats moet krijgen binnen een integraal beleidsplan voor de gehele volksgezondheid, dienen we te beschikken over harde cijfers en wij mogen een dergelijk plan niet baseren op vage indrukken die er zijn over de omvang van de problematiek zoals die hier ter sprake is.

In ons land beschikken we over relatief weinig 'harde' cijfers in vergelijking met bijvoorbeeld Amerika en Scandinavië. Wel hebben we de indruk, zoals reeds eerder gezegd, dat de voeding door de snel veranderende voedingsgewoonten eerder verslechtert dan verbetert en dat dit

vanuit het oogpunt van de volksgezondheid, ofschoon nog vele verbanden tussen voeding en gezondheid niet opgelost zijn, als een ongunstige ontwikkeling moet worden geclasificeerd. Over harde cijfers en het beleid wat daarop van toepassing moet zijn het volgende.

Ongeveer een jaar geleden werd aan de Minister van Volksgezondheid en Milieuhygiëne o.a. het volgende gevraagd: of hij de mening kon onderschrijven dat het noodzakelijk lijkt de primaire preventie van hartziekten te verleggen van de man van middelbare leeftijd met zijn risicofactoren naar het kind en of hij een onderzoek wil doen instellen naar de risico-factoren bij de Nederlandse jeugd om zowel het hedendaagse risicopatroom te leren kennen als om te verneemen in hoeverre interventie o.a. op het gebied van de voeding een gunstige invloed kan hebben.

Omdat in diezelfde periode een uitvoerig eerste onderzoek naar deze problematiek bij ongeveer 1000 Wageningse schoolkinderen plaatsvond door leden van de Vakgroep Voeding was het antwoord van de minister op bovengestelde vragen niet verrassend namelijk dat hij de eerste resultaten van de epidemiologische onderzoeken onder Nederlandse schoolkinderen o.a. in Wageningen en in het Westland wilde afwachten alvorens de primaire preventie bij de jeugd te activeren. Hij onderschreef daarbij de mening dat aan preventie bij de jeugd prioriteit gegeven moet worden. Nu een jaar later kunnen wij aan de minister medelen dat de resultaten van het Wageningse Schoolkinderenonderzoek aant-

nen dat bij de eerste screening 24% van de onderzochte kinderen een serumcholesterolniveau heeft boven de 200 mg %, hetgeen ik reeds vermeldde in het voorgaande toen ik sprak over enkele aspecten van hart- en vaatziekten. Mijn bedoeling is niet om paniek te zaaien, maar als ik opmerk dat dergelijke cijfers zorgwekkend zijn dan zal iedere deskundige dit zonder enige aarzeling mede onderschrijven. We werken dit vraagstuk nu verder uit in andere regio's in Nederland en we hopen op deze wijze samen met uiteraard de bevindingen van andere onderzoekers te komen tot een soort blauwdruk van het hedendaagse risicopatroom bij de Nederlandse jeugd. Zo zouden er nog een aantal blauwdrukken moeten komen, bijvoorbeeld over de overvoeding; over de voeding van bejaarden zowel de zelfstandig wonende als die wonende in instellingen; de voeding van zuigelingen in verband met de vaak hypercalorische voedselconsumptie; over bloedarmoede en de rol die het voedselpakket daarbij speelt; over de voeding van de buitenlandse gastarbeiders; over de wenselijkheid van verantwoorde schoollunches in plaats van de zoete koeken en limonades; over de voeding van militairen en hun lichamelijke activiteiten patroon; over de voeding van zwangeren; enz. Afhankelijk van de bevindingen kunnen dan in het kader van een centraal beleidsplan prioriteiten geformuleerd en de nodige activiteiten geëntameerd worden. Dit houdt tevens in dat er voor de beleidsvoorbereiding en beleidsuitvoering op dit omvangrijke terrein een nieuwe centrale en krachtige structuur moet komen, waarbij de bestaande structuren op een functionele manier geïnte-

greerd moeten worden.

Geachte toehoorders, ik ben deze rede begonnen met enkele citaten van Coronel en ik heb mij toen afgevraagd of zijn opmerkingen uit 1872 over de voeding van zijn medemensen nu nog van toepassing zijn. In de tijd van Coronel was vrijwel niets bekend van eiwitten, vetten, zetmeel, suiker, ruwvezel, vitamines, mineralen en sporenelementen. Sinds de laatste eeuwwisseling heeft de voedingswetenschap zich stormachtig ontwikkeld en onze kennis over voedselenergie en voedingsstoffen is vele malen groter dan ten tijde van Coronel. Deze kennisvermeerdering heeft natuurlijk vele zaken van de voeding verbeterd maar het heeft er nog niet toe bijgedragen dat onze hedendaagse medemens zich ook kwalitatief beter voedt. Integendeel de huidige voeding wordt er nu sterk op aangekeken dat het bijdraagt aan enkele ernstige gezondheidsproblemen van deze tijd. De bewustwording dat er tussen voeding en gezondheid een relatie bestaat is duidelijk groeiende en daarop baseer ik mijn vertrouwen dat we met een gezamenlijke inspanning in de nog verre toekomst een verbetering van de voedingsgewoonten kunnen verwachten.

Dames en Heren,

Mede namens mijn collega Koeman rest mij onze dank te betuigen aan Hare Majesteit de Koningin voor onze benoeming aan de Landbouwhogeschool.

Wij willen ook diegenen dankzeggen, die mede tot onze benoeming hebben bijgedragen, in het bijzonder het College van Bestuur. De vakgroepen Voeding en Toxicologie zijn volgens officiële externe mededelingen vanuit de Landbouwhogeschool belangrijke nieuwe elementen in de toekomstige conceptie van deze hogere onderwijsinstelling. Wij spreken de hoop uit dat onze jonge vakgroepen in de naaste toekomst die steun mogen ontvangen opdat deze toekomstverwachting zo goed mogelijk gerealiseerd zal worden.

Hooggeleerde Tesch,

We realiseren ons nu pas goed hoezeer het contact met u tijdens de informele, uiteraard sobere, lunches onze entree aan deze Landbouwhogeschool heeft vergemakkelijkt, waarvoor onze persoonlijke dank.

Hooggeleerde Lammers,

U heeft bij mij de basis gelegd voor het anthropo-biologische denken dat ook het uitgangspunt vormt van de voedingswetenschap zoals die door de Vakgroep Voeding gedefinieerd is. Uw hartelijke begeleiding, ook bij mijn omscholing van anthropoloog naar voedingsman, is voor mij steeds

een grote steun geweest en daarvoor ben ik u bijzonder dankbaar.

Hooggeleerde Den Hartog, Beste Cees,

Ik beschouw het als een grote eer dat ik je opvolger ben en dat ik je levenswerk waarvan jij de fundamenten legde, nl. de universitaire opleiding van voedingskundigen samen met onze Vakgroep kan afmaken. Je begeleiding bij mijn eerste onzekere schreden op de Nederlandse voedingsbodem heeft mij veel vertrouwen geschonken en ik hoop dat de persoonlijke vriendschap die in deze korte tijd gegroeid is nog lang zal blijven bestaan.

Dames en Heren Hoogleraren, Lectoren, Docenten en Wetenschappelijke Medewerkers,

Wij zijn ons ten volle bewust dat ook de betrekkingen met andere verwante vakgroepen zoals van Levensmiddelenchemie, Gezondheidsleer, de Milieuvakken, Huishoudwetenschappen en een aantal andere veel aanknopingspunten bieden voor noodzakelijk wetenschappelijk contact. Deze band is tevens gewenst om gezamenlijk in de toekomst gestalte te geven aan de gezondheidkundige relatie tussen de mens en zijn milieu in de ruimste zin van het woord.

Leden van de Vakgroepen Voeding en Toxicologie,

Samen staan wij voor een boeiende opgave om inhoud te geven aan het onderwijs en onderzoek van onze wetenschapsgebieden.

Wij zijn beiden zeer verheugd dat de werkzaamheden op een open en enthousiaste wijze in teamverband worden uitgevoerd. Wij spreken de hoop uit dat dit in de toekomst zo moge blijven.

Dames en Heren Studenten,

Uit onze woorden moge blijken dat, voor het verkrijgen en behouden van een verantwoorde voeding in onze samenleving, er steeds voedingskundigen en toxicologen nodig zullen zijn. Uw werklust, motivatie en belangstelling getoond in onze vakgebieden, schenken ons het vertrouwen dat van u een belangrijke bijdrage in dit kader verwacht kan worden. Wij hopen dan ook dat de noodzakelijke onderwijsmogelijkheden geboden door onze vakgroepen hieraan optimaal zullen kunnen blijven bijdragen.

Ik dank u allen voor uw aandacht.