

Rechtskundig Weekblad

Vereniging zonder winstgevend doel

Verschijnt elke zondag

Abonnementsprijs : 600 fr. per jaar

Postchekrekening nr. 3185.22

Beheer en Redactie : Professor Mr. Ridder René VICTOR, Justitiestraat 21, Antwerpen

XXIIIste KONGRES VAN DE VLAAMSE JURISTENVERENIGING

Leuven, 11 mei 1968

Sectie III. — HINDER

Hinder en Environmental Health.

Preadvies door Dr. med. L. Dierick

1. De maatschappij is gekenmerkt door het bestaan van relaties tussen mensen onderling en met hun bezittingen. Dit statisch beeld is nochtans verre van volledig omdat de interferenties van de activiteiten van de verschillende individuen of volksgroepen op zichzelf reeds een zeer belangrijk gedeelte vormen in het geheel van de bovenvermelde relaties. Wanneer in een goed geordende maatschappij al deze interferenties er op gericht zouden moeten zijn om de belangen van de gemeenschap en dus van alle leden van deze gemeenschap te bevorderen, dan weten we allen dat een dergelijke ideale maatschappij nergens bestaat. Het is zonder meer duidelijk dat er onder de intermenselijke relaties vele zijn die ofwel de gemeenschap benadeligen of voor het individu als nadelig zullen ervaren worden. Het is bekend dat bepaalde relaties « hinderlijk » zijn.

Hinder zouden we willen zien als het geheel van omstandigheden, ontstaan door de activiteiten van derden, die de fysieke en psychologische integriteit van het individu beperken. De activiteiten die we hierna behandelen zijn evenwel uitsluitend van materiële aard en tasten in hoofdzaak de fysieke integriteit aan. Abstractie diende ook gemaakt ten opzichte van de beroepsrisico's die de werknemers dienen te nemen bij het uitoefenen van hun beroep, de beperkingen die zij daarbij ondergaan zijn in wezen niet verschillend, maar daar zij vrijwillig aanvaard zijn behoren zij juridisch althans tot een heel andere groep.

Een toestand van fysieke en psychologische integriteit noemt men gewoonlijk een toestand van gezondheid. Wanneer deze gezondheidstoestand bekeken wordt in functie van de gunstige of ongunstige factoren van de omgeving dan komt men tot de studie van de « gezondheid van de omgeving », de « environmental health ». De mens is als biologische verschijning gede-

termineerd door zijn omgeving, in zijn samenstellende anorganische bestanddelen is hij een weerspiegeling van de bestanddelen van de bovenste aardschors, als organisch wezen leeft hij in een nauwe kringloop met plant en dier. Niettegenstaande zijn geweldig aanpassingsvermogen is de mens nog steeds aangewezen op een natuurlijke omgeving, op de lucht die de nodige zuurstof bevat, op het water dat een onvervangbaar oplosmiddel is, dat het inwendig milieu uitmaakt van elk levend wezen en waarin zelfs het dierlijk leven zijn oorsprong heeft gevonden; de aarde waarop de mens leeft en met wier produkten hij zich voedt en waar ook de dieren leven waarmede de mens zich uiteindelijk zal voeden.

Deze omgeving die van zulk groot belang is voor de gezondheid van de mens loopt gevaar om een voor de mens vijandig milieu te worden. Bezoedelde lucht en water, schadelijke stoffen in de eetwaren, het lawaai om ons heen, zijn voor de moderne mens een bedreiging van zijn fysieke integriteit van zijn gezondheid. De radioactieve bedreiging is zelfs een gevaar voor zijn nageslacht.

Al deze omstandigheden zijn ontstaan door activiteiten van de mens zelf. Sommige schrijvers gewagen reeds van de onafwendbare ramp die de mensheid zal doen verdwijnen in de poel van haar eigen vuil. De biologen kennen allen het fenomeen van de kolonie micro-organismen die in een geëigend milieu steeds maar aangroeien tot de afvalprodukten in dit milieu een inhiherende concentratie bereiken en de aangroei stopzetten; wanneer deze stoffen toxisch zijn en dat zijn ze meestal, kan de volledige kolonie afsterven.

De mens die zich aan zijn omgeving heeft aangepast, die deze omgeving aan zich dienstbaar heeft gemaakt, zal ook de problemen van de omgevingsgezondheid oplossen. Hij is er zich maar al te wel van bewust

dat dergelijke problemen niet louter hygiënisch, maar sociologisch en zelfs economisch van aard zijn. Het blijft evenwel een zeer belangrijk aspect van het probleem dat de omgeving van ieder van ons niet meer wordt bepaald door onze buurman, maar door de houding, de inspanning van al de volkeren ter wereld.

Waterbezoedeling

Inleiding.

2.1.

« Van al onze natuurlijke bronnen is water het waardevolste. Het is een essentieel onderdeel van het leven zelf. Het is fundamenteel voor onze basis-economie. Industrieën van allerlei aard hebben water nodig; de landbouw en ontspanningsindustrie inclusief.

» Een deel van het vervoer geschiedt op het water. » De ontwikkeling van de ontspanningsoorden in het eigen land vereist een niet geringe watervoorraad » van een uitstekende kwaliteit. De gezondheid is de centrale en dominerende factor bij gelijk welke beschouwing over de problemen van de watervoorraad » van de natie. Het drinkwater, het water voor de zwembaden, de visserij en de irrigatie van de velden » eist een kwaliteitswaarborg. Deze fundamentele noden » staan rechtstreeks in verband met de gezondheid en het welzijn van een volk. Water dat voldoet aan de kwalitatieve en kwantitatieve vereisten om de gezondheid van een natie te beschermen, zal over het algemeen ook geschikt zijn voor andere noden en doeleinden. In elk geval, nochtans, is de gezondheid het centraal en dominerend belang voor degenen die betrokken zijn bij de bescherming van deze zo belangrijke natuurlijke bron.

» De organisatie van een programma voor de watervoorziening en de bezoedelingscontrole sluit dus ook de verantwoordelijkheid in van de organiserende administratie.

» Het eist leiding en productiviteit. Het moet het welzijn beogen van de mensen die zijn diensten ontvangen ... »

aldus de woorden van Morton Hilbert in *American Journal of Public Health* van februari 1967. Hij stelt zich dan verder de vraag in hoeverre de staat als verantwoordelijke administratie behartigd is met het probleem van verantwoordelijkheid, noodzakelijk leiderschap, productiviteit en welzijn van de natie, die in dit vertrouwen aan haar beleid is toevertrouwd. Zoals deze woorden gelden voor alle landen, zo hebben zij hun bijzonder belang voor België. Alhoewel men door zijn irrigatie, zijn geringe oppervlakte en zijn centrale administratie een gunstige evolutie zou verwachten van de waterhuishouding in dit land, is de huidige toestand bijna rampzalig te noemen. Ernstige problemen zullen oprijzen wanneer telkens meer zal moeten overgeschakeld worden van de zich steeds meer uitputtende voorraden grondwater voor de drinkwatervoorziening naar de oppervlaktewaters. Door een inefficiënte administratie is het mogelijk geworden dat door industrieën en steden vele rivieren in België verworden zijn tot stinkende waterlopen, waarvoor de benaming « open riolen » geenszins overdreven is.

« Alle » waterlopen in het noordelijk gedeelte van het land, in vroegere tijden door zovelen bezongen voor hun bijdrage aan het landschapschoon zijn thans volledig verloren voor visvangst en ontspanning.

Sommigen zijn zelfs zulkdanige zwavelwaterstofproducenten dat steden als Brugge, Gent en Diest op sommige dagen werkelijk verpest worden door de

stank van hun waterlopen. In de Ardennen, waar de toestand nog niet zozeer geëvolueerd is, zal een intensief beleid nodig zijn om te verhinderen dat door het toenemend aantal kleine industrieën en het toenemend gebruik van detergents een ontwikkeling in slechte zin mogelijk wordt.

Veel zal nodig zijn om de huidige toestand te saneren. Het aantal zuiveringsstations zal moeten vervelvoudigd worden. Hun efficiëntie zal door doelmatig laboratoriumonderzoek en gepast beleid verzekerd moeten worden. Een betere verstandhouding en samenwerking tussen industrie en administratie zal de bezoedeling der rivieren drastisch moeten beperken. De controle der waterlopen zal door betere en intensievere laboratoriumtechnieken moeten mogelijk gemaakt worden.

Dit verslag wil een bijdrage zijn om tot zulk een programmatie te komen dat, ofschoon vele materiële en psychologische moeilijkheden dit schijnen te verhinderen, in België een meer hoopgevende toestand van de oppervlaktewaters voor latere generaties is geschapen.

II. Bezoedeling van het water.

2.2. Wij hebben meer en meer water nodig, er is er minder en minder geschikt.

Hoewel twee derden van de wereldoppervlakte uit water bestaat, lopen wij de kans binnen afzienbare tijd geplaagd te zitten met een watertekort. Het zoute water van zeeën en oceanen is voor de mens onbruikbaar, zoals de verhalen over schipbreukelingen ons wel hebben geleerd. Het zoete water waarover wij beschikken is afkomstig van de rivieren, stromen, meren en van het grondwater. De mens in zijn steeds groter wordend aantal en in zijn technische vooruitgang heeft dit water nodig voor zijn persoonlijk gebruik, voor de bevoeding in de landbouw en thans vooral voor zijn industrieën. Zelfs wanneer de toename niet meer zou zijn dan 4 % dan zou toch nog de behoefte verdubbelen elke 25 jaar.

De Europese waterlopen werden evenwel riolen. Rivieren, stromen en meren van het oude continent zijn doodziek en vergiftigd door drekstoffen en afvalwaters van mens en industrie. Meren zoals dat van Konstanz, Zürich en Genève zijn biologisch dood. De Rijn kan over een lengte van 850 km. vergeleken worden met een riool. Met onze Schelde is het niet beter gesteld. De heldere waterlopen van de Ardennen worden door de voor de economie broodnodige industrialisering bedreigd. Nochtans zegde in de vierde eeuw Keizer Julianus over de Seine: « Men zou er zonder bezwaar kunnen uit drinken zo goed en zo zuiver ziet het water er uit. » Vandaag is ook deze Franse stroom een modderpoel. In 1900 telde men in de Seine nog een vijftigtal vissoorten, tegenwoordig herbergt deze stroom nog slechts enkele ziekelijke visjes. Wasmiddelen spreiden over de Neckar een soms twee meter dik schuimdekken uit, binnenschippers die er in het water vielen, overleefden het niet. Op de Wolga is de vangst van de baars de afgelopen dertig jaar tot een twintigste van de oorspronkelijke hoeveelheid gedaald, ongeveer de helft van de afvalstoffen van de Sovjetunie wordt immers in de Wolga gestort.

Is het dan te verwonderen dat de mens naar dure methoden zoekt om het zoet water terug geschikt te maken, dat men zelfs zijn hoop stelt op de atoom-energie om zeewater te ontzouten? Maar waarom toch niet eerst trachten de waterbezoedeling tegen te gaan en binnen redelijke perken te houden?

2.3. De waterwinning.

Water wordt voor verbruik geschikt gemaakt door het toepassen van procédés die afhankelijk zijn van de herkomst van het water, maar ook volgens de bestemming ervan.

Water afkomstig van rivieren of meren wordt gefiltreerd en in grote leidingen naar de plaats van bestemming gebracht. Het grondwater wordt opgepompt vanuit de diepte en volgens de kwaliteit behandeld in overeenstemming met de bestemming.

Water voor consumptie dient te voldoen aan bepaalde voorwaarden van zoutgehalte, afwezigheid van toxische stoffen en organische bestanddelen, terwijl ook alle schadelijke of ziekteverwekkende organismen dienen afwezig te zijn.

Water voor de landbouw zal aan minder strenge specificaties dienen te voldoen. Toch zullen evenmin toxische stoffen of een te hoge zoutconcentratie mogen aanwezig zijn.

De industrie stelt nog de zwaarste eisen; chloorconcentraties die voor de drinkbaarheid nog aanvaardbaar zijn kunnen de staalindustrie niet bevredigen; het water voor de papierindustrie mag onder vele oogpunten zeer middelmatig zijn van kwaliteit maar het mag slechts zeer weinig ijzer, mangaan of koolzuuranhydride bevatten.

Om aan al deze eisen te voldoen zien de verantwoordelijken voor de waterbevoorrading zich steeds meer voor een onmogelijke toestand geplaagd. Naast de stijging van het huishoudelijk verbruik die gepaard gaat met een verhoogde levensstandaard, staat een enorme toename van de vraag der industrie. Om een kg. zijde te vervaardigen heeft men duizend liter water nodig, om vijf liter petroleum te behandelen heeft men behoefte aan negenhonderd liter water, om een kilogram papier te vervaardigen moeten tweehonderd liter water worden aangewend.

2.4. De waterbezoedeling.

De verbruikers van water veroorzaken, door wat we kunnen noemen een onoordeelkundig gebruik, een steeds groter tekort. Al het water dat verbruikt wordt keert terug naar de watervoorraden. Slechts een zeer klein gedeelte verdampt en keert terug onder vorm van regen, waardoor het gezuiverd is, de rest loopt langs de afvoerkanalen, de riolen naar de rivieren, stromen, meren en uiteindelijk naar de zee. Het terugverbruiken van het water is een steeds moeilijker probleem omdat de verbruikers van water hun afval opnieuw in de watervoorraden brengen en deze daardoor minder en minder geschikt maken voor verbruik. Het is zelfs een vicieuze cirkel geworden, omdat het verhoogd gebruik van water de dilutie van de afvalstoffen vermindert, waardoor ze neerslaan als slib of zouten in de bodem van de waterwegen.

Hierdoor wordt een ander mechanisme verstoord dat door de zgn. «zelfreiniging» afvalwaters na zekere tijd terug geschikt maakte voor verbruik. Dank zij levende organismen die in een natuurlijk samenspel er voor zorgen dat de organische resten die in het water voorkomen, omgezet worden heeft de mens eeuwen lang geprofiteerd van een schier onuitputtelijke watervoorraad van goede kwaliteit. Er zijn zelfs microorganismen die het aankonden om de phenolkern af te breken, terwijl wij weten dat phenol algemeen beschouwd wordt als een ontsmettingsmiddel. Het gebruik van detergentia en andere meer complexe formules heeft er evenwel voor gezorgd dat deze microorganismen vernietigd

worden en zij hun zuiveringswerk niet meer kunnen verrichten. Nu is het eenmaal zo dat in de natuur een evenwicht tot stand gekomen was waarin de verschillende microorganismen zich voedden met organische en anorganische bestanddelen, deze waren op hun beurt voedsel voor andere dierlijke wezens, de planten voedden zich met anorganische zouten die voorkomen in het water en met stikstofbestanddelen die ontstonden door rotting van organische bestanddelen of afkomstig van de uitwerpselen van dieren of vogels die zich hadden gevoed met plantaardige of dierlijke bestanddelen. Wanneer een schakel uit deze kringloop verdwijnt wordt gans de ecologische structuur van een streek gewijzigd. Thans is de grens van de zelfreiniging voor de meeste waterlopen in ons land reeds sterk overschreden, de gevolgen van de verstoring van de kringloop laten zich reeds gevoelen of liever ruiken.

De omstandigheden die het meest verantwoordelijk zijn voor de verbroken kringloop van de natuur kunnen als volgt worden samengevat:

— Toxische stoffen die micro- of ook macro-organismen in het water doden;

— Sterke schommelingen in de zuurtegraad van het water door toevoer van afvalstoffen, daardoor wordt de voor het leven gunstige zuurtegraad (pH) gewijzigd en sterven de microorganismen af, of worden ze vervangen door andere organismen die in de zuivering geen nuttige rol spelen;

— Toenemende troebelheid veroorzaakt door het aanvoeren van kleine vaste deeltjes; door het verminderde licht kunnen bepaalde gedeelten van de kringloop die gebruik maken van fotosynthese niet meer tot hun recht komen;

— Het neerzetten van vaste stoffen op de bodem, waardoor deze bodem niet meer geschikt is om de reinigende organismen te ontvangen, maar waarbij deze vervangen worden door slakken en algen, die geen reinigende betekenis hebben;

— Geweldige toename van groeistoffen voor planten die een woekering van de plantengroei veroorzaken, met een verstoring van het evenwicht en afname van de reiniging; rottende planten kunnen op hun beurt oorzaak worden van bezoedeling;

— Stijging van de temperatuur, deze laat bepaalde reacties veel sneller verlopen, zodat een tekort aan zuurstof ontstaat die op zichzelf reeds kan verantwoordelijk zijn voor het uitsterven van de kringloop.

Al deze omstandigheden worden door de mens en zijn activiteit opgeroepen; afval afkomstig van mijnen, steengroeven, leerlooierijen veroorzaken mechanische bevulling; in de afvalwateren van industriebedrijven treft men zuren en zouten aan, chloor, metalen zoals koper, ijzer, zink, ammoniak, fenolen. De in toenemende mate gebruikte onkruidverdelgende middelen, insektendodende middelen en groeibevorderende middelen bevullen in toenemende mate ons oppervlaktewater. De regen spoelt ze van de gewassen af, bevulde grond wordt door het water meegesleurd in de grachten en rivieren, of sijpelt door in de bodem naar het grondwater. Melkerijen, suikerfabrieken, brouwerijen, zeepziederijen, papier-, textiel- en verffabrieken, huishoudelijke afval brengen organische pollutie teweeg. De afkoelingswateren van talrijke bedrijven zoals raffinaderijen, staalgieterijen, centrales, kernreactoren wer-

ken een thermische verandering en dus bevuiling in de hand. De radioactieve bevuiling die ermee kan gepaard gaan kan nog veel ergere gevolgen hebben.

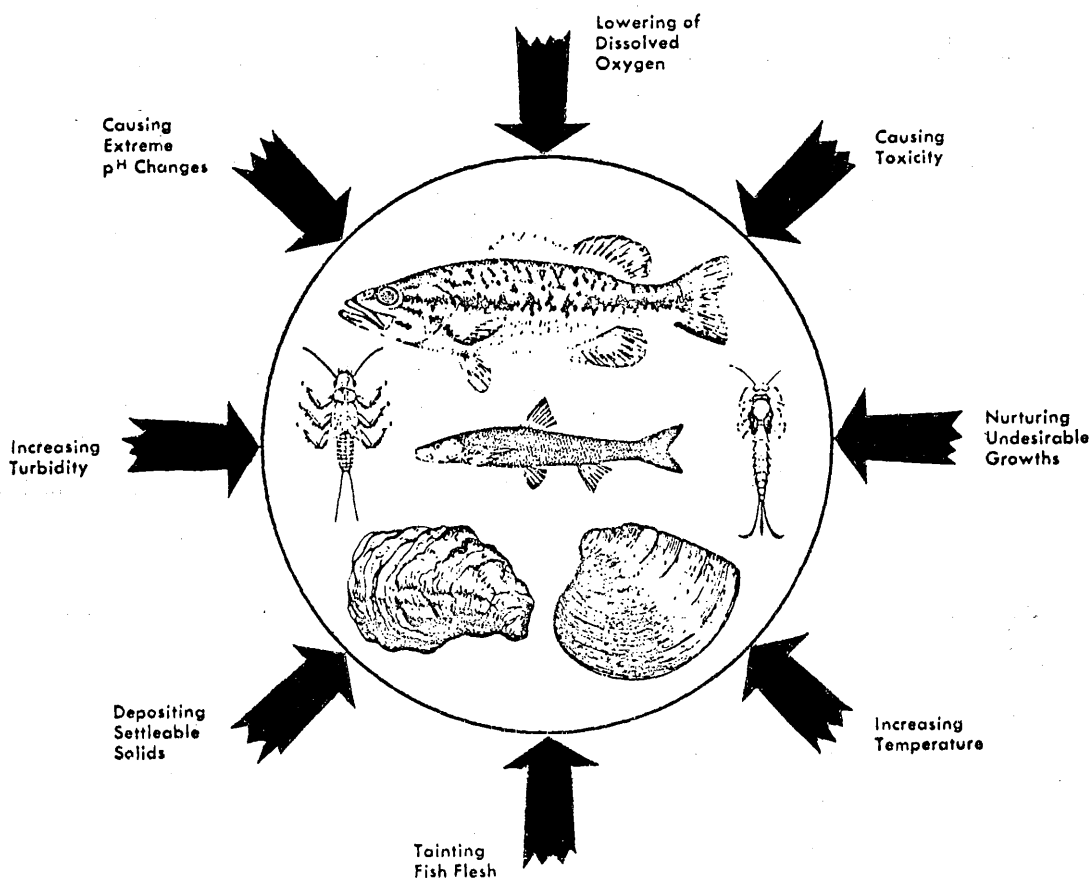
Om de verschillende soorten van bezoedeling na te gaan is het nodig zeer veel en sterk verschillende proefnemingen te verrichten, het is immers duidelijk dat de bezoedelingen van zeer complexe aard kunnen zijn en het meestal ook zijn.

Het is duidelijk dat, wil ons land niet veranderen in een poel van verderf, het nodig is dat de afvalwaters gereinigd worden alvorens ze in de natuurlijke wateren geloosd worden, maar dit vraagt reuzesommen. Het is nochtans een kapitaal dat levensnoodzakelijk zal blijven, het rendement zal levensreddend zijn.

bied van de wetgeving inzake waterbevuiling. Maar wetten volstaan niet. Ze moeten worden toegepast. Zulks veronderstelt dat de nodige krachten aanwezig zijn om over de toepassing ervan te waken. Er komt heel wat bij kijken alvorens een lozingsvergunning tot in de bijzonderheden is onderzocht. In termijnen, die logisch zijn, zou men dat werk moeten kunnen afhandelen. Zonder een voldoende sterke personeelsbezetting, zonder het vereiste gespecialiseerde personeel gaat het niet.

In Nederland is men op het punt van wetgeving op de afvalwateren veel minder gevorderd dan bij ons. Maar onze Noorderburen bezitten een prachtige dienst, het « Rijksinstituut voor zuivering van afvalwater ». De verwezenlijkingen aldaar wijzen erop dat men het zon-

POLLUTION



Ways in Which Industrial Wastes May Affect Aquatic Life

2.5. Dienst voor Zuivering van afvalwater heeft een nijpend personeelstekort.

In het Nieuw Administratief Centrum aan de Oratorienberg te Brussel zetelen de diensten, die zich bezighouden met de zuivering van de afvalwaters. De activiteiten van de Dienst voor de Zuivering van het Afvalwater zijn velerlei. Hij verstrekt advies inzake lozingsvergunningen en rioleringsplannen, adviseert zuiveringsinstallaties en volgt de bouw ervan, want de toelagen worden hier verleend. Tot slot moet deze Dienst alle mogelijke en onmogelijke klachten onderzoeken. Het werk stroomt er binnen als... vuil water. En met de beste wil van de wereld kan men het niet aan.

Er is geen bevoegd personeel genoeg om beslissingen te nemen. Het is onmogelijk de verscheidene zaken op de voet te blijven volgen. België staat ver op het ge-

der een speciale wetgeving kan stellen. Het komt er in de eerste plaats op aan dat de betrokken dienst uitgerust is voor zijn taak, dat hij over de middelen beschikt.

Het Rijksinstituut in Nederland stelt ca. honderd personen te werk. Op de gelijkaardige dienst in ons land werken nog niet eens tien man...!

Aan het arrondissement Brussel alleen reeds zou een personeelslid een vette kluif hebben. Het zijn alle grote gemeenten, en er werd daar nog niets gedaan ter bestrijding van de waterverontreiniging. Een zuiveringsstation is er niet. Wenen — de vroegere Europese hoofdstad — plant er intussen een voor twee miljoen inwoner-equivalent.

Vele hoge ambtenaren openden hun klachtenboek: « Veel te weinig personeel; geen gespecialiseerd personeel ».

Maar waar de deskundigen zoeken? Aan onze universiteiten wordt geen treffelijke opleiding in gezondheidstechniek verstrekt. Engeland en Duitsland bezitten wel dergelijke instituten. In ons land worden alleen kursussen in gezondheidstechniek gegeven aan de universiteit te Luik. In Leuven wordt de ingenieurs wel iets of wat over «afvalwater» gedoceerd, maar de Alma Mater houdt zich toch veeleer bezig met het bestuderen van het probleem van het drinkwater (lees: de ontzouting van zeewater). Aan de Gentse universiteit worden de toekomstige ingenieurs ook slechts enkele kruimeltjes te eten gegeven. Er moet dringend wat gebeuren op universitair niveau.

In Nederland is de toestand in deze veel beter. Daar worden o.m. ook post-universitaire kursussen in gezondheidstechniek gegeven (bv. inzake het ontwerpen van zuiveringsinstallaties).

«Technische scholen allerhand worden er bij dozijnen opgericht. Wordt het geen tijd dat men een soort van instituut zou oprichten — en waarom niet te Antwerpen (weliswaar misschien de scheikundige hoofdstad van Europa?) — waar de problemen van lucht- en watervervuiling logisch, efficiënt, krachtadig zouden worden aangepakt?»

Er bestaat in ons land maar een laboratorium dat zich centraal bezighoudt met het onderzoek van monsters van waterbezuigeling. Het is gevestigd te Elsene.

Een tweede laboratorium, dat studiewerk verricht, is verbonden aan de universiteit te Luik, heet Cebedeau (afkorting van Centre Belge d'Etude et de Documentation des Eaux) en wordt beheerst door de figuur van Professor E. Leclerc, de man die zich wel het meest actief heeft getoond op het gebied van het onderzoek in zake waterpollutie.

Het bestaan van slechts één enkel centraal laboratorium schept natuurlijk heel wat problemen. Men begrijpt ook best dat de kosten enorm oplopen als er van uit Brussel een vrachtwagen naar een of andere uithoek van het land moet rijden, daar waterstalen moet oppikken en dan terug naar de hoofdstad bollen.

Velen hebben feitelijk nooit best begrepen waarom bijvoorbeeld de desbetreffende dienst gevestigd in het Provinciaal Instituut voor Hygiëne aan de Nationalestraat te Antwerpen, nooit voldoende armslag heeft gekregen, en waarom hij niet model stond voor andere, gelijkaardige, diensten in andere provincies, waar zo goed als niets voorhanden is.

2.6. Drie maatschappijen voor zuivering van afvalwater?

Op 3 juni 1966 diende de minister van Volksgezondheid R. Hulpiau, bij de Senaat een nieuw wetsontwerp in op de bescherming van de oppervlaktewateren tegen de verontreiniging. De oorspronkelijke tekst ervan behelsde de oprichting van negen gewestelijke diensten voor de zuivering van het rioolwater. Eén per provincie. Feitelijk werkten aan de zuivering van het afvalwater tot dan toe slechts twee provinciale hogere ambtenaren, een in Antwerpen en een in Brussel.

Moesten er negen zijn geweest, die zich met deze dringende aangelegenheid van volksgezondheid hadden beziggehouden, dan zouden we op dit stuk verder hebben gestaan. Per provincie konden dan, in de provincie, ontledingen van watermonsters gebeuren. Men ware niet langer aangewezen op het verzenden van flessen naar het éne centrale laboratorium in het Brusselse. Maar goed. In een later wetsontwerp werd afgezien van de negen gewestelijke diensten. Het latere ontwerp voorziet de oprichting van drie maatschappijen voor de zuivering van het afvalwater. Die

drie maatschappijen zullen het statuut van een publiekrechtelijke vereniging bezitten.

Elke maatschappij zal in haar ambtsgebied gelast worden met de zuivering van het rioolwater, en op eigen kosten, voorzien in de exploitatie van de bestaande of nog op te richten zuiveringsinstallaties. Haar uitgaven worden gedekt door bedragen van de provincies en van ondernemingen en nijverheidsbedrijven, die op een gemeentelijke riool- of een toevoerkollektor van de maatschappij zijn aangesloten.

Bekkens.

Het ontwerp verdeelt het grondgebied over de drie zuiveringsmaatschappijen. Ieder hydrografisch bekken wordt toegewezen aan een bepaalde zuiveringsmaatschappij, met uitzondering dan van het Maasbekken, dat over twee der drie maatschappijen wordt verdeeld. Eén maatschappij bestrijkt de Naamse en Luikse Maas, nummer twee bestrijkt de wateren van het kustbekken. En maatschappij nummer drie houdt zich bezig met de Schelde en de Maas in Limburg.

Er worden dus twee eentalige maatschappijen gepland, een nederlandstalige voor het kustbekken; een franstalige voor de Naamse en Luikse Maas. De derde maatschappij — die van de Schelde, de Geer-Jeker en de Limburgse Maas, en die Brussel-hoofdstad omvat, — zal tweetalig zijn.

Zuiveringsstations.

Onder druk van de Conseil Economique Wallon en van Waalse parlementsleden werd de eerste versie van het wetsontwerp Hulpiau aangevuld door nieuwe bepalingen, die niets met volksgezondheid te maken hebben, maar enkel van economische inspiratie zijn. Het ontwerp bepaalde nu dat ondernemingen, die hun afvalwater lozen in een waterloop die tot het openbaar hydrografisch net behoort, rijkskredieten kunnen bekomen voor de bouw van partikuliere zuiveringsstations. Minister Hulpiau aanvaardde voorts dat de staat zal bijdragen in de behandelingskosten van het afvalwater van industriële ondernemingen, ongeacht of deze behandeling gebeurt in een privé-inrichting dan wel in een inrichting van een zuiveringsmaatschappij. Die economische bepalingen maken het ontwerp-Hulpiau onuitvoerbaar.

De Waalse parlementsleden, die nog waterlopen hebben die kwalitatief water bevatten zowel voor de drinkwatervoorziening als voor de nijverheid en de landbouw — in de snel stromende rivieren van Wallonië heeft een belangrijke operatie van zelfzuivering van het water plaats — vrezen dat hun zwaardere zuiveringsnormen zullen worden opgelegd. En dat daardoor de vestiging van nieuwe bedrijven zou worden afgeremd. Door de inlassing in het wetsontwerp van de economische artikelen, zullen alle ondernemingen trachten hogere subsidies los te krijgen.

Als die amendementen bij de nieuwe wet op de bescherming der wateren tegen verontreiniging erbij komen, mag men over het gehele geval van het zuiveren der waterlopen een kruis trekken. De kwestie van de industriële afvalwaterzuivering is zo al lastig genoeg; men moet het niet geheel onoplosbaar maken.

Het verlenen van een financiële staats tussenkomst in de oprichtingskosten van een zuiveringsstation is een gevaarlijk beginsel. Buitenlandse investeerders zullen er gretig gebruik van maken. Ze kunnen op de wip gaan zitten, een soort van chantage plegen. Ze vestigen zich op ongeschikte plaatsen, en redeneren: «die

worden toch geschikt gemaakt dank zij de tussenkomst van de staat».

De Economische Raad van Vlaanderen liet minister Hulpiau weten dat hij akkoord gaat met de beginselen die aan de basis liggen van zijn wetsontwerp, maar dat hij de economische elementen, welke er achteraf werden in opgenomen, afwijst. Elementen, die aan de doelstelling van de volksgezondheid vreemd zijn, dienen geweerd.

Met het artikel 22 van het ontwerp van de wet-Hulpiau zitten sommige bedrijven intussen vrij verveeld. De provincie wordt gemachtigd een jaarlijkse belasting te heffen. Het gevaar bestaat, dat ondernemingen voortaan twee- tot driemaal zuiveringskosten op water zullen betalen: hun eigen bijdrage aan de zuiveringsmaatschappij; de provinciale belasting; de verhoging van de prijs van het stadswater (eventuele verhoging) wanneer de watervoorzieningsmaatschappij hun bijdrage in de vorming en de verhoging van het kapitaal der zuiveringsmaatschappijen wil verhalen.

Op het gebied van de zuivering van het rioolwater legde de gemeentelijke overheid doorgaans weinig ijver aan de dag, ofschoon, de regering bereid was subsidies te verlenen ten belope van 80 t.h. voor de bouw van zuiveringsinstallaties. Pogingen van de nijverheid inzake de zuivering van haar afvalwaters — en die vergen belangrijke investeringen — blijven vaak vergeefs zolang de verontreiniging van andere oorsprong niet doelmatig wordt bestreden. Het is niet de eerste keer dat een fabriek aan een rivier zuiverder water teruggeeft dan dat zij eraan onttrok.

Artikel 2 van het ontwerp van wet-Hulpiau zegt dat het verboden is vaste stoffen of vloeistoffen te deponeren op een plaats van waaruit zij, door een natuurlijk verschijnsel, kunnen worden meegevoerd, en waterbezoedeling veroorzaken. Deze bepaling breidt het probleem uit tot de metaalslakkenbergen, de vuilnisbelten, de stortplaatsen.

Een terriël met zwavelhoudende kolenafval kan onder invloed van stortregens de vorming van zwavelzuur teweegbrengen. Anderzijds leverden partikuliere en openbare zuiveringsinstallaties modder op, welke op een geschikte plaats moet kunnen worden uitgestort. Dikwijls wendt men hiertoe stortplaatsen voor vuilnis aan. De gemeenten zouden een waterdicht terrein ter beschikking moeten stellen, waardoor het wegspoelen van aldaar gedeponeerde stoffen door regenwater onmogelijk wordt.

2.7. Aardolie bedreigt steeds meer het grond- en oppervlaktewater.

Langs de Europese kusten treft men op sommige plaatsen tot een miljoen ziektekiemen per liter aan. De zee, de laatste grote voedselbron voor de komende generaties, wordt onbruikbaar gemaakt. Oceanen worden aangezien als de onvulbare vuilnisbak voor alle beschavingsafval. Mikrobiologen vonden in de zee straten van afvalwater met verschillende soorten van organismen terug. In de landen aan de Middellandse Zee krijgen de baders tyfuskoorts van huidaandoeningen. Tonnen vuil glijden dagelijks de oceaan in. De scheepvaart bevuilt stromen en oceanen. De vuile olie van de machines wordt gespuid, en de petroleumtankers doen hetzelfde met de restanten in hun tanks. Men raamt dat 2,5 miljoen kubieke meter koolwaterstoffen in de zeeën drijven. De oliepest in de wereldhavens neemt voortdurend toe.

Het dramatisch voorval met de «Torrey Canyon», de olietanker van 118.000 ton, die op de riffen voor de kust van Cornwall schipbreuk leed, vestigde de aan-

dacht van de openbare mening op het gevaar van de verontreiniging van de oceanen. De 118.000 ton stookolie, welke met gulpen uit het tot wrak geslagen schip ontsnapten, zijn op de keper beschouwd niets vergeleken met de 12 miljoen ton, welke sedert tientallen jaren jaarlijks op het oppervlak van de zeeën wordt uitgestort. Het H-gevaar (H voor koolhydraten of koolwaterstoffen) bedreigt het mensdom.

De voorschriften waarbij schepen verbod wordt opgelegd, vooral in de nabijheid van de kusten, oliën en verbandingsresten te storten, worden niet nageleefd. Tanks worden op verboden plaatsen gespoeld. In de lente van '62 verplichtten 54 scheepvaartnaties zich ertoe, de zeegebieden uit te breiden, waarin het verboden is olie te storten.

Overtredingen bleven niet uit. En een vijftal jaren later deed zich de ramp met de «Torrey Canyon» voor. Een ramp als die met de «Torrey Canyon» kan zich in de tijd van de vaart met mammoettankers herhalen en nog vreselijker worden.

Verbod.

Het Staatsblad van 4 januari 1968 publiceerde een Koninklijk Besluit van 29 november 1967 met de uitvoeringsbepalingen bij de wetten van 4 juli 1962 en van 14 januari 1966 (internationaal verdrag) over de verontreiniging van de zee door olie. Dit K.B. geldt alle olieschepen en schepen welke met olie worden gestookt, behalve de vaartuigen van de Zeemacht, en heeft uitwerking in alle territoriale wateren en in de Schelde (tot aan de Durme-monding), de Rupel (van de monding tot de sluis van Wintham), de kanalen Oostende-Brugge, Zeebrugge-Brugge, Gent-Terneuzen, Wintham-Brussel, alsook de havens van Antwerpen, Gent, Zeebrugge, Oostende, Brussel en Nieuwpoort.

Paragraaf 1 van artikel 2 van dit K.B. zegt: Geen olie of oliehoudende mengsels mogen uit schepen worden uitgedompt in de verboden zones. En artikel 5 luidt: Schepen met een bruto-tonnemaat van 20.000 registerton of meer waarop het verdrag van toepassing is, en waarvoor de bouwopdracht geplaatst is sedert 18 mei 1967 moeten een speciale sloptank aan boord hebben waarin het oliehoudend waswater dient bewaard tot het kan worden opgelost in een haven, voorzien van een inrichting tot het opvangen van olie en oliemengsels. De aan boord geïnstalleerde en bedrijfsklare olieafscidders moeten aan verscheidene eisen voldoen.

«Boodschap in zee».

Of dit K.B. ons zeestrand tegen de oliepest beveiligd, mag worden betwijfeld.

In '64-'65 startte de eerste operatie «Boodschap in Zee», de eerste uitgebreide campagne tot dan toe ondernomen tegen de verontreiniging van de zeeën. Een Frans-Belgisch initiatief werd weldra een Europese operatie. Na die eerste operatie kwam de bioloog Jean Rostand tot het besluit: «De operatie "Boodschap in Zee" heeft bewezen dat ons pessimisme in zake de verontreiniging van de zeeën nog optimisme was».

Boodschappen, welke in oktober 1966 ter hoogte van Ierland in zee geworpen werden, vond men terug in Spanje, in Engeland, en op de Marokkaanse stranden, hetgeen er duidelijk op wijst dat een deel van de fiktieve olievlek welke deze boodschappen vormden, zou afdrijven naar de Afrikaanse wateren. Stookolie spoelt niet altijd onmiddellijk aan, naarmate de tank-schepen hun afval lozen. Ingevolge de heersende winden kan de stookolie tijdelijk van de kusten weg-

drijven en in bepaalde gebieden voorraden vormen, en daar zelfs jaren wachten tot een vaste wind deze voorraad op een strand doet aanspoelen.

Drie grote oliemaatschappijen — Shell, BP en Esso — besloten na de eerste operatie «Boodschap in zee» hun schepen uit te rusten met toestellen die ze in staat stellen op zee schoonmaak te houden zonder de koolhydraatafvalstoffen te lozen.

Labo-proeven.

Onderzoekers van het Shell-laboratorium te Rijswijk in Nederland vonden inmiddels twee methoden, waarmee op het water drijvende olie kan worden verwijderd. In het voorjaar 1968 hopen zij experimenten te ondernemen bij havenmondingen en riviergangen, om te zien hoe de methoden in de praktijk voldoen. Het zal nog lang duren voordat op zee de strijd tegen de olie met deze systemen kan worden aangeboden.

De twee methoden heten de dweil- en de bezinkmethode.

De dweilmethode maakt gebruik van een slang, welke is gemaakt van een materiaal dat op water drijft, en de eigenschap bezit de op het wateroppervlak drijvende olie op te slurpen. In een continuproces wordt de met olie verzadigde slang over het wateroppervlak voortgetrokken en dan uitgeperst door de wringer.

De bezinkmethode gebruikt zand dat, gemengd met water, wordt behandeld met chemicaliën om de olie goed aan de zandkorrels te laten hechten. Het mengsel van zand en water wordt dan over het verontreinigde wateroppervlak gespreid. De olie hecht zich aan de zandkorrels vast en zinkt door de zwaarte hiervan naar de bodem.

Honderd jaar.

De dweilmethode lijkt inmiddels weinig mogelijkheden te bieden voor open water. De Nederlandse onderzoekers brachten de bezinkmethode dicht bij de praktische toepassing.

Atoom- en waterstofbomontploffingen in de Stille Oceaan en elders veroorzaakten radioactieve bezoedeling. Afval van scheikundige fabrieken was er oorzaak van dat vissers op de Baltische Zee een arseenvergiftiging opdeden. De grote mogelijkheden stockeren hun atoomafval in de oceanen. Per dag stromen duizenden kubieke meetr besmet water naar de zee.

De aardolie vormt intussen een immer toenemende bedreiging voor het oppervlakte- en grondwater.

In november 1967 werd bekend dat een deel van het Zwitserse bergkanton Wallis door een grote aardolieramp wordt bedreigd. Uit een tank van «Stienkohlen A.G.» was ongemerkt anderhalf miljoen liter aardolie weggevloeid. Baggermolens gingen terstond aan het werk, om een met dikke stalen platen afgezette gracht te delven, en zo te beletten dat de aardolie zich met het grondwater vermengt. Indien de aardolie het grondwater binnendringt, dan zal het grondwater van een groot deel van Neder-Wallis naar het oordeel van de hydrologen voor honderd jaar onbruikbaar blijven.

Een liter olie kan volgens de biologen één miljoen liter water onbruikbaar maken, d.w.z. dat in het grondwater doorgesijpelde aardolie ook nog in een verdunning van een op een miljoen volstaat om het als drinkwater onbruikbaar te maken.

Stookolietanks.

Prof. E. Lecerc van de Luikse universiteit en andere geleerden wezen reeds jaren geleden op de gevaren

van de waterverontreiniging door de pipe-lines. De pipe-lines zijn misschien wel voldoende beveiligd. De mogelijkheid dat er een ongeval gebeurt blijft bestaan. Een pijpleiding over de bodem van een meer, waaruit drinkwater moet worden getrokken, kan een groot lek krijgen. Tankschepen worden niet in de vaart gebracht opdat ze zouden stranden, en toch gebeurt het!

Stookolietanks in woningen en fabrieken leveren grote gevaren op. Ze zitten soms reeds verscheidene jaren in de grond, zijn doorgeroest. De eerst geplaatste tanks bezaten nog een beschermende betonmantel.

Tankwagens geraken betrokken bij ongevallen en laten duizenden liter olie wegvloeien.

2.8. De wetgeving.

België.

De bescherming der waters tegen de bezoedeling wordt hoofdzakelijk gereguleerd door de wet van 1950 met haar toepassingsbesluiten.

Reeds vroeger bestonden bepaalde schikkingen, zoals artikel 91 van een Koninklijk Besluit van 1 mei 1889 dat verbiedt «gelijk welke stof die de eigenschappen van het water kan veranderen in de bevaarbare waters te gooien, te plaatsen, te laten drijven of te gieten.

In België staan de bevaarbare rivieren, kanalen, de kustwateren en de havens onder toezicht van de staat. De niet bevaarbare waterlopen hangen af van de provincies. Daarom maakten de teksten tot aan de algemene wet van 1950, over verontreiniging van het water, een onderscheid tussen bevaarbare en niet bevaarbare waterlopen. Deze laatste werden geregeld door de algemene wet van 7 mei 1897 over de politie der niet bevaarbare waterlopen die voorzag:

«politiestraffen, onverminderd de zwaardere straffen, » voorzien door het strafrecht tegen diegenen die in de » waters vloeistoffen zouden laten lopen, of er stoffen » zouden inbrengen of inwerpen, die het water zouden » kunnen bederven of wijzigen, behalve voor de uit- » zonderingen die worden bepaald door provinciale » reglementen en bij ontstentenis van deze reglemente- » ringen, door de bestendige deputatie.»

De bedoelde uitzonderingen zijn bijvoorbeeld bestemd voor de industriële noden en belangen. Het Landelijk Recht, vastgesteld door de wet van 7 oktober 1886, bevat eveneens maatregelen over de verontreiniging van de waters. Artikel 89 straft met boete op opsluiting of met een van beide straffen diegenen die dode dieren in een waterloop, in een kanaal of een vijver zouden gooien en artikel 90 straft diegenen die vrijwillig organische stoffen of andere stoffen die de natuur van het water kunnen veranderen of verbreken of het kunnen ongeschikt maken voor huishoudelijk gebruik, in een put, een drinkbak of in een fontein, privaat of publiek, zouden gegooid hebben of laten gooien. Een andere wet die ook van toepassing was op dit onderwerp is deze van 5 mei 1888 over de inspectie van de gevaarlijke, ongezonde of hinderlijke bedrijven. Ze gaf namelijk aan de agenten die belast waren met die inspectie, de toelating om de kennisname te eisen van alle documenten die nodig waren voor het volbrengen van hun zending en om op elk ogenblik stalen te nemen van stoffen of producten die schadelijk konden zijn voor de gezondheid of voor de veiligheid en om deze te laten ontleden. De resultaten van deze wetgeving waren ontgoochelend.

De overheid deed nauwelijks moeite om de wet toe te passen, weinig gemeenten bekommerden zich om

het rioolwater te zuiveren en de industriële meenden dat zij niet meer moesten doen dan de gemeenten.

In 1901 werd een regeringscommissie opgericht om een oplossing te zoeken. Deze stelde ondermeer voor om een speciale dienst op te richten en om een sluitende wet uit te vaardigen. Aldus werd door een Koninklijk Besluit van 22 maart 1934, achtereenvolgens gewijzigd door de besluiten van 13 april en 19 november 1934; 6 juni en 26 september 1936; 14 juli 1938; 10 juli en 13 november 1939, de Dienst voor de Zuivering van de afvalwaters opgericht.

Deze dienst werd ermee belast om zoveel mogelijk zijn medewerking te verlenen aan de administratie van de Staat, aan de provincies en aan de gemeenten om de waters van de publieke domeinen zoveel mogelijk te behoeden voor verontreiniging.

Aankankelijk bij het Ministerie van Openbare Werken, werd deze dienst door het Koninklijk Besluit van 15 september 1944 overgebracht naar het Departement van Volksgezondheid. Zijn taken zijn nauwkeurig omlijnd door een regentbesluit van 17 september 1947:

a) het verzamelen van alle inlichtingen over de bezoedeling van het water;

b) de studie van het probleem der zuivering der waters, en te dien einde, het doen van alle nuttige opzoekingen en de nodige physico-chemische, biologische en bacteriologische ontledingen;

c) het verlenen van zijn medewerking tegen de bezoedeling, in het kader van de bescherming van de openbare domeinen, aan de administratie van de Staat, aan de provincies en gemeenten, aan de verenigingen van landbouw en industrie, aan alleenstaande exploitaties of aan andere organismen of partikulieren die zich tot hem zouden richten;

d) het bevorderen van de oprichting van plaatselijke organismen (per industriegebied, per hydrographisch bekken, enz.) die de zuivering der waters tot doel hebben.

De ambtenaren van de Dienst zijn afgevaardigden van de regering in de zin van artikel I van de wet van 1888 over de inspectie van gevaarlijke, ongezonde of hinderlijke gebouwen. Zij hebben vrije toegang tot fabrieken, werkplaatsen, depots en lokalen en, zeer algemeen, in alle gebouwen die bedoeld zijn door het Koninklijk Besluit van 10 augustus 1933 over de bedrijven, die als gevaarlijk, ongezond of hinderlijk bestempeld zijn en die de wel- of niet bevaarbare waterlopen zouden kunnen verontreinigen. Zij nemen stalen van het water en voeren elke enquête die zij nodig achten op dat gebied.

Een Koninklijk Besluit van 15 oktober 1935 verbiedt gelijk welk voorwerp te gooien, te laten drijven of te lozen in de bevaarbare waters en in de grachten en sloten die ervan afhangen, die de bodem ervan kunnen ophogen, de scheepvaart zouden kunnen hinderen of de vrije afvloeiing van het water zouden kunnen in de weg staan, en van gelijk welke materie die het water zou kunnen wijzigen.

Het Koninklijk Besluit van 10 september 1936 over de afvalwaters van gistfabrieken en distilleerderijen legt de voorwaarden vast voor het lozen in de waterlopen:

1. De lozing van het gezuiverd afvalwater mag niet meer dan 30 milligram per liter suspensie-stoffen bevatten;

2. Het niet gefilterde, niet-verdunde water mag gedurende 5 dagen, bewaard bij een temperatuur van 20 gr. C., niet meer dan 100 mg zuurstof per liter verbruiken;

3. Het mag geen stoffen bevatten die de vis zouden kunnen intoxiceren of die de dieren zouden kunnen schaden die uit de opvang-waterloop zouden drinken en het mag niet ongunstig werken op de biologische capaciteit van het natuurlijk water;

4. Men mag geen water lozen waarvan de temperatuur hoger is dan 25 gr. C.

Het Regentsbesluit van 24 oktober 1946 verplicht de suikerfabrieken, de rasperiën, die zouden bestaan voor 7 mei 1950, om voor 15 februari 1955 bij de overheid, waarvan de waterloop afhangt, een lozingsvergunning te vragen. Ook de bijzondere voorwaarden voor een vergunning worden erdoor vastgesteld:

1) de hoeveelheid stoffen in suspensie in het afvalwater of in de waterloop ter hoogte van de lozing mag niet meer dan 100 milligram per liter bedragen;

2) afvalwaters afkomstig van het ledigen der verdelers, van de pulppersen evenals het schuim moeten aan de volgende voorwaarden voldoen:

a. het biologisch zuurstofverbruik bij 20 gr. C. mag niet hoger zijn dan 100 mg per liter;

b. zij mogen geen stoffen bevatten die de gezondheid van de omgeving nadelig kunnen beïnvloeden en die de vis zouden kunnen intoxiceren of die de dieren zouden kunnen schaden die drinken uit de ontvangende waterlopen;

c. zij mogen de biologische capaciteit van de ontvangende waterloop niet gevoelig wijzigen;

d. zij moeten behoorlijk gereinigd worden, hoe de cyclus van hun verloop in de fabriek ook is, alvorens gemengd te worden met het transportwater of met het water van het wassen van de bieten en de menging mag slechts geschieden na decantatie van deze laatste waters.

De wet van 11 maart 1950 over de bescherming der waters tegen de verontreiniging is het resultaat van het werk van de Dienst voor Zuivering der afvalwaters en van zijn interministeriële commissie.

Artikel I geeft de definitie van het onderwerp:

« Het is verboden de buitenwateren, het water der » bevaarbare waterwegen, het water der onbevaarbare- » en niet vlotbare waterlopen, het water der afwate- » ringswegen die in de polders en de wateringen gele- » gen zijn en al de wateren van het openbaar domein » in het algemeen te verontreinigen door er voorwerpen » of zaken in te storten of door er een vloeistof te laten » inlopen.

» Er is overtreding van dit verbod als een der feiten » de wateren kan ontwaarden door ze onwelriekend, » rottend, of schadelijk voor de natuurlijke of geteelde » waterfauna en flora, of ongeschikt te maken voor het » drenken der dieren, voor het bevoelen van het land » en voor industrieel of huishoudelijk gebruik, behalve » indien deze feiten zich voordoen binnen de voor- » waarden der toegestane machtiging tot lozing. »

Artikel 2:

« De algemene voorwaarden voor het lozen van » afvalwater dat niet voortkomt van de gemeenterijen, » in de wateren bedoeld bij het eerste artikel worden » bij K.B. bepaald.

» Deze lozingen moeten het voorwerp uitmaken van » een voorafgaande machtiging die afgeleverd wordt » op advies van de voor de provincie bevoegde tech- » nische ambtenaren van de Dienst voor de Zuivering » van afvalwater, door de overheid waarvan de eerste » waterweg afhangt waarin het afvalwater vloeit.

» Deze machtiging zal de bijzondere voorwaarden » nader omschrijven welke vereist zijn om het naleven » van de normen, vastgesteld krachtens de eerste alinea » te verzekeren. Ze wordt slechts definitief na vast- » stelling, door de betrokken overheid, dat de opgelegde » voorwaarden nageleefd zijn.

» De overheid die het lozen van water gemachtigd heeft, kan deze machtiging schorsen of intrekken als de » opgelegde voorwaarden niet nageleefd worden. Zij kan » insgelijks ten allen tijde nieuwe voorwaarden opleggen » die zij nuttig zou oordelen.

» Er kan beroep aangetekend worden bij de Koning, » tegen elke beslissing waarbij machtiging verleend » of geweigerd wordt, waarbij nieuwe voorwaarden » opgelegd worden of waarbij de verleende machtiging » geschorst of ingetrokken wordt.

» De modaliteiten van dit beroep worden bij Konink- » lijk Besluit vastgelegd.»

Artikel 3 :

» Elke lozing van afvalwaters in de gemeenteriolen » moet het voorwerp uitmaken van een voorafgaande » machtiging van het college van Burgemeester en » Schepenen op advies van de voor de Provincie be- » voegde technische ambtenaar van de Dienst voor » Zuivering van het afvalwater. Deze bepaling is » nochtans niet toepasselijk op het afvoeren van natuur- » lijk water.»

Artikel 4 :

» Voor de lozingen van water voortkomende van de » gemeenteriolen in de wateren bedoeld bij het eerste » artikel, kan de Koning de werken voorschrijven die » hij noodzakelijk oordeelt om de waterverontreiniging » te voorkomen en die binnen een dor hem vast- » gestelde termijn moeten uitgevoerd worden ; hij kan » zelfs de voorafgaande zuivering opleggen. Hij kan de » uitvoering der werken verordenen, als de betrokken » gemeente of gemeenten, bij het verstrijken van de » vastgestelde termijn, de nodige schikkingen niet ge- » troffen hebben om hun verplichtingen na te komen.

» In dit geval, belast hij de goeverneur, onder de » hoge leiding van de Minister van Volksgezondheid en » van het Gezin en voor rekening van de in gebreke » blijvende gemeente of gemeenten, met de voor- » bereiding, de aanbesteding, de uitvoering en de op- » levering der werken, evenals met de inbezitnemingen » en onteigeningen die nodig zijn voor bedoelde werken. » De ambtshalve uit te voeren werken worden door de » Staat bekostigd. Zodra zij voltooid zijn wordt het » aandeel in de kosten van de betrokken gemeente of » gemeenten vastgesteld en het bedrag ervan wordt haar » betekend.

» De gemeenten zijn gehouden haar aandeel aan de » Schatkist terug te betalen, binnen de zes maanden » na de betekening. In geval van nietterugbetaling » binnen de vastgestelde termijn, worden de verschul- » digde sommen afgehouden van de ontvangsten der » gemeente, door de Staat gestort op het Gemeente- » krediet van België. De Koning kan de bestendige » deputatie van de provinciale raad met de uitbating » der zuiveringsstations belasten ingeval de betrokkenen, » regelmatig voor de verplichting gesteld mochten ver- » waarlozen deze na te komen.

» In dit geval schrijft zij het nodige krediet ambts- » halve in de begroting der gemeente in, overeen- » komstig artikel 133 van de gemeentewet en zij » mandateert de betalingen in de voorwaarden vast- » gesteld bij artikel 147 van dezelfde wet. Indien de

» ambtshalve verzekerde uitbaring verschillende ge- » meenten aanbelangt, stelt de bestendige deputatie » het evenredig deel, dat ten laste van elk hunner valt, » vast. Ingeval de zuiveringswerken, of de uitbaring » der zuiveringsstations gemeenten aangelangen die in » verschillende provincies liggen, wordt de verdeling » der kosten rechtstreeks door de Koning gedaan.»

Artikel 5 :

» Alle toestellen om afvalwater te zuiveren staan » onder het bijzonder toezicht van de technische ambte- » naren van de Dienst voor zuivering van het afvalwater, » onverminderd het hoog toezicht dat door andere » diensten krachtens de bestaande wetten en regle- » menten uitgeoefend wordt.»

Artikel 6 :

» De ambtenaren en beambten die door de bestaande » wetten en reglementen aangewezen zijn, degenen die » in uitvoering dezer wet door de regering moeten » aangewezen worden, de officieren van de gerechtelijke » politie evenals de door de college van burgemeester » en schepenen aan te wijzen bedienden voor het vast- » stellen der misdrijven tegen de gemeentebesluiten » genomen krachtens artikel 3 stellen, door proces- » verbaal, dat bewijskracht bezit tot het tegenbewijs » geleverd wordt de misdrijven tegen deze wet en op » de reglementen die krachtens deze wet genomen » werden, vast.

» De wijze en de voorwaarden bij het nemen van » stalen, evenals de inrichting en de werking der ont- » ledingslaboratoria worden bij Koninklijk Besluit » geregeld.»

Artikel 7 :

» Elke inbreuk op deze wet en op de reglementen die » er uit voortvloeien wordt gestraft met gevangenis- » straf van acht tot vijftien dagen en met een geldboete » van 26 tot 200 frank of met een van beide straffen » alleen, onverminderd de zwaardere straffen en de » schadevergoeding, welke, indien daartoe gronden » bestaan, de strafwet of andere wetten voorzien. Bij » herhaling binnen een termijn van twee jaar na de » veroordeling wordt het minimum van de geldboete » voorzien bij de voorgaande alinea op 500 frank » gebracht en het maximum op 10.000 frank, de gevan- » genisstraf wordt verdubbeld.»

Artikel 9 :

» Als overgangsmaatregel en in afwijking van de » tweede alinea van artikel 2, waar sprake is van de » voorafgaande machtiging, zal een koninklijk besluit de » termijnen bepalen binnen welke de eigenaars van voor » het van kracht worden van deze wet bestaande » lozingen van afvalwater de nieuwe wettelijke en regle- » mentaire voorschriften moeten nakomen ; bijzondere » voorwaarden afwijkend van de algemene voorwaarden, » bepaald ingevolge artikel 2, kunnen eveneens bij » uitzondering en ten tijdelijken of voorlopigen titel, » toegestaan worden bij met redenen omkleed konink- » lijk besluit, op advies van een interministerieel » comité ingesteld door de Koning.»

De uitvoeringsbesluiten op deze kaderwet deden lang op zich wachten.

Een eerste Koninklijk Besluit werd uitgevaardigd op 29 december 1953. Het stelt de algemene lozings-

voorwaarden vast voor afvalwaters, die niet van gemeenteroleringen komen en deelt de oppervlaktewaters in in drie klassen :

Artikel 1 :

« Voor de toepassing van dit besluit, worden de bij » artikel 1 van de wet van 11 maart 1950 bedoelde » wateren onder drie klassen gerangschikt :

» Klasse I : de wateren dienend of bestemd voor de » drinkwatervoorziening van het land

» Klasse II : de wateren waarin de visserij wordt » beoefend of die dienen voor het drinken van de » dieren

» Klasse III : de wateren die hoofdzakelijk gebruikt » worden voor de behoeften van de nijverheid.

» De Minister van Volksgezondheid en van het » Gezin bepaalt voor elk geval de klasse waaronder de » wateren dienen gerangschikt, ten aanzien van het » overwegend gebruik dat er van wordt gemaakt. »

Artikel 2 :

« Het plaatsen van een lozing in de onder klasse I » gerangschikte wateren is onderworpen aan de volgende » algemene voorwaarden :

» 1° De temperatuur van het ontvangende water mag, » wegens de er in geloosde waters, 25° C niet over- » schrijden bij de watervang van een onderneming » voor drinkwaterdistributie.

» 2° de pH van het ontvangende water mag, wegens » de erin geloosde wateren, niet hoger zijn dan 8,7 en » niet lager dan 6,5.

» Plaatselijk mag de pH 9, 2 en 5 bereiken, behalve » bij de watervang van een onderneming voor drink- » waterdistributie.

» 3° het gehalte van opgeloste zuurstof van het ont- » vangende water mag, wegens de erin geloosde » wateren, niet lager zijn dan 70 % van het verzadigings- » gehalte bij de watervang van een onderneming voor » drinkwaterdistributie. Uitzonderlijk is een gehalte » lager dan 70 % maar niet lager dan 60 % van het » verzadigingsgehalte er toegelaten gedurende een tijd- » spanne die niet een maand per jaar mag overtreffen.

» 4° In het geloosde water mag het gehalte aan » stoffen die tijdens een statische bezinking van twee » uur bezinken niet meer dan 0,5 ml/l bedragen; de » bepaling van dit gehalte moet geschieden op de » wateren die voorafgaandelijk verdund werden.

» 5° het gehalte aan stoffen in suspensie van het ont- » vangende water mag, wegens al de erin geloosde » waters, niet meer dan 60 mg/l vermeerderen.

» 6° de concentratie van de giftige stoffen in het » ontvangende water mag, bij de watervang van een » onderneming voor drinkwaterdistributie, wegens de » erin geloosde wateren, de toxiciteitsgrens niet be- » reiken, d.w.z. de grensconcentratie vanaf welke er zich » physiologische storingen bij de waterverbruikers kun- » nen voordoen; de toxiciteitsgrens wordt voor ieder » geval door de Minister van Volksgezondheid en van » het Gezin bepaald.

» Anderzijds mag de concentratie van om het even » welke scheikundige stof, in het ontvangende water, » wegens de erin geloosde wateren, niet in zulke mate » verhogen dat er een bezwaar zou kunnen voortvloeien » voor de installaties van de waterbehandeling of voor » de drinkwaterdistributie; de grensconcentratie wordt

» voor ieder geval door de Minister van Volksgezond- » heid en van het Gezin bepaald.

» 7° het geloosde water, waardoor de ontvangende » wateren zodanig kunnen besmet worden dat zij een » gevaar voor de bevolking opleveren, moet voor het » lozen ontsmet worden tot het vrij is van pathogene » kiemen.

» 8° het verbruik aan opgeloste zuurstof op 48 uur » aan 20° C van het ontvangende water mag bij de » watervang van een onderneming voor drinkwater- » distributie, wegens de erin geloosde wateren, niet » 4 mg/l overtreffen. »

Artikel 3 :

« Het plaatsen van een lozing in de onder klasse 2 » gerangschikte wateren is onderworpen aan de vol- » gende algemene voorwaarden :

» 1° de temperatuur van het ontvangende water mag, » wegens de erin geloosde wateren niet overtreffen : » a) 20° C in de salmonidenwaters; b) 23° C in de » wateren van het gemengd type; c) 25° C in de cipri- » nidenwateren.

» 2° de pH van het ontvangende water mag, wegens » de erin geloosde wateren, niet hoger zijn dan 9,7 en » niet lager dan 6,5 plaatselijk mag de pH 9,2 en 5 » bereiken.

» 3° het gehalte aan opgeloste zuurstof van het ont- » vangende water mag, wegens de erin geloosde wateren, » in de salmonidenwateren en in de wateren van het » gemengd type, niet beneden 90 t.h. van het ver- » zadigingsgehalte dalen; uitzonderlijk is een gehalte » lager dan 90 t.h. van het verzadigingsgehalte maar » niet lager dan 5 mg/l in de salmonidenwateren en » niet lager dan 4 mg/l in de wateren van het gemengd » type toegelaten gedurende een tijdspanne die niet » een maand per jaar mag overtreffen; in de cipriniden- » wateren mag het normaal gehalte aan opgeloste zuur- » stof in dezelfde voorwaarden, niet beneden 70 t.h. van » het verzadigingsgehalte dalen; uitzonderlijk is een » gehalte lager dan 70 t.h. van het verzadigingsgehalte » maar niet lager dan 3 mg/l er toegelaten gedurende » een tijdspanne die niet een maand per jaar mag » overtreffen.

» 4° in het geloosde water mag het gehalte aan stoffen » die tijdens de statische bezinking van twee uur be- » zinken, niet meer dan 0,5 ml/l bedragen, de bepalin- » gen van dit gehalte moet geschieden op het water » dat niet voorafgaandelijk verdund werd.

» 5° het gehalte aan stoffen in suspensie van het ont- » vangende water mag, wegens al de erin geloosde » wateren, niet met meer dan 60 mg/l vermeerderen.

» 6° de concentratie van de giftige stoffen in het » ontvangende water mag, wegens de erin geloosde » wateren, niet de concentratie overtreffen die met de » grensverdunning overeenstemt, plaatselijk mag de » concentratie hoger zijn zonder nochtans de dodelijke » minimumdosis te bereiken. Anderzijds mag de con- » centratie van om het even welke scheikundige stof » niet in zulke mate verhogen, dat het water ongeschikt » wordt voor het gebruik dat ervan door de nijverheid » of de landbouw gemaakt wordt; de grensconcentratie » wordt voor ieder geval door de Minister van Volks- » gezondheid en van het Gezin bepaald.

» 7° het geloosde water mag niet infecterend zijn » door de aanwezigheid van de volgende pathogene » kiemen : de microben van het miltvuur, het houtvuur, » de tuberculose, de typhus en de paratyphus. »

Artikel 4 :

« Het plaatsen van een lozing in onder klasse III » gerangschikte wateren is onderworpen aan de volgende algemene voorwaarden :

» 1° de temperatuur van het ontvangende water mag, » wegens de erin geloosde wateren, 30° C niet overtreffen.

» 2° de pH van het ontvangende water mag, wegens » de erin geloosde wateren, niet hoger zijn dan 8,7 en » niet lager dan 6,5; plaatselijk mag de pH 9,2 en » 5 bereiken.

» 3° het gehalte aan opgeloste zuurstof van het » ontvangend water mag, wegens de erin geloosde » wateren, niet dalen onder 3 mg/l; plaatselijk is een » gehalte lager dan 3 mg/l maar niet lager dan 1 mg/l » er toegelaten gedurende een tijdspanne die niet een » maand per jaar mag overtreffen.

» 4° in het geloosde water mag het gehalte aan » stoffen die tijdens een statische bezinking van twee » uur bezinken niet meer dan 0,5 ml/l bedragen; de » bepaling van dit gehalte moet geschieden op het » water dat niet voorafgaandelijk verdund werd.

» 5° het gehalte aan stoffen in suspensie van het » ontvangende water mag, wegens al de erin geloosde » waters, niet meer dan 100 mg/l vermeerderen.

» 6° de concentratie van om het even welke scheikundige stof in het ontvangende water mag, wegens de erin geloosde waters, niet in zulke mate verhogen, » dat het water ongeschikt wordt voor het gebruik dat » ervan door de nijverheid of voor het bevoelen van » gronden gemaakt wordt. De grensconcentratie wordt » voor ieder geval door de Minister van Volksgezondheid » en van het Gezin bepaald. »

Artikel 5 :

« De bepalingen van artikel 2, 3 en 4 van dit besluit » zijn toepasselijk op alle lozingen van afvalwater die » niet afkomstig zijn van gemeenterielen, en die na » 7 mei 1950 werden geplaatst. »

Artikel 6 :

« De voor 7 mei 1950 geplaatste lozingen moeten, » binnen een termijn van achttien maanden te rekenen » van de inwerkingtreding van dit besluit, voldoen aan » de voorwaarden sub 4° en 7° van de artikelen 2 en 3 » en sub 4° van artikel 4. De datum waarop deze lozingen moeten voldoen aan de overige bij de artikelen » gestelde voorwaarden en tevens het voorwerp moeten » uitmaken van een aanvraag om een nieuwe machtiging tot lozen zal door Ons bepaald worden. »

Artikel 7 :

« In afwijking van artikel 6 kan de overheid waarvan » een ontvangen water afhangt, in speciale gevallen van » dringende aard, met toestemming van de Minister van » Volksgezondheid en van het Gezin, het gebruik van » een voor 7 mei 1950 geplaatste lozing afhankelijk » stellen van de voorwaarde dat binnen de drie maanden » voldaan wordt aan de algemene voorschriften vervat » in de artikelen 2, 3 en 4 van dit besluit, en dat een » nieuwe machtiging tot lozen wordt verkregen. »

Artikel 8 :

« De controleverrichtingen op een waterlozing bestaan » in het nemen van een monster in de lozing en van » een monster in het ontvangende water stroomopwaarts » van de plaats waar het water geloosd wordt en buiten » de invloedzone ervan. Elk monster moet 3 volledig » gevulde, hermetisch gesloten en verzegelde flessen » van 1/2 liter omvatten.

» Een naar het bij dit besluit gevoegd model opgemaakt proces-verbaal, wordt gedateerd en ondertekend door de beambte die de monsters genomen heeft en aan de procureur des Konings van het » ambtsgebied verstuurd.

» Een afschrift wordt toegezonden aan de belanghebbende en aan de overheid van wie de waterloop » afhangt.

» Het protocol van de monsterneming wordt ondertekend door de beambte die de monsters genomen heeft en wordt medeondertekend door de eigenaar » van de lozing of door zijn vertegenwoordiger, die » behoorlijk verzocht werd de verrichtingen der » monsterneming bij te wonen.

» Indien de eigenaar van de lozing of zijn vertegenwoordiger weigert de monsterneming bij te wonen » en het desbetreffend protocol mede te ondertekenen, » wordt deze weigering in het proces-verbaal opgetekend. » In dergelijk geval, wordt dit document medeondertekend door een tweede beambte of door een getuige.

» De monsters dienen, binnen de vierentwintig uren, » samen met een afschrift van het protocol van monsterneming naar een overeenkomstig de bepalingen van » artikel 9 erkend ontledingslaboratorium gestuurd. »

Artikel 9 :

« De waterontledingen waartoe moet worden overgegaan bij toepassing van de bepalingen van dit » besluit, worden gedaan in te dien einde door de » Minister van Volksgezondheid en van het Gezin » erkende laboratoria. Om hun erkenning te bekomen, » moeten deze laboratoria afhangen van een openbaar » bestuur en voldoen aan de voorwaarden van organisatie en werking die beantwoorden aan de op het » gebied van de ontledingen door het Belgisch instituut » voor Normalisatie, of, bij ontstentenis, door de Dienst » voor Zuivering van Afvalwater gestelde eisen. »

Artikel 10 :

« Onverminderd de bevoegdheid van de bij artikel 6 » van de Wet van 11 maart 1950 aangewezen ambtenaren en beambten, stellen de ambtenaren en » beampten van de Dienst voor Zuivering van Afvalwater, van het Bestuur van Waters en Bossen, alsmede » de gezondheidsinspecteurs van het Ministerie van » Volksgezondheid en van het Gezin de misdrijven vast. »

Door een K.B. van 3 december 1963 wordt deze reglementering vervolledigd door een vierde klasse toe te voegen aan de indeling van de waterlopen.

Deze klasse IV omvat : « De wateren die niet voor de » voornoemde aanwending in aanmerking komen, » namelijk deze van de greppels, grachten en duikers » van de openbare wegen. »

De voorwaarden voor de lozing in de waters van klasse 4 zijn vervat in artikel 3 van dit K.B.

1. Het lozen van water, dat hetzij stoffen van faecalische oorsprong, hetzij afvalstoffen voortkomende van een industriële of landbouwwerkzaamheid bevat, in de greppels van de openbare wegen, is verboden.

2. Het lozen van zulk water in de grachten of in de duikers van de openbare wegen is alleen toegelaten wanneer het niet mogelijk is het in een gemeenteriool of in een nabije waterloop te lozen of in de grond te laten verzinken, zonder dat hieruit schade of een ongezonde toestand kan ontstaan voor de bureu. De voorafgaande machtiging, bedoeld in artikel 2 van de wet van 11 maart 1950 wordt niet verleend, indien die voorwaarde niet vervuld is.

3. Het plaatsen van lozing voor datzelfde water in de grachten of in de duikers van de openbare wegen is aan de volgende algemene voorwaarden onderworpen:

1° Wat betreft het water dat stoffen van faecalische oorsprong bevat:

a) het mag geen hinderlijke geuren afgeven of hier toe aanleiding zijn;

b) het geloosde water mag niet meer dan 1,5 ml/l stoffen bevatten, die tijdens een statische bezinking van twee uur bezinken;

c) de inhoud van een fles in kleurloos glas met een inhoud van ongeveer 150 ml, volledig gevuld met geloosd water, waaraan 0,4 methyleenblauwoplossing à 0,05 M toegevoegd wordt, mag na met een geslepen glasstop te zijn afgesloten en bij de temperatuur van de omgeving $\pm 20^\circ \text{C}$ te zijn bewaard niet voor 3 dagen ontkleuren.

2° Wat betreft het water dat afvalstoffen bevat, voortkomend van een industriële of een landbouw-werkzaamheid:

a) het geloosde water mag geen hinderlijke reuk afgeven of hiertoe aanleiding zijn;

b) de temperatuur van het geloosde water mag niet meer dan 35°C bedragen;

c) de pH mag niet lager zijn dan 6, behalve wanneer de pH van het stromend water normaal lager is dan 6, noch hoger zijn dan 10;

d) het gehalte aan stoffen die tijdens een statische bezinking van twee uur bezinken, mag niet meer dan 1,5 ml/l bedragen;

e) het gehalte aan stoffen in suspensie of aan opgeloste stoffen mag niet van die aard zijn dat hieruit hinderlijke of ongezonde uitwasemingen ontstaan of kunnen ontstaan, of een ontarding van het water van de waterloop waarin de grachten of de duikers van de openbare wegen uitmonden, welke onverenigbaar is met de voorschriften van artikelen 2, 3 en 4 van dit besluit;

f) het geloosde water mag geen stookolie, smeerolie of benzine bevatten;

g) het geloosde water mag geen ziektekiemen bevatten;

h) indien het geloosde water tevens stoffen bevat van faecalische oorsprong, is de voorwaarde vervat onder a) 3°, eveneens van toepassing.

In dit K.B. is ook vermeld «dat de wateren die van de greppels en grachten en duikers van de openbare wegen, door de Minister van Volksgezondheid worden gerangschikt met inachtneming van het voornaamste gebruik. Zolang de Minister de klasse waarin een water gerangschikt is, niet heeft bepaald, is de lozing van afvalwater in dit water onderworpen aan de algemene voorwaarden voorzien voor de wateren van de klasse 2».

In artikel 6 van het K.B. van 29 december 1953 is bepaald, dat de datum waarop aan alle algemene voorwaarden van artikelen 2, 3 en 4 van dat besluit moet

voldaan worden voor een lozing zou bepaald worden door een Koninklijk Besluit. Aldus moesten de verschillende industriële sectoren onderzocht worden door een Koninklijk Besluit.

De koninklijke besluiten die tot nu toe reeds van kracht werden handelen over de volgende industrieën:

— de suikerfabrieken en suikerbietrasperijen, Koninklijke Besluiten van 10 december 1954 en 8 oktober 1958;

— staalfabrieken en ijzernijverheid, Koninklijk Besluit van 12 september 1956;

— papierfabrieken, K.B. van 17 februari 1961;

— melkerijen, K.B. van 10 februari 1967.

Voor de conservenfabrieken, de distilleerderijen en de fabrieken die metaal ontroesten worden thans besluiten voorbereid.

De vergunning die moet afgeleverd worden aan een industrieel bedrijf op basis van deze besluiten houdt een aantal bijzondere voorwaarden in afhankelijk van de eigenschappen van de ontvangende waterloop en wel van zijn debiet en de klasse waartoe hij behoort.

Tegen de verontreiniging door radio-actieve afval werd op 12 maart 1956 een Ministerieel Besluit genomen in het kader van artikel 2 van de wet van 11 maart 1950. Dit werd opgeheven door het van kracht worden van een bijzondere wetgeving en vooral door een K.B. van 28 februari 1963 over de algemene bescherming van de bevolking en van de arbeiders tegen het gevaar van de ioniserende stralingen.

Om de verontreiniging van de zee te bestrijden werd door een Koninklijk Besluit van 7 december 1955 een nationale commissie opgericht voor de studie van de verontreiniging van het zeewater door de hydrocarbo-zuren.

Deze commissie adviseert de reglemeteringen die hierover moeten opgesteld worden; zij verzamelt en bestudeert de nodige documentatie en is belast met het onderzoek van de voorgestelde maatregelen en met het zelf voorstellen van andere; zij moet de samenwerking bevorderen tussen de verschillende daarbij betrokken diensten en elk probleem van een bevoegde minister onderzoeken.

2.9. Overzicht van de Belgische wetgeving.

— Edict van 13 augustus 1669 houdende algemene reglementering voor waters en bossen.

— Wet van 7 mei 1877 over de politie der niet bevaarbare en niet vlotbare waterlopen.

— Wet van 7 oktober 1886 (landelijk recht).

— Wet van 5 mei 1888 over de inspectie van de gevaarlijke, ongezonde of hinderlijke bedrijven.

— Koninklijk Besluit van 1 mei 1889 houdende algemene reglementering voor waters en bossen.

— Koninklijk Besluit van 10 augustus 1933 houdende classificatie der bedrijven die gekend zijn als gevaarlijk, ongezond of hinderlijk.

— Koninklijk Besluit van 22 maart 1934 houdende Oprichting van de Dienst voor de Zuivering der Afvalwaters (gewijzigd door de besluiten van 13 april en 19 november 1934, 6 juni en 26 september 1936, 14 juli 1938, 10 juli en 13 november 1939).

— Koninklijk Besluit van 15 oktober 1935 houdende politiereglement en reglementering voor de bevaarbare waterlopen onder toezicht van de Staat.

— Koninklijk Besluit van 10 september 1936 die de

lozing reglementeert van afvalwater van gistfabrieken en distilleerderijen in de waterlopen.

— Besluit van de Regent van 24 oktober 1946 dat aan de suikerfabrieken de fysische zuivering voorschrijft van de afvalwaters die zij lozen in waterlopen.

— Besluit van de Regent van 17 september 1947 waarbij een dienst met de benaming van «Dienst voor Zuivering van Afvalwater» wordt ingesteld, evenals een inter-ministerieel Comité van deze dienst.

— Besluit van de Regent van 2 juli 1949 betreffende de staatstussenkomst inzake toelagen voor het uitvoeren van werken door de provincie, gemeenten, verenigingen, van de gemeenten, commissies van openbare onderstand, kerkfabrieken en verenigingen van polders of wateringen.

— Wet van 11 maart 1950 op de bescherming van de wateren tegen verontreiniging.

— Koninklijk Besluit van 23 januari 1951 tot wijziging van het besluit van de Regent van 2 juli 1949, betreffende de staatstussenkomst inzake toelagen voor het uitvoeren van werken door de provincies, gemeenten, verenigingen van gemeenten, commissies van openbare onderstand, kerkfabrieken en verenigingen van polders of wateringen.

Rondschrijven van 30 januari 1951 van het Ministerie van Volksgezondheid aan de Heren Gouverneurs, dat de voorwaarden vastlegt voor de lozing van industriële afvalwaters in de gemeenteriolen.

— K.B. van 13 april 1951 houdende benoeming van de leden van de Hoge Raad voor de Zuivering van de Afvalwaters.

— Rondschrijven van 30 oktober 1951 van het Ministerie van Volksgezondheid aan de Heren Gouverneurs, dat de voorwaarden vastlegt voor de lozing van de industriële afvalwaters in de gemeenteriolen.

— K.B. van 15 december 1953 aangaande septictanks en andere huisstelsels tot zuivering van het afvalwater.

— K.B. van 23 september 1953 houdende wijziging van het K.B. van 22 januari 1951, tot oprichting van een Hoge Raad voor de zuivering van afvalwater.

— K.B. van 29 december 1953 waarbij ter uitvoering van de wet van 11 maart 1950, werden vastgesteld de algemene voorwaarden voor het lozen van afvalwater dat niet van de gemeenteriolen afkomstig is.

— Ministerieel besluit van 15 oktober 1954 houdende vaststelling van het huishoudelijk reglement van de Hoge Raad voor de Zuivering van Afvalwater.

— K.B. van 10 december 1954 betreffende de lozing der afvalwaters van de suikerfabrieken en van de suikerbietrasperijen, getroffen in uitvoering van de wet van 11 maart 1950 op de bescherming van de wateren tegen verontreiniging.

— Ministerieel Besluit van 3 juni 1955 houdende oprichting van een Studiecommissie voor de zuivering van het water van de Vesder.

— Wet van 1 juli 1955 houdende wijziging van de wet van 11 maart 1950 op de bescherming van de wateren tegen verontreiniging.

— K.B. van 7 december 1955 houdende oprichting van een nationale commissie voor de studie van de verontreiniging van de zeewaters door de hydrocarbozuren.

— Ministerieel besluit van 12 maart 1956 dat de grensconcentratie vastlegt van de radioactieve stoffen

in de waters, bedoeld door de wet van 11 maart 1950 betreffende de bescherming van de waters tegen de verontreiniging.

— K.B. van 21 maart 1956 tot oprichting van een Studiecommissie voor de zuivering van het water van het bekken «Bassin Hennuyer» van de Samber.

— Ministerieel besluit van 27 april houdende aanduiding van de laboratoria die erkend zijn voor de ontleding van de watermonsters, genomen in uitvoering van het K.B. van 29 december 1953, houdende vaststelling van de algemene voorwaarden voor het lozen van afvalwater dat niet van de gemeenteriolen afkomstig is.

— K.B. van 5 juni 1956 tot vaststelling van de modaliteiten van het beroep vastgesteld bij de wet van 11 maart 1950 op de bescherming van de wateren tegen verontreiniging.

— Wet van 2 juli 1956 strekkende tot herziening van de wet van 11 maart 1950 op de bescherming van de wateren tegen verontreiniging.

— K.B. van 9 september 1956 houdende, ter uitvoering van de wet van 11 maart 1950 op de bescherming van de wateren tegen verontreiniging, aanwijzing van de ambtenaren en beambten bevoegd tot het vaststellen, op het grondgebied der provincie Antwerpen, van overtredingen van het bepaalde in het ter uitvoering van die wet genomen koninklijk besluit van 29 december 1953.

— K.B. van 12 september 1956 betreffende de lozing van de afvalwaters van de staalfabrieken getroffen in uitvoering van de wet van 11 maart 1950 op de bescherming van de wateren tegen verontreiniging.

— K.B. van 29 januari 1957 houdende wijziging van het K.B. van 19/12/53, waarbij ter uitvoering van de wet van 11 maart 1950, worden vastgesteld de algemene voorwaarden voor het lozen van de afvalwaters die niet van gemeenteriolen afkomstig zijn.

— Ministerieel besluit van 25 april 1957 houdende oprichting van een studiecommissie voor de zuivering van het water van het bekken van de Naamse Samber.

— K.B. van 27 februari 1958 tot wijziging van het K.B. van 22 januari 1951 tot de Hoge Raad voor de zuivering van het afvalwater.

— K.B. van 28 februari 1958 houdende benoeming van de leden van de Hoge Raad voor de Zuivering van afvalwater.

— Rondschrijven van 4 augustus 1958 van het Ministerie van Volksgezondheid aan de Heren Gouverneurs over de lozing van industriële waters in de gemeenteriolen.

— K.B. van 8 oktober 1958 tot wijziging van het K.B. van 10 december 1954 over de lozing van afvalwaters van suikerfabrieken en bietrasperijen.

— K.B. van 22 oktober 1959 tot wijziging van het besluit van de Regent van 2 juli 1949 betreffende de staatstussenkomst inzake toelagen voor het uitvoeren van werken door de provincies, gemeenten, verenigingen van gemeenten, commissies van openbare onderstand, kerkfabrieken en verenigingen van polders en wateringen.

— K.B. van 1 februari 1960 tot wijziging van het Besluit van de Regent van 2 juli 1949 betreffende de staatstussenkomst inzake toelaten voor het uitvoeren van werken door de provincies, gemeenten, verenigingen van gemeenten, commissies van openbare onder-

stand, kerkfabrieken en verenigingen van polders of van wateringen.

— Toepassing van 24 februari 1960 van de bepalingen van het K.B. van 22 oktober 1959 tot wijziging van het besluit van de Regent dd. 2 juli 1949 betreffende de tegemoetkoming van Rijkswegen in de uitgaven voor het uitvoeren van werken door de provincies, gemeenten, verenigingen van gemeenten, commissies van openbare onderstand, kerkfabrieken en verenigingen van polders of van wateringen.

— Koninklijk Besluit van 13 mei 1960 betreffende de tussenkomst van de Staat inzake toelagen voor de uitvoering van gezondheidswerken door zekere intercommunale maatschappijen.

— Koninklijk Besluit van 25 januari 1961 betreffende de lozing der afvalwaters van de papier-, karton- en papierpapfabrieken, getroffen in de uitvoering van de wet van 11 maart 1950 op de bescherming van de waters tegen verontreiniging.

— Koninklijk Besluit van 17 februari 1961 betreffende de lozing van de afvalwaters van de papierfabrieken.

— Koninklijk Besluit van 4 mei 1962 houdende wijziging van het percentage van de staatstoelage voor de werken uitgevoerd door de «Tussengemeentelijke Vereniging voor het zuiveren der Afvalwaters aan de Kust».

— Koninklijk Besluit van 28 februari 1963 houdende algemene reglementering over de bescherming van de bevolking en van de arbeiders tegen het gevaar van de ioniserende stralingen.

— Koninklijk Besluit van 2 september 1963, houdende, wijziging van het besluit van de Regent van 2 juli 1949, betreffende de staatstussenkomst inzake toelagen voor het uitvoeren van werken door de provincies, gemeenten, verenigingen van gemeenten, commissies van openbare onderstand, kerkfabrieken en verenigingen van polders of van wateringen (collectoren).

— Koninklijk Besluit van 3 december 1963 tot wijziging van het Koninklijk Besluit van 29 december 1953, waarbij ter uitvoering van de wet van 11 maart 1950, worden vastgesteld de algemene voorwaarden voor het lozen van afvalwater dat niet van de gemeenteriolen afkomstig is.

— Ministerieel Besluit van 15 april 1965 tot rangschikking van de waterlopen in uitvoering van het Koninklijk Besluit van 3/12/1963, tot wijziging van het Koninklijk Besluit van 29/12/53, waarbij worden vastgesteld de algemene voorwaarden voor het lozen van afvalwater dat niet van gemeenteriolen afkomstig is.

— Koninklijk Besluit van 28 oktober 1966 houdende benoeming van de leden van de Hoge Raad voor de Zuivering van het afvalwater.

— Koninklijk Besluit van 13 december 1966 tot wijziging van het Koninklijk Besluit van 22 januari 1951, tot oprichting van een Hoge Raad voor de Zuivering van het Afvalwater.

— Koninklijk Besluit van 10 februari 1967 over de lozing der melkerijen.

Besluit

2.10.

Theoretisch kan in België de openbare hygiëne behoeft worden door de thans bestaande wetgeving.

Alle geschikte maatregelen werden voorzien om de verontreiniging van de waterlopen te beperken.

Er werden diensten opgericht en commissies samengesteld die zich uitsluitend met dit probleem moeten bezighouden.

De resultaten zijn nochtans ontgoochelend. Van enige verbetering sinds de wet van 1950 kan men niet spreken, wel integendeel.

Uiteindelijk zijn er in België op dit ogenblik 45 zuiveringsstations met een totaal van 550.000 inwoner-equivalenten waarvan er verschillende niet meer functioneel zijn.

Ondanks het opvoeren in 1951 van de staatssubsidie voor de bouw van een zuiveringsstation van 60 tot 80 procent van de bouwkosten werden niet veel zuiveringsstations gebouwd. Alles hangt af van de overredingskracht van de Verantwoordelijken van de Dienst voor Zuivering der Afvalwaters en van de goede wil der gemeenten.

Nochtans voorziet de wetgeving maatregelen om de gemeente te verplichten tot de uitvoering van de noodzakelijke werken voor de reiniging van de rioolwaters. Het resultaat van zulke gedwongen acties zou echter niet gunstig zijn. De goede werking van een zuiveringsstation door uitbating en onderhoud vergt goede wil en samenwerking die op deze wijze niet zullen bekomen worden.

De wet van 11 maart 1950 voorziet de rangschikking van de waterlopen in 3 klassen (later gewijzigd tot vier klassen).

Zolang de Minister van Volksgezondheid dit niet gedaan heeft voor een waterloop wordt deze in klasse 2 gerangschikt. Tot op dit ogenblik zijn volgende waterlopen gerangschikt in klasse 1, die bestemd is voor de drinkwatervoorziening «Le Bach» (een kleine waterloop in de Ardennen). Tot klasse 3 behoren reeds: de Zeeschelde vanaf de samenvloeiing met de Rupel, het Kanaal Gent-Terneuzen, de Rupel, een kort gedeelte van de Dijle, van de Samber, van de Zenne, van de Sennette, van de Hoyoux en verder de Braambeek, de Benthillekreek en de Rithreierloop.

Hieruit schijnt men te moeten vaststellen dat er weinig moed gevonden wordt om de verschillende waterlopen als toekomstige drinkwatervoorraad veilig te stellen.

Vele kleinere bedrijven lozen afvalwaters zonder vergunning en de meeste lozingen van de industrie zijn in overtreding met de wet.

Het resultaat van dit alles is een jammerlijke toestand van verontreiniging van de waterlopen in België, waarover elkeen klaagt en waaraan niemand iets schijnt te kunnen doen.

Wij willen geenszins de goede wil in twijfel trekken van een aantal personen die bij de controle van de afvalwaters en van de bezoedeling der oppervlaktewaters betrokken zijn. Dank zij de volgehouden pogingen van sommigen onder hen werden resultaten bereikt die de basis vormen voor een eventuele verbetering van de toestand.

In de strijd tegen de bezoedeling der oppervlaktewaters in België krijgt men de indruk dat een enorm hoofd (de wetgeving) geplaatst werd op het lichaam van een kleuter (de bestaande dienst voor Zuivering der Afvalwaters, het laboratorium voor Natuur en Scheikunde van het Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie, de verschillende provinciale technische diensten, die door hun tekort aan personeel onmogelijk op een degelijke manier de voorzieningen van de wetgeving kunnen uitvoeren).

De wetgeving is al te veel gesteund op een theoretische benadering van het bezoedelingsprobleem, die niet kan ingeschakeld worden in de praktijk.

Van meer werkelijkheidszin getuigend is een ontwerp van wet dat thans in behandeling is.

Dit ontwerp steunt op een benadering van de controle van het bezoedelingsprobleem die veel gelijkenis vertoont met de toestand van de vereniging van de bekkens in Duitsland.

Het voorziet de oprichting van drie instellingen «afvalwaterzuiveringsmaatschappijen» genaamd, die vallen onder het statuut van publiekrechtelijke verenigingen.

De eerste waterzuiveringsmaatschappij beantwoordt aan het hydrografisch bekken van de kuststreek en de territoriale wateren.

De tweede heeft als ambtsgebied het Scheldebekken, het bekken van de Geer-Jeker en het bekken van de Limburgse Maas. De derde waterzuiveringsmaatschappij is in twee afdelingen ingedeeld: het stroomgebied van de Naamse Maas en het stroomgebied van de Luikse Maas.

De onderverdeling in drie afdelingen heeft niet zozeer een hydrografisch aspect (deel van de Schelde, Dender, Zenne en Hene) dan wel het doel de administratief-taalkundige toestand te eerbiedigen in het ambtsgebied; het Frans taalgebied, het Nederlands taalgebied, het tweetalig administratief arrondissement «Brussel-Hoofdstad» (wet van 2 augustus 1963 op het gebruik van de talen in bestuurszaken).

Deze maatschappijen zijn elk in hun ambtsgebied, dat een of meer hydrografische bekkens bestrijkt, belast met de zuivering van rioolwater.

Te dien einde zullen zij de bestaande installaties voor zuivering van het rioolwater overnemen en de nog op te richten installaties voor de zuivering van de rioolwaters bouwen.

Onder het begrip «zuiveringsinstallaties» dient verstaan, de werken die nodig zijn voor de zuivering; zij omvatten onder meer de toevoercollectors, de pompstations, de eigenlijke zuiveringsstations en de afvoeleidingen van het gezuiverde water. Die kosten worden gedekt door de bijdragen van de provincies die in het ambtsgebied betrokken zijn en van de ondernemingen en nijverheden die op een gemeenteriool of een toevoercollector van de maatschappij aangesloten zijn.

De bijdrage van de provincies wordt vastgesteld naar de verhouding van hun bevolkingscijfers; verschillende coëfficiënten zullen echter worden toegepast naargelang de bevolking in haar geheel of slechts gedeeltelijk over riolering en waterleiding beschikt en uit dien hoofde tot de waterverontreiniging bijdraagt.

De bijdrage die moet worden betaald door de ondernemingen en nijverheden welke op een openbare riool aangesloten zijn, zal worden vastgesteld op grond van het volume en van de verontreinigende belasting van het geloosde water, die forfaitair zullen worden bepaald op grond van de uitslagen van metingen en ontledingen of op grond van gegevens die de grootte van de ondernemingen weergegeven.

De basiselementen zullen periodisch nagegaan worden.

Op de lozing van industrieel afvalwater werd tot nog toe geen systematische volledige controle gehouden.

Dit ontwerp verleent aan de directeurs en aan de technische beambten van de waterzuiveringsmaatschappijen een bevoegdheid inzake controle op die lozingen. De genoemde personen zullen ook de industriële kunnen bijstaan bij het zoeken naar een oplossing voor hun probleem inzake afvalwaters.

Tot dat doel worden de directeurs van de afdelingen van de drie waterzuiveringsmaatschappijen gemachtigd hun advies te verstrekken niet alleen betreffende de voorwaarden waaronder de vergunningen tot lozingen van nijverheidsafvalwater in de gemeentelijke riolen door het College van Burgemeester en Schepenen zullen verleend worden, maar ook betreffende de voorwaarden waaronder de vergunningen tot rechtstreekse lozing in de waterlopen, verleend werden door de overheid die de controle op de ontvangende waterlopen uitoefent.

Bovendien bepaalt het ontwerp van wet dat een afschrift van al de lozingsvergunningen moet overgemaakt worden aan de directeur die advies verstrekt heeft aangaande de lozingsvoorwaarden, alsook aan de Minister van Volksgezondheid die 60 dagen tijd heeft om de vergunning in te trekken.

In het ontwerp van wet komt een bepaling voor die de waterzuiveringsmaatschappijen, mits machtiging van de Koning, in staat stelt door onteigening onroerende goederen te verkrijgen, niet alleen voor hun eigen rekening maar ook voor rekening van derden indien de immobielen voor het bouwen van zuiveringsinstallaties moeten dienen.

Daar het kaderpersoneel bovendien nog moet aangevoerd en opgeleid worden zal het niet mogelijk zijn de maatschappijen snel in werking te stellen.

Daarom bepaalt het ontwerp dat de adviezen, die ter voldoening aan de nieuwe wet door de directeurs van de drie maatschappijen moeten worden verstrekt, in afwachting dat deze laatste aangeduid worden, zullen worden gegeven door de Dienst voor Zuivering van Afvalwaters, zoals dit trouwens het geval was onder het stelsel van de wet van 11 maart 1950.

Art. 33 par. 3 van dit wetsontwerp voorziet: De analyse van de monsters wordt door een staatslaboratorium gedaan of door een laboratorium daartoe erkend door de Minister tot wiens bevoegdheid de Volksgezondheid behoort.

De Koning stelt de toe te passen methoden vast.

Alhoewel dit artikel een onopvallend onderdeel van het wetsontwerp uitmaakt, schijnt het ons de spil te zijn waarop het hele ontwerp moet steunen.

Indien er geen wetenschappelijke basis bestaat waarop de goede werking van de zuivering der afvalwaters kan steunen, indien er geen degelijke wetenschappelijke methoden worden uitgewerkt om de lozingen van afvalwaters te controleren, indien de biologische capaciteit van onze waterlopen niet grondig wordt bestudeerd en indien tenslotte, niet voldoende aandacht wordt besteed aan de bekwaamheid en het geschikte aantal van het wetenschappelijk personeel voor deze onderzoeken, zal elke poging om een verbetering van de toestand te bekomen weer neerkomen op een fiasco zoals dat tot nu toe steeds is gebeurd.

Geraadpleegde bronnen

Chronique OMS, 1964, 18, 193.

Pollution, William, Marcus Ingram, Kenneth M. Mackenthun.

Lode Broeckmans, Artikelenreeks De Standaard.

Wetgeving over de bestrijding van Waterverontreiniging in Duitsland en België, K. De Brabander 1967.

III. Geluid

3.1. Inleiding:

Geluid dat voor de ontvanger onprettig is of geluid zonder aangename muzikale kwaliteit, geluid dat hin-

derlijk is, wordt in onze taal dikwijls «lawaai» genoemd. Er is evenwel in deze omschrijving een sterk subjectief element, toch zullen de meeste mensen hard geluid van onregelmatige frekwentie en intensiteit en zonder duidelijk ritme onaangenaam en hinderlijk vinden.

Hoewel er in de laatste jaren een massa van gegevens opgehoopt werden zijn er toch geen grote vorderingen gemaakt op het gebied van de fysiologische en psychologische invloeden van lawaai. Wij zijn nog steeds onzeker over de invloed van lawaai op de geestelijke gezondheid of op de werkprestatie, terwijl de rol ervan bij het ontstaan van menselijke ziekten omstreven blijft. Zeer recent hebben knallen veroorzaakt door vliegtuigen die sneller vliegen dan het geluid de aandacht getrokken.

In de laatste jaren maakt men zich evenwel ongerust over het feit dat de stadsbewoners vroeger doof worden dan de plattelandsbewoners.

Door Dougherty en Welsh is dit onderwerp besproken in de New England Journal of Medicine van 6 oktober 1966; zij menen dat het lawaai in de grote steden een algemeen gevaar inhoudt. Rosen heeft aangetoond dat primitieve woestijnbewoners in Soedan van alle leeftijden beter horen dan hun broeders en zusters in New-York City. Zij hebben ook minder hoge bloeddruk en minder vaatziekten, hoewel een oorzakelijk verband tussen vaatziekten en gehoor niet is aangetoond. Amerikaanse schrijvers illustreren de rol van het stadsverkeer door erop te wijzen dat dit een geluidshoogte kan bereiken op een schoolspeelplaats van 58 tot 78 decibels. Dit moge gering schijnen voor hen die niet thuis zijn in de decibels, doch dan moeten wij in herinnering brengen dat een decibelschaal een logaritmische schaal is en dat 78 dB honderdmaal meer lawaai oplevert dan 58 dB. Men zal zich erover verbazen dat 85 dB, het maximum dat in vele landen geoorloofd is in de industrie, dikwijls in bepaalde stads gedeelten overtroffen wordt. Een machinale grasmaaier of een buitenboordmotor maken meer lawaai dan dat en Maugeri te Pavia heeft ontdekt dat de beroemde fontein in Rome veel meer leven maken dan voor fabrieken is toegestaan, terwijl dit alles gebeurt met een hoge toonfrequentie die bijzonder schadelijk is voor het gehoor. Ook is aangetoond dat wanneer stadslawaai in het laboratorium wordt teruggespeeld, proefpersonen reageren met capillaire vernauwing en klontering van rode bloedcellen, ofschoon dit sterk individueel is. Hij meent dat steden vast niet de plaatsen zijn voor mensen met een slecht hartvaatstelsel.

Het meten van lawaai in beatkelders en discoteken heeft aangetoond dat dit lawaai de grenzen overschrijdt van het lawaai in de industrie en dat vermoedelijk zowel spelers als toehoorders spoediger doof zullen zijn dan andere mensen. Glorig heeft als een bruikbaar woord «sociocusus» voorgesteld voor het doof worden door het lawaai in de moderne maatschappij.

Deze bedreiging is zelfs niet statisch, want het blijkt dat het lawaai nog steeds toeneemt in alle steden. Dit blijkt uit metingen in steden als New-York en Tokio, en uit een toenemend aantal klachten tegenover de gemeentebesturen in plaatsen die zover van elkaar verwijderd zijn als Londen en Sydney.

De laatste jaren zijn twee rapporten over de lawaaihinder verschenen, die door ieder die dit onderwerp bestudeert, gelezen moeten worden. Het eerste is het eindrapport van het Committee on the Problem of Noise in Britain (H. M. Stationary Office, 1964), dat na een algemeen overzicht de wetten nagaat die voor

lawaai gelden, met speciale aandacht voor lawaai in steden door auto's, vliegtuigen, fabrieken, bij bouwen en slopen van huizen en zelfs van landelijk lawaai (want het platteland wordt ook meer lawaaiërig met de invasie van stadsbewoners, de gemechaniseerde landbouw en de motorzagen). Het comitee zei onder meer: «Wij zijn niet in staat geweest aanduidingen te vinden dat matig lawaai (op de gezondheid) enig rechtstreeks en meetbaar fysiologisch effect heeft op de normale mens. De algemene invloed van lawaai op de gezondheid moet derhalve meer psychologisch zijn dan lichamelijk.»

Wanneer men de hinder van lawaai in aanmerking neemt, menen zij dat dit in feite berust op «de afkeer van het inbreukmaken op de fysieke «privacy» die wij als ons eigen goed beschouwen, zowel voor onze gedachten als emoties». Zij wijzen erop dat de hinder van soorten lawaai, alle van gelijke sterkte, meer afhangt van de persoonlijkheid van de ontvanger dan van de aard van het lawaai. Het is derhalve onmogelijk een getal aan te geven waarop de lawaai-intensiteit hinderlijk gaat worden. Gelukkig bestaat er ook een factor aanpassing, zonder welke «de afkeer tegen lawaai in de moderne maatschappij» veel groter zou zijn. Niettemin bestaan er mensen die gevoeliger zijn voor lawaai en wie, vrezen wij, alleen maar kan worden aangeraden te leven en te werken zover mogelijk er vandaan. Er bestond zeer weinig grond voor het wijdverbreide geloof dat geestes- en zenuwziekten het gevolg van lawaai zouden kunnen zijn, hoewel het comitee het verstoren van de slaap als een ernstige bedreiging van de gezondheid beschouwt.

Een meer omschreven effect van lawaai is de stoornis in communicatie, die wel redelijk goed kan worden gemeten. Wat betreft het verlies van efficiëntie in het werk ten gevolge van lawaai, tonen proeven aan dat «geen duidelijke aanwijzingen bestaan dat de werkefficiëntie door matig lawaai wordt gestoord», hoewel de redelijke mening van veel mensen, die klagen over stoornis in hun werk door lawaai beneden 90 dB, moet worden aangenomen, zelfs bij gebrek aan bewijs.

Een rapport in de serie Public Health Papers van WHO (nr. 30, 1966) van Alan Bell, «Noise, an occupational hazard and public nuisance», geeft een internationaal overzicht op dit gebied. Hij besteedt veel ruimte aan de programma's om het gehoor te beschermen, een onderwerp dat in deze nota's ook wordt behandeld.

Het doel van deze maatregelen is, dat in de industrie het gehoor van de arbeiders in hun werktijd niet ernstiger zou worden gestoord dan normaal met de leeftijd overeenkomt en het althans zover wordt behouden, dat de normale spraak kan worden gehoord. Bell wijst erop dat het moeilijk is algemene maten te geven voor veilige grenzen, maar maatregelen moeten worden genomen wanneer arbeiders niet meer met elkaar kunnen praten of wanneer zij klagen over lawaai in het hoofd of de oren na het werk, of indien zij nog meerdere uren na hun werk doof blijven. Men moet niet wachten tot de arbeiders klagen over pijn of hinder, hetgeen onbetrouwbare maatstaven zijn. Niet alle lawaai is medisch schadelijk. Er bestaan berichten over het gebruik maken van «wit lawaai» (een gelijkmatige menging van een groot aantal frequenties) om pijn en angst te verminderen bij het tandboren, waarvan het effect misschien gedeeltelijk berust op het overstemmen van het hinderlijke geluid van de boor. Ook bestaan er rapporten over proeven met geluid als analgeticum tijdens de bevalling. In een kliniek in Phoenix, Arizona, werd aan een groep van 240 vrouwen tijdens de be-

valling een oormicrofoon gegeven met twee contacten — een voor wit geluid en een ander voor lichte muziek —, die regelbaar was wat de geluidsintensiteit betreft. Zowel deze groep als een controlegroep kregen ook de normale pijnstillende middelen. Hoewel de patiënten met de oormicrofoons zeiden dat zij de pijn beter konden verdragen, speciaal in het begin, bleek dat de hoeveelheid gebruikte analgetica niet verschild. Van de 116 meenden 75 (de rest had vermoedelijk het toestel afgedraaid) verlichting in het eerste stadium te hebben gehad, 22 van de 33 in het tweede en 11 van de 19 tijdens de geboorte. Ook wordt gemeld dat «audionalgesia» tijdelijk hielp in twee gevallen van ernstige facialisneuralgie.

3.2. Het meten van lawaai en zijn invloed.

Door de ontwikkeling van de techniek is over het algemeen de laatste jaren het lawaai aanzienlijk toegenomen. De conclusie dat deze toename onvermijdelijk is en men machteloos zou zijn tegenover deze geluidshinder, is fout, want de mens heeft de techniek in de hand. Wanneer het mogelijk is machines te maken met groter vermogen, moet het ook mogelijk zijn 't lawaai dat hierdoor wordt opgewekt, te beperken; in elk geval moet het mogelijk zijn maatregelen te nemen die de mens beschermen tegen onvermijdelijk lawaai. De techniek moet aan de mens ondergeschikt blijven en wanneer het welzijn en de gezondheid van de mens hierdoor schade ondervindt, is de zin en het doel ervan verkeerd.

De arts en speciaal de bedrijfsarts moet in vele gevallen uitmaken of het lawaai in een fabriek of de omgeving aanvaardbaar is of schadelijk voor de gezondheid. Om dit te kunnen beoordelen dient de arts op de hoogte te zijn van de verschillende methoden om geluid en lawaai te meten en wanneer hij vertrouwd is met waarden als decibel en phon, alsmede met geluidsniveaus als DN-phon, dB A, dB B en dB C, zal hij nog niet in staat zijn alleen op grond van deze waarden een oordeel te vellen tegenover een eventueel schadelijk zijn van lawaai. Want bepaalde begrippen, zoals «hinder» en «overlast» van lawaai kunnen op grond hiervan nog niet worden bepaald, het zijn juist de psychische effecten van, over het algemeen negatieve waarden, waardoor lawaai tot een probleem wordt.

Wanneer men wil pogen lawaai te definiëren, bemerkt men hoe lastig dat is. Elke vorm van geluid kan storen, hinderlijk of onaangenaam zijn wanneer de psychische instelling van de mens negatief is. Men kan derhalve alleen zeggen dat geluiden, klanken of tonen onder bepaalde omstandigheden het karakter van lawaai kunnen aannemen. Lawaai is in de spreektaal een gebruikelijk woord, dat echter wetenschappelijk nog moeilijk te definiëren is. Men heeft echter als gewoonte aangenomen dat de gezondheid storende geluiden als lawaai worden beschouwd en dat een niveau in de industrie boven 90 dB als geluidshinder wordt beschouwd. Organische beschadigingen door lawaai komen eigenlijk alleen in de oorheelkunde voor als beroeps-hardhorendheid, maar de aanwijzingen nemen toe dat ook andere functies van het menselijk organisme door lawaai kunnen worden beïnvloed.

Om deze reden heeft men gepoogd met systematisch opgezette fysiologische proeven veranderingen aan te tonen der geluidstrillingen, die in de loop des tijds aanleiding geven tot ziekelijke ontastingen. Bij plotseling optredend lawaai kan men bij zichzelf typische reacties waarnemen: men sluit de ogen, houdt de adem in, keert zich naar de geluidsbron enz. Bovendien bemerkt men bij fysiologische metingen dat de bloed-

druk stijgt en enkele andere typische reacties voorkomen. Dit wijst erop dat de mens op het «stressfenomeen» lawaai reageert in de geest van een ergotropie. Ondervraagt men arbeiders in de industrie of zij last hebben van het lawaai, dan hoort men steeds dat zij, indien zij daar reeds jaren werken, zich aan het lawaai hebben gewend en hen dit niet meer stoort. In lawaai-erige bedrijven met geluidniveau boven 100 dB krijgen de arbeiders, hoewel zij zich gewend hebben aan het lawaai, na meerdere jaren een hardhorendheid, die in Duitsland en andere landen als arbeidsinvaliditeit wordt aanvaard. Het feit van de gewenning is derhalve nog geen bewijs dat het menselijk organisme geen schade ondervindt van lawaai.

Andere invloeden dan op het gehoor.

Zoals uit de reacties op lawaai kan worden opgemaakt, worden ook andere normale processen in het lichaam door lawaai beïnvloed. Het is derhalve noodzakelijk dat fysiologen deze andere invloeden opsporen en uitmaken of aanpassing mogelijk is.

Men was in staat aan te tonen dat bij lang aanhoudende geluidprikkel boven 70db de perifere vaatregulatie als maatstaf kan dienen. Het bleek dat lawaai een toenemende ergotropie, resp. sympathicotonie veroorzaakt. Uit een onderzoek, bestaande uit ruim 1000 proeven met verschillende fysiologische methoden, kon worden aangetoond dat het voornaamste effect van lawaai bestaat uit een perifere vasoconstrictie. Weliswaar kwamen bij enkele proefpersonen ook vasodilatatie, voor, waaruit zou kunnen blijken dat de vegetatieve instelling doorslaggevend is voor richting en intensiteit van de vaatreactie.

Verder kon worden aangetoond dat de perifere vasoconstrictie niet alleen door het «witte geluid» (dat wil zeggen kunstmatig in het laboratorium opgewekt geluid dat fysisch exact bepaald kan worden) wordt opgewekt, maar ook door dat van de industrie. Niet alleen bij studenten die als proefpersoon werden gebruikt, maar ook bij arbeiders uit de lawaai-erige industrie, die daar reeds jaren werkten, en die we het hun bekende geluid lieten horen. Zij vertoonden perifere vasoconstrictie. Opmerkelijk is dat, afgezien van een sterke verkleining van de polsamplitude bij het begin van het geluid, de perifere vaatregulatie gedurende de gehele proef wordt beïnvloed, ook wanneer het lawaai een half uur of langer aanhoudt. Behalve een aanvankelijke, binnen enkele seconden teruggaande systolische verhoging van de bloeddruk en een geringe onregelmatigheid van de pols, die ook spoedig weer wordt hersteld, zagen wij gedurende de gehele proef geen veranderingen in de systolische bloeddruk of in de polsfrequentie. De perifere weerstandsverhoging en de hiermee gepaard gaande vaatconstrictie, alsmede de afname van het slagvolume, de ongewijzigde systolische bloeddruk en de constante polsfrequentie typeren deze reacties als een normale reactie op een prikkel.

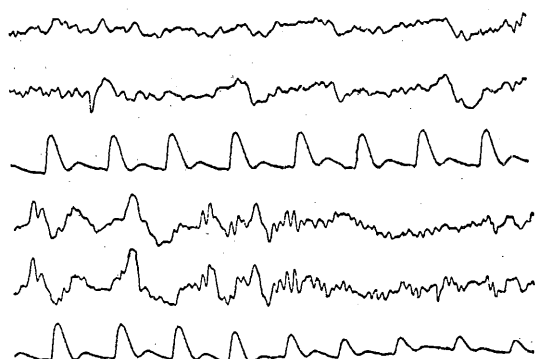
Men kan zich de vraag stellen of de voortdurende ergotropie bij lawaaitoppen van meer dan 90dB in de loop van de jaren een manifeste stoornis in de bloedvaatregulaties en daarmee een nadelige invloed op de gezondheid kan veroorzaken. Het is denkbaar dat door verminderde zuurstofvoorziening van enkele weefsels maagzweren en andere op vegetatieve dystonie berustende ziekten door lawaai kunnen worden veroorzaakt.

Bij verder onderzoek bleek het mogelijk voor kort durende geluidsprikkel een wiskundige verhouding vast te stellen tussen geluidsduur en reactieduur. Na het ophouden van de prikkel houdt de vegetatieve reactie

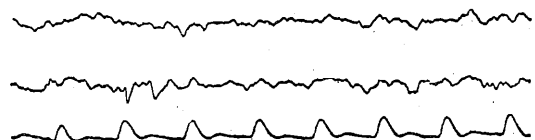
nog enige tijd aan. Bij geluidsprikkelers van enkele minuten bedraagt de totale reactietijd ongeveer het viervoudige van de prikkelduur. Bovendien is naast de duur van de prikkel ook de intensiteit van het geluid voor de reactie van invloed. Beneden 60dB is geen perifere vaatconstrictie aantoonbaar, terwijl vanaf 75dB de vasoconstrictie toeneemt evenredig met de geluidsintensiteit. Interessant is dat de reactie niet afhangt van de hoogte der tonen. Subjectief onaangename hoge tonen van boven 2000 Hz hebben niet meer invloed dan lagere. De frequentie van een geluid heeft echter beslist wel invloed op de vegetatieve reactie, want hoe breder het spectrum, des te sterker is de reactie.

Fig. 1

Curves van eeg en polsamplitude tijdens normale slaap (boven) gedurende 6 seconden blootstelling aan geluid van verschillende intensiteit tot 70 dB — waaruit een latente periode van 3 seconden blijkt (midden) en langzame terugkeer tot de norm na het ophouden van het geluid (onder).



Lawaai (brede frequentieband, 70 dB) gedurende 6 sec.



Invloed tijdens de slaap.

Het leek bijzonder belangrijk aan te tonen dat geluidsreacties uitgesproken sympathicotone zijn. Men kon vaststellen dat tijdens de natuurlijke slaap 's nachts gedurende welke een extreem vagotrope toestand heerst, reeds met zeer geringe hoeveelheden (55dB) sympathicotone reacties, dus perifere vasoconstrictie, konden worden veroorzaakt.

Bij onze ca. 100 proeven met 's nachts slapende proefpersonen werden in alle gevallen na elk geluid duidelijke kleinere polsuitslagen waargenomen, sterker dan bij dezelfde intensiteit overdag (vergelijk fig. 1). Door het encefalogram kon tevens nauwkeurig de slaapstadia nagegaan. In elk daarvan veroorzaakte men geluidsprikkelers van geringe intensiteit (55dB) en kon hierdoor reeds vasoconstricties teweegbrengen. Dit komt overeen met het lawaai van vrachtauto's op hoofdverkeerswegen, resp. de geluidsterkte die in slaapkamers aan deze wegen konden worden gemeten. De proef-

persoon werd hierdoor niet wakker, maar de slaapdiepte nam wel af, d.w.z. hij kwam in een meer oppervlakkige slaap. De synchroon met de eeg-veranderingen optredende vasoconstrictie toonde onafhankelijk van de duur der geluidsprikkelers, een latente periode van 3 seconden. Het blijkt dat geluidsprikkelers niet eerst in de hersenschors tot bewustzijn behoeven te worden gebracht om een reactie teweeg te brengen, maar dat primair oudere hersengedeelten worden geprikkeld, van waaruit de autonome banen worden gestimuleerd. Verder kan men hieruit afleiden dat onderscheid kan worden gemaakt tussen primaire en secundaire vegetatieve reacties. De primaire zijn die, welke zich afspelen zonder tot het bewustzijn te komen, terwijl de secundaire als corticaal geregistreerde reacties gepaard gaan met alle psychische en vegetatieve verschijnselen van lawaai. Aan deze secundaire reacties kan men zich tot op zekere hoogte gewennen, d.w.z. hierbij zijn onder invloed van de hersenschors modificaties mogelijk.

De proeven met slapende proefpersonen tonen ook aan dat niet alleen langer durende geluidsprikkelers met gemiddelde intensiteit van 55 tot 80dB vegetatieve reacties opwekken, maar dat ook zeer korte plotselinge geluidsstoten sterke reacties kunnen veroorzaken. Dit betekent dat alle lawaai dat gedurende de nacht op iemand inwerkt, aanleiding geeft tot vermindering van slaapdiepte. En wanneer men vooropstelt, hetgeen door alle moderne fysiologische proeven wordt bewezen, dat de slaapdiepte voor het herstel van de mens van betekenis is, ligt hier het bewijs van het gevaar van lawaai voor de gezondheid.

De sympathicotone werking van lawaai is ook kenbaar aan andere fysiologische functies. Door infrarode pupilografie konden wij aantonen dat de pupil zich verwijdt door lawaai. Deze verwijding wordt, zoals bekend, veroorzaakt door sympathische innervatie, zodat een dergelijke verandering kan worden verwacht op grond van circulatieregulaties. Aangezien echter de pupilregulatie tevens reflectorisch is gekoppeld met accommodatie en convergentie heeft dit ook invloed op het stereoscopisch zien. Onderzoek met de horopter toonde aan dat lawaai de functie van de pupil en daarmee het stereoscopisch zien beïnvloedt. De conclusies die hieruit te trekken zijn, kunnen van grote praktische betekenis blijken. Want hiermee hebben wij een aanknopingspunt om de nerveuze belasting van de mens door lawaai te meten. Wanneer men denkt aan beroepen waarbij fijn precisiewerk met de ogen moet worden verricht, dan blijkt dat lawaai de mensen dwingt tot voortdurende bijstelling van de focus. Hieronder behoren bankwerkers, autobestuurders, chirurgen, horlogemakers e.d. Het onderzoek over de invloed van lawaai op de pupilregulaties duurde zowel kort als lang, waarbij bleek dat het effect van geluid tot 8 minuten aanhield. Wij vonden geen adaptatie in die zin dat de reactie tijdens het lawaai ophield of dat de pupilgrootte tot de uitgangswaarde terugkeerde. Zolang het geluid duurde, bleef de reactie, terwijl de pupilgrootte afhing van de sterkte van het lawaai. Evenals bij de perifere circulatiereacties reageerde de pupil reeds bij 75 dB, terwijl bij 95dB sterke reactie optrad. Bij afwisselende geluidsstoten van 75-95dB met 20 seconden interval waren de veranderingen in de pupil synchroon met de intensiteit van het geluid.

Samenvatting.

De resultaten van deze proeven zomede van een groot aantal andere toont aan dat sterk lawaai een ongunstige invloed heeft op de menselijke gezondheid, zodra 90dB wordt overschreden. De schade blijft niet

tot het gehoor beperkt. Bij arbeiders in lawaai-industrieën komen vaker bepaalde circulatie- en hartsymptomen voor dan bij controles, die werkten in bedrijven waar het geluid tot 90dB beperkt bleef. Weliswaar kan men nog niet spreken van een lawaai- ziekte als pathologisch-anatomische eenheid, maar wel is bewezen dat lawaai een belangrijke invloed heeft bij het ontstaan van ziekten. De thans reeds waargenomen symptomen en de resultaten van fysiologische proeven tonen evenwel aan dat de arts lawaai dient te beschouwen als een ernstige bedreiging van de gezondheid.

3.3 De bescherming tegen doofheid in de industrie.

Problemen veroorzaakt door lawaai worden momenteel door de industrie ernstig opgenomen. Het lawaai-probleem is om meerdere redenen ernstig. Het kan blijvende doofheid veroorzaken bij arbeiders op grond van sensorische beschadiging. Onvermijdelijk wordt hierdoor het contact met medearbeiders verminderd, zodat het werk hierdoor schade lijdt, dit kan oorzaak zijn van ongevallen en heeft in de regel een ongunstig effect op het sociale leven van de arbeiders, hetgeen weer gepaard kan gaan met morele repercussies.

Verminderde arbeidsbekwaamheid is een frequent, hoewel beslist niet onvermijdelijk begeleidend verschijnsel van veel lawaai in de werkplaatsen. Het blijkt hieruit dat de industrie het geluidsprobleem niet alleen kan bezien vanuit de praktische kant — het lichamelijke letsel van de arbeider, verminderd prestatievermogen van de werkkraft en in sommige landen vergoeding voor de arbeider, — doch tevens vanuit een algemeen menselijk oogpunt, ten einde het gehoor van de arbeider te beschermen, opdat hij het leven kan genieten zonder sociaal en economisch verlies voor hemzelf.

Toegegeven moet worden dat het lawaai-probleem voor de industrie groot is, maar het is niet onoplosbaar. In wat volgt zullen de problemen over het meten van lawaai en voorzorgsmaatregelen tegen doofheid worden genoemd en besproken. Wanneer is een fabriek lawaai-erig? Niemand kan hierop een antwoord geven. Te veel lawaai waarvoor? Om er in te leven, te werken of zich prettig te voelen? Het gaat bij verschillende vormen van lawaai om al deze activiteiten. Er zullen slechts weinig mensen willen leven in een gebied met evenveel lawaai als waarin zij moeten werken. In feite is het niveau van lawaai dat verdragen kan worden, afhankelijk van de aard van het werk, in hoeverre het een goede motoriek vergt dan wel werk waarbij de stem of elektronische communicatie een rol speelt, bovendien in hoeverre het meer mannelijk of vrouwelijk is.

Criteria voor gevaar.

De criteria voor gevaren van geluid zijn nog verwarrend, omdat er nog geen algemeen aanvaarde maatstaf bestaat. Een drempel voor blijvende beschadiging is nog niet vastgelegd.

Een eenvoudige maatstaf is deze, dat wanneer een gesprek op armslengte afstand moeilijk of onmogelijk is, maatregelen tegen doofheid ernstig in overweging moeten worden genomen.

Hierbij wordt geen melding gemaakt van intermitterend lawaai. Hieraan is tot nu toe weinig aandacht besteed, een van de weinige aanbevelingen op dit gebied spreekt van gehoorbescherming bij elk geluid boven 140dB.

Bij het bespreken van de minimum vereisten voor

een plan ter bescherming tegen doofheid bestaat de eerste te zetten stap in het meten en ontleiden van de geluidsgebieden waarin de arbeiders werken. Hierbij inbegrepen is een analyse van de gebruikswaarde van de verschillende middelen van communicatie met de arbeiders: de menselijke stem, luidspreker of microfoon. Een voorzorg moet hierbij in acht genomen worden — men moet absoluut zeker zijn van de schaalverdeling van de geluidsmetende apparaten, niet alleen bij de aanvang, maar ook na het beëindigen van de meting. Degene die deze gebruikt, moet de beperkingen ervan kennen en alle details van correctie. De geluids-analyse kan ons inlichten over de aard en de omvang van gevaren voor het gehoor van de arbeiders.

De communicatie-eisen moeten uitmaken welke beschermingen van het gehoor mogelijk zijn. Ook dienen wij te weten of de blootstelling aan lawaai continu of intermitterend is en of de arbeider het lawaai-gebied binnentreedt of verlaat.

Dit leidt ons tot de volgende stap in het programma — een zeer belangrijke — de opvoeding van de arbeider tot begrip van het nut en gebruik van oorbeschermers. Niet alleen de arbeider, maar ook de directie moet volkomen achter deze plannen staan. Helaas is de bescherming van het gehoor geheel anders dan het dragen van helmen, brillen of schoenen met vaste neuzen. De otoloog en fabrieksarts moeten samen met de fabriekshygiënist, de veiligheidsingenieur, de audioloog en anderen een intensief programma voor opvoeding opstellen. De arbeiders dienen alle feiten te kennen, zoals geluidsniveaux, een audiogram, hoe wij horen en wat verwacht mag worden van beschermende maatregelen.

Tijdens de instructieperiode worden de geëigende beschermingsmiddelen voorgeschreven en aangepast aan de drager. Hierbij dient men te bedenken dat verzachting van het lawaai kan veranderen bij het geregeld dragen van een geluidsdemper en dat van tijd tot tijd heraanpassing nodig kan zijn. Alleen door een maximum aan geluidsdemping wordt het mogelijk om verlies van het gehoor te voorkomen.

Standaard audiogrammen.

Voor het maken van een plan moet men beschikken over audiogrammen van het gehele fabriekspersoneel en over de standaard audiogrammen voor de keuring bij indiensttreding. Hierbij dient men verschillende voorzorgen in acht te nemen. In de eerste plaats mag de arbeider de laatste 36 uur niet blootgesteld geweest zijn aan erg lawaai. Dit is noodzakelijk om het eigenlijke audiogram niet te vertroebelen door tijdelijke verschuiving van de drempel voor lawaai. Ten tweede is het absoluut noodzakelijk dat alle gehoorproeven worden verricht in een geluidsvrije ruimte. De normale geluiden in de proefruimte mogen de proefpersoon niet storen in het horen van een bepaalde toon. Ten derde moet de audiometer voor en na de proef worden geijkt, waarvoor het nodig is een doorlopende ijkingscurve te hebben. Aanvaardbaar en gebruikelijk is het eigen gehoor van de opnemer op de audiometer af te stemmen. Hiervoor is het nodig dat deze zijn eigen gehoor kent en voor en na de opname de audiometer bij zichzelf test. Ten vierde moet de onderzoeker een grondige kennis en begrip hebben van en voor het gebruik van een audiometer en de problemen die zich kunnen voordoen, aankunnen. Wanneer aan een of ander niet wordt voldaan, is de betrouwbaarheid van het audiogram problematisch, om maar het zachtste woord te gebruiken.

Audiometrische controles.

De volgende fase bestaat in het controleren van de audiometrie. De tijd waarop dit moet gebeuren, is afhankelijk van de mate waarin de arbeider aan lawaai is blootgesteld. Wanneer dit minimaal is, is een jaar tussenpoze voldoende, maar bij uitzonderlijk lawaai, zoals waaraan monteurs van straalmotoren blootstaan, is een maandelijks audiogram niet te veel; de opgenomen audiogrammen worden met de standaardnormen vergeleken om significante verminderingen in het gehoor te kunnen opnemen. In dit geval bestaan er allereerst drie mogelijkheden :

1) De arbeider is onvoldoende beschermd, omdat het lawaai zo hevig is, dat bescherming onmogelijk is. Dit kan worden aangetoond met de geluidsanalyse. Men zou de arbeider kunnen overplaatsen naar een minder lawaaierige plaats, zodat zijn gehoor zich kan herstellen (het menselijk gehoor kan zich wonderlijk herstellen, mits er ruimte is tussen twee insulden).

2) Het beschermende apparaat past niet goed of wordt niet juist gedragen. Een geluidsdemper moet stevig tegen het oor aangedrukt worden en dit kan onaangenaam zijn. Een normale reactie bestaat in het losser maken van de banden, maar dit maakt ook de beschutting minder. Oordopjes kunnen gedeeltelijk uit het oor worden genomen en op dezelfde wijze kan de geluidsdemper in de helm losser worden gemaakt.

3) Er kan een of ander ziekteproces aan de gang zijn, dat geen verband houdt met het lawaai. Dit vergt uit de aard der zaak nader onderzoek.

Deze mogelijkheden brengen ons tot een belangrijk punt, namelijk dat het gehele programma onder leiding moet staan van een arts die goed in de oorheelkunde onderlegt moet zijn. Het is van het grootste belang dat leiding en arbeiders vrouwen in hem hebben, geloven wat hij zegt, zodat zij beter kunnen meewerken. De arts moet de gehoorbeschermers voorschrijven en plaatsen en tevens moet hij in staat zijn om de audiogrammen naar waarde te beoordelen. Hij moet hen kunnen vergelijken met de standaard audiogrammen en uitmaken welke testen er nog verder moeten gebeuren. Het type van gehoorverandering in verband met het lawaai en het verband tussen tijdelijke en blijvende verschuiving in gehoordrempels zullen hier niet verder worden besproken. Hierover is in de literatuur voldoende te vinden.

Het is duidelijk dat onmogelijk is te weten of een arbeider beschermd is tegen lawaai alleen bij het zien dat hij een beschermingsapparaat draagt. Alleen door een deugdelijke audiometrische controle kunnen wij aannemen dat doofheid voldoende wordt voorkomen. In een recente publikatie werden gegevens verstrekt over een langdurig onderzoek, die aantoonde dat : 1) een aanzienlijk aantal arbeiders dat voortdurend aan lawaai blootstaat, oorbeschermers draagt wanneer het hiertoe behoorlijk is geïnstrueerd en 2) de meerderheid daarvan geen afname van het gehoor had ondergaan.

Uit het voorgaande zou de indruk gevestigd kunnen worden dat een gehoorbeschermingsprogramma kan worden verdeeld in scherp afgebakende fasen, maar niets is minder waar. Iedere keer dat nieuwe machines worden gebruikt, moet men opnieuw geluidsanalyses maken en wanneer de gebouwen worden veranderd, is het verstandig het geluidsveld opnieuw te bepalen. Het belangrijkste is, en dit kan niet genoeg beklemtoond worden, dat men voortdurend de arbeiders moet bijbrengen het belang van het goed toepassen van gehoorbeschermers. Dit is niet gemakkelijk, doch wel

noodzakelijk, want het blijkt dat naarmate iemand langer meedoet aan een plan voor bescherming tegen doofheid, hij er meer tevreden over wordt en meer overtuigd raakt van het nut ervan. De moeilijkheid is het begin. Wanneer men eenmaal een begin maakt met een programma, dient men ook te blijven hameren op het volhouden. Voortdurend moeten hieraan nieuwe stimulansen worden toegevoegd. Het geven van cursussen, het houden van toezicht, verbeelding en initiatief zijn noodzakelijk, wil het slagen.

Samenvattend kan men zeggen dat de grondslagen voor toereikende en succesvolle campagnes tegen doofheid bestaan in een geluidsanalyse en onderzoek van de werkruimte, het voorschrijven, aanbrengen en uitleggen van oorbeschermers, standaard-audiometrie van werkers en nieuwelingen en tenslotte controle-audiometrie. Voorwaarde hiervoor is een goede uitvoering, dat bewaarde technici alle vereiste maatregelen uitvoeren, dat de juiste onderzoeksmethoden en het juiste instrumentarium worden gebruikt en dat op het programma voortdurend wordt toegezien door voldoende getraind personeel. Tenslotte, er bestaat momenteel geen genezing voor blijvende doofheid door lawaai, doch dit is in de meeste gevallen te voorkomen wanneer maatregelen ter voorkoming worden getroffen.

3.4. De psychologische invloed van lawaai.

Wat voor de ene mens lawaai is, betekent muziek voor de andere en het is moeilijk om schadelijke invloeden van lawaai op de gezondheid, afgezien van doofheid, aan te tonen. De lichamelijke en psychologische aspecten van dit probleem zijn verward en ondanks de volksmening dat lawaai van invloed is op geestelijke instorting, is het toch zeer moeilijk een wetenschappelijk bewijs hiervoor te vinden. Het is bijna even moeilijk aan te tonen dat lawaai op zichzelf de menselijke werkkraft zou doen verminderen.

Welke invloed heeft lawaai op de mens en speciaal op zijn geest. Men is van mening dat met uitzondering van enkele kleindere fysiologische veranderingen alle invloeden psychologisch zijn. Daarom zou men trachten onderscheid te maken en alleen die effecten nemen die van belang worden geacht. Deze zijn : ergernis, in de regel veroorzaakt door te sterk geluid, waardoor horen of spreken wordt gestoord en het werk hinder ondervindt.

Ergernis.

Klachten die de ergernis tot uitdrukking brengen, hangen af van de mensen, de omstandigheden en het lawaai zelf. Bijvoorbeeld klachten over het nachtelijk lawaai van een fabriek zullen niet talrijk zijn wanneer de gehele omgeving op enigerlei wijze afhankelijk is van de betreffende fabriek. Ook kunnen mensen in de grote steden beter tegen lawaai dan plattelanders. Sommige geluiden zijn hinderlijker dan andere. Deze verschillen dragen ertoe bij een wetenschappelijk oordeel over de hinderlijkheid van lawaai te bemoeilijken. Enige voortgang is echter bereikt door de « International Organisation for Standardisation », die een werkgroep heeft voor het bepalen van geluid in het algemeen. Deze heeft een graadmeter opgesteld, beschreven door Kosten en Van Os (1963), die tevens een reeks geluidsgraden hebben opgesteld, te gebruiken met het ISO (afkorting voor International Standards Organization) systeem. Zij zijn opgesteld voor nietbewoonde binnenruimten (tabel I) en voor binnen en buitenruimten in woonwijken (tabel II). De variabelen met

betrekking tot de woongebieden kunnen worden gecorrigeerd door factoren in tabel III. In tabel IV worden de gevolgen van lawaai in woonwijken voorspeld. Proeven in het akoestische laboratorium te Delft en elders hebben de bruikbaarheid hiervan aangetoond. De praktische toepassing wordt door de volgende voorbeelden geïllustreerd.

1. Typografische industrie.

De directie van een grote drukkerij kreeg klachten van correctors over het lawaai in hun afdeling. Deze klachten ontstonden nadat op de verdieping erboven een nieuwe machine was opgesteld. De correctors moesten het zetsel corrigeren voor het afdrukken, zij werkten in paren, de één las het manuscript en de andere corrigeerde het zetsel, een inspannend werk dat rust en concentratie vereist.

Analyse van het hinderlijke geluid gaf een geluidsgraad van ISO (NR) 55/60 (hinder, fig. 1. Tabel 1 geeft als richtsnoer voor een grote typezaal 50-60, wat algemeen te lawaaiërig wordt gevonden voor een gefluisterd gesprek. Eerder was ik in de gelegenheid geweest lawaai te meten in een correctielokaal waar men er geen last van had («geen hinder», fig. 1). De tabel toont aan dat dit overeenkomt met ISO - NR 35/40, terwijl de aanbevolen maatstaf voor een leeszaal bedraagt 30/30. Het is duidelijk dat deze waarden beter zijn voor het vereiste werk, zodat men aanraadt dat NR 30/35 geschikt zou zijn en aangezien het bestaande lawaai verre deze waarden overtrof, hadden de klagers gelijk.

2. Lawaai in woonwijken.

Een elektrische generator, aangedreven door een grote dieselmotor, stond opgesteld in een schuur binnen een woonwijk. Dit was al jaren het geval en gaf van tijd tot tijd aanleiding tot klachten. De eigenaars trachtten de produktie te beperken tot overdag, doch in een periode van grote navraag maakte ook het genereren 's nachts noodzakelijk, hetgeen aanleiding was voor een deputatie naar het gemeentebestuur. Op deze bijeenkomst werd voorgesteld dat geluidsmetingen zouden worden verricht en deze gaven een graad van 45 buitendeurs.

De norm voor buitenruimten is 30-40, waarbij de volgende correctie kan worden toegepast:

Toestand	Correctie
geen hoorbare afzonderlijke tonen	0
geen aanzetting	0
duur overdag 100 %	0
vroegere toestand in aanmerking nemend	+ 5
nacht	- 5
buitenwijk	0
Totaal	0

De ISO - NR 30/40 wordt derhalve met 5-15 overtroffen, wat algemeen klachten doet vermoeden — hetgeen ook gebeurde!

Hoewel er omstandigheden zullen voorkomen, waar een methode van geluidsbepaling en waardering niet kan worden toegepast — aanzetlawaai vormt er een — bestaat er geen twijfel dat dit in de praktijk zeer nuttig kan zijn. Het geluidsniveau voor een groot aantal activiteiten (met inbegrip van slapen) dat algemeen wordt aanvaard, kan in finesses worden bepaald. Wanneer lawaai warover geklaagd wordt, bij analyse wordt be-

vonden de normale grenzen te boven te gaan, kan het oordeel «te veel lawaai» terecht en met vertrouwen worden gesteld.

De variabele factoren (mensen, omgeving en lawaai) hebben grote moeilijkheden opgeleverd bij de studie van lawaai en de invloed daarvan, ofschoon dit vroeger kan zijn overdreven. Mensen blijven over het algemeen gelijk wat betreft hun houding ten opzichte van lawaai. Individuele reacties kunnen niet te voorspellen zijn, doch voor grotere gemeenschappen vormen de maatstaven, gebaseerd op een systeem van geluidsclassificatie, geen onzuiver beeld.

Tabel I.

Voorgestelde grens maximumwaarden voor niet-bewoonde binnenruimten.

Typeruimte	lawaai- graad
ziekenhuis, schouwburg, kerk, bioscoop, concertzaal, klein kantoor, leeszaal, conferentiekamer, zaal voor lezingen	20-30
groter kantoor, handelsmagazijn, afdelingsmagazijn, vergaderzaal, rustig restaurant	30-40
groter restaurant, typekamer, gymnastiekzaal	40-50
grotere typekamers	50-60
werkplaatsen	60-70

Tabel II.

Voorgestelde maximumwaarden voor woonwijken.

Typeruimte	Nr.
binnenhuis	20-30
buitenshuis	30-40
voeg som van correcties in tabel III toe aan de basiswaarde om het maximum te krijgen.	

Tabel III.

Correcties voor de basale maximumwaarden van tabel II.

Beïnvloedende factor	omstandigheden	correcties
geluidsspectrum	hoorbare zuivere toonbestanddelen:	— 5
aard		0
topfactor	aanzet lawaai (hameren e.d.)	— 5
	continu (fan e.d.)	0
duur van 8 uur overdag	50 tot 100 %	0
	12 tot 50 %	+ 5
	3 tot 12 %	+10
	0,8 tot 3 %	+15
	0,2 tot 0,8 %	+20
	minder dan 0,8 %	+25
aanpassing	zonder voorafgaande oefening	0
	belangrijke voorafgaande oefening	+ 5
	extreme voorafgaande oefen.	+10
tijd van de dag	alleen overdag	+ 5
	overdag en 's avonds	0
	's nachts	— 5

jaargetijde	winter	+ 5
in functie van	zomer	0
lawaai dat de ramen binnenkomt		
lawaai dat door de muren en vloeren dringt	winter	0
	zomer	+ 5
lokale omstandigheden in de omgeving	landelijk	- 5
	voorstedelijk	0
	woonwijken	+ 5
	stadswijken met lichte industrie	+10
	stadswijken met zware industrie	+15

Tabel IV.

Geschatte reactie van het publiek op lawaai in woonwijken.

verschil tussen geluidswaarde en voorgestelde correcties

minder dan 0	geen reactie
0 tot 10	sporadische klachten
5 tot 15	algemene klachten
10 tot 20	dreigementen met overheidsacties
meer dan 15	overheidsmaatregelen

3.5. Lawaai en communicatie.

Lawaai bemoeilijkt het gesprek. Een redelijk minimum voor verstandhouding is dat 90 % moet worden verstaan en begrepen. Om hiervan verzekerd te zijn dient een spreker bij lawaai op de achtergrond zijn stem te verheffen of dichterbij te gaan staan. Deze minimum afstanden en de kracht van de stem kunnen bepaald worden aan de hand van de geluidsschalen van het ISO-systeem.

3.6. Lawaai en prestatie.

Dit onderwerp is uitvoerig bestudeerd, speciaal door Dr. Broadbent c.s. in de Applied Psychology Unit te Cambridge. Voor een volledig overzicht kan de lezer worden verwezen naar hun artikel.

Weston en Adams hebben in 1932 een onderzoek verricht bij Britse wevers. Zij toonden aan dat vermindering van de invloed van het lawaai door het gebruik van oorstopjes de individuele prestatie kon verhogen met 12,50 %. De moeilijkheid om reële en waardevolle resultaten te verkrijgen van proeven wordt aangetoond door het onderzoek van Elton Mayo in de telefoonkamer van Hawthorne Works of General Electric Company in Chicago. Daar werd gevonden, en dit is later elders bevestigd, dat welke wijzigingen er ook in het dagelijkse werkprogramma werden aangebracht, de produktie bleef stijgen. Het besef van het personeel dat de directie belang bij hen had, was de werkelijke prikkel voor grotere inspanning, die wellicht volkomen «onbewust» was. Wanneer wij aannemen dat dit verschijnsel algemeen voorkomt, kunnen de bevindingen van Weston en Adams worden verklaard. In dit geval werd bijvoorbeeld de factor van akoestische omgeving wellicht foutief beoordeeld of te objectief. Het geluid veroorzaakt door het weefgetouw is «lawaai» voor de buitenstaander met een geluidsmeter, maar voor de

weefster is het een belangrijk middel van communicatie tussen haarzelf en de machine. De weefster weeft zelf niet maar hecht de gebroken draadjes, waardoor de machine was gestopt. Zij heeft meerdere weefgetouwen te verzorgen en de veranderingen in de geluiden vormen een middel om onraad te bespeuren. Plotselinge verandering in de gehoorsindrukken zullen oorzaak zijn dat zij tijdelijk niet afhankelijk is van visuele indrukken en dit kan op zijn beurt de oplettendheid verhogen. Deze verhoging kan voldoende zijn om een verbetering in prestatie over de gehele linie teweeg te brengen. Vroeger werd gemeend dat lawaai een blijvend nadelige invloed zou hebben op het werk, doch daar dit door grotere individuele inspanning kan worden gecompenseerd, blijft verandering in werkprestatie in het geheel genomen achterwege. Hieruit volgt derhalve dat individueel voortdurend werd getracht zich aan te passen, hetgeen vermoeidheid tot gevolg had. Deze theorie bleef in gebreke te verklaren waarom, wanneer het lawaai werd gestopt tijdens een proef die reeds een «steady state» had bereikt, de prestatie tijdelijk afnam, hetgeen nu is duidelijk geworden. Laboratoriumproeven hebben aangetoond dat hoe meer ongewoon het lawaai en hoe meer gewoon het werk is, de onderzonden hinder groter is. De invloed van lawaai neemt derhalve op de duur af.

Theoretisch zijn deze bevindingen van groot belang, maar vanuit een praktisch oogpunt blijkt dat de invloed van lawaai op het prestatievermogen gering is. Op verschillende wijzen is experimenteel aangetoond dat veranderingen in de prikkels uit de omgeving, van welke oorzaak ook, een verhoogde «arousal» veroorzaken. Dit geldt ook voor geluiden.

De bevindingen van het Wilson committee over de invloed van lawaai op de geestelijke gezondheid.

Deze commissie werd door de Britse regering ingesteld in 1963 onder voorzitterschap van Sir Alan Wilson om het vraagstuk van lawaai te onderzoeken. Nadat een belangrijke hoeveelheid gegevens, vele van experts, was verzameld en geschift, werd nog hetzelfde jaar verslag uitgebracht. De commissie vormde een ideale jury, die als intelligente leken, na kennisname van alle feiten, hun oordeel gaven.

Het gevolg van abnormaal lawaai, dat volgens hen het meest onverdraaglijk was, bestond in het niet kunnen slapen. Maar er bestond weinig aanwijzing dat dit invloed had op de geestelijke gezondheid, evenmin bestond er aanwijzing dat lawaai in huiselijk of maatschappelijk leven enige invloed had op een normaal mens, anders dan nu en dan ergernis.

Langdurig slecht slapen of extreme ergernis kunnen slecht zijn voor de gezondheid, maar dat lawaai zoveel slapeloosheid of zoveel ergernis zou veroorzaken dat hiervan geestelijke stoornissen voor individu of groep zouden volgen, is onbewezen. Waarom spreekt men dan van «verdere gevaren» van lawaai?

Galbraith beschrijft een soortgelijke toestand door de instorting van de beurs in 1929. In de pers werd gesteld dat in New York een golf van zelfmoorden plaatsvond. Maar Galbraith geeft streeftstatistieken, waaruit blijkt dat de zelfmoordpercentage voor New York in het jaar 1929 maar weinig verschilde van dat in andere jaren. Toch is de zelfmoordmythe stevig gegrondvest, wellicht doordat het publiek verwacht dat financiers die de maatschappij ruïneren door zelfmoord moeten boeten. Meent het publiek misschien ook dat veel lawaai mensen gek maakt?

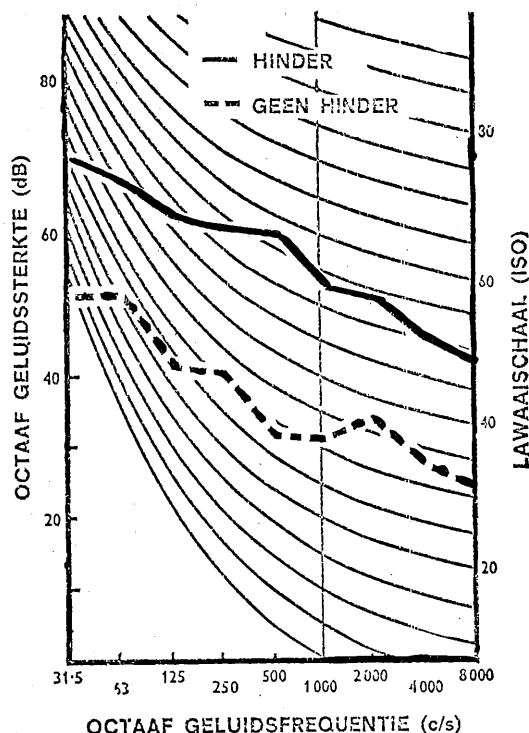


Fig. 1. Geluidsanalyse: de metingen uit twee correctielokalen worden vertoond: «hinder» en «geen hinder». De reeks curves vormt de ISO-geluidswaarden. De curve vlak boven de «hinder»-lijn geeft de ISO-waarde voor lawaai aan.

Medische gronden om lawaai te beperken.

Soms wordt te veel nadruk op lawaai gelegd om klachten te ondersteunen. De klacht «mijn gezondheid lijdt eronder» krijgt meer aandacht dan «ik erger mij zo» voor maatschappelijke maatregelen. De waarde hiervan is sterk afhankelijk van wat onder gezondheid wordt verstaan. De definitie van de Wereldgezondheidsorganisatie «gezondheid is de toestand van volkomen lichamelijk en sociaal welbevinden, niet alleen het ontbreken van ziekte of onwelzijn» geeft voldoende armslag. Preventieve geneeskunde beperkt zich meer dan omgevingsfactoren die ziekte of onwelzijn veroorzaken en vanuit dit standpunt is het optreden van doofheid het enige medische argument van waarde.

Carpenter heeft gezegd dat wetenschapsmensen dankbaar moeten zijn voor hen die overdrijven, omdat zij de prikkel leveren voor onderzoek. Het zou echter ongelukkig zijn wanneer zij er niet in zouden slagen de overdrijving te ontzenuwen en de angst bij het publiek met al zijn wettelijke gevolgen op te heffen. De jongste oorzaken van lawaai die het publiek verontrusten, zijn de knallen van supersonische vliegtuigen — wie zou willen beweren dat deze geheel onschuldig zijn?

3.7. Sonische knallen.

Slechts een gering aantal der aardebewoners is tot dusverre blootgesteld geweest aan sonische knallen «booms» (Amerikaans), «bangs» (Engels en Frans), veroorzaakt door vliegtuigen die sneller vliegen dan het geluid. Tenzij deze ontwikkeling drastisch zou worden gewijzigd, zullen velen zich in de naaste tientallen jaren moeten gaan aanpassen aan dit door de mens opgewekte lawaai. Rechtstreeks gevaar voor leven of gezondheid is schijnbaar te verwaarlozen;

evenals dat voor beschadiging van huizen of gebouwen. Maar de hinder van deze knallen is boven twijfel en het feit dat men er zich bij neerlegt, mag geen reden zijn niet te pogen dit lawaai te verminderen.

In 1950 werden vreemde explosies gehoord op en in de omgeving van de Wright-Patterson U.S. Air Force Base te Ohio, die bleken te worden veroorzaakt door vliegtuigen die sneller dan het geluid vlogen. Hoewel de terugkaatsingsgolf opgewekt door supersonische beweging door de lucht bekend was (de knal veroorzaakt door de zweep van een koetsier wordt op dezelfde wijze opgewekt), schijnt niemand te hebben voorzien dat deze vanaf een hoog vliegend vliegtuig de aarde zou bereiken en als knal zou worden gehoord. In het eerst werd deze knal alleen beschouwd als een interessante last, maar de algemene reacties van de mensen van ergernis en angst en het opstellen van plannen om vliegtuigen met supersonische snelheden te laten vliegen, maakten het duidelijk dat deze knallen geen beslissende factor zouden kunnen uitmaken bij het aanvaarden hiervan door de bevolking en dat wel aandacht moest worden geschonken aan de biologische consequenties van dit verschijnsel.

Theoretisch was het mogelijk voorspellingen te maken over aard en reikwijdte van deze knallen, hetgeen spoedig door proeven in de praktijk werd bevestigd. Toch duurde het nog tot 1958 alvorens serieus aandacht werd besteed aan de alles beheersende biologische factor. Intussen berust vrees op onkunde, hetgeen wel wordt geïllustreerd door enkele anekdotes, vermeld door Bouillé in zijn «L'effet sur l'homme du bang sonique» in *Revue des Corps de Santé des Armées* (oktober 1966). Zijn beste verhaal is dat van het dorpje in Frankrijk, waarvan de bewoners beweerden dat het dak van het stadhuis was beschadigd en de klok vernietigd door de geluidsknal, zodat zij de militaire autoriteiten benaderden om schadevergoeding. Hun werd verteld dat een claim alleen kon worden ingediend wanneer merk en nummer van het vliegtuig werden vermeld. Zij stelden derhalve voor dat een waarnemer met een verrekijker op het dak zou gaan zitten voor voorkomende gevallen en dat de kosten daarvan zouden moeten worden afgetrokken van de plaatselijke bijdrage in de defensielasten.

Andere gevallen waarvan beweerd werd dat deze het gevolg zouden zijn van supersonische vliegtuigen, zijn mensen die dood bleven van de schrik, patiënten wier buikwonden erdoor openbarstten, een man die diabetes kreeg na een hoofdverwonding, een ander die van zijn ezel geworpen werd en zijn dijbeen brak en talrijke verkeersongevallen door wegdravende paarden. Wat is hiervan waar? Algemeen neemt men aan dat er geen sprake is van rechtstreeks letsel voor mens of dier en zeer weinig schade aan gebouwen wordt aangetoond door deze knallen, doch dat de schrikreactie op het plotselinge lawaai wel ongevallen als boven beschreven met zich kan brengen.

Het mechanisme van de knallen.

Het mechanisme van de sonische knallen is goed uitgewerkt en werd besproken op een symposium over dit onderwerp te St.-Louis, Miss., in november 1965 (zie *Journal of the Acoustical Society of America*, mei 1966, Part II). Hubbard gaf een overzicht van het probleem, waarbij hij erop wees dat de moeilijkheid wordt gevormd doordat grote aantallen van een bevolking te lijden zullen krijgen indien supersonisch vliegen algemeen zal worden na 1970, wanneer de Concorde en zijn Amerikaanse mededinger in gebruik zullen komen. De knal wordt veroorzaakt doordat een vliegtuig een

aantal golven uitzendt als rimpels in water, wanneer een steen erin wordt gegooid. Bij subsonische snelheid verlopen deze golven de een na de ander, maar boven de snelheid van het geluid versterken zij elkaar en vormen zij een stootgolf in de vorm van een kegel met het vliegtuig aan de punt en de rest erachter (fig. 1). Waar de schokgolf de grond raakt, ontstaat een plotse linge verhoging van de luchtdruk, die wordt ervaren als knal, terwijl het vliegtuig op de grond wordt begeleid door een geluidstrog, die vele kilometers breed kan zijn.

Het sterkst is deze vlak onder de vliegroute en afnemend naarmate men daar verder van verwijderd is. Er bestaat in feite, wanneer eenmaal de snelheid van het geluid wordt bereikt, een reeks van knallen, doch deze hebben niets te maken met het «doorbreken van de geluidsbarrière», zoals men algemeen meent. Zij blijven gedurende de gehele vlucht bestaan met een sterkte, evenredig aan het Machgetal ($Mach\ 1 =$ snelheid van het geluid, $Mach\ 2$ het dubbele daarvan enz.; de Concorde is ontworpen met een snelheid van $Mach\ 1,73$). De golf die door de waarnemer op de grond wordt ervaren, is in feite een dubbele of N-vormige golf, een positieve golf van overdruk, gevolgd door een negatieve van onderdruk. Bij de burgerluchtvaart wordt verwacht dat het vliegtuig de snelheid van het geluid zal hebben bereikt op kruishoogte, ongeveer 100 mijl na het vertrek, waarbij het gebied waarin knallen voorkomen zich 30-40 mijl aan weerszijden van de vliegroute uitstrekt, totdat het vliegtuig gaat dalen en snelheid verlaagt tot beneden $Mach\ 1$ (fig. 3).

Een aantal factoren beïnvloedt de omvang van de knal, sommige zijn controleerbaar, andere niet (zie tabel 1). Een langer en zwaardere vliegtuig zal een zwaardere knal veroorzaken. Maar naarmate het hoger vliegt, zal het lawaai geringer zijn. Een toestel dat nog in versnelling is of keert, maakt meer knallen, terwijl er dan punten voorkomen van superknallen door concentratie van golven op één punt. Enige beïnvloeding van al deze factoren is mogelijk, maar dit geldt niet voor het weer of omstandigheden op de grond. Men neemt aan dat het voornaamste verschil tussen de knallen van de Concorde en die van de huidige militaire vliegtuigen zal berusten op een langer aanhouden van de overdruk-golf, opgewekt door de eerste. In hoeverre de bevolking waar overheen zal worden gevlogen, dit zal aanvaarden, is nog niet duidelijk, maar hoe langer de golf, hoe onaangener deze zal blijken. De invloed op gebouwen is gecompliceerd (fig. 4), waarbij mensen binnen een grotere verscheidenheid stimuli ondervinden dan daarbuiten. Naast de schokgolf treden trillingen op. Het gebouw trilt en resonanceert, de deuren rammelen en het meubilair verschuift. Gezichtsprikkels gaan gepaard met de trillingen en geluiden. Ook op dit gebied moet nog veel nader worden onderzocht.

Tabel 1

(Nixon, Aerospace Medicine, mei 1965)

Factoren die een sonische knal beïnvloeden.

Beïnvloedbaar

Vliegtuig
lengte
vliegbereik
bereikbare hoogte
totaal gewicht

Vlucht
hoogte
Mach-getal
stijghoek
wendingen

Onbeïnvloedbaar

Atmosfeer
temperatuur
wind
bewolking, neerslag

Grondfactoren
druk
weerskaatsing

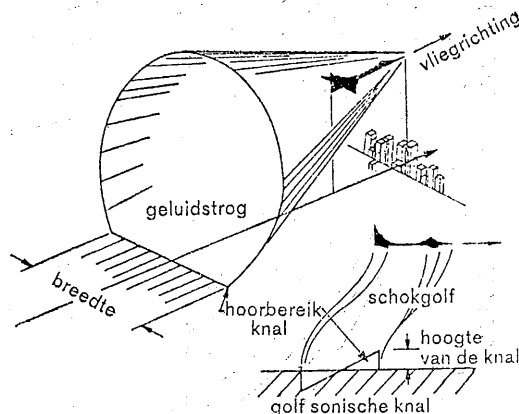


Fig. 1 (Nixon, Aerospace Med., mei 1965).

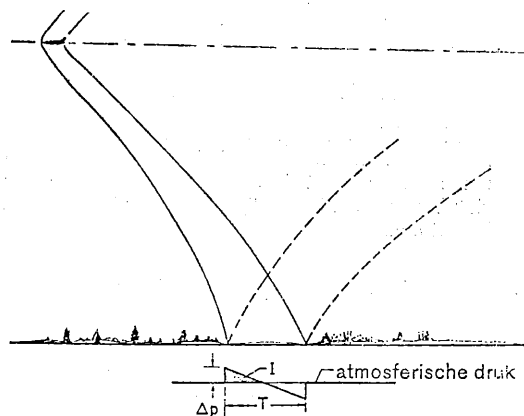


Fig. 2 (Hubbard, J. Acoust. Soc. Am., mei 1966).

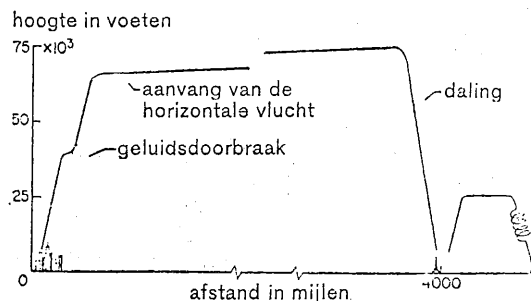


Fig. 3 (Baals en Foss, J. Acoust. Soc. Am.)

Het aanvaarden van herhaalde sonische knallen door individu en gemeenschap hangt af van het gehele complex van eigenschappen en niet alleen van de knal en de duur als zodanig.

Lichamelijke invloed op mensen.

Aanvankelijk toen men deze zaak bestudeerde, was men van mening dat sonische knallen lichamelijk schadelijk zouden zijn voor de mens, docht hierbij zag men over het hoofd dat de meeste energie van deze knallen is gelegen in het niet hoorbare frequentie-

bereik en dat de druktoppen meer overeenkomen met geluidsstoten dan met continu lawaai. Zorgvuldig onderzoek heeft weinig twijfel overgelaten dat deze golven zelfs op 15 meter afstand van een vliegtuig niet sterk genoeg zijn om ernstig letsel bij de mens aan te brengen (von Gierke). Verdere bevestiging van deze overtuiging werd verkregen in 1960 in Nevada bij een proef genaamd de «little boom», waarbij 50 waarnemers, staande onder de vliegbaan van een supersonisch vliegtuig, waren blootgesteld aan een druk van 57.400 dynes/cm², terwijl deze bij de burgerluchtvaart niet meer zal bedragen dan 717-957 dynes/cm². Dit werd herhaald in 1965 met hogere druk en hetzelfde resultaat. Waarnemers ervaren hierbij een voorbijgaande tinteling en een gevoel van volheid in de oren, doch pijn begint eerst bij ca. 80.000 dynes/cm². Mensen met oorbeschermers of die een stapedectomie hadden ondergaan, hadden nergens last van. De drempel voor het barsten van het trommelvlies ligt veel hoger, bij $3,44 \times 10^5$ dynes/cm², en voor longruptuur bij 1.033×10^6 dynes/cm².

Door proeven is aangetoond dat de meeste schadeclaims voor bebouwingen geen grond hebben.

Onderzoek naar de bevolkingsreacties op sonische knallen.

Hoewel het lichamelijk gevaar van sonische knallen te verwaarlozen is, heeft de bevolking die hieraan bloot staat, ernstige klachten, zodat in de U.S.A. hierover onderzoek is verricht. In de jaren 1961-1962 werd dit verricht in St. Louis, Miss., aanvangende met een instructie omtrent de aard van de oefeningen van de U.S.-luchtmacht en het voorkomen van sonische knallen, bij het overvliegen van B-58 bommenwerpers in een bepaalde weg over de stad. In vier maanden tijd kwamen ongeveer 40 knallen voor, terwijl ca. 1000 inwoners werden ondervraagd. Hun werd verteld dat de ondervraging ten doel had te weten te komen hoe zij zich in hun omgeving voelden in het algemeen en ondertussen werd de vraag naar de knallen aangeduid. Dit onderzoek leverde geen oplossing voor het probleem, omdat de antwoorden zeer verschillend en gecompliceerd waren. Het bleek onmogelijk een overdrukdrempel vast te stellen waarbij de knallen ondraaglijk werden. Het effect werd meer binnenshuis gevoeld, omdat de golven daar langer duurden, de huizen gingen trillen en het meubilair rammelde. De reacties waren verschillend (fig. 5): hinder, ernstige klachten, schrik, klachten en schade-eisen. Bijna iedereen werd in zijn werk gehinderd, maar slechts enkelen klaagden hierover.

93 % voelde het huis trillen, maar slechts 38 % ergerde zich hieraan; 74 % schrok ervan, maar slechts 38 % was erdoor geïrriteerd; bij 42 % werd de slaap onderbroken, doch slechts 22 % was hierover boos. Betrekkelijk weinigen klaagden dat hun gesprek werd gestoord of hun TV-uitzending en minder dan 10 % klaagde mondeling of schriftelijk. Minder dan 1 % diende een officiële klacht in en een vijfde deel hiervan had werkelijk schade geleden aan ramen, tegels, spiegels, muren e.d. Van deze claims bleek 35 % onjuist; 45 % was twijfelachtig en 20 % was waarschijnlijk juist. Het schijnt derhalve dat de verschrikkelijke verhalen over instorten van torens en historische gebouwen ongegrond zijn. Van februari tot juli 1964 werd een verder onderzoek verricht bij supersonische vluchten van F-58 en F-101 bommenwerpers, 104 en 106 jagers boven Oklahoma City; 1253 vluchten werden gemaakt onder alle vormen van weersomstandigheden, terwijl verder provisorisch ge-

bouwen werden opgericht. Hierna kwamen 12.000 verontwaardigde telefoontjes en brieven binnen. 8.300 schade-eisen met ten slotte 163 betalingen voor een schade van 50.000 dollar. Vermoedelijk was dit te royaal, want in december 1964 werd een proefdorp gebouwd in de woestijn van New Mexico, waaraan de knallen zeer weinig schade toebrachten.

In Engeland heeft men proeven genomen met sonische knallen of hun equivalent door het afvuren van explosieven, zomede met laboratoriumproeven in Cambridge en Southampton, waarbij de resultaten vrijwel overeenkwamen met die in de U.S.A. Het is van belang op te merken dat klachten over sonische knallen in verband staan met de algemene houding tegenover vliegen en defensiepolitiek. De bevolking van St.-Louis was het grotendeels eens met de oefeningen van de U.S. Air Force en klaagde derhalve niet zo spoedig. In Frankrijk heeft een onderzoek aangetoond dat de meer ontwikkelden minder klagen, omdat zij de aard en het doel van supersonische vluchten begrijpen en tevens dat mensen die in het oostelijke deel wonen, op grond van hun verleden meer begrip hebben voor de defensie dan zij die in het zuiden wonen. Ook is gebleken dat plattelandsbewoners minder gevoelig zijn voor sonische knallen dan hun stedelijke broeders, althans zolang zij ervan overtuigd zijn dat hun vee geen schade lijdt. In Frankrijk neemt echter het aantal schade-eisen toe van 146 in 1961 tot 845 in 1964.

Psychologische invloeden.

De psychologische reacties op sonische knallen zijn beschreven door Kryter (Science 1966), die laboratoriumproeven met sub- en supersonisch vliegtuiglawaai heeft verricht. Het is van groot belang eraan te denken dat een gehele bevolking blootstaat aan sonische knallen en dat de gevoeligheid van ouderen, zieken en jonge kinderen in aanmerking genomen moet worden. Dit vormt een factor in de Zwitserse reactie op toekomstig supersonisch luchttransport, want bijna geheel Zwitserland is lang een oase geweest van vrede voor mensen die leefden in overspanning. Duitsland, met zijn goed ontwikkelde badplaatsen, heeft ook in dit opzicht zijn zorg uitgesproken.

Kryter en anderen hebben reeds bij subsonisch lawaai aangetoond dat de toonhoogte van weinig invloed is op het aanvaarden en dat lawaaiigheid van meer invloed is op de ergernis dan het geluid. Evenmin is de subjectieve beoordeling van lawaai en geluid gelijk aan de fysische maatstaven daarvan. Wanneer de toonhoogte wordt verhoogd, het geluid meer gecompliceerd is of wanneer de duur de 200 milli-seconden te boven gaat, neemt het lawaai veel sterker toe dan het geluid. Het effect van de supersonische knallen is gecompliceerd met een vibratie-effect, dat nog niet geheel is opgehelderd. Wanneer supersonische burger-vliegtuigen in bedrijf komen, zal de knal langer worden dan bij de militaire vliegtuigen, doch de frequenties zullen lager zijn dan bij de straalvliegtuigen. Het aantal vluchten zal tevens een rol spelen bij het aanvaarden van het geluid. Tolerantie kan wellicht worden ontwikkeld, doch zal ophouden bij een te groot aantal stimuli. Wat betreft de schrikreactie meent von Gierke «dat men veilig mag aannemen dat gewenning het schrikken zal verminderen, zodra de knallen eenmaal een normaal dagelijks verschijnsel zullen worden».

Kryter wijst erop dat in de laboratoria slechts enkele proeven zijn genomen over de psychologische reacties op opgewekte sonische knallen. Dergelijke proeven, verricht door Zepler te Southampton, toonden aan dat het geluid, waargenomen door het gehoor,

in nauw verband staat met het geluidsspectrum, omdat het gehoor reageert als een reeks filters en daardoor een gecompliceerde akoestische prikkel kan verwerken. Bij een sonische knal bestaat een gedeelte van de energie in hoorbare geluidstrillingen, maar ook een groot gedeelte is onhoorbaar. Bij twee onderzoeken door Broadbent en Robinson in Engeland (J. Sound Vibration, 1964, 2, 16) en van Pearson en Kryter in de U.S.A. (NASA Rept. CR, 187, 1964) werden de luisteraars verzocht het geluid van subsonische stralen schroefvliegtuigen te vergelijken met opgenomen geluid van sonische knallen. Uit beide bleek dat buiten en in de geluidtrog de sonische knal aanmerkelijk minder hinderlijk was dan bij een subsonisch straalvliegtuig ca. twee kilometer van de start. Binnenshuis veroorzaakte de sonische knal meer lawaai en het bleek dat mensen in een trog van 24 kilometer breedte op dezelfde wijze werden gehinderd als mensen in een trog van ruim twee kilometer breedte vanaf het startpunt van een straalvliegtuig. Bij deze proeven bestond evenwel geen schrikreactie, omdat de proefpersonen de knal verwachtten.

Niet alle deskundigen hebben echter de gedachte aan supersonische burgervliegtuigen geaccepteerd. Lundberg, directeur-generaal van het Instituut voor Aeronautisch Onderzoek in Zweden, is hier tegen op humane gronden, dat niemand het recht heeft op deze wijze de slaap van een gehele bevolking te verstoren en omdat, wanneer het veiligheidscoëfficiënt dusdanig wordt gesteld dat er geen mogelijkheid bestaat van hinder, hoe ook de vliegvoorwaarden zijn, het gehele

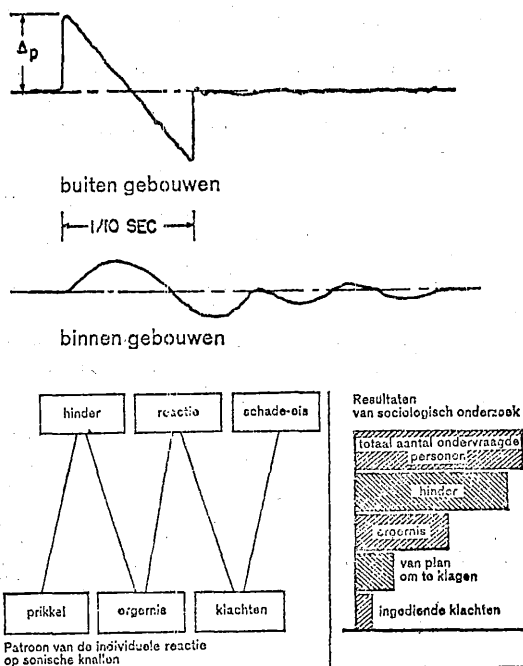


Fig. 4 en 5 (na Nixon, loc. cit.)

ondernemen commercieel uitvoerbaar zal zijn. Er bestaat stellig in de U.S.A. grote zorg over vluchten over land, die 50-70 % van de markt voor supersonische vluchten zouden uitmaken. Zelfs transatlantische vluchten leveren commerciële problemen, omdat de gehele opzet berust op het winnen van tijd en wanneer het begin en het einde van een vlucht moet worden uitgevoerd met subsonische snelheid om knallen te voorkomen, wordt de winst verkleind. Toch zijn enkele deskundigen optimistisch gestemd, bijvoorbeeld delen Lavernhe en Lafontaine van de medische dienst van

de Air France in de Presse Méd. van 17 september 1966 mee «dat de supersonische knal niet het voornaamste bezwaar mag zijn tegen het in gebruik nemen van supersonische burgervliegtuigen».

3.8. Wettelijke maatregelen tegen lawaai.

Hoewel men steeds last van lawaai heeft gehad, hebben slechts weinig landen wettelijke maatregelen getroffen om het individu te beschermen tegen inbreuken op zijn persoonlijke vrijheid. Zo was het om een voorbeeld te noemen, pas in de zomer van 1966 dat er te New York een «Noise Abatement Society» naar Europees voorbeeld werd opgericht. Het onderstaande artikel werd door een Duits jurist geschreven op grond van zijn ongeëvenaarde kennis omtrent de Europese wetgeving tegen lawaai. Hij beschouwt de maatregelen van de overheid die tot dusverre getroffen zijn om het individu tegen lawaai te beschermen, speciaal met betrekking tot West-Duitsland in verband met wat in andere landen is gebeurd.

Op de jaarvergadering vande Deutsche Arbeitsring für Lärmbekämpfung (DAL) te Wiesbaden in november 1964 sprak onder andere Dr. Scharzhaupt, Bundesminister für Gesundheitswesen in de Bondsrepubliek:

«De Minister van gezondheid, Mevrouw Dr. Scharzhaupt, wees in haar openingsrede op het toenemende aantal bronnen van lawaai. Zij vestigde er de aandacht op dat de artsen nog niet over exacte gegevens beschikken, in hoeverre lawaai invloed heeft op de gezondheid. Wetenschap en techniek zouden eerst maatstaven moeten bepalen, voordat het lawaai daadwerkelijk bestreden zou kunnen worden. Naar haar mening is het lawaai-probleem niet met politionele middelen op te lossen, zolang het wel verboden is 's avonds kledjes te kloppen of piano te spelen, terwijl andere bronnen van veel erger lawaai nog zijn toegestaan.»

Zoals Prof. G. Lehmann als president van het internationale congres tegen lawaai in 1964 te Parijs naar voren heeft gebracht, is de techniek de oorzaak van de lawine van lawaai. Met technische middelen moet deze ook weer worden ingedamd. Lawaai mag niet zijn zoals men vaak hoort, de prijs die de mensheid moet betalen voor de voortgang van de techniek, maar veel meer bewijst dit dat onze techniek, nog niet voldoende vooruitgang heeft gemaakt. Hiermee wordt volkomen de problematiek van lawaai bestrijding in medisch en technisch opzicht aangegeven. Want men mag ervan uitgaan dat op grond van de indeling in drie graden van lawaai van Lehmann (Max-Planck-Institut te Dortmund) zomede de medische wereldovertuiging, dat overmatig lawaai schadelijk is voor de gezondheid.

Men is het er tevens over eens dat reeds heden met de beschikbare middelen hiertegen moet worden opgetreden, waarbij de techniek een voorname plaats dient in te nemen.

Tot dusver genomen maatregelen.

In het laatste tiental jaren heeft men in talrijke organisaties, overheidsdiensten, inrichtingen in de afzonderlijke landen, zomede in internationaal verband gepoogd een oplossing te vinden voor het in dit technische tijdperk steeds zwaarder wordende probleem van het lawaai. Onafhankelijk van bepaalde tot dusver echter ontoereikend gebleken technische verbeteringen, bijvoorbeeld aan machines en allerlei verkeersmaatregelen, is de ongunstige invloed van overmatig

lawaai algemeen bevestigd. Op dit punt is het van nut de reeds genoemde drie graden van lawaai van Lehmann in herinnering te brengen:

1. hinder van lawaai (graad I) = 36-60 dB of foon (psychische invloed);

2. gevaar voor de gezondheid door lawaai (graad II) = 60-90 foon (psychische en lichamelijke invloeden);

3. beschadiging van organen (graad III) = 90-120 foon (psychische, vegetatieve en organisch-otologische beschadiging met in aansluiting daaraan doofheid.

Boven de 120 foon ligt de pijndrempel van het oor, zodat het ontvangen van dergelijke geluiden onmiddellijk aanleiding geeft tot blijvende beschadiging van het binnenoor en doofheid.

Om zoveel mogelijk objectieve en uniforme opheldering te krijgen of en wanneer een overmatige lawaai-stoornis bestaat, heeft men in de Bondsrepubliek behalve de drie graden van Lehmann nog enkele richtlijnen opgesteld. Het zijn de Medizinische Leitsätze zur Lärmbekämpfung van Dr. von Halle-Tischendorf, bedrijfsleider van de DAL in Bad-Godesberg.

Richtlijn 1: In de profylactische geneeskunde moet onder gezondheid worden verstaan de definitie, gegeven door de Wereldgezondheidsorganisatie als optimaal psychisch, fysiek en sociaal welbevinden, niet echter het vrij zijn van ziekte. Het bestaan van enig organisch letsel of klinisch aantoonbare ziekte is hierbij niet noodzakelijk.

Richtlijn 2: Voor de bestrijding van lawaai lijkt het gewenst drie graden van hinder te onderscheiden:

I. hinder door lawaai;

II. gevaar voor de gezondheid door lawaai;

III. aantasting der gezondheid door lawaai.

Een gewenning aan lawaai is tot dusverre niet aangetoond.

Richtlijn 3: Een der belangrijkste taken van de lawaai-bestrijding is het verzekeren van voldoende ongestoorde slaap (vooral nachtrust). De volwassen gezonde mensen hebben dus gemiddeld 8-9 uur slaap nodig, kinderen en zieken meer.

Richtlijn 4: Met betrekking tot de verschillen in individuele gevoeligheid voor lawaai lijkt het medisch verantwoord voor bepaalde levens- en arbeidsterreinen van de mens de volgende sterkten van geluid op grond van tot dusverre opgedane ervaring als geoorloofd te beschouwen:

- | | |
|---|-------|
| a) in slaapkamers bij geopende ramen | 25-30 |
| b) in ziekenkamers en rustuimten van Kur-hotels en -pensions overdag, althans tijdens de middag en avond bij geopende ramen | 30-40 |
| c) in artsensprekkamers | 20-25 |
| d) tijdens werk onder hoger geestelijke concentratie | 25-30 |
| e) tijdens werk onder gemiddelde concentratie | 50-60 |
| f) bij het overige werk | 50-70 |
| g) in werkruimten met veel lawaai liever niet meer dan | 90 |
| h) in woningen overdag | 45 |
| i) in ontspanningsgebieden, parken en tuinen | 30-50 |

Richtlijn 5: Bij de medische beoordeling van de invloed van lawaai op de individuele mens moet zoveel

mogelijk zijn normale werk- en levenssituatie in aanmerking worden genomen.

Richtlijn 6: Bij de beoordeling en berading van klachten over lawaai dient de arts zich te concentreren op het verbeteren door psychotherapie van de instelling ten opzichte van de lawaai-bron, eventueel de onvermijdelijkheid van bepaalde geluidsbronnen te verklaren, aanbevelingen te geven voor algemene versterkende maatregelen met verandering van levensgewoonten, eventueel tijdelijk een kalmerende slaapkuur aan te raden, wanneer niet een verandering van omgeving aangewezen schijnt. Bij verblijf in zeer lawaaiige omgeving dient het voortdurend dragen van oorbeschermers te worden aangeraden. Deze genoemde richtlijnen moeten niet als starre grenzen of normen worden beschouwd, doch als fysiologische aanknopingspunten die in elk individueel geval nog medische of juridische aanvullingen behoeven.

Bovendien heeft in de Bondsrepubliek de vereniging van Duitse ingenieurs (VDI) in Düsseldorf de VDI-richtlijnen 2058 betreffende «Beurteilung und Abstellung von Arbeitslärm» vastgesteld, die wat betreft lawaai voor de omgeving het volgende zeggen:

«In principe mag elke werkplaats of fabriek zo min » mogelijk lawaai voor de omgeving opleveren. De » geluidsterkte mag over het algemeen — voor zover » dit met inachtneming van de wederzijdse belangen » van de betrokkenen uitvoerbaar is — voor de nabij- » gelegen woonhuizen de volgende waarden niet te » boven gaan:

» 1. in industriegebieden: overdag 65 foon; 's nacht » 50 foon;

» 2. in overwegend woongebieden: overdag 60 foon, » 's nachts 45 foon;

» 3. in uitsluitend woongebieden: overdag 50 foon; » 's nachts 35 foon.

» Kortstondige, slechts een enkele maal voorkomende » geluidstoppen kunnen buiten beschouwing blijven, » maar wel moet met het frequentiespectrum worden » rekening gehouden. Zoveel mogelijk moeten de ge- » luidsgrenzen beneden deze waarden worden gehouden. » Indeling van de afzonderlijke gebieden moet berusten » op feitelijke gegevens en niet op grond van bepalin- » gen van lokale autoriteiten. De periode beschouwd als » nacht is afhankelijk van plaatselijk gebruik.»

In de Bondsrepubliek wordt lawaai thans op grond van bovenstaande normen bestreden, waarbij deze in de praktijk hebben voldaan. Bovendien wordt de door lawaai veroorzaakte doofheid of de hieraan grenzende hardhorendheid beschouwd te vallen onder aangifteplichtige beroepsziekte. Door overplaatsing van de getroffen arbeiders kan blijvende invaliditeit vaak worden voorkomen. Hetzelfde geldt voor het dragen van oorbeschermers.

Waar wettelijke maatregelen kunnen helpen.

De mate waar de wet kan helpen bij de lawaai-bestrijding wisselt grotendeels in de verschillende landen. Deze kan berusten op artikelen in het Burgerlijk Recht, waarbij het individu wordt beschermd tegen zijn burea, op Algemene Bepalingen en soms op het Strafrecht. Het Burgerlijk Recht blijft echter beperkt tot individuele gevallen, die lang niet steeds als klacht naar voren worden gebracht. Ook het Strafrecht heeft geen algemene invloed. Blijft ten slotte het Openbare recht, dat steunt op voorschriften van gezondheidsinspectie en op speciale politievoorschriften. In geen

der landen van West-Europa bestaat echter tot dusver een speciale antilawaaiwet.

Toekomstige wettelijke maatregelen.

De grote verscheidenheid van lawaaibronnen in de verschillende leefgebieden brengt met zich dat de op zakelijke gronden gebaseerde afzonderlijke maatregelen moeilijk kunnen worden ondergebracht in een enkele antilawaaiwet. Toch dient men op elk gebied de eenmaal bestaande voorschriften terwille van een algemene lawaaibestrijding te coördineren en te versterken. Althans van overheidswege moet, zoals zulks reeds in Oostenrijk het geval is, een principiële uitspraak worden gedaan.

Maar al deze maatregelen blijven lapwerk wanneer het niet gelukt door voortdurende opvoeding de bevolking op te voeden wat lawaaibestrijding betreft. Voor en na blijft het echter absolute plicht voor de techniek om alles in het werk te stellen om zoveel mogelijk het lawaai te verminderen. In geval van nood zouden ingrijpende maatregelen genomen moeten worden, bijvoorbeeld een wettelijke verplichting een lawaaiteken op geleverde machines aan te brengen waarboven de lawaai-grens wordt overschreden. In dit opzicht hebben de verschillende internationale organisaties een grote taak te vervullen.

3.9. Het indiscrete microfoon.

Een bijzonder hinderlijke relatie kan ontstaan wanneer het voortgebrachte geluid afkomstig van private personen gebruikt wordt om het vast te leggen op een registreertoestel.

Een ontwerper van hoorspelen in Hamburg kwam een zekere dag op het gedachte in zijn appartementsgebouw wonende klappeien en kletsmeiers te beluisteren. Hij liet een microfoon naar beneden in de trap-hall, hing een tweede voor de keukenruimte van een echtpaar waar de goede verstandhouding zoek was; deze en nog een paar andere opnamen verwerkte hij in een radio-uitzending. Hij was zo verstandig genoeg zich vooraf te verzekeren van de goedkeuring van de betrokkenen. Maar wat zou er nu gebeurd zijn wanneer hij dit niet gedaan had? — Een zakenman die zeer achterdochtig is van aard, neemt nu en dan zijn besprekingen met zijn medezakenlui op band op, uit schaamte (of uit berekening...) stopte hij de microfoon weg en zette het opname-apparaat in een naburige kamer. — De «Bayerische Rundfunk» stelde in een gerechtssaal opname-apparaten op zonder toelating van de aangeklaagden en hun verdediging om opnamen te maken van een zeer actueel proces. Moet de aangeklaagde, hoewel hij in een openbaar proces terechtstond, deze vermeerdeerde openbaarheid dulden?

Dat zijn nu drie voorbeelden die nog half en half legaal zijn waarbij de opnametechniek wordt gebruikt om door te dringen in private aangelegenheden. Noch meer hinderend is de onfaire handelwijze om af te luisteren met luisterapparaten die aan de muren worden aangebracht of achter vensters en die als bedoeling heeft het privéleven van prominenten aan de openbaarheid prijs te geven. Zulke praktijken gaven aanleiding tot processen tegen de Amerikaanse tijdschriften «Confidential» en «Whispering». De techniek zal zeggen dat het spijtig is dat deze uitvindingen door slechte burgers worden misbruikt. Maar geldt dit niet evenzeer wanneer de staatsoverheid dergelijke praktijken, zoals het af luisteren van telefoongesprekken — die ook tegen de staatsveiligheid worden gebruikt — zelf tegen de eigen staatsburgers aanwendt. Door het aanwenden van verfijnde technieken werd bekomen dat

de gebruikers van de telefoon zich niet van deze af luistering bewust kunnen worden.

Zonder twijfel is de techniek tegemoet gekomen zowel aan de wensen van de eerlijke als van de oneerlijke gebruikers van opnameapparaten, zonder dat men de techniekers hieromtrent iets ten kwade kan duiden. Gebruik of misbruik ligt zelden in de hand van hen die de technische mogelijkheden verwezenlijken, de schakelingen ontwerpen, de onderdelen vervaardigen en de apparaten samenbouwen. Ook het dynamiet en de atoomkracht zijn van nature uit neutraal, het subminiatuur bandopnameapparaat en de knooppmicrofoon zijn het eveneens. Het probleem stelt zich anders wanneer een techniek gevraagd wordt een opstelling van apparatuur of een deelneming aan de opname zelf op zich te nemen, zoals bvb. door het aanbrengen van af luistermicrofonen in een woonruimte of bureel. Deze vraag moet door ieder afzonderlijk naar geweten beoordeeld worden.

Het is natuurlijk gemakkelijk zich te beroepen op de wet en de wetgever en te verlangen dat voor alle gevallen in het wetboek een duidelijk antwoord te vinden zou zijn voor elk probleem. Men zal snel ervaren dat onze wetboeken uit een tijd stammen waarin dit probleem gans onbekend was. Dit geldt ook voor andere problemen met betrekking tot de opname en afspel-apparatuur, bvb. het overnemen van muziek of gesproken woord afkomstig van platen of radiouitzendingen. Men spreekt hier over het «bandrecordergat» in het auteursrecht. Om hieromtrent te weten wat toegelaten of verboden is dient men beroep te doen op het gerecht. Door het bekomen van vonnissen kan een leidraad worden bekomen die aangeeft wat mag en wat niet mag. Het Beierse hofgerecht besloot reeds in 1957 dat elke persoon die voor een rechtbank verschijnt en voorzeker de verdedigers het recht hebben te weigeren voor een microfoon te spreken die op een bandopname-apparaat aangesloten is, zonder de reden van deze weigering te moeten toelichten.

Tot dit besluit heeft het feit medegeholpen dat het bekend is dat een bandopname door versnijden en verplakken kan vervalst worden. De bandopname heeft dan ook nooit een volledige bewijskracht, want het verwijderen van bepaalde stukken of het toevoegen of het veranderen van de volgorde van de gedeelten kunnen aan het opgenomen een heel andere zin geven. De plaatsen van het aan elkaar kleven kunnen immers verwijderd worden door van deze versneden opname een duplicaat te maken op nieuwe band. Vooraleer de rechter dergelijke bewijsmaterialen zal aanvaarden zal hij de herkomst en de manier van samenstellen laten nagaan.

Blijft evenwel het latente gevaar van een permanente en onbemerkte bewaking van iedere persoon in zijn minste acoustisch waarneembare uiting. De techniek laat gemakkelijk toe het opnameapparaat alleen dan in werking te stellen op een automatische manier wanneer er werkelijk iets te horen is. Gelijktijdig met de ontwikkeling van de opnametechniek heeft zich ook een technische ontwikkeling voorgedaan om dergelijke verdoken apparatuur op te sporen of onbruikbaar te maken. Ultrasonore of hoogfrequent golven kunnen opnameapparaten storen bij de opname zodanig dat het resultaat onverstaaanbaar wordt; parasitaire uitzendingen kunnen de communicatie tussen de draadloze microfoon en de opnameplaats storen en onmogelijk maken. Verliezen op telefoonlijnen veroorzaakt door aftappingen kunnen aan het licht gebracht worden met uiterst gevoelige meetapparatuur. Het is evenwel duidelijk dat het individu niet in staat is zich op dergelijke manier teweer te stellen. Daarom is het nodig dat voor

het handhaven van de grondwettelijke rechten van het individu de wetgever zou optreden om bepaalde praktijken strafbaar te stellen en dat hij zich met de opsporing ervan zou bezig houden.

Literatuuropgave.

Documenta Geigy, J. R. Geigy S.A. Basel. 1967.

Dr. G. Jansen, Max Planck-Institut für Arbeitsphysiologie, Dortmund.

Dr. M. Thomas Summer, Pres. and. Dir. Otology Hearing Conversation inc. Virginia, Minnesota, USA.

Peter Sommer, Kulturhistorische Documentation, Bern.

Dr. G.R.C. Atherley, Afd. Bedrijfsgeneeskunde, Universiteit Manchester.

Mr. H. Wiethaup, Dortmund.

Karl Tetzner, Funkschau 1957-23-1053.

4. Luchtbezoedeling

4.1.

Luchtbezoedeling is ook een probleem dat reeds sedert eeuwen bekend is. Sedert lang wordt de aanwezigheid in de atmosfeer van rook, as, zwaveldampen en andere gewone verbrandingsprodukten beschouwd als een schadelijk en kostelijk ongemak. Goederen en gebouwen worden erdoor bevuild, het reukorgaan en de ademhalingsorganen worden er meestal niet door gestreeld. Thans is men de mening toegedaan dat luchtbezoedeling niet alleen een ongemak is maar dat ook de gezondheid erdoor in gevaar wordt gebracht. Men heeft opgemerkt dat in perioden waarin de luchtbezoedeling acuut was toegenomen, er ook een verhoogde sterfte was waar te nemen onder de bevolking. Het is zonder meer aanneembaar dat er een verband bestaat tussen een geregelde blootstelling aan bezoedelde lucht en het ontstaan van acute bronchitis en primaire longkanker. Een werkmans die gedurende de arbeidsuren blootgesteld is aan bezoedelde lucht heeft normalerwijze de gelegenheid buiten de werkuren een meer gezonde lucht in te ademen. Wanneer de lucht rond bepaalde industrieën zo bezoedeld is dat een ganse omgeving voortdurend deze lucht dient in te ademen dan wordt deze omgeving een oorzaak van ziektegevallen. Het zijn immers niet alleen gezonde jonge mensen die in de omgeving wonen maar ook kinderen, zuigelingen, vrouwen, zwangeren, zwakken en ouderlingen.

De aandacht die de laatste tien jaar voor de luchtbezoedeling opgebracht werd, vindt haar oorsprong in het voorkomen van dodelijke ongevallen (Donora 1948 en Londen 1952), het probleem van de luchtbezoedeling te Los Angeles, dat enig is in zijn genre; de verdergaande industrialisatie en urbanisatie van de beschaafde streken en de belangstelling die hierdoor bij het publiek gewekt is.

4.2.

Een voorbeeld van een wettelijke omschrijving van luchtbezoedeling is wat volgt: aanwezigheid in de lucht van bestanddelen of toevoegingen die daar door de menselijke activiteit zijn aangebracht in hoeveelheden of concentraties en gedurende tijdsperioden die voor de bewoners van een streek storend zijn, de volksgezondheid schaden, het menselijk, plantaardig en dierlijk leven storen en de goederen of het genot van goederen van de staat verhinderen (Oregon).

De «American Medical Association» meent dat luchtbezoedeling een ongewone concentratie is van stoffen

vreemd aan de lucht en die het welzijn van het individu schaden en schade berokkenen aan goederen. Een andere bepaling bedoelt alle bezoedeling en zegt dat alle lucht die iets anders bevat dan water onder zijn mogelijke verschijningsvormen en de normale bestanddelen van gedroogde lucht, bezoedeld is.

4.3.

De eerste tekens van luchtbezoedeling zijn gewoonlijk: sterke en ongewone geuren, verminderde zichtbaarheid, irritatie van de ogen, gevoel van bitterheid in de mond. Deze reuk is een zeer belangrijk element in het opsporen van luchtbezoedeling, maar door de steeds grotere complexiteit van de bezoedeling moet men beroep doen op meer gespecialiseerde methoden van onderzoek.

In Los Angeles heeft men een onderzoek gedaan naar de maximum toelaatbare doses van een aantal stoffen.

Maximum toelaatbare waarden in de lucht. Los Angeles 1955.

Stof	Toelaatbare waarde p.p.m.		
	Verwittiging	Alarm	Gevaar
Stikstofoxiden	3,0	5,0	10,0
Ozon	0,5	1,0	1,5
Zwavelgewassen	3,0	5,0	10,0
Koolstofoxide	100P.	200,0	300,0

Te Los Angeles is de alarmgrens bereikt voor ozon, de alarmgrens voor stikstofoxiden wordt benaderd gedurende perioden van hevige smog (smoke+fog).

4.4.

De strijd tegen de luchtbezoedeling is sedert geruime tijd het stadium voorbijgegroeid van de gewone bestrijding van de luchtvervuiling door verbranding. Industriële gassen van zeer complexe aard nemen steeds meer een belangrijke plaats onder de pollutanten in. De identificatie en de classificatie van de luchtbezoedeling zijn van het grootste belang om een situatie te begrijpen en om de nodige maatregelen te nemen die er moeten aan verhelpen.

Afgezien van de pollen (zaad van bloemen), de mist en het stof van natuurlijke oorsprong, zijn er bijna honderd verschillende contaminanten geïdentificeerd.

Atmosferische bezoedelende stoffen

Vaste stoffen	Koolas, Zinkoxide, Loodchloride;
Zwavelbestandd.	SO ₂ , SO ₃ , H ₂ S, mercaptanen;
Organische best.	Aldehyden, teer, koolwaterstoffen;
Stikstof best.	NO, NO ₂ , NH ₃ ;
Zuurstofhoudend	O ₃ (ozon), CO, CO ₂ ;
Halogenen	HF, HCl;

Radioactieve stoffen, gassen, aerosolen, enz. van radioactieve aard.

4.5.

De problemen van de luchtbezoedeling worden eerst gesteld in de grote steden en in de streken waar grote concentraties van de chemische nijverheid bestaan.

4.5.1.

De verpesting van de lucht in de grote steden is vooral te wijten aan de uitlaatgassen van de steeds talrijker wordende motorvoertuigen en aan de verwar-

mingstoestellen voor huishoudelijk gebruik. Alle brandstoffen zoals steenkool, benzine, gasoil, kerosen en andere petroleumderivaten bevatten zwavel, die bij verbranding zwaveldioxidegas doet ontstaan. Dit laatste is, door de zuren die er uit gevormd worden, niet alleen schadelijk voor de gezondheid, maar richt bovendien enorme schade aan door corrosie van gebouwen en kunstwerken. Een bijzonder toxische stof in de uitlaatgassen van motorvoertuigen is het koolmonoxidegas dat voortkomt van de onvolledige verbranding van de brandstof. Dit gas bindt zich gretig aan de haemoglobine van het bloed, waardoor het niet meer beschikbaar is voor de transport van de voor het leven zo nodige zuurstof. Vooral mensen die in de buurt van grote verkeersknooppunten wonen, omgeven van gebouwen die een goede ventilatie verhinderen, zijn aan deze intoxicatie blootgesteld. Voor de verkeersagenten wordt deze intoxicatie als een beroepsziekte aanvaard en indien in sommige steden als Parijs, de prestatieduur van deze beambten tamelijk kort wordt gehouden, is dit niet alleen wegens de bestendige hoge aandachtsconcentratie, maar ook wegens het intoxicatiegevaar. Dampen van onverbrande motorbrandstof spelen ook een rol bij de luchtbezoedeling, evenals de teerachtige stoffen van de motoruitlaat, deze zouden een rol kunnen spelen bij het ontstaan van longkanker (benzopyreen). Deze afvalstoffen worden vooral bij het versnellen en vertragen uitgebraakt. In tegenstelling tot wat algemeen gedacht wordt is de dieselmotor veel minder «vuil» dan de benzinemotor, wanneer hij goed afgeregeld is natuurlijk.

Bezoedelende stof	Benzine	Gasoil
Koolstofmonoxide	465,59	20,81
Koolwaterstoffen	23,28	4,61
Stikstofoxiden	15,83	13,01
Zwavelzuuranhydriden	1,86	7,80
Aldehyden	0,93	0,78
Kg./ton brandstof:	507,49	46,56

4.5.2.

De chemische nijverheid is op zichzelf een belangrijke bron van luchtbezoedeling. Er bestaan in de scheikunde een oneindig aantal reacties waarbij vaste stoffen wanneer ze met elkaar reageren als hoofdprodukt of als bijproduct van de reactie een gas produceren. Meestal trachten de ingenieurs deze ongewenste gassen terug om te zetten tot bruikbare produkten, of trachten ze deze gasachtige stoffen zonder verliezen op te stapelen, maar het komt in de nijverheid meerdere malen voor dat gassen verder onbruikbaar zijn of teveel energie zouden eisen voor omzetting tot bruikbaar produkt. In dergelijke gevallen is men verplicht deze gassen vrij te laten in de atmosfeer. Dit stelt het probleem van economische noodzaak tegenover menselijke gezondheid.

Bovendien heeft iedere industriële bedrijvigheid ook haar verwarmingsinstallaties, motoren, vervoer, enz. Dit alles maakt van de chemische industrie een luchtbezoedelaar bij uitstek.

4.6.

Factoren die de luchtbezoedeling onrechtstreeks beïnvloeden zijn het klimaat, de meteorologische omstandigheden en de geografische ligging.

Het belangrijkste testgebied voor luchtbezoedeling was tot voor kort Los Angeles. Deze stad in Californië

staat met Londen vooraan in de luchtbezoedeling. Dat in dit zonnige klimaat een zodanige luchtbezoedeling wordt waargenomen wordt veroorzaakt door de zon. Onder invloed van hevige zonnestraling kunnen chemische reacties plaats vinden die de toxiciteit van bezoedelde lucht verhogen. De studie van de fotochemie van de pollutie heeft het reeds mogelijk gemaakt bepaalde schuldigen aan te tonen, nl. stikstofoxiden, olefinen en het daaruit langs fotochemische weg verkregen ozon. Ozon dat tot enkele tijd geleden nog als ontgeurder voor keukeengebruik werd aanbevolen, heeft o.a. als onhebbelijke eigenschap van rubber hard te maken, het schijnt ook dezelfde werking te hebben op het schuimachtige longweefsel.

Meteorologische omstandigheden als windrichtingen, regenval, mistvorming door nabijheid van water zijn eveneens bepalende factoren bij het ontstaan van gevaarlijke luchtbezoedeling. De toxische stoffen worden te weinig gedilueerd in de lucht, of opgelost in de fijne mistachtige vloeistof.

In valleien komen de meteorologische omstandigheden van wind en mist nog meer hun invloed uitoefenen, de mist blijft er gemakkelijker hangen, de winden kunnen er moeilijker doordringen, hetgeen de dilutie van de toxische stoffen verhindert.

4.7.

Het «Committee of Air Pollution» van de «American Medical Association» vat het probleem als volgt samen:

De luchtbezoedeling wordt veroorzaakt door een te hoog gehalte van de atmosfeer aan vreemde elementen die kunnen schaden aan het welzijn van personen en schade berokkenen aan goederen.

Mits uitzondering van enkele specifieke, maar dramatische gevallen, zijn er thans geen wetenschappelijke bewijzen dat de huidige luchtbezoedeling de gezondheid ernstig schade berokkent. Toch heeft zij een weerslag op de volksgezondheid, wanneer men uitgaat van de bepaling van Volksgezondheid die voorgesteld werd door de Wereld-Gezondheids-Organisatie. «De gezondheid is een toestand van volledig welzijn, fysisch, mentaal en sociaal, zij bestaat niet alleen in de afwezigheid van ziekte of kwaal.»

Men kan twee reeksen van atmosferische polluanten onderscheiden: zij die schadelijk zijn voor de gezondheid en zij die, voor zover we weten, op dit punt geen gevolgen hebben. Bij de huidige stand van de wetenschap, behoren de meeste atmosferische polluanten tot de tweede reeks.

Er zijn polluanten die bij bepaalde concentraties, zonder de gezondheid in gevaar te brengen, toch onaangenaam zijn of hinderend, soms zelfs onverdraaglijk. Het lijkt daarom niet noodzakelijk te bewijzen dat de gezondheid in gevaar is om een beperking van de luchtbezoedeling voor te staan.

De luchtbezoedeling dient teruggebracht tot een peil dat functie is van de wetenschap en de moderne technologie, d.w.z. tot een compromispunt tussen de rechten van de industrie op een normale werking en de rechten van de gemeenschap op een milieu dat toelaat normaal te leven.

Er moeten inspanningen ondernomen worden om zich de medewerking van de industrieën te verzekeren bij de studie van hun afvalprodukten, om aanvaardbare normen op te stellen die een beperking van de luchtbezoedeling nastreven, en om een technische grondslag te leggen om de bestaande toestellen te wijzigen of om betere te ontwerpen.

Onze huidige kennis is voldoende om in het algemeen aanvaardbare methoden op punt te stellen voor de meting van de luchtbezoedeling. Het is evenwel nodig om de toepasbare methoden te normaliseren, vergelijkingen tussen streken mogelijk te maken. Dit geldt vooral voor het meten van het stof, de aerosolen en gassen in de atmosfeer.

In veel gevallen zijn de technische kennis en voldoende gevormd om apparaten en werkwijzen op punt te stellen die de industriële afvalstoffen die in de atmosfeer dienen verwijderd te worden van hun toxische bestanddelen te ontdoen.

In de huidige omstandigheden laten onze kennis een absolute uitspraak over de schadelijkheid niet toe, maar wel een tamelijk nuttige evaluatie van de toestand en zijn evolutie.

Het programma van de openbare strijd tegen de luchtbezoedeling moet worden uitgevoerd door personen die een voldoende intellectuele bagage en wetenschappelijke ondervinding hebben. Volgens de gestelde problemen moet men beroep doen op specialisten zoals scheikundigen, ingenieurs, weerkundigen en geneesheren.

De rol van de geneesheer in de strijd tegen de luchtbezoedeling is nog niet wel gedefinieerd. Hoewel de luchtbezoedeling meestal meer hinderend dan toxisch is, moet men toch steeds beroep doen op een medisch oordeel, gesteund op onderzoek en dient men de bekomen resultaten bekend te maken.

Het «Committee» is van oordeel dat verschillende principes die hernomen worden in alle besluiten over luchtbezoedeling, toch geen algemene waarde kunnen hebben, wegens de grote verschillen tussen de streken, wegens topografische, meteorologische en andere verschillen.

4.8.

Om de luchtbezoedeling in de steden tegen te gaan dienen vooreerst maatregelen genomen te worden om de verwarmingsapparaten te rationaliseren. De brandstof gebruikt voor de huishoudelijke verwarming wordt in een zeer grote mate verspild. Het bouwen van rationele apparaten die de brandstof vollediger zouden omzetten, zou ook de afvalstoffen sterk verminderen. Sommigen zien hun heil in een centrale stadsverwarming, eventueel te stoken met het opgehaalde huisvuil, anderen in elektrische verwarming eventueel op basis van atoomkracht.

De auto's dienen beter nagezien, de motoren beter afgesteld, de brandstoffen gezuiverd (bvb. ontzwaveld). Het verkeer dient vlotter te gaan door een betere wegeaanleg. Sommigen zien hun heil in elektrische wagens voor de binnenstad, of een meer uitgebreid gemeenschappelijk vervoer op basis van electriciteit.

De industrie is reeds onderworpen aan bepalingen, bvb. voor het bouwen van schouwen, vooral wanneer zwavelhoudende gassen geloozd worden. Er dient gezocht naar werkwijzen die toelaten de afvalstoffen om te zetten tot nuttige stoffen. Bij de inplanting van industrie en woongelegenheden dient voldoende urbanisatorisch gedacht te worden, er dient rekening gehouden te worden met meteorologische en topografische omstandigheden.

Als gevolg aan de campagne tegen de luchtbezoedeling heeft men in de Verenigde Staten onlangs een toestel op punt gesteld om de uitlaatgassen van de motorvoertuigen langs katalytische weg te zuiveren van toxische gassen en dampen.

4.9.

In tal van landen zijn sinds tal van jaren een aantal wettelijke maatregelen uitgevaardigd voor de bestrijding van de luchtbezoedeling. Dit heeft toegelaten een zeker succes te behalen in de strijd. Toch wordt de lucht in de industriële zones nog sterk bezoedeld, hoewel dit dikwijls zou kunnen voorkomen worden. Als de wetten niet altijd afdoende blijken is dit gedeeltelijk te wijten aan het feit dat ze niet precies genoeg zijn en dat de opsporing van de inbreuken op moeilijkheden stuit. Het is ook een feit dat het publiek nog onvoldoende reageert op toestanden van luchtbezoedeling en nog niet met genoeg aandrang om maatregelen en de naleving ervan vraagt.

In de huidige stand van de wetenschap is het nog niet mogelijk alle bezoedeling te vermijden, maar de toestand kan beduidend verbeterd worden. Daarvoor moeten beter opgevatte wetten opgesteld worden en dienen deze streng nageleefd te worden. Er dient ook meer aandacht besteed te worden aan opzoekingswerk. Het publiek dient met meer aandrang zijn rechten op te eisen dienaangaande. Het zal nodig blijken de wetgeving steeds aan te passen aan de wetenschappelijke vooruitgang, zowel wat betreft het ontstaan van nieuwe pollutanten, als van methoden om de bezoedeling te keer te gaan. Omdat het onmogelijk is om een sluitend geheel van voorschriften te maken voor een geheel land, is het wenselijk dat per streek voorschriften zouden uitgewerkt worden, zoveel mogelijk preventief om de luchtbezoedeling in bedwang te houden en uit te roeien.

Geraadpleegde werken :

La pollution de l'air, OMS Genève 1963.

R. Beirlaen, Touring Wegenhulp, 1968, nr. 6; L'automobile et la pollution atmosphérique.

5. Additieven in de eetwaren

5.1.

Voor de fysische integriteit van het individu is een adequate voeding van zeer groot gewicht. De tijd dat door ieder voor zichzelf of in gezinsverband voor de voeding gezorgd werd is duizenden jaren voorbij. Het ontstaan van een meer gestructureerde maatschappij met daaraan eigen de taakverdeling en de specialisatie hebben gemaakt dat wij voor onze voeding in hoge mate afhankelijk zijn van «anderen». Het is zonder twijfel een erg «hinderlijke» activiteit van deze derden wanneer zij in onze voeding op dusdanige wijze ingrijpen dat onze fysische of psychische integriteit daardoor beïnvloed wordt op een ongezonde wijze.

Bedrog in eetwaren heeft altijd bestaan; de melkboer die de melk doopt, de bakker die zijn brood te licht maakt, de mulder die te veel meel uit de baal schept zijn figuren uit onze kinderverhalen. Zulke daden behoren tot het gemene recht en zijn als eenvoudige diefstal te beschouwen. De ontvreemding wordt reeds moeilijker te achterhalen wanneer de boter vervalst wordt met plantaardige of dierlijke vetten, wat door het prijsverschil tussen deze vetsoorten een nette winst voor de vervalser opbrengt. Toch wordt hierover reeds een discussie mogelijk, sommigen zullen beweren dat, de aftroggeling terzijde gelaten, de gesubstitueerde vetten voor de verbruikers niet alleen dezelfde voedingswaarde bezitten, maar voor de gezondheid zelfs beter zijn. Een «niet-hinderlijke» eetwarenvervalsing dus. Bepaald op glad terrein bewegen we ons wanneer nitrieten toegevoegd worden aan gehakt opdat het zijn

rode kleur zou behouden; de consument verlangt een mooie rode kleur, de verkoper geeft de klant zijn zin maar op een wijze die voor hem gevaarlijk is, die zijn gezondheid bedreigt.

Onder additieven verstaan we ofwel: stoffen die aan voedingswaren toegevoegd worden en die zelf geen voedende waarde hebben, ofwel resten van stoffen die gebruikt werden bij bemesting, veeteelt, onkruid- en ongediertebestrijding, de verwerkingsindustrieën met ontsmettingsstoffen en verontreinigingsprodukten die afkomstig zijn van water, bodem en lucht.

5.2.

Deze tweede groep heeft een steeds toenemend belang. De voedingsmiddelen die wij nutten zijn totnogtoe nog altijd van natuurlijke oorsprong, een lonende synthese van koolhydraten, eiwitten of vetten is binnen afzienbare tijd nog niet te verwachten, hoewel in de petrochemie pogingen in die zin kans hebben op succes. Veeleer wordt thans de nadruk gelegd op een verhoging van de productiviteit door het toedienen van scheikundige meststoffen, groeimiddelen, antibiotica, pesticiden, fungiciden, hormonen, onkruidverdelgers. Hierdoor worden de oogsten en de produktie van slachtdieren zodanig bevorderd als nodig is om de steeds groeiende bevolking van voedsel te voorzien. Het gebruik van hormonen heeft reeds enkele malen protesten doen oprijzen en niet ten onrechte, de wijze waarop de kippenfokkerij gedrogeerd werd heeft menig- een voor een tijd de lust tot kippen eten doen vergaan.

De moderne verwerking van voedingswaren die thans veelal op industriële basis geschiedt, houdt voor de gezondheid andere gevaren in. Hoewel bijna alles machinaal gebeurt, kan de menselijke factor op de enkele plaatsen waar zijn tussenkomst nog nodig is aanleiding geven tot veel meer schade dan dit vóór de industriële fase mogelijk was. Hetzelfde geldt voor de distributiesector.

Al deze ongewilde toevoegingen aan de eetwaren hebben een belang voor de volksgezondheid, de overheid dient hier vooral preventief op te treden. De machines dienen aan bepaalde voorwaarden te voldoen, het bedienend personeel dient onder geneeskundige controle te staan, de distributiesector dient hygiënisch gereguleerd. Ook de produktiesector dient gereguleerd om ongewenste toevoegingen te vermijden en onmogelijk te maken. De laatste jaren zijn talrijke voorzieningen op dit gebied getroffen zoals de maatregelen tegen het gebruik van hormonen en antibiotica in de fokkerij van kippen, varkens en runderen.

5.3.

De echte additieven worden door de Duitse wetgeving als volgt omschreven (Fremdstoffe im Lebensmittel): het zijn stoffen die door de mens gegeten, gedronken en zelfs gekauwd worden en die in hun molekulen geen verteerbaar koolhydraat, eiwit of vet vertonen; of ook nog de stoffen waarin bovenvermelde nutriënten niet het voornaamste doel zijn voor het toevoegen aan eetwaren. Door het tweede deel van de definitie kunnen «pectines», hoewel ze koolhydraten zijn, toch als additieven beschouwd worden, ze worden namelijk aan de jam toegevoegd om een betere kwaliteit te bekomen van de de gelificatie, en dus niet voor nutritieve doeleinden.

Toch worden niet als additieven beschouwd de stoffen die geur of smaak verbeteren en die van natuurlijke oorsprong zijn, alsmede de vitaminen of de provitaminen. Deze uitzondering op de regel is voor betwisting vatbaar; Vitamine C (ascorbinezuur) dat ge-

bruikt wordt om het gehakt rood te houden is geen additief, betacaroteen dat gebruikt wordt om de margarine te kleuren evenmin. Zou men zonder achterdocht mogen bevestigen dat gebruik of misbruik van deze natuurlijke stoffen zeker zonder gevaar is? Het is toch gekend dat Vit. D kan overgedoseerd worden en wellicht bestaan nog andere gevaren.

Op wetgevend vlak is het nochtans duidelijk dat als additief wordt beschouwd elke stof die intentioneel aan de voedingswaren wordt toegevoegd, ook al is het in geringe hoeveelheden, met als enig inzicht het uitzicht, de smaak, de consistentie of de bewaring te verbeteren, zonder dat de eventuele nutritieve waarde in acht genomen wordt.

5.4. Overzicht van de bepalingen in het Belgisch Recht omtrent additieven.

K.B. dd. 20 maart 1936 betreft het gerei, de vaten enz. welke in de eetwarennijverheid en in de eetwarenhandel gebruikt worden.

K.B. van 10-12-1890 betreft de gereedschappen, vazen en dgl. voor gebruik in nijverheid en handel in eetwaren (gewijzigd bij K.B. dd. 20-3-1936).

K.B. van 15-9-1891 rakende gebruik van gereedschappen, vazen enz. en mengsels van zink en spiesglans.

K.B. van 24-9-1894 betreft de handel in tinnen maten, omdat deze een gehalte aan lood kunnen bevatten.

Deze K.B. zijn een uitdrukking van de bezorgdheid van uitvoerende macht omtrent de mogelijke verontreinigingen en andere ongewilde bijvoegingen.

De Wet van 20-6-1964 heeft als bedoeling de volksgezondheid en de algemene hygiëne te beschermen en bedrog of vervalsing van alle waren of stoffen bestemd voor de menselijke voeding te voorkomen. Art. 3 zegt dat dergelijke waren of stoffen geen toevoegsels mogen bevatten die niet vooraf door de Minister van Volksgezondheid zijn toegelaten en niet in grotere hoeveelheden dan door deze Minister is toegestaan.

Art. 3 § 2: «Als toevoegsels worden aanzien de stoffen die, zonder zelf voedingsstoffen of zelfstandigheden te zijn, door hun aanwezigheid in of op een eetwaar gevolgen kunnen hebben onafhankelijk zowel van hun eventuele voedingswaarde als van hun natuurlijk gehalte aan vitaminen of aan aromatische of smaakgevende bestanddelen.

Het toevoegsel wordt opzettelijk genoemd, wanneer het met voorbedachten rade aan het voedsel toegevoegd is en het wordt technologisch genoemd, wanneer het overblijfselen betreft van stoffen of gereedschappen, gebruikt voor de bewerkingen en behandelingen die het in de handel brengen voorafgaan en toegepast worden bij de produktie, de opslag, de fabricage, de bereiding of de bewaring van voedsel, of nog wanneer het stoffen betreft voortkomende van de verpakking.»

K.B. 14-8-1964 betreffende de kleurstoffen voor eetwaren en het kleuren van eetwaren. Hierbij worden lijsten gepubliceerd van toegelaten kleurstoffen. Deze kleurstoffen moeten voldoen aan bepaalde zuiverheidseisen, zij zijn onderworpen aan een reglementering inzake verkoop. Bij hun gebruik mogen ze slechts worden opgelost in een limitatieve lijst van oplosmiddelen.

Worden niet als kleurstoffen beschouwd: de natuurlijke produkten die aromatische smaakgevende of voedende eigenschappen bezitten en daarnaast kleurende eigenschappen, bvb. paprika, curcuma, saffraan, sandelhout. Evenmin de kleurstoffen gebruikt om de schalen van hardgekookte eieren te keuren en de kleurstoffen gebruikt voor het aanbrengen van stempels.

Het M.B. van 28-10-64 stelt een lijst vast van de in de handel van voedingswaren en -stoffen toegelaten toevoegsels (gewijzigd resp. op 3/12/64 en 26/3/65). Hierbij worden de synthetische vitaminen en synthetische aromatische stoffen gelijkgesteld met de natuur-

lijke. Een nominatieve lijst wordt gepubliceerd waarin voorkomen de bedoelde toevoegsels, de toegelaten percentages voor elk van de toegelaten waren.

Bewaringsmiddelen worden besproken bij K.B. of M.B. betreffende telkens de specifieke voedingswaar.

Voorbeeld van nominatieve lijst

Bijlage

Lijst van de in de handel in voedingswaren en -stoffen toegelaten toevoegsels

Benaming van het toevoegsel	Toegelaten percentage	Waren
Antioxydantia :		
L-ascorbylpalmitaat	0,3 %	Eetbare vetten andere dan boter en cacaoboter
propylgallaat	0,01 %	Idem
octylgallaat	0,01 %	Idem
dodecylgallaat	0,01 %	Idem
butylhydroxyanisol (B.H.A.)	0,02 %	Vleesbereidingen
L-ascorbinezuur en zijn natrium- en calcium-zouten	0,1 % 0,005 %	Inlands tarwemeel
Bewaringsmiddelen :		
hexamethyleentetramine	0,1 %	Kaviaar tot 6 november 1966
diphenyl	0,07 o/oo	Op citrusvruchten tot 31 december 1965
o-diphenylphenol	0,01 o/oo	Idem
natrium-o-phenylphenaat	0,01 o/oo	Idem
benzoëzuur of natriumbenzoaat,	0,025 %	Mosterd
kaliumbenzoaat,	0,06 %	Verse en gesteriliseerde augurken
calciumbenzoaat	0,1 %	Limonaden met vruchtensappen
	0,8 %	Garnalen (verse of gepelde), kaviaar
benzoëzuur of sorbinezuur of hun mengsel, (samen met 50 mg zwaveligzuuranhydride)	300 mg	per liter cider
sorbinezuur of natriumsorbaat, kaliumsorbaat, calciumsorbaat	0,1 %	Bier, banketbakkerijprodukten, roggebrood, integraal brood, conserven van vruchten en plantaardige stoffen, droge vruchten, konfituur, gelel, marmelade, deeg van vruchten, geconfijte vruchten, peren-, appels-, pruimen- en bietensiropen, mayonnaise en soortgelijke produkten, oliën, margarine, bereide vetten en eetbare vetten (andere dan boter en cacao-boter), eigeel en eierstruif, limonaden en gelijkaardige dranken, verse kaas
	0,2 g per liter	In de produkten voorzien bij het koninklijk besluit nr. 58 d.d. 20 december 1934 aangaande wijn, vruchtenwijn, wijnachtige dranken en oenologische produkten.

5.5.

Laten we even de beroemde verklaring aanhalen die Dr. Brouardel in 1903 aflegde: « Wanneer een »man 's morgens bij het ontbijt melk neemt die be- »waard werd met formaldehyde, wanneer hij bij zijn »ontbijt verder een stuk kaas neemt bewaard met »borax, spinazie groengemaakt met sulfaten, wanneer »hij dit alles heeft overgoten met een halve fles wijn »behandeld met fuchsine of overdreven gekalk en dit »alles gedurende 20 jaar, hoe wilt ge dan dat deze »man nog een maag heeft? ... »

Het bedrog bij etwaren gaat over het algemeen ge- paard met schadelijke invloeden voor de gezondheid of met een vermindering der waarde van het voedings- middel voor het menselijk organisme. Denken we aan de catastrofale gevolgen die het gebruik van bepaalde kleur- of bewaarmiddelen kunnen hebben op het orga-

nisme. Men spreekt veel over cancerogene produkten... Het gevaar ligt veel meer in de zeer langzame effecten die sommige toevoegsels verwekken dan in rare acute toxische gevallen van vergiftiging.

Een andere vorm van bedrog bestaat erin de ver- bruiker een abnormaal produkt te verkopen dat men hem als normaal produkt aanbiedt. Het abnormale kan net zo goed liggen in een te kleine hoeveelheid als in een verminderde calorische waarde. De verbruiker zal meestal hiervoor geen klacht neerleggen bij de overheid omdat hij schrik heeft van de moeilijkheden die het hem kan mede brengen, of, en dit is erger, omdat hij zich niet bewust is van het op hem gepleegde bedrog.

Het bedrog heeft zowel een economisch als een mo- reel aspect. Het doet de verbruiker belangrijke sommen verliezen. Denken we even aan de miljarden die bij de optelling van de dagelijkse kleine bedriegerijen op de

hoeveelheid melk of op het gewicht van het brood, jaarlijks verloren gaan. Het zijn daarenboven de sociale klassen der bevolking met een bescheiden inkomen die het meest lijden onder deze toestand. Dit maakt, hoe klein het vergrijp ook moge schijnen, geval per geval genomen, dit soort bedrog nog minder duldbaar.

Het probleem stelt zich niet alleen op het plan van de verbruiker. De eerlijke producent van eetwaren wordt benadeeld door de oneerlijke producent. Hij staat in een concurrerende positie die voor hem zeer moeilijk kan zijn door deze oneerlijke handelwijze. De goede waar komt duurder dan de vervalste en ze wordt daardoor moeilijker verkocht. Deze positie kan voor de eerlijke producent zo catastrofaal zijn dat hij verplicht is zijn waar aan te passen. Denken we bijvoorbeeld aan de fosfateren van hespen. De verkopers bedingen van de producent zulke lage prijzen dat, wil hij niet van de markt verdwijnen, hij verplicht is te fosfateren...

Deze voorbeelden tonen ten overvloede aan dat het noodzakelijk is dat de overheid doelmatig de verbruiker beschermt. De koper zelf bezit niet de nodige specialiteit om zelf een onderzoek in te stellen. Daarom heeft de Staat een korps van bevoegde personen aangeworven. Ze worden verenigd in speciale diensten, de eetwareninspectie voor wat de controle op de onschadelijkheid voor de gezondheid betreft, en de inspectiedienst van economische zaken wat het commerciële aspect van het probleem betreft. De specialisten moeten door voortdurend onderzoek en studie het opsporen van bedrog mogelijk maken. De industrie immers doet ook beroep op de wetenschap om steeds vernuftiger in te grijpen op de voedingsmiddelen. Het staat vast dat in de toekomst de bescherming van de verbruiker steeds moeilijker zal worden.

De verdediging van de enkeling door de Staat zal dus steeds moeten aangepast worden aan de nieuwe situaties. Dit vraagt belangrijke investeringen en moderne vooruitstrevende inspectiediensten. Het is echter een noodzakelijke en edele taak.

5.6. De eetwareninspectie in België.

De inspectie van eetwaren in België steunt vooral op de « wet van 20 juni 1964 betreffende het toezicht op voedingswaren of -stoffen en andere produkten ».

Het spreekt echter vanzelf dat vóór het jaar 1964 in België al een controle bestond op voedingswaren. Om de draagkracht van deze nieuwe wet beter te begrijpen is het noodzakelijk de vroegere wetten en voorschriften te overlopen.

Historiek.

De levensmiddelencontrole is zo oud als de levensmiddelenwetgeving en deze zo oud als het vervoer, de handel en de produktie in levensmiddelen. Zolang de mensen in kleine nederzettingen leefden en ieder zijn eigen slachter, maalter, bakker, brouwer en melkboer was, was er ook geen controle nodig. De controle ontstond toen de ontwikkeling der steden begon.

In die periode was het gewoonrecht in voege. Nochtans werd men om vele betwistingen te vermijden, gedwongen het recht te noteren. Zo ontstonden rond 1200 de stadsrechten voor levensmiddelen. Ze behandelden de maten en gewichten, het verbieden van bedorven waren en zelfs hygiënische punten. De straffen waren meestal lijfstraffen. Gevallen zijn bekend waarbij overtreders de rechtersvinger of de oren werden afgesneden voor erge overtredingen.

De Gilden hebben in de controle ook een rol gespeeld gedurende de middeleeuwen. Als een soort

beroepsverenigingen waakten ze over de kwaliteit der produkten en ze zorgden dat de bereidingen steeds op dezelfde manier gebeurden. Maar bij het verzwakken van het gezag der gilden verzwakte ook hun controle. Daarom werden door de regeerders algemeen geldende wetten opgesteld.

De oudste wetten die nu nog invloed hebben op de huidige wetgeving zijn de besluitwetten van 16 en 24 augustus 1870. Ze verleenden aan de gemeentebesturen de macht toezicht uit te oefenen op de handel in eetwaren. De vervalsingen duurden echter voort en namen steeds toe daar er weinig zware sancties werden opgelegd.

Daarom stelden de Medische Commissies van de Academie van Geneeskunde en van het Comité voor Hygiëne een verslag op voor de regering, waarin ze de oprichting vroegen van een centrale inspectiedienst. Dit gaf het ontstaan aan de « wet van 4 augustus 1890 betreffende de vervalsing van eetwaren ».

Artikel 1 van deze wet zegt: De regering wordt gemachtigd om de handel, de verkoop en de slijting der waren en der zelfstandigheden, die tot het voeden van mensen en dieren gebruikt worden, te regelen en na te zien, maar dit alleenlijk in het opzicht der openbare gezondheid of met het doel bedrog en vervalsing te beletten.

De regering mag ook toezicht houden op het vervaardigen of bereiden der eetwaren. Het gebruik van schadelijke materialen mag verboden worden.

Het is ingevolge deze wet dat de eetwareninspectie werd opgericht. Het was een doelmatige wet maar deze wet had een belangrijke leemte. De geest ervan is negatief, men mag alle produkten gebruiken tot de wetgever ze verbiedt. De regering zelf moet dus de schadelijkheid aanduiden van een produkt.

Het is de wet van 20 juni 1964 die deze negatieve zin omzet in een positieve houding. Alles is verboden tot de regering toelating geeft dat iets mag gebruikt worden. Het gebruik van een produkt wordt vastgelegd in een bepaalde concentratie en in een bepaalde eetwaar. De fabrikant moet zelf de onschadelijkheid bewijzen en aanduiden hoe een produkt kan geïdentificeerd worden.

In de wet van 1890 werden slechts politiestrafpen voorzien, behalve voor overtredingen voorzien in het strafwetboek, de wet van 1964 voorziet nog uitsluitend correctionele straffen.

Structuur van de dienst der eetwareninspectie.

De inspectie der eetwaren bestaat uit een centrale dienst te Brussel en uit een buitendienst in de provincie. De gehele dienst staat onder de leiding van een hoofdinspecteur-directeur. Deze wordt in de uitoefening van zijn ambt bijgestaan door een adjunct, een controleur en een onderbureauhef.

De buitendienst wordt uitgeoefend door een inspecteur. De inspecteur is een universitair gevormde en bezit het diploma van apotheker of ingenieur voor scheikunde en landbouwindustrieën. Zijn ambtsgebied is een provincie of een deel ervan. Hij wordt bijgestaan door controleurs. Deze werken onder zijn leiding.

Taak van de inspectie der eetwaren.

1. De inspecteur en controleurs der eetwaren moeten toezicht uitoefenen op de uitvoering der wet van 30 juni 1964. Deze uitvoering der wet wordt geregeld door Koninklijke en Ministeriële besluiten. Ze moeten in geval van overtreding een proces-verbaal opmaken en dit aan het parket overhandigen.

De wet geeft de mogelijkheid alle plaatsen waar eetwaren gemaakt, opgeslagen, verhandeld of verkocht worden, te bezoeken en maatregelen te nemen bij een onderzoek. Ze kunnen, indien de openbare gezondheid het verlangt, eetwaren onder zegel leggen of vernietigen.

2. De inspecteurs en controleurs mogen zich vergewissen over de werkelijke aard van een eetwaar. Daartoe kunnen ze monsters nemen en deze laten ontleden, in het centraal laboratorium van het ministerie van Volksgezondheid, of bij een aangenomen scheikundige.

De monsternamen kan op twee manieren gebeuren, nl. officieus of officieel.

Het officieuze monster dient om de ambtenaar in te lichten over de samenstelling van een eetwaar.

Het is niet rechtsgeldig. Het officieuze monster kan de ambtenaar aanzetten officieel op te treden. Daarom kan de waar onder zegel gelegd worden tot men de uitslag kent van het officieus optreden.

Het officieel monster is wel rechtsgeldig. Het wordt daarom in driefvoud genomen onder zegel. Een monster blijft bij de betrokkene, één gaat naar het laboratorium en één wordt op de griffie van de rechtbank neergelegd. Het proces-verbaal wordt door de bekeurende ambtenaar opgemaakt en samen met de ontledingsuitslagen overhandigd aan het parket. De betrokkenen krijgen afschriften.

Indien uit de ontleding blijkt dat er een overtreding is, dan kan de waar in beslag genomen worden door de bekeurende ambtenaar. Betwist de betrokkene de uitslag, dan kan in afwachting van de tegenexpertise de zegel gelegd worden. De inbeslagname is onderworpen aan nauwkeurige voorschriften.

3. De inbeslagname of verbeurdverklaring.

De inbeslagname wordt toegepast:

a) voor tabak en cosmetica waaraan schadelijke stoffen werden toegevoegd; voor bedorven, ontaarde schadelijk verklaarde eetwaren en eetwaren die niet toegelaten toevoegsels bevatten in een grotere hoeveelheid.

Het optreden verloopt als volgt:

Indien de belanghebbende ermee instemt, dan gaat de bekeurende ambtenaar over tot de buiten gebruikstelling voor menselijke voeding van de eetwaar. Indien de belanghebbende niet instemt met de vernietiging van de voedingswaren dan worden ze in beslag genomen. De vernietiging gebeurt later in aanwezigheid van een officier van de gerechtelijke politie, na een officiële ontleding door een laboratorium.

In deze gevallen wordt door de rechter de verbeurdverklaring uitgesproken, als maatregel ter vrijwaring van de volksgezondheid. In het geval van niet toegelaten toevoegsels wordt de vernietiging bevolen.

b) Vervalste eetwaren in het bezit van de beschuldigde gevonden worden in beslag genomen en verbeurd verklaard volgens artikel 513 van het Strafwetboek.

Zijn ze door de vervalsing niet meer geschikt voor de voeding van de mens, dan worden ze na monstername vernietigd door de bekeurende ambtenaar bijgestaan door een officier van de gerechtelijke politie.

Blijven ze geschikt voor mensenvoeding, dan mogen ze worden overgemaakt aan inrichtingen van maatschappelijk dienstbetoon, afhankelijk van een ondergeschikt bestuur.

Geraadpleegde literatuur.

Wetgeving op de eetwaren, Uitgave Ministerie van Volksgezondheid en van het Gezin.

Van den Bossche Jan, Eetwareninspectie in enkele Europese landen 1967.

6. Radioactiviteit

Beschouwingen vanuit het oogpunt der volksgezondheid

6.1. Inleiding.

Ten gevolge van het verspreid gebruik van radioelementen in geneeskundige, wetenschappelijke en industriële toepassingen, de konstruktie van krachtreactoren en opwerkingsinstallaties voor radioactieve afval, nemen de problemen en de bescherming tegen de gevaren verbonden aan ioniserende stralingen een meer en meer belangrijke plaats in de gezondheidszorg in.

Effluënten van laboratoria of industriële bewerkingen en zelfs municipale effluënten kunnen besmet zijn met radioelementen en een aangepaste behandeling vergen vooraleer gestort te worden;

Eens dat zij gestort zijn in de natuur worden deze radioelementen opgenomen in een reeks migratie- en concentratiefenomenen, waardoor de kansen op contaminatie van drinkwater en voedingsstoffen worden verhoogd.

Het gebruik van radioisotopen als merkers («tracers») tijdens de studie van metabolische processen, zowel in de geneeskunde als in de wetenschappen die aan de basis ervan liggen, roept nieuwe problemen op in verband met inwendige, uitwendige besmetting en contaminatie van de omgeving.

Radioactief materiaal heeft geen karakteristieke kleur, noch reuk, noch smaak, in de meest voorkomende gevallen zelfs geen meetbaar temperatuurseffect. Deze geheimzinnigheid kan leiden tot een zekere mystificatie voor de publieke opinie. Het gevolg hiervan kan zijn een overdreven voorzichtigheid ofwel een zekere zorgeloosheid. Beide houdingen dienen vermeden te worden. De overdreven voorzichtigheid kan leiden tot het nemen van overdreven maatregelen die dan het werken met isotopen ten zeerste zouden bemoeilijken. Een zorgeloosheid in het gebruik van isotopen daarenten dient volstrekt vermeden om de volksgezondheid niet te schaden.

Voor het eerst in de geschiedenis wordt thans een probleem van bezoedeling van de omgeving aangevat vooraleer deze bezoedeling zich heeft voorgedaan.

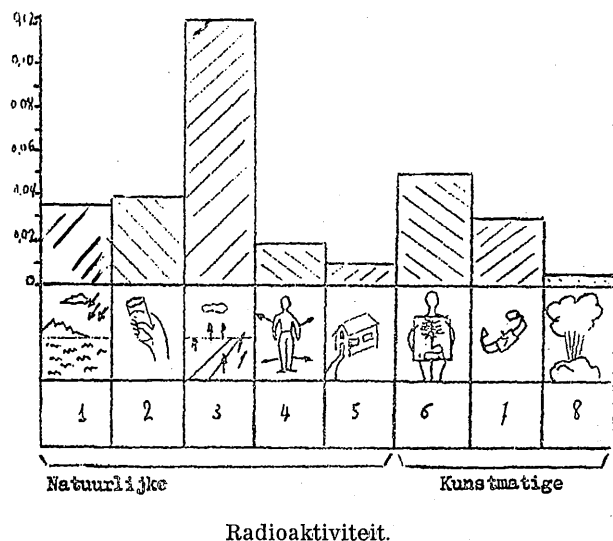
Het is sinds lang gekend, dat het menselijk ras sedert zijn ontstaan geleefd heeft onder de invloed van radioactieve straling. Bepaalde gedeelten van de aarde vertonen een hogere bodemuitstraling dan andere. Men neemt aan dat de natuurlijke radioactiviteit vroeger hoger geweest is dan thans. De kosmische straling heeft ongetwijfeld bestaan vóór het tot stand komen van onze planeet. Toch heeft het menselijk ras zich ontwikkeld tot het huidige niveau. Gemeenschappen die leven in gedeelten waar de bodemstraling hoger is dan de gemiddelde, schijnen hiervan geen hinder te ondervinden. Men kan dus reeds voorzichtig besluiten tot een mogelijkheid van aanpassing aan dit fysisch verschijnsel. De kennis van de natuurlijke straling (ook «background» genoemd) is noodzakelijk om een oordeel te kunnen vellen over de zich thans voordoende toename van radioactiviteit.

Bijgaande afbeelding geeft een idee omtrent de aard

en de verdeling van de radioactieve straling waaraan wij zonder radioactieve besmetting onderhevig zijn.

Bronnen van straling :

Gemiddelde dosis, uitgedrukt in Rem/jaar.



- 1 - Kosmische straling ter hoogte van het zeeniveau;
- 2 - Radium in het water;
- 3 - Gammastralen afkomstig van de bodem (kalkachtige grond);
- 4 - Kalium 40 in het menselijk lichaam;
- 5 - Houten woning (baksteen = 0,04);
- 6 - X-stralen;
- 7 - Lichtende wijzerplaat van armbanduurwerk;
- 8 - Radioactieve neerslag op wereldschaal.

Het is duidelijk dat de kunstmatige radioactiviteit lager ligt dan de natuurlijke. Men kan zich ook de vraag stellen of de bevolking een zodanige schrik voor radioactiviteit dient bijgebracht te worden dat ze in de toekomst dient te verzaken aan het genot van een houten huis, een lichtgevend armbanduurwerk, een televisieapparaat, enz...

Het antwoord is duidelijk neen. Uw gebed straalt in een jaar tijds een en half maal zoveel radioactiviteit uit als alle radioactieve neerslag van de atoombom-experimenten in de gehele wereld. (Sinds twintig jaar, vijftientwintig bommen per jaar.)

Daarom dient naast een doorgedreven studie van de gevaren verbonden aan de radioactiviteit, bij de publieke opinie een geest van vertrouwen aangekweekt te worden. Dit vertrouwen zal het ontstaan van paniek voorkomen en toelaten de voordelen van deze nieuwe energiebron ten volle te benutten.

6. Wettelijke voorschriften.

6.2.1.

De reglementering inzake de voorkoming van aan- doeningen veroorzaakt door ioniserende stralingen steunt op :

1) de richtlijnen van de Raad van de Europese Gemeenschap voor Atoomenergie (Euratom) van 2 februari 1959, tot vaststelling van de basismethoden voor de bescherming van de gezondheid van de bevolking

en van de werknemers tegen de aan ioniserende stralingen verbonden gevaren.

2) De wet van 29 maart 1958 betreffende de bescherming van de bevolking tegen de uit ioniserende stralingen voortvloeiende gevaren, gewijzigd bij de wet van 29 mei 1963 (Belgisch Staatsblad van 30 april 1958 en 26 juni 1963).

3) De wet van 10 juni 1952 betreffende de gezondheid en de veiligheid van de werknemers, alsmede de salubriteit van het werk en van de werkplaatsen, gewijzigd bij de wetten van 17 juli 1957 en 28 januari 1963 (Belgisch Staatsblad van 19 juni 1952, van 26 juli 1957 en van 8 februari 1963).

Deze reglementering omvat de twee koninklijke besluiten van 28 februari 1963, verschenen in het Staatsblad van 16 mei 1963.

6.2.2.

Om de reglementering met vrucht te kunnen lezen is het nodig een aantal bepalingen en technische begrippen door te nemen.

Ioniserende stralingen zijn stralingen die op hun doortocht op rechtstreekse of onrechtstreekse wijze een ionisatie van de stof teweeg brengen. De stof bestaat uit moleculen en deze op hun beurt uit atomen. Een atoom bestaat uit een kern omgeven door elektronen. Radioactieve stoffen zijn gekenmerkt door een onstabiliteit van de kern. Door splitsing (verval) of fusie van kernen komen gedeelten van deze kernen of elektronen vrij. Dit zijn korpusculaire stralingen. Andere stralingen ontstaan door energieomzettingen in de kern zelf, of worden veroorzaakt door vrijgekomen deeltjes.

Alfadeeltjes zijn kerngedeelten met massa en atoomtal van helium, zij zijn positief geladen. Zij worden weerhouden door lichte afscherming, maar op hun kort traject veroorzaken zij een sterke ionisatie.

Bêtadeeltjes zijn elektronen die door veranderingen in de kernsamenstelling of door invloeden van buitenaf uit hun baan rond de kern zijn losgekomen.

Gammastralen worden veroorzaakt door energieomzettingen in het atoom, zijn electromagnetisch van aard, hebben een zeer korte golflengte en zijn zeer doordringend.

Röntgenstraling is een electromagnetische straling van korte golflengte voortgebracht bij het beschieten van een kathode met elektronen.

Proton is een elementair deeltje dat positief geladen is (= waterstofkern).

Neutron is een elementair deeltje van de kern met een massa die ongeveer gelijk is aan deze van het proton. Het is radioactief en vervormt zich, wanneer in vrije staat, tot een proton en een elektron.

Snelle neutronen zijn deze waarvan de energie hoger ligt dan 1'000 eV.

Intermediaire neutronen zijn deze waarvan de energie groter is dan de thermische agitatie (0,02 eV) maar minder dan 1,000 eV.

Thermische neutronen zijn deze waarvan de energie ongeveer gelijk is aan de thermische agitatie (0,02 eV bij gewone temperatuur).

Positron of positon is een positief electron.

Electron is een elementair deeltje dat negatief geladen is. Draait rond de kern, het aantal elektronen bepaalt de scheikundige eigenschappen van de elementen. De elementaire lading is $4,7 \cdot 10^{-10}$ e.s.e. - $1,6 \cdot 10^{-19}$ Coulomb.

Een *Compton-electron* is een electron dat aan een atoom ontrukkt werd door een X- of gammastraal.

Een *ion* is een atoom dat door het verlies of de aanwinst van een electron een lading heeft gekregen.

Een *nuclide* is een atoomsoort, zoals deze wordt bepaald door haar massagetal, atoomnummer en energietoestand.

Desintegratie: is het spontane verval van een atoomkern, hetgeen emissie van ioniserende stralingen tot gevolg heeft.

Een *radioactieve stof* is samengesteld uit een bestanddeel dat ioniserende stralingen uitzendt of die een dergelijk bestanddeel inhoudt.

Radioactiviteit is het verschijnsel van desintegratie in een nuclide.

Een *radioactieve bron* is een stof die radioactieve stralingen uitzendt, maar waarvan de radioactieve stof niet verspreidbaar is.

6.2.3. In de radioprotectie veel voorkomende eenheden zijn:

de *Curie* dient als eenheid van de radioactiviteit. Zij stemt overeen met de hoeveelheid radioactieve stof die desintegreert binnen een tijdseenheid. Zij duidt het aantal desintegraties per seconde ($3.7 \cdot 10^{10}$ /sec.). De curie wordt aangeduid door het symbool Ci. De curie is een zeer grote eenheid. Daarom gebruikt men meestal de *millicurie* (duizendmaal kleiner dan de curie) en de *microcurie* (duizendmaal kleiner dan de millicurie);

de *specifieke activiteit* van een stof is de activiteit per gram van deze stof;

de *Röntgen* drukt de intensiteit van de ionisatie van de lucht uit veroorzaakt door röntgen- of gammastraling (1 e.s.e./cm³ lucht, of 0,001293 e.s.e./g. lucht;

de *Rad* is de eenheid van geabsorbeerde dosis per gram bestraalde stof en is gelijk aan een absorptie van 93 erg/g. weefsel;

het *Electronvolt* is de eenheid van energie die gebruikt wordt voor de verschillende corpusculaire stralingen en bij uitbreiding ook voor de electromagnetische stralingen. Het is de energie die door een electron wordt opgenomen, wanneer het onderworpen wordt aan een potentiaalverschil van 1 V.; 1 eV = $1,59 \cdot 10^{-12}$ erg.

het *relatieve biologisch effect*: R.B.E. is de verhouding tussen een geabsorbeerde dosis röntgen- of gammastralen, welke een specifieke ionisatie oplevert gelijk aan 100 ionenparen per micron weglengte in water, en de geabsorbeerde dosis van andere ioniserende stralen, welke bij de volwassen mens hetzelfde biologisch effect teweegbrengt;

de *effectieve biologische dosis* is de dosis welke wordt bepaald door het produkt van de geabsorbeerde dosis in rad en, en het relatieve biologisch effect;

de *rem* duidt het biologisch effect van de stralingen aan. Dit effect wordt bepaald voor een gegeven hoeveelheid geabsorbeerde energie en door de aard van de straling die zulke energie teweegbrengt. Er dient dus met de eigenschappen van de verschillende stralingen rekening gehouden te worden. Daarom dient aan de rad een correctiefactor toegevoegd. Deze factor is het R.B.E. De Rad Equivalent Man (rem) wordt als volgt bepaald: 1 rem = 1 rad $\times$ RBE.

Of nog: de rem is de eenheid van een effectieve biologische stralingsdosis, zijnde een dosis ioniserende stralen, welke, door het menselijk lichaam, geabsorbeerd, een biologisch effect oplevert, gelijk aan het effect, dat in hetzelfde weefsel tot stand komt door het absorberen van een rad röntgenstralen, welke een specifieke ionisatie opleveren gelijk aan 100 ionenparen per micron weglengte in water.

Bijvoorbeeld, voor röntgen- en gammastraling is de factor RBE = 1n voor snelle neutronen en voor alfa-deeltjes is de RBE = 10; dit betekent dat, om hetzelfde biologisch effect te produceren, een tien maal kleinere geabsorbeerde dosis nodig is bij snelle neutronen, dan bij röntgenstralen.

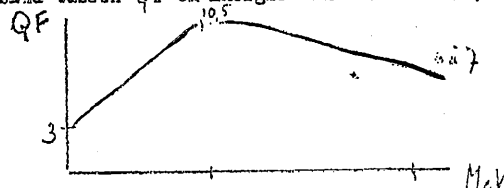
De *doseringsnelheid* is de dosis per tijdseenheid, indien sprake is van röntgen per tijdseenheid; geabsorbeerde dosis per tijdseenheid, indien sprake is van rad per tijdseenheid; en effectieve biologische dosis per tijdseenheid indien sprake is van rem per tijdseenheid.

6.2.4. Correctiefactoren

Aard van de straling	Belg. Wetgeving. K.B. 28.11.63 § 2	I.C.R.P. Q.F.
Bêtastralen	1	1
Zeer zwakke bêtastralen	1	1,7
Gamma- of X-stralen	1	1
Alfastralen	10	10
Zware terugslagkernen	20	20
Thermische neutronen (5keV)	2,5	zie graf.
Snelle neutronen	10	id.
Protonen (30MeV)	10	gem. 10

I.C.R.P. International Committee for Radiological Protection.

Verband tussen QF en Energie van neutronen. (ICRP)



6.2.5. Politie van de ingedeelde inrichtingen.

De inrichtingen worden ingedeeld in vier klassen, te weten:

— *Klasse I*: inrichting waar er gevaar bestaat voor kriticaliteit (voldoende hoeveelheid splijtbare bestanddelen onder zulke voorwaarden dat zich een kettingreactie kan voordoen), bv. de kernreactoren, de fabrieken voor herbewerking van kernbrandstoffen, enz.

— *Klasse II*: inrichtingen met grote hoeveelheden splijtbare bestanddelen, zonder evenwel kriticaliteitsrisico's of met belangrijke stralingsrisico's, bv. de versnellers van stofdeeltjes, de Röntgenapparaten die gebruikt worden bij radiotherapie (topspanning van meer dan 200 KV).

— *Klasse III*: inrichtingen met kleinere hoeveelheden splijtbare bestanddelen of met gering bestralingsrisico, bv. de Röntgenapparaten die gebruikt worden voor radiografie en radioscopie (topspanning van 200 KV en minder), de verplaatsbare Röntgenapparaten.

— *Klasse IV*: inrichtingen met kleine hoeveelheden splijtbare bestanddelen die gebruikt worden in zodanige omstandigheden dat het risico van de omgeving minime is. Geringe hoeveelheden of toegepast in toestellen die door voldoende afscherming slechts een geringe activiteit in de omgeving veroorzaken (minder dan 0,1 mrem op 0,1 m afstand).

De inrichtingen der eerste drie klassen zijn onderworpen aan een voorafgaande vergunning verleend door de bevoegde overheden: voor klasse I door de Koning, voor klassen II en III door de bestendige deputatie van de provinciale raad. De inrichtingen van

klasse IV zijn niet onderworpen aan om het even welk vergunningsstelsel maar de andere bepalingen van het reglement dienen wel te worden toegepast.

Het vergunningsstelsel wordt bepaald bij sectie II van hoofdstuk II van het K.B. van 28 februari 1963.

6.2.6. Enkele verbodsbepalingen.

Het is verboden:

- in de schoenhandel toestellen te gebruiken waar radioactieve stralingen bij te pas komen;
- radioactieve stoffen bij de voedingswaren, de schoonheidsmiddelen, de cosmetica, het speelgoed en de huishoudprodukten en -voorwerpen te voegen;
- voedingswaren of geneesmiddelen met ioniserende stralingen te behandelen.

6.2.7. Algemene bescherming.

6.2.7.1. *Het is verboden* werknemers van minder dan 18 jaar alsmede zwangere vrouwen of in de perioden van borstvoeding *beroepshalve* aan het risico van ioniserende stralingen bloot te stellen.

6.2.7.2. *Fysische controle.* Het ondernemingshoofd is verplicht een fysische controle van zijn inrichtingen te doen instellen door erkende deskundigen of organen, namelijk met het oog op de controle van de beschermiddelen, de afbakening van de gevaarlijke zones, het toezicht op de werking en het gebruik van de meetinstrumenten, het bepalen van de individuele doses en de gecumuleerde doses, het overmaken van al de nodige gegevens en inlichtingen aan de medische dienst, enz. De aandacht dient hier speciaal te worden gevestigd op het begrip «zones».

De «gecontroleerde zone» is de ruimte waar een ioniserende stralingsbron in staat is een individuele dosis te ontwikkelen hoger dan 1,5 rem per jaar.

De «bewaakte zone» is elke plaats in de ruimte grenzende aan een gecontroleerde zone waar blijvend gevaar bestaat voor overschrijding van de maximaal toelaatbare dosis voor de gezamenlijke bevolking.

Het is verboden in de gecontroleerde zones te gaan of er te verblijven zonder nominatieve vergunning van het ondernemingshoofd of zijn afgevaardigde. Deze vergunning mag niet worden verleend zonder dienstredenen. De toegelaten personen worden ingeschreven in een daartoe bestemd register met vermelding van hun identiteit en het doel van hun bezoek.

6.2.7.3. *Maximaal toelaatbare doses.* Dit zijn de doses waarvan bij de huidige stand van kennis, kan worden verwacht dat zij geen ernstige stoornissen teweeg zullen brengen bij een persoon afzonderlijk of bij het geheel van de bevolking.

Er wordt geen rekening gehouden met de natuurlijke straling noch met de straling welke een gevolg is van medisch onderzoek en medische behandeling.

6.2.7.4. *Gecumuleerde dosis:* dit is een totaal van de individuele doses door een persoon ontvangen tijdens zijn leven tot op het beschouwde ogenblik. Zij mag de waarde D niet overschrijden, bepaald door de volgende basis-formule:

$$D = 5 (N - 18)$$

waarin D de in rem uitgedrukte dosis is en N de in jaren uitgedrukte leeftijd van de persoon.

Men ziet dus dat de gecumuleerde dosis de waarde van 5 rem per jaar niet mag overschrijden.

6.2.7.5. *Individuele dosis:* zij mag de waarde van 3 rem per 13 achtereenvolgende weken niet overschrijden.

Het toedienen van een dosis van 3 rem ineens moet een uitzondering zijn.

6.2.7.6. *Totale doelbewuste bestraling:* dit is een van te voren bestudeerde en als risico aanvaarde totale blootstelling aan ioniserende stralingen voor een beroepshalve blootgestelde persoon. Zij mag de waarde van 12,5 rem niet overschrijden.

De doses sub (1) en (2) en (3) gelden voor beroepshalve blootgestelde personen van reeks A.

6.2.7.7. *Maximaal toelaatbare dosis voor de beroepshalve blootgestelde personen van reeks B:* zij werd bepaald op 1,5 rem per jaar.

6.2.7.8. *Maximaal toelaatbare dosis voor de naburige bevolking:* zij werd bepaald op 0,5 rem per jaar.

Teneinde de aan de beroepshalve blootgestelde personen van reeks A toegediende doses te kennen, dienen die personen een *dosimeter* te dragen. Dit geldt ook voor de in een gecontroleerde zone toegelaten bezoekers of werknemers. Deze film moet regelmatig worden ontwikkeld door toedoen van de dienst voor fysische controle en de doses moeten worden bekendgemaakt aan de medische dienst. De ondernemingen stellen doelmatige beschermingsmiddelen ter beschikking om bewuste maximaal toelaatbare doses na te komen. Die middelen zijn in beginsel gesteund op een wekelijkse dosis van 0,1 rem.

En last but not least, dient er rekening te worden gehouden met de volgende algemene regel:

— de blootstelling aan de ioniserende stralingen moet zo zwak mogelijk zijn en het aantal aan die stralingen blootgestelde personen moet zo beperkt mogelijk zijn.

6.2.8. Medische controle.

De medische controle van de aan ioniserende stralingen blootgestelde werknemers wordt bepaald bij Koninklijk Besluit van 28 februari 1963 tot wijziging van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming. De medische controle van bedoelde werknemers gebeurt in volledige overeenstemming met de richtlijnen van de Raad van de Europese Gemeenschap voor Atoomenergie (Euratom).

Die medische controle omvat de volgende punten:

6.2.8.1. De verplichting erover te waken dat de betrokken werknemers zo spoedig mogelijk laten weten welke medische onderzoeken of behandelingen door middel van ioniserende stralingen zij ondergaan hebben of nog ondergaan ingevalge tussenkomst van hun handelende geneesheer.

6.2.8.2. Bij indienstneming, een onderzoek, dat buiten de gebruikelijke klinische nasporing, de nodige onderzoeken omvat om de toestand der organen en der functies die het meest door bestraling worden bedreigd na te gaan. In elk geval moet minstens worden overgegaan tot de dosering van de haemoglobine, tot de telling der rode en witte bloedcellen en tot het opmaken van de leucocytaire formule.

6.2.8.2. Tijdens de tewerkstelling, dezelfde algemene klinische nasporingen en dezelfde speciale onderzoeken, die moeten worden ingesteld om de 6 maanden indien het werknemers betreft van de reeks A of om werknemers die worden te werk gesteld aan het vervoer van radioactieve stoffen of van produkten,

toestellen of voorwerpen waarin zich zulke stoffen bevinden, om de 12 maanden indien het werknemers betreft van de reeks B. De werknemers van de reeks A, zijn beroepshalve blootgestelde personen in een «gecontroleerde zone». De werknemers van de reeks B zijn beroepshalve blootgestelde personen in een «bevaakte zone».

Indien de werknemers zijn aangetast door een beroepsziekte waarvan de diagnose niet voldoende kan worden opgemaakt aan de hand van de door de reglementering bepaalde onderzoeken, moeten de slachtoffers zich onderwerpen aan elk bijkomend onderzoek dat door de geneesheer als noodzakelijk wordt geacht.

6.2.8.4. Bij een aanmerkelijke bestraling of contaminatie, een uitzonderlijk medisch opzicht.

In dat geval, zullen de medische onderzoeken tot opslorping der beroepsziekten worden aangevuld door elk onderzoek, door elke decontaminatiemaatregel en door elke dringende therapeutische behandeling die de geneesheer nodig oordeelt.

De geneesheer beslist er over of de werknemer op zijn post mag blijven dan wel moet verwijderd worden, of hij moet afgezonderd worden en welke dringende medische behandeling moet gebeuren.

Elke werknemer die accidenteel een uitwendige bestraling van meer dan 25 rem of accidenteel inwendig of uitwendig werd gecontamineerd, zal verplicht aan het uitzonderlijk medisch toezicht worden onderworpen.

6.2.8.5. De verplichting om, op verzoek van de geneesheer en zolang deze laatste het nodig oordeelt, de werknemers die niet meer aan ioniserende stralingen zijn blootgesteld ingevolge hun beroep, toch aan een voortgezet medisch toezicht te onderwerpen.

Dat voortgezet medisch toezicht omvat alle onderzoeken die op grond van de gezondheidstoestand van de betrokken werknemer alsmede van de omstandigheden waarin deze laatste bestraald of gecontamineerd werd nodig zijn.

6.2.8.6. De verplichting, voor de geneesheer, om voor de samenstelling van het medisch dossier van de werknemer, de door de Commissie van Euratom voorgeschreven steekkaart te gebruiken en om elk jaar en voor ieder werknemer, een bestralingstabel op te stellen die volledig overeenstemt met die voorschriften van genoemde commissie.

Elk jaar moet de werkgever uiterlijk 1 februari en voor elke werknemer die blootgesteld is aan ioniserende stralingen, de tabel in drie exemplaren met vermelding van de in het afgelopen jaar ontvangen doses laten worden aan het Ministerie van Tewerkstelling en Arbeid — Administratie van Arbeidshygiëne en -geneeskunde. Dat document wordt op aanvraag aan de werkgever en op diens kosten toegestuurd door de Dienst van het Gezondheidsboekje van het Ministerie van Volksgezondheid en van het Gezin, Kunstlaan 43, Brussel 4 - Tel.: 02/12.00.00.

De geneesheren belast met het medisch toezicht en de arbeidsvoorwaarden der betrokken werknemers moeten vooraf erkend zijn door de Minister van Volksgezondheid en van het Gezin. De erkenningsvoorwaarden zijn bepaald bij artikel 75 van het Koninklijk Besluit van 28 februari 1963, houdende algemeen reglement op de bescherming van de bevolking en van de werknemers tegen het gevaar van de ioniserende stralingen.

De werkgever moet het medisch dossier in zijn archief bewaren gedurende ten minste 30 jaar, te rekenen van de dag af dat de werknemer geen deel meer uitmaakt van zijn personeel, zelfs indien de

werknemer intussentijd is overleden. Eens die tijd verstreken mag het dossier niet vernietigd worden noch aan de werknemer overhandigd worden. Het moet dan worden overgemaakt aan het Ministerie van Tewerkstelling en Arbeid — Administratie van arbeidshygiëne en -geneeskunde.

6.3. *Beschrijving van de biologische beschadigingen van het menselijk organisme ten gevolge van ioniserende straling.*

Een korte beschrijving van de stralenlesies veroorzaakt door ioniserende stralen is aangewezen, omdat verschillende biologische effecten aan de basis liggen van het concept van de maximale toelaatbare doses en aan de principes van stralenbescherming.

6.3.1. Wat is de *atoomziekte* die nu, na 20 jaar, te Hiroshima en Nagasaki nog steeds overlevenden velt? De gewoonste en duidelijkste manifestatie van deze vreselijke kwaal is de leucemie. Maar hoe te verklaren dat personen die ontsnappen aan de onmiddellijke dood, samen met sommigen van hun nakomelingen, vele jaren nadien plotseling gaan verkwinen en aangetast worden door leucemie? Het probleem komt hierop neer: waarom en hoe vernietigen de uitstralingen bepaalde cellen, hoe herstellen de overgebleven cellen de schade die aangebracht werd? Het achterhalen van deze mechanismen van metabolische aard is van uiterst groot belang voor een doeltreffende stralenbescherming in geval van atoomconflict en bij ongevallen in centrales of andere plaatsen van gebruik van atoomkracht voor vredelievende doeleinden.

De atoomziekte doet zich voor als een zeer wisselvallige kwaal. Zij treft mensen, die zich nochtans in identieke omstandigheden bevonden, op zeer ongelijke wijze. Amerikaanse geleerden hebben onlangs een zeer eigenaardig dossier vrijgegeven. Gedurende ontploffingen van experimentele aard op het Bikini-atol, werden enkele inwoners van een eilandje uit de Marshall-archipel bestrooid met een wolk van radioactieve asdeeltjes, die de wind toevallig had aangevoerd. Deze neerslag van radioactieve regen gebeurde 20 jaar geleden. Verleden jaar onderzocht een medische commissie gedurende verschillende weken de gezondheidstoestand van 78 personen van dat eilandje. De Amerikaanse dokters stelden vast dat de personen, die dit voorval hadden meegemaakt, geen enkel letsel vertoonden dat aan radioactiviteit kon worden toegeschreven. Anderzijds waren er verschillende personen, die aan haarverlies hadden geleden en die lange tijd geplaagd geweest waren met etterwonden.

De letsels genazen, maar het haar groeide niet terug. Wat de nakomelingen betreft, zij zijn helemaal normaal. Hun bloed en hun verschillende organen beantwoorden aan de normale toestand van iemand die zich in goede gezondheid bevindt. Men heeft evenwel 10% meer kindersterfte vastgesteld, vergeleken met de naburige eilanden, maar is dit verschil wel significant?

Het gunstig bilan van deze slachtoffers op de Marshall-eilanden is zonder twijfel te wijten aan de betrekkelijk lichte dosis straling die zij toegediend kregen.

Bij de studie van de biologische beschadigingen door ioniserende stralen zal dan ook de aandacht dienen te gaan naar een aantal fysische voorwaarden van tijd, intensiteit, oppervlakte die blootgesteld was, enz... Daarnaast biedt het zuiver biologisch terrein nog tal van onbekenden, die slechts zullen kunnen geïnterpreteerd worden wanneer het fijner biochemisch mechanisme van de inwerking van stralen op het celmetabolisme zal zijn gekend. Zo lang dit niet het geval is

dient men zich te vergenoegen met het interpreteren van observaties.

6.3.2. Genetische stralenbeschadiging.

6.3.2.1. Stralenbeschadiging van de genetische cellen:

Het erfelijk vermogen kan onder invloed van bepaalde fysische factoren een plotse wijziging ondergaan, dit wordt *mutatie* genoemd. De studie van de erfelijkheid van mutagene factoren werd op grote schaal uitgevoerd op proefdieren. Aangaande de weerslag van de ioniserende stralingen op de menselijke erfelijkheid bezit men slechts onrechtstreekse gegevens, afgeleid uit dierexperimenten, sommige afleidingen heeft men ook kunnen maken uitgaande van de schaarse erfelijk gebonden menselijke pathologie.

Als *genetisch risico* van de ioniserende straling wordt beschouwd het totaal van toegevoegde mutanten aan de genen in de gonaden van de ganse bevolking. Het ergste te vrezen genetisch effect van de straling schijnt te liggen in het verhogen van het aantal ongewenste mutanten. Dit veroorzaakt op lange termijn immers een cumulatief effect op de ganse bevolking. Dit cumulatief effect wordt bereikt door het blootstellen van de gonaden gedurende de voortplantingsperiode. Het ergste is dat in dit geval geen drempelwaarde kon worden vastgesteld. Dit wil zeggen dat er geen waarde zou zijn beneden dewelke straling als veilig kan worden beschouwd. Statistisch verhoogt de minste bestraling het risico voor de totale bevolking in rechtstreekse verhouding tot de dosis.

Genetici hebben een redelijke bijkomende mutantenbelasting vastgesteld, waaraan men zich zou dienen te houden. Zij zou bekomen worden bij een straling van 10 miljoen man rem op de gonaden, per miljoen personen, te rekenen vanaf hun verwekking tot op de leeftijd van 30 jaar. Deze dosis is berekend boven de natuurlijke achtergrond van natuurlijke straling.

6.3.2.2. Genetische stralenlaesis van de somatische cellen.

De verandering van het erfelijk materiaal van de somatische cellen (alle cellen van het lichaam, uitgezonderd de voortplantingscellen) is vergelijkbaar met deze van de genetische cellen, met dit verschil dat de aldus verworven eigenschappen niet overgaan tot de afstammelingen van het organisme, waarin voormelde veranderingen verwekt worden.

Het bijzonder nadelig effect op genetisch plan is de *cancerisatie* van de getroffen somatische cellen.

Het mechanisme van deze cancerisatie zullen we hier niet behandelen, we zullen ons beperken tot de beschrijving van de gegevens der pathologie, in zoverre deze laatste kunnen bijdragen tot het bepalen van veiligheidsnormen in de stralenbescherming.

6.3.2.3. Letsels ontstaan na lokale stralenbeschadiging.

De dierenexperimenten betreffende carcinogenese na lokale bestraling vertonen zeer uiteenlopende resultaten, afhankelijk van de diersoort. Verkankering na kortstondige blootstelling aan hoge bestralingsdosis (vooral thv. de huid) trad op in een niet te verwaarlozen aantal gevallen vooral tijdens de beginperiode van de medische toepassing der ioniserende straling. Als klassieke voorbeelden van verkankering na langdurige blootstelling aan radioactieve straling gelden de kwaadaardige beendergezwellen van de onderkaak bij werkers die fluorescerende radioactieve producten op horlogewijzers aanbrachten, alsook de kwaadaardige longgezwellen bij de mijnwerkers in de radiummijnen

in Joachimsthal. Af en toe ziet men nog huidkankers optreden op de handen van oudere radiologen. Bij al deze gevallen treden de letsels op de handen op na een hoge stralendosis.

Meer recent zijn de gegevens aangaande het optreden van schildklierkankers verzameld bij de follow up van zuigelingen bestraald voor thymus-hyperplasie of van kinderen eerder radiotherapeutisch behandeld door lymfhoïde hypertrofie van de rhinopharynx (de zogenaamde poliepen), alsook voor recidiverende ontsteking van de bovenste lymfewegen. Wij zullen ons beperken tot het aangeven van de gegevens der literatuur. Zoals bij enkele gelijkaardige probleemstellingen vindt men een initiale, meestal ophefmakende studie, op haar beurt gevolgd door een ganse reeks onderzoekingen, die tot doel hebben de geldigheid van de eerste studie na te gaan. De besluiten zijn soms zeer uiteenlopend.

- Clark (eerste studie) vond op 15 gevallen van jeugdige schildklierkankers geen enkele patiënt, die niet vroeger een of andere bestraling van de hals had ondergaan.
- Simpson en Hempelmann beschreven 10 gevallen van schildklierkanker op 1722 kinderen bestraald voor thymushyperplasie. Dit is aanzienlijk hoger dan bij de niet bestraalde controlegroep (0,06 %).
- Gelijkaardige cijfers vindt men terug bij H. B. Latourette, Dufly en Fitzgerald, H. J. Hodges, E. L. Saenger e.a.

In tegenstelling hiermee publiceerden Conti en medewerkers een follow up studie van 1340 kinderen (op een totaal van 1564) die een gestandaardiseerde preventie bestraling van de bovenste luchtwegen ondergingen (geen thymushyperplasie). Geen enkel geval van schildklierkanker kon worden teruggevonden. Snegireff en Uhlmann komen tot gelijkaardige besluiten.

Conclusie: Bij kinderen met thymushyperplasie, eertijds bestraald met relatief hoge doses, kan een thymoidkanker optreden. Een dosis van 200 röntgen kan echter bij normale kinderen geen laattijdige letsels doen ontstaan. Bepaalde factoren schijnen invloed te hebben (regionale diversiteit, bestralings techniek, duur van de enquête...).

6.3.2.4. Cancerisatie na algemene bestraling.

6.3.2.4.1. Beschrijven wij vooreerst de *leucaemie* die ontstaat bij personen die aan *chronische algemene bestraling* werden blootgesteld.

Proefnemingen met chronische bestraling van laboratoriumdieren wijzen op een duidelijke toename van het aantal leucaemieën bij deze dieren, die een natuurlijke neiging tot leucaemieën vertonen (nl. muizen). Bij andere diersoorten werd geen stijging van het aantal leucaemische ontastelingen aangetoond.

De gegevens van de menselijke pathologie zijn zeer divers en moeilijk in korte bewoordingen samen te vatten.

Vooreerst hadden bepaalde auteurs (Polhaemus, March) opgemerkt dat leucaemie een frequente doodsoorzaak was bij de radiologen (4,68 % tegenover 0,51 % bij algemene practici). Hiertegenover kan men aanvoeren dat de overlijdensberichten in de gespecialiseerde tijdschriften niet altijd moeten beschouwd worden als een betrouwbare inlichtingsbron. Vervolgens moet men voor ogen houden dat de werkomstandigheden en de apparatuur veel verbeterd zijn tegenover vroeger. Braestup schat dat de huidige radiologen een stralen-

dosis oplopen die honderdmaal kleiner is in vergelijking met 50 jaar terug. Laatstvernoemde veronderstelling wordt kracht bijgezet door de enkwesten van Court Brown betreffende de levensduur en doodsoorzaken bij de Engelse radiologen. Enkel in de periode vóór 1921 kon hij een significant verschil optekenen in het aantal leucaemieën, dit in vergelijking met de totale Engelse bevolking van een bevolkingsgroep met vergelijkbare financiële en sociale standing.

Een vergelijking (Lorenz) tussen de opgelopen dosis (centrale aflezing van de filmbadges in Duitsland) en de beenmergdrempeldosis voor leucaemie (volgens Court Brown) toont opnieuw aan dat de overgrote meerderheid der radiologen en radiotherapeuten onder de gevaarlijke drempeldosis blijven.

Niet alleen een chronische uitwendige bestraling kan een leucaemie doen ontstaan, doch ook een *kortstondige algemene bestraling*. Vermelden wij het groot aantal leucaemieën bij de atoomslachtoffers in Japan. Van groot theoretisch belang zijn ook de studies van Court Brown aangaande het ontstaan van leucaemie bij patiënten, over gans de wervelzuil bestraald voor de ziekte van Bechterew (geleidelijke pijnlijke verstijving van de wervelzuil). Zeer ophefmakend en alarmerend zijn de gegevens verstrekt door Stewart en medewerkers aangaande het frekwenter voorkomen van leucaemie (factor 2,05) bij kinderen, waarvan de moeder gedurende de zwangerschap een radiologisch onderzoek onderging. Daar de foetus in dit geval slechts een totale stralendosis krijgt van enkele rem, was deze vaststelling van aard alle reeds gevestigde begrippen over verhouding stralendosis en stralengevaar in het gedrang te brengen. D. Ford en Gunz spraken zich uit in dezelfde richting. De meeste auteurs echter (Rabinowitch, Lewis en D. Mill en medewerkers, Court Brown) vonden geen verschil tussen de verdere ziekteverschijnselen bij kinderen in utero bestraald en deze van de controlegroep. Het ontstaan van leucaemie tengevolge van de obstetrische radiografie is voorlopig niet bewezen.

6.3.2.4.2. Leucaemie na chronische bestraling.

Dergelijke verwikkeling werd beschreven bij patiënten aangetast door de ziekte van Vacquez (woekering van het rode beenmerg) behandeld met P³² en komt als normaal voor, alhoewel deze leucaemische onttaarding tamelijk dikwijls optreedt bij overbehandelde patiënten. Zeer zeldzaam zijn de leucaemieën ontstaan na radioactieve behandeling van schildklieraandoeningen, slechts bij zeer hoge doses en herhaalde toedieningen werden enkele gevallen signaleerd.

6.3.2.5. Ontstaan van maligne aandoeningen (andere dan leucaemie) ten gevolge van algemene blootstelling aan ioniserende straling.

De dierenexperimenten leveren ons weinig gegevens bij het bepalen van de drempeldosis boven dewelke een bepaalde stralendosis gevaar voor verkankering zou opleveren. De uitgebreide proefnemingen zijn moeilijk te interpreteren daar men rekening moet houden met de vroeg optredende ouderdomsverschijnselen alsook met de hormonale invloeden, die zeer dikwijls een rol spelen bij de carcinogene bij proefdieren. De inlichtingen van de menselijke pathologie zijn schaars. Sommige auteurs hebben beweerd dat de kankersterfte onder de radiologen hoger zou zijn dan bij andere geneesheren. Opnieuw heeft Court Brown kunnen aantonen dat dit slechts geldt voor de pioniers van de radiologie (periode vóór 1921)?

6.3.2.6. Stralingsbeschadiging van de bloedvormende organen.

Het bloedvormend beenmerg en het lymfatisch systeem getuigen van een grote radiosensibiliteit en zullen derhalve een grote rol spelen in het bepalen van de veiligheidsnormen bij blootstelling aan ioniserende straling. Wij zullen ons hier beperken tot een overzicht van de ondervindingen opgedaan bij de controle van het bloedbeeld bij personen blootgesteld aan kleine chronische totale bestralingsdoses.

De aanvankelijke gegevens (vóór 1940) hebben vooral betrekking tot de bloedformule-veranderingen van kleine groepen medicotechnisch personeel tewerkgesteld in diensten van radiografie en radiotherapie. Schijnbaar zeer specifieke veranderingen van het bloedbeeld werden beschreven door tal van Scandinavische auteurs (Helde, Nordenson, e.a.). Nergens echter wordt een precieze bestralingsdosis aangegeven, hetgeen ons zou toelaten bepaalde drempelwaarden te vinden. Een belangwekkende studie werd uitgevoerd door Maynoord, deze auteur vond dat vanaf een *wekelijks stralendosis van 100 milliröntgen een discrete doch standvastige vermindering van de wette bloedcellen optrad*.

Daartegenover staan de latere talrijke en zeer uitgebreide systematische controles van de bloedformule bij het zeer talrijk personeel van de atoomcentrales en andere nucleaire bedrijven. Deze routine controles werden vervolledigd door een grondig onderzoek naar de normale schommelingen van de bloedformule. Aan de hand van de gegevens aldus verzameld hebben zowel de Engelse (Chanberlain) als de Amerikaanse auteurs (Nickson, Moshmann, Jacobson) besloten, dat het routine bloedonderzoek van het personeel *volledig nutteloos* was, zo de opgelopen dosis bleef onder de unieke «flash» dosis van 25 rem.

6.3.2.7. Andere nadelige effecten van de chronische blootstelling aan ioniserende straling.

6.3.2.7.1. Vermindering van de fertiliteit.

Bij de mens kan men zeer moeilijk een oordeel vellen betreffende dit aspect van de stralenbeschadiging, daar de fertiliteit door factoren van psychologische en sociale aard wordt beheerst.

6.3.2.7.2. Vermindering van de levensduur.

Experimentele gegevens (Lorenz) bekomen door levenslange bestraling van muizen, laten toe dank zij de Compertz mortaliteitscurven, te berekenen welke verkorting van de levensduur zou optreden bij dergelijke levenslange stralenbelasting.

G. Vailla en P. M. Clement kwamen aldus tot de volgende cijfers: vermindering van de levensduur van 2/3 van een jaar na een totale bestralingsdosis van 210 rem, of 1 1/2 jaar na 500 rem (de duur der bestraling bedraagt 42 jaar, van het 18de tot het 60ste levensjaar).

$$1 d / 1 x$$

Bij de studie van de verschillende theorieën betreffende het proces van de herstelling (recovery) na bestraling bevestigde F. L. Dimaggio en N. I. Verlin de geldigheid van hoger beschreven frekwentiecurven bij de mathematische analyse van de veroudering door bestraling verwekt. Zich steunend op het irreversiebel stralenletsel dat een levenslange wekelijkse stralendosis van 300 millirem zou veroorzaken, komt Hursh tot een verkorting van de levensduur van 2 jaar op een totaal van 65 jaar. Bepaalde auteurs (Dublin en

Spiegelman, S. Warren) hadden de aandacht getrokken op het feit dat radiologen minder lang leefden dan hun collega's. Court Brown echter vond dat de Britse radiologen integendeel langer leefden, zelfs langer dan de normale bevolking.

Amerikaanse statistieken zouden wijzen op verkorting van 1 dag van het leven voor elke Röntgen totale lichaamsblootstelling.

Als besluit mogen we wel zeggen dat de invloed van de *chronische bestraling op de levensduur niet duidelijk is en zeker niet tussenkomt bij het bepalen van de veiligheidsnormen.*

6.3.3.1. *Overzicht van de schade in functie van de dosis.*

- 0 - 25 rad : geen waarneembaar effect
- 25 - 50 rad : veranderingen in de bloedcellen zijn mogelijk — ernstige schade is niet waarneembaar.
- 50 - 100 rad : veranderingen in het bloedbeeld, enige beschadiging, geen werkonbekwaamheid
- 100 - 200 rad : zware schade en mogelijke bestendige werkonbekwaamheid
- 400 rad en meer : mogelijke dood.

3.3.2. *Overzicht van de schade in functie van het orgaan.*

Embryo : misvormingen vanaf 25 rad (meest gevoelig op 3 maand).

Schildklier van kind : 200 rad geeft kanker.

Gonaden : 200 tot 500 rad geeft tijdelijke steriliteit.

Huid : dezelfde dosis geeft erythema en tijdelijke ont-haring.

Beendermerg : dezelfde dosis geeft een vermindering van bloedaanmaak.

Therapeutische indicaties noodzaken doses van 2.000 tot 6.000 rad, isotopen-doses gaan soms van 10.000 tot 50.000 rad, zij verwekken sterke lokale reacties.

6.4 *Rol van het instituut voor hygiëne en epidemiologie in de bescherming van de bevolking tegen de gevaren van de ioniserende stralingen.*

6.4.1. *De Laboratoriumwagen.*

In Art. 78, 2 van het K.B. 28-2-1963 vinden we dat de toepassing van de wetgeving, voor wat de sanitaire bescherming van de burgerbevolking betreft, toevertrouwd wordt aan de technische ambtenaren van het bestuur van de volksgezondheid.

Zij moeten kunnen instaan voor het onschadelijk maken of verwijderen, of doen verwijderen van gevaarlijke bronnen (Art. 79, 3).

Art. 67, 3 vermeldt dat in geval van ongeval van ernstige aard, « dat een ernstig gevaar voor bestraling insluit » het Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie dient verwittigd te worden.

In dit Instituut is het vroegere Laboratorium voor Scheikunde en Natuurkunde, dat thans omgevormd wordt tot een Laboratorium voor « Environnemental Health » de aangewezen instantie om zich met Radioprotectie in te laten.

Het is duidelijk dat nog tal van andere instanties zich met het probleem van de radioprotectie bezig houden; waar het Ministerie van Volksgezondheid de veiligheid van de globale bevolking op het oog heeft, heeft het Ministerie van Tewerkstelling en Arbeid de bijzondere zorg over de beroepshalve blootgestelde

personen. Het Ministerie van Economische Zaken moet invoervergunningen afleveren voor het in te voeren radioactief materiaal. Verschillende andere diensten, zowel ministeriële als parastatale hebben een rol te spelen in het vervoer en de invoer van gevaarlijk materiaal.

De dienst voor Burgerbescherming en zonder twijfel ook het Leger hebben een rol te spelen in de bescherming van de bevolking. Het Rode Kruis van België heeft in zijn programma voor Hulpverlening eveneens een plaats aan het atoomgevaar toegekend.

De talrijke private organismen die zich gespecialiseerd hebben in de fysische controle dragen hun aandeel in het bewaken van de veiligheid van de bevolking. De veiligheidsdiensten van de kerncentrales mogen gerekend worden tot de diensten waarop het snelst en meest doelmatig beroep kan worden gedaan in geval van ramp of besmetting.

Toch dient het Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie voor het vervullen van de hem opgelegde taak te beschikken over het nodige materiaal, opgeleid personeel en een omschreven procedure.

Toen in 1958 de eerste Russische atoomproeven werden verricht, werd van verschillende zijden gewag gemaakt van een grote stijging van de atmosferische radioactiviteit, te wijten aan het feit dat de Russische bommen « zeer vuil » waren. Er bestond toen vrees dat met de invoer van Russisch hout een deel van de neerslag zou worden vervoerd en ingevoerd. Om dit eventueel gevaar te kunnen vaststellen werd het nodig geacht te beschikken over een voertuig « alle terreinen », uitgerust als laboratorium, om ter plaatse van het vermeend gevaar de nodige onderzoeken te kunnen verrichten.

De hulp van het I.H.E. kan worden ingeroepen zowel in gevallen van acuut als van chronisch gevaar. De rol van de laboratoriumwagen kan van slechts gering nut zijn wanneer het gaat om een chronische contaminatie. Het is immers veel gemakkelijker de te onderzoeken stalen naar het Instituut over te brengen dan een laboratoriumwagen zodanig uit te rusten dat alle geperfectioneerde bepalingen ter plaatse kunnen verricht worden. In het Instituut beschikt men immers over op punt gestelde apparatuur, geschoold personeel en betere werkvoorwaarden.

In het geval van een acuut gevaar kan het nodig zijn dat men snel ter plaatse aard en omvang van het gevaar vaststelt. Daarom moet de laboratoriumwagen uitgerust worden in functie van deze bestemming.

1) Apparatuur en personeel om snel ter plaatse aard en omvang van de besmetting te kunnen vaststellen;

2) De ploeg die de wagen bemant moet in staat zijn om een eerste schifting van besmette personen te kunnen verrichten en hen de eerste zorgen kunnen toedienen;

3) De wagen dient er op ingesteld te zijn om een tijdlang ter plaatse te kunnen blijven om te waken over een volledige decontaminatie van het besmet gebied.

Om alle criteria op te sommen waaraan de laboratoriumwagen zou dienen te voldoen, zou men een overzicht moeten hebben van alle situaties inzake besmetting, die zich kunnen voordoen. Dit is evenwel onmogelijk, en zoals met alle ongevallen voorkomt, blijft hier nog een grote factor van onbekendheid voor hier nog een grote factor van onbekendheid voorhanden.

In zijn « technical topics » geeft Tracerlab (welgekende firma van nucleair studiemateriaal en detectie-

apparaten) als meest voorkomende oorzaken van radioactieve besmetting in vredetijd aan :

- Fouten in de luchtverversing van de laboratoria door het uitvallen van electriciteit of door mechanische breuk. Dit brengt vlug een radioactieve luchtbevoeding teweeg.

- Verdamping van onbedekte radioactieve vloeistoffen.

- Verspreiding van radioactieve poeders door tocht.

- Chemische ontploffingen.

- Breuk in vacuumextractoren en hun uitrusting.

- Accidentele vervluchtiging van radiochemicaliën.

- Mechanische braak of schade veroorzaakt aan gekapselde bronnen en die lekken teweegbrengen. Dit komt vooral voor bij röntgeninstallaties en bronnen van beta-straling.

- Brand waarin radioactieve materialen werden betrokken; zij geven aanleiding tot ontsnapping van radioactieve gasen of deeltjes.

Dergelijke omstandigheden vereisen een spoedig optreden; als eerste noodwendige maatregelen worden in die gevallen aanbevolen :

- Alle ventilatie van de plaatsen afsluiten (deuren en vensters, alle luchtuitlaten, airconditioning enz.).

- Waterleiding afsluiten.

- Aflopen afsluiten.

- Alle personeel evacueren.

- Alle spleten dicht met plaklint en de nodige « gevaartekens » plaatsen.

- Alle personen die in de gevaarlijke zone verkeer hebben, dienen te stoptbaden en nagegaan te worden op straling. Geneeskundige hulp dient onmiddellijk te kunnen verleend worden (E.H.B.O.).

- Alle kledingsstukken en persoonlijke voorwerpen dienen, alvorens opnieuw gebruikt te worden, eerst nagezien te worden op straling (let op de schoenzolen).

- Urine-onderzoek en biologische onderzoeken dienen verricht te worden.

- Ten slotte de zorg voor de decontaminatie van de plaats zelf.

Het is vanzelfsprekend dat voor het vlot verloop van een hulpverlening de experts een groep dienen te vormen, die zijn taak heeft geleerd door herhaalde oefeningen (« Spill drills »).

6.4.1.1. Bemerkingen omtrent een mogelijke werkprocedure.

De eerste vraag die dient gesteld te worden is deze of de equipe zal werken als een afzonderlijke eenheid of in samenwerking met de andere hoger aangehaalde organismen. Men moet steeds voor ogen houden dat het I.H.E. moet instaan voor de controle op de goede werking van de andere organismen. Slechts in uitzonderlijke omstandigheden dient het I.H.E. zelf als uitvoerend organisme op te treden. Het verdient dus de voorkeur dat de equipe van het I.H.E. als een afzonderlijke eenheid zou worden georganiseerd.

De wetgeving voorziet wel bepaalde gevallen waarin het I.H.E. dient te worden verwittigd. Daarnaast kan het I.H.E. door zijn controle-activiteit bepaalde besmettingen te weten komen. Het is ook noodzakelijk dat de bevoegde dienst van I.H.E. op de hoogte zou zijn van het bestaan, de waarde en de werkpro-

cedure van de andere organismen ter bestrijding van het atoomgevaar. De wetgeving is dienaangaande enigszins verward, het feit dat tegelijkertijd meerdere instanties van de overheid dienen verwittigd te worden, wettigt de vrees dat er een gebrek aan coördinatie in de te nemen maatregelen zal te bespeuren zijn.

Wanneer de dienst van het I.H.E. zelf ter plaatse zal moeten optreden kunnen zich twee mogelijkheden voordoen : wanneer *snel dient opgetreden* is het gebruik van de bestaande laboratoriumwagen niet aangewezen.

In een dergelijk geval kan beter beroep gedaan worden op een personenwagen (bijv. deze van de inspecteur, of een nieuw aan te schaffen stationwagen), waarin een kist met het meest noodzakelijke materiaal dient voorhanden te zijn. Waar een langdurig optreden voorzien wordt, kan dan de laboratoriumwagen (65 km/u.) volgen, en eventueel ter plaatse blijven. De snelle wagen kan in dat geval zorgen voor de verbinding tussen de laboratoriumwagen en het I.H.E. (overbrengen van stalen, grondstoffen, proviand enz.).

6.4.1.2. Uitrusting van de laboratoriumwagen.

Deze bedrijfszekere wagen voor alle terreinen dient uitgerust in functie van de hierboven aangehaalde criteria. In het bijzonder dient de aandacht getrokken op volgende punten :

- Electriciteit : Er is een voeding van 3,5 KVA op de motor aanwezig (220 Volt). Voor een langdurig verblijf en voor eventuele depannage van een elektriciteitsnet zou nog een aggregaat van 10 KVA dienen aangeschaft te worden. De ervaring heeft geleerd dat deze alternatoren onvoldoende stabiliteit van spanning bieden. Voor de fijne meet- en telapparatuur zou een van transistors voorziene omvormer een betere oplossing zijn.

- Communicatiemiddelen : Het is noodzakelijk dat de laboratoriumwagen en eventueel ook de snelle wagen zouden aangesloten zijn op het mobilfoonnet. Op deze wijze kunnen verplaatsingen en veel tijdverlies vermeden worden. Voor de verbinding met de omgevingen kan de snelle wagen instaan, terwijl in bepaalde gevallen een beroep op een helikopter noodzakelijk kan zijn.

- Beveiliging : Voor hen die geroepen zijn om in gevaarlijk terrein te werken is de beveiliging van de laboratoriumwagen een voorname aangelegenheid. Het aanbrengen van gevaarwaarschuwingssignalen (zowel optisch als accoustisch) lijkt noodzakelijk zowel binnen als buiten het voertuig. Voor de decontaminatie van personen en voorwerpen of gedeelten van de wagen zelf dient een groter waterreservoir voorzien te worden. Er zou evenwel een voorziening dienen getroffen te worden opdat het water onder druk zou kunnen worden aangewend. Het gebruik van dit water onderstelt de aanwezigheid van één of meer waterlansen en een stortbad. Het is noodzakelijk te voorzien de aanwezigheid van voldoende speciale klederen, maskers en handschoenen. De individuele dosimeter voor alle leden van de equipe mogen niet vergeten worden. Naast de aanwezigheid van een loodkasteel in de bodem van de wagen en bestemd om gevonden bronnen op te bergen, dienen ook in voldoende aantal loodblokken in de wagen voorhanden te zijn.

- E.H.B.O. : Deze dient in een afzonderlijke kist te worden opgeborgen. Men zal vooral middelen voorzien ter bestrijding van brandwonden, oogletsels en gevolgen van intoxicatie.

- Het laboratorium-zelf dient voorzien te worden

van de nodige middelen voor staalname, verwerking en evaluatie. Voor staalname uit de lucht dienen filter-aspiratoren aangewend. Waterachtige stalen kunnen onder infra-roodlicht gedroogd worden. Vaste stoffen kunnen in de moffeloven worden gecanaliseerd. Sommige stoffen zoals teer dienen te worden gedilueerd. Men dient soms beroep te doen op precipitatie en co-precipitatie-reacties, en daarvoor dienen de scheikundige reagentia voorhanden te zijn. In nog andere gevallen moet men beroep kunnen doen op ionenwisselaars.

Voor de evaluatie dient men te beschikken over de nodige aangepaste detectoren en telapparaten (alfadeeltjes, betastralen, gammastralen en neutronen).

De samenstelling van de kist die bestemd is voor de snelle wagen kan zich beperken tot eenvoudige meetapparatuur, eenvoudige beschermingsmiddelen en een loodkasteel.

6.4.1.3. Samenstelling van de ploeg.

Deze zou dienen te bestaan uit: een chauffeur (alleen voor de laboratoriumwagen), een geneesheer-inspecteur, een scheikundige en een laboratorium-hulp.

Het is zonder meer duidelijk dat deze bespreking van de laboratoriumwagen slechts een beperkt aspect van de rol van het I.H.E. in de stralingsbescherming belicht.

6.4.2. De studie van de voedingsketen.

De atoomontploffingen die hebben plaats gevonden tussen september 1961 en december 1962 hebben de radioactieve besmetting van de atmosfeer doen stijgen. Bijna al de splijtingsproducten die van deze ontploffingen voortkwamen werden in de stratosfeer gejaagd. Men schat dat op het einde van 1962 de stratosferische reserve in Sr90 met 5 megacuries het niveau van 1961 overschreed.

Het ritme waarmee de radioactiviteit van de stratosfeer vermindert door dat zij de aardoppervlakte bereikt hangt af van de hoogte waarop de gevormde producten werden geworpen en ook van de geografische breedte op dewelke de ontploffingen zich hebben voorgedaan. De radioactieve stoffen die op het aardoppervlak worden neergezet betekenen voor de bevolking een bron van zowel interne als externe bestraling. De waarde van de inwendige dosis hangt namelijk af van de graad met besmetting van de betrokken sector en van de mate waarin de radionucliden in het menselijk lichaam mogen gaan.

Het Caesium 137 en het Sr90 zijn twee splijtingsproducten met een lange levensduur, en zij dragen het meeste bij tot de inwendige bestraling die volgt op een inname van voedingswaren die door de radioactieve neerslag werden besmet. De kortlevende radioactieve stoffen zoals I^{131} , Sr 89 e.a. dragen in veel mindere mate bij tot het neerslaggevaar. Tritium en de B14-betastralers hebben ook hun belang, omdat zij kunnen voorkomen in organische verbindingen.

Om het gevaar van de voedingswaren voor een inwendige stralingsbesmetting van de bevolking te kunnen schatten, heeft het Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie in samenwerking met het departement, voor meting en controle van de stralingen van het centrum voor studie van de kernenergie te Mol in de loop van het jaar 1964 een programma van staalname en meting van de voornaamste voedingsmiddelen die het dieet van onze bevolking uitmaken, op punt gesteld. Deze voedingswaren zijn: melk, tarwemeel, vlees, vis, groenten, waaronder aardappelen, fruit en eieren. In de

keuze van de voedingsmiddelen moet men zich kunnen steunen op de regel van «1%», zoals deze door de Duitse afvaardiging op het congres van Euratom (20 januari 1965) werd voorgesteld. «De keuze van de voedingswaren die het voorwerp uitmaken van een bijzondere studie is hoofdzakelijk afhankelijk van de belangrijkheid van dit voedingsmiddel voor de totale opname van de radionuclide door het organisme.» Deze belangrijkheid is het product van de graad van besmetting van het voedingsmiddel (uitgedrukt in pCi/kg) met het verbruik van dit voedingsmiddel (uitgedrukt in kg per dag of per jaar).

In het algemeen is het van weinig belang in een voedingsmiddel een bepaalde radionuclide te meten wanneer de totale hoeveelheid die er door wordt aangebracht minder dan 1% van de maximum hoeveelheid is, die toegelaten wordt voor het geheel van de bevolking voor wat betreft de inwendige besmetting.

Een mogelijke toepassing van deze regel bestaat er in een percent van deze maximum toegelaten waarde (uitgedrukt in pCi/jaar) te delen door de jaarlijkse consumptie van een bepaald voedingsmiddel (uitgedrukt in kg). Men bekomt dan een waarde van besmettingsgraad (uitgedrukt in pCi/kg), boven dewelke een voedingsmiddel het voorwerp dient uit te maken van een bijzonder onderzoek. Wanneer men voor Sr90 een jaarlijkse inname van 100.000 pCi toelaat dan is 1% hiervan gelijk aan 1.000 pCi. Het jaarlijks verbruik aan aardappelen in West-Duitsland is 130 kg per hoofd. Hieruit volgt dat de aardappelen inzake Sr90 het voorwerp dienen uit te maken van een bijzonder onderzoek wanneer hun gehalte aan dit radionuclide 8 pCi/kg overschrijdt.

Het is mogelijk deze grens van 1% te verhogen tot 2 of zelfs 5%. Het is evenwel duidelijk dat men de 10% niet mag te boven gaan omdat steeds meerdere radionucliden tegelijkertijd voorkomen.

De hoeveelheid voedingsmiddelen die per persoon en per jaar worden ingenomen worden berekend aan de hand van de gegevens van de publicatie: «FAO Balance Sheets 1963», en deze steunen zich op de beschikbare voorraden in functie van het aantal inwoners. Er zijn ongetwijfeld veel individuele verschillen. Nochtans werden tussen drie welbepaalde groepen van de bevolking: bedienden, werklieden en gepensioneerden geen grote verschillen gevonden.

Het is nodig gebleken naast de analyse van de verschillende voedingsmiddelen afzonderlijk elke dag een gemiddeld volledig samengesteld maal te meten. Dit laatste nochtans toont geen afwijking wanneer twee radionucliden een gewijzigde samenstelling vertonen in omgekeerde zin. Het belang van de analyse van de afzonderlijke voedingsmiddelen blijkt hieruit duidelijk.

De studie van de voedingsmiddelen zoals ze door het I.H.E. werd opgevat, kan er niet op gericht zijn tussen beiden te komen wanneer het besmettingsniveau zou overschreden worden. Op dat ogenblik zouden melk en groenten reeds verbruikt zijn. Er moet dus een andere procedure worden voorzien, die dient gepaard te gaan met meer algemene maatregelen: stilleggen van de verdeling, omvorming van melk in boter of kaas, het verstrekken van inlichtingen aan de bevolking om het verbruiken van bepaalde voedingswaren af te raden of om bepaalde voorzorgsmaatregelen te nemen, zoals een zorgvuldig wassen van de groenten. Deze maatregelen zullen in feite opgelegd worden door de verschillende omstandigheden die het ongeval begeleiden, namelijk de weersomstandigheden en de aard van de radionucliden.

6.4.3. Evaluatie van de gegevens.

Art. 70, 71 en 72 van het K.B. van 28-2-1963 handelen over de inrichting van de bescherming van het grondgebied en van de bevolking in haar geheel. Het Ministerie van Volksgezondheid wordt hiermede belast. Het dient zich de medewerking te verzekeren van openbare en private organismen. De samenwerking met de Burgerbescherming dient geregeld met het Ministerie van Binnenlandse Zaken.

In normale omstandigheden omvat die controle :

- de regelmatige bepaling van de radioactiviteit van de lucht, het water, de grond en de voedingsketen;
- de schatting van en het toezicht op de door de bevolking ontvangen stralingsdoses. (Art. 70).

Het Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie verzamelt de uitslagen van die controles, alsook de gegevens verschaft door de verscheidene bevoegde ministeriële departementen wat de bestraling van de beroepshalve blootgestelde personen betreft. Het verklaart die uitslagen en trekt er de nuttige gevolgtrekkingen uit. (Art. 71).

De voorbereiding en de uitvoering van de te nemen maatregelen bij ongeval of abnormale verhoging van de omringende activiteit wordt aan de Ministeries van Binnenlandse Zaken en Openbaar Ambt in samenwerking met Volksgezondheid toevertrouwd. (Art. 72).

6.4.3.1.

Zoals blijkt uit de boven aangehaalde teksten moet het Ministerie van Volksgezondheid instaan voor de schatting en het toezicht op de door de bevolking ontvangen stralingsdoses, bovendien moeten de diensten van het Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie deze uitslagen verklaren en er de nodige gevolgtrekkingen uit opmaken. Het komt er op neer een poging te doen om de totale belasting van de bevolking te evalueren en deze schatting te vergelijken met de genetisch toelaatbare waarden (zie 3.2.1). Daartoe beschikken deze diensten thans over volgende gegevens :

— De bestralingstabellen die opgemaakt worden voor de beroepshalve blootgestelde personen. Deze worden elk jaar overgemaakt door het Departement van Tewerkstelling en Arbeid. Zij worden opgemaakt onder toezicht van de medische dienst voor controle van de werkgever en vermelden per persoon de hoeveelheid straling welke gedetecteerd werd op de individuele dosimeter van de werknemer. Voor het vaststellen van de totale bevolkings-«burden» aan straling zijn deze stralingstabellen tamelijk waardevol.

— Er zijn verschillende soorten dosimeters in de handel. Hoewel zij allen erkend dienen te worden door de diensten van het Ministerie van Tewerkstelling en Arbeid, verschillen zij in gevoeligheid en betrouwbaarheid. Het feit dat het merk van de aangewende dosimeter niet op de bestralingstabel wordt vermeld, bemoeilijkt ten eerste de interpretatie van de gegevens.

— De betrouwbaarheid van de gedetecteerde metingen is afhankelijk van de goede wil van werknemer en werkgever. Te veel werknemers gebruiken hun dosimeter niet of slechts sporadisch. Anderen trachten door een opzettelijke bestraling van hun dosimeter (deze wordt dichtbij de bron gebracht en daar een tijdlang gelaten) een wijziging van dienst of een supplementair verlof te bekomen.

— De bestralingstabellen worden alleen opgemaakt voor personen die onder de toepassing van het Algemeen Reglement voor Arbeidsbescherming vallen. Een

belangrijk gedeelte van de beroepshalve blootgestelde personen is zelfstandig (bijv. geneesheren, religieuzen enz.).

— De personen die om therapeutische of diagnostische redenen blootgesteld worden dienen wel te beschikken over een bestralingstabel. Deze blijft bij de geneesheer, valt onder het beroepsgeheim en wordt dus niet medegedeeld. Deze laatste moeilijkheid zou kunnen gedeeltelijk omzeild worden door het uitpluizen van de mutualiteitsgegevens. Deze zijn evenwel moeilijk te bereiken en geven zonder twijfel slechts een zeer verwarrend beeld van de werkelijkheid.

— De gegevens over de voedingsketen en metingen van lucht, grond en water : geven ons evenmin rechtstreekse waarden over de totale bevolkingsburden. Zij hebben ontegensprekelijk een groot nut, vooral omdat deze metingen een preventieve waarde kunnen hebben en toelaten een bilan op te maken van de huidige toestand bij het begin van het atoomtijdperk (zie 5.2).

— De gegevens over import, transport en aanmaak van radioactief materiaal kunnen ons inlichten omtrent het potentieel gevaar waaraan de bevolking kan blootgesteld worden. Het is evenwel zeer moeilijk een benaderende evaluatie van de werkelijk verbruikte hoeveelheden radioactief materiaal op te maken. Een gedeelte zit opgesloten in hermetische bronnen, een gedeelte vervalt, slechts een gering gedeelte wordt aangewend bij mensen of geeft aanleiding tot besmetting. Vooral dit laatste gedeelte is niet te voorspellen.

— Berekening aan de hand van het aantal beroepshalve tewerkgestelde personen :

De bevolking is haar geheel gezien zou slechts 5 rem mogen opvangen op 30 jaar. Het I.C.R.P. zegt nu dat van die 5 rem dient toegekend te worden :

- 1 rem voor de personen van reeks A;
- 0,5 rem voor de personen van reeks B;
- 2 rem voor de bevolking in haar geheel;
- de overige 1,5 rem dient als reserve.

We weten dat een persoon uit de reeks A per jaar 5 rem mag ontvangen, op 30 jaar maakt dit 150 rem. Vermits 1 rem toegekend werd aan deze reeks, mag er slechts één persoon op 150 aan deze straling blootgesteld worden. Dit is 0,7 % van de totale bevolking.

Voor de personen van de reeks B geldt 1,5 rem/jaar, dit geeft ons 45 rem op 30 jaar. Aan deze reeks werd 0,5 rem toegekend, dus mag slechts 1 persoon op 90 aan deze straling worden blootgesteld (ong. 1 %).

Om het gevaar voor de bevolking volgens deze gedachtegang te evalueren dienen we eerst en vooral zeker te zijn dat de totale bestraling van de bevolking de 2 rem niet overschrijdt, bovendien zouden we het juiste getal van beroepshalve blootgestelde personen van groepen A en B dienen te kennen.

Behalve het bovenaangehaalde verzuim van gegevens over diagnostische en therapeutische doses, uit het feit dat de personen die niet onder arbeidscontract staan geen bestralingstabellen dienen bij te houden, blijkt het nu dat zelfs het juiste aantal personen die beroepshalve blootgesteld zijn en die werken onder arbeidscontract onbekend is. Bij het Ministerie van Tewerkstelling en Arbeid wordt thans gewerkt aan het op punt stellen van een steekkaartenstelsel van deze personen. De steekkaarten worden gegroepeerd per werkgever, maar een tweede stelsel laat toe de individuele werknemers op te zoeken.

— Aangiften van aangeboren misvormingen of andere ziekten die verband kunnen houden met atoomgevaar :

Bij het Ministerie van Volksgezondheid worden soms klachten ingediend door private personen die menen

dat de aangeboren misvormingen van hun kind, of de ziekten van hun bloedverwanten of hen zelf te wijten zijn aan het gebruik van stralingsbronnen in de buurt. Het beoordelen van deze gevallen is een delikate aangelegenheid. De wetenschap omtrent deze ziekten is meestal nog niet ver gevorderd. Aangeboren misvormingen kunnen evenzeer door geneesmiddelen (Softenon), en door erfelijkheid, als door stralingen veroorzaakt worden. Een nauwkeurige anamnese omtrent het tijdstip van de mogelijke bestraling, vooral dan in verband met de zwangerschapsdatum, kan in menig geval uitsluitend geven. Bepaalde aandoeningen zijn erfelijk. Wanneer bijv. in de familie reeds aangeboren klompvoeten voorkomen, mag de reden hiervoor bij het kind niet meer in een eventueel mogelijke bestraling gezocht worden.

De reden van deze klachten is gewoonlijk het verwerven van een vergoeding, of het volbrengen van een persoonlijke wraak. Dit maant nog meer tot voorzichtigheid.

Statistisch zou het van belang zijn een kadaster te kunnen aanleggen van de voorgekomen aangeboren misvormingen. De mogelijkheden om tot volledige gegevens te komen zijn zeer gering. Een verplichte aangifte door geneesheren en vroedvrouwen kan slechts als een theoretische oplossing aanzien worden. De onbetrouwbaarheid van de gegevens bekomen uit de verplichte aangifte van de besmettelijke ziekten in ons land is spreekwoordelijk. Er is geen kans dat een overredingscampagne bij de betrokken personen een voldoende lange uitwerking zou hebben. Slechts het verrichten van een gedetailleerde studie op een beperkte populatie kan onze vragen op dit terrein beantwoorden.

— Andere gegevens zijn van zuiver *meteorologische*, andere van *militaire* en van *politieke* aard. Hierover zullen wij thans niet uitweiden.

6.4.3.2.

Het lijkt voralsnog onmogelijk te komen tot een al was het ook maar benaderende schatting van de totale «burden» van de bevolking. Daartoe zijn onze gegevens te schaars en te onvolledig. Wij kunnen er dus ook geen «bijkomende belasting» uit berekenen zoals deze door de genetici is vooropgesteld (3.3.1).

Toch kan men onmiddellijk zeggen dat de gevaarsdrempel, of datgene dat er voor aanzien wordt, nog lang niet bereikt is geworden. De diensten van het I.H.E. zouden dus kunnen besluiten tot een toestand zonder gevaar. In het publiceren van dergelijke gegevens dient men evenwel op te letten zowel voor een te groot optimisme, dat leidt naar roekeloosheid; als voor een te grote geheimzinnigheid, die sprookjes en paniek kan doen ontstaan.

Het spreekt vanzelf dat alle aandacht dient gericht naar het bekomen van betere evakuatiemogelijkheden en vooral naar betere, vollediger en juistere gegevens. De studie van de verantwoordelijke diensten moet bovendien gaan naar de ontwikkeling van afdoende beschermingsmogelijkheden tegen de gevolgen van straling, het observeren van de omgeving en eveneens naar een mogelijke evolutie in de aanpassing van de mens. Het is zonder meer duidelijk dat vooral dit laatste een werk van generaties zal zijn.

6.4.4. Bevoegdheden inzake vergunnings- en erkenningsstelsel.

De erkenning van inrichtingen van klas III die uitgebaat worden door de Staat of gelijkgestelde organis-

men, moeten worden goedgekeurd door het Ministerie van Volksgezondheid (Art. 10.4 K.B. 28 11.63).

Het verlenen van deze vergunningen houdt in dat de technische diensten van het Ministerie van Volksgezondheid de voorgelegde dossiers dienen te onderzoeken en zo nodig zich ter plaatse dienen te begeven. De instellingen van Klas III omvatten meestal Röntgenapparaten.

6.4.4.1 Controle van Röntgenapparaten.

Men dient eerstens de situering van het toestel in het gebouw na te gaan en te vergelijken met de plaats die daarvoor is aangegeven op het plan dat bij het dossier gevoegd is. De aard van de omgevende muren, de vloer en de zoldering dienen nagegaan te worden in functie van hun afstand tot het apparaat, de richting van de stralenbundel (is deze beweegbaar?) en van de bestemming van de naastgelegen plaatsen. (V.b. een houten wand op afstand van 1 m. van de stralingsbron, in de stralenrichting gelegen, en waarachter zich gedurende 7 u. per dag een typiste bevindt).

Men vraagt aan de persoon die gewoonlijk het apparaat bedient een spanning van 100 Kv. aan te leggen en een scopieregime van 3mA in de stellen. Bij gesloten diafragma wordt dan de buis getest op lekken. Zowel boven als onder, zijdelings, voor en achter worden metingen verricht.

Deze mogen bepaalde waarden niet overschrijden. Daarna wordt bij geopend diafragma en met een «waterfantoom» aangebracht op de plaats van de patiënt opnieuw een aantal metingen gedaan. Men bepaalt in deze omstandigheden de lijnen waarop iemand gedurende een normale arbeidsweek van 40 u. een bestraling zou oplopen die gelijk is aan de maximum toelaatbare (100 mrem) dosis. Desgevallend kan men ook de lijn van 10 maal deze waarde opzoeken. Het wordt aangeraden deze twee lijnen aan alle zijden van het toestel met rood plaklint op de grond aan te duiden. Dit bewijst de bedienaars steeds op het risico van de bestraling en laat hen toe voorzorgen te nemen.

Het verdient de voorkeur het apparaat steeds te laten bedienen door de persoon die het gewoon is. Springt toevallig een buis gedurende het onderzoek kan men dit niet wijten aan een verkeerde behandeling vanwege de inspecteur.

Verder wordt navraag gedaan naar eventueel veel voorkomende braak, het mechanisch gedeelte wordt nagezien (ophanging, kabels enz.)

Ten slotte wordt nagegaan of de wetgeving nageleefd wordt; dienst voor fysische en medische controle filmbadges, signalizatie enz...

Normen voor Röntgenapparaten:

NBN (Belgisch): 6mr/sec. of 21,6 mr/h op 1 m. afstand van de focus.

COCIR (Europees): 100 mr/h op 1 m. afstand wanneer <1000V

1000 mr/h op 1 m. afstand wanneer >1000 V.

Nederland: 100 mr/h voor diagnostische doeleinden.

1000 mr/h voor therapeutische doeleinden.

De inspectie van *instellingen waar isotopen voorhanden zijn* verloopt ongeveer op dezelfde wijze. De controle is eenvoudiger omdat men hier niet te doen heeft met apparaten die stralen kunnen opwekken. De isotopen zijn aangekocht, de verpakkingen vermelden en datum en beginactiviteit. Een probleem stelt hier evenwel het storten van radioactieve afval. Dit geschiedt meestal in de riolen, volgens Art. 34,2 van het K.B. 23 11 63 mag dit slechts geschieden wanneer de activiteit niet hoger ligt dan de Maximum Toelaatbare

Concentratie van dit nuclide in drinkwater. Verdunning mag slechts worden uitgevoerd wanneer het uitdrukkelijk in het vergunningsbesluit toegelaten is. De meest toegepaste methode bestaat erin de nuclideafval op te slaan en te laten verouderen tot hij beneden de MTC waarde gekomen is. O.i. is het bijna onmogelijk een zekere verdunning te verbieden, vooral in gevallen waar men gebruik maakt van stoffen die dienen ingespoten te worden en waarbij de afval afkomstig is van het spoelen of reinigen van instrumenten.

6.4.4.2. Hoofdstuk IV van het K.B. 28/2/63 handelt over de *invoer, doorvoer en de verdeling van de radioactieve stoffen*. Alle personen of ondernemingen dienen hiervoor door het Ministerie van Volksgezondheid vergund te worden. Theoretisch zou het mogelijk zijn een volledig overzicht te hebben van de hoeveelheid, de plaats van opslag en het verbruik van de radioactieve stoffen die in ons land aanwezig zijn. Het verwerken van de talrijke gegevens zou evenwel zeer veel arbeid vragen en men kan zich toch wel afvragen of dit zoveel nut kan opleveren.

6.4.6. De *erkenning van geneesheren als medisch expert* is geregeld bij Art. 75 van hetzelfde K.B. en is toevertrouwd aan de Minister van Volksgezondheid. Het is een feit dat het aantal medische experten te gering is. Nochtans konden de eisen niet langer gesteld worden, een zekere selectie en concentratie dringt zich op. Zoals de toestand nu is kan de wet echter niet toegepast worden, men laat nu iedere geneesheer de controle van zijn eigen personeel doen. Dit is tegen de geest van de wet.

6.4.4.7. Een andere belangrijke taak voor het Ministerie van Volksgezondheid ligt in de toepassing van Hoofdstuk VI van hetzelfde K.B., nl. het *vergunningen van de toepassingen voor geneeskundig gebruik*. De wet vereist immers dat de beoefenaars van de geneeskunde naast hun erkenning als geneesheer nog een erkenning zouden bezitten van Volksgezondheid, waarbij hun toegelaten wordt stralingverwekkende stoffen of apparaten te gebruiken. Deze wet is in voege gebracht ten aanzien van het isotopengebruik voor diagnostische en therapeutische doeleinden. Zij die geen vergunning hadden bekomen of... aangevraagd, bekwamen geen terugbetaling meer van het ziekenfonds voor de door hen gedane verstrekkingen. Het is eigenaardig hoe in ons land een wet slechts wordt geëerbiedigd wanneer er een positieve of negatieve financiële sanctie aan verbonden is.

De toestand inzake deze erkenningen is tamelijk verward: de geneesheren die uitsluitend isotopen-toepassingen verrichten dienen een vergunning te hebben, de internisten (specialisten in de inwendige ziekten) worden voorlopig nog niet lastiggevallen en mogen rustig verder gaan met het isotopengebruik. Eens te meer een bewijs van de onoordeelkundigheid waarmee sommige bepalingen worden toegepast.

De uitvoering van dit Art. 50 omvat zoveel aspecten dat we er hier niet verder kunnen op ingaan. Het volledig in toepassing brengen zal nog wel enkele jaren aanlopen.

Dat deze reglementering nodig was, bewijzen steeds herhaalde staaltjes van achteloosheid inzake behandeling van radioactief materiaal. Het verlies van enkele radiumnaalden in een kliniek, waarvan de afval naar een intercommunale vuilverbrandingsmaatschappij werd overgebracht en de verwikkelingen die daaruit konden volgen tonen genoegzaam aan dat een strenger optreden tegenover de medische wereld verantwoord is. Het was immers zeer goed mogelijk dat de as van deze radium-

naalden verwerkt werd in zgn. bims of zenderstenen, wanneer deze in een woning verbruikt werden konden zij een bron van bestraling opleveren voor de bewoners.

Het is gekend dat men op sommige plaatsen isotopen-oplossing bij vergissing of per ongeluk op de grond had gespoten. Het werd aan de religieuzen overgelaten om dit materiaal op te ruimen. Acht dagen later kon men het nog vinden op een WC.

6.4.5. Coördinatieproblemen.

Het Ministerie van Economische Zaken bewaakt de contingenten aan radioactief materiaal die ons land kunnen binnenkomen, Volksgezondheid dient import en transport te vergunnen. Deze coördinatie schijnt wel goed te verlopen. Toch gebeurt het dat aan de grens een of andere rijkswachter of douaneofficier bij het zien van de vermelding radioactief op hol slaat. Het is voorgevallen dat hij op eigen initiatief een dergelijk konvooi deed vergezellen door een brigade gemotoriseerde gendarmen, die met loeiende sirenen het land doorkruisen. Een probaat middel om een antiatoom-psychose te doen ontstaan. Grappiger is het geval waarbij bij de aankomst van een dergelijk konvooi op de plaats van bestemming, simpelweg de verdwijning van het radioactief collo werd vastgesteld. Een bediende van de maatschappij van bestemming had op het vliegveld toegang gekregen tot de loods en het zgn. gevaarlijk goedje met zijn eigen personenwagen ter bestemming gebracht. Het geëskorteerde konvooi was vertrokken zonder radioactief materiaal.

Met het Ministerie van Tewerkstelling en Arbeid bestaat er een belangrijk terrein van «overlapping»: Waar Volksgezondheid de taak heeft te waken over de gezondheid van het ganse volk, beperkt Tewerkstelling en Arbeid zich tot een bepaald, hetzij zeer belangrijk, gedeelte. De wereld van de arbeid is steeds een zeer gesloten wereld geweest. Er bestaan dan ook tussen beide departementen tal van onopgeloste vraagtekens. Hoe ver gaat de bevoegdheid van Volksgezondheid in dit geval, hoever die van Tewerkstelling en Arbeid in een ander. Moet de administratie van Volksgezondheid de dossiers van aanvragen voor Klas II ook inzien en adviseren? Ja, zegt Volksgezondheid want onze Directeur-Generaal is voorzitter van de Commissie die over deze gevallen beslist; neen zegt Tewerkstelling en Arbeid, want wij adviseren reeds. Er wordt bovendien veel dubbel werk verricht. Het aanleggen van steekkaartenstelsels van de beroepshalve blootgestelde personen kan beter éénmaal gebeuren met vereende krachten, dan tweemaal uitgaande van misschien telkens onvolledige gegevens.

Voor een goede coördinatie is het nodig dat de betrekkingen tussen de twee betrokken departementen niet zouden lopen over de hiërarchische wegen. Het persoonlijk contact tussen de technische ambtenaren van de twee ministeries, maar met dezelfde of gelijklopende opdrachten is van het grootste belang voor een vlotte afhandeling van de problemen. M.a.w., dit ondersteunt inzake radioprotectie een nauw contact tussen het I.H.E. en de medische en technische inspectie van Tewerkstelling en Arbeid. Het ware eveneens wenselijk dat van elke beslissing of interpretatie een duplicaat naar de samenwerkende afdeling zou gestuurd worden. Het ware nog beter dat deze afdeling vooraf zou worden geconsulteerd.

6.4.6. Rol van de geneesheer-inspecteur.

Bij Volksgezondheid heeft men er de voorkeur aan gegeven geneesheren als inspecteurs voor de radioprotectie in te schakelen. Dit is niet omdat genees-

heren inzake stralingsgevaar reeds over een voldoende wetenschap beschikken. De reden hiervoor dient gezocht in het feit dat voor de toepassing van Art. 50 van het K.B. 23-11-63 met een groot gedeelte van het geneesherenkorps dient omgegaan te worden. De tribulaties van de laatste tijd hebben aangetoond dat de geneesheren een zeer onafhankelijke groep uitmaken die te pas en te onpas met «vrijheid van therapie» en «beroepsgeheim» schermen. Het is voor een Inspecteur dan ook moeilijk onder deze omstandigheden zijn werk naar behoren te vervullen. Wanneer de geneesheren benaderd worden door andere geneesheren vallen een heel deel argumenten weg. De competentie van een geneesheer-inspecteur zal op bepaalde terreinen van de geneeskunde ook een vereiste zijn voor het uit te voeren werk.

De geneesheer-inspecteur voor radioprotectie moet dan ook bezorgd zijn om zijn intellectuele ontwikkeling en zijn beroepskennis. Men kan niemand inspecteren wanneer men minstens niet zoveel weet als diegene die gecontroleerd wordt. Hij moet dus verder studeren, zich bekwamen en actief bezig zijn met het onderwerp van radioprotectie dat hem toevertrouwd werd. Het I.H.E. werd een wetenschappelijk statuut beloofd, hiervoor is het nodig dat een bepaald gedeelte van de activiteit van het instituut zou gewijd zijn aan basis-onderzoek. In het gebied van de radioprotectie zijn nog tal van onontgonnen terreinen. De geneesheer-inspecteur zou hieraan zijn volle aandacht moeten wijden.

Wegens zijn taak van bescherming van de bevolking dient de inspecteur een grote oplettendheid aan de dag te leggen. Elke mogelijkheid om de gezondheid van de bevolking te beschermen dient hij te baat te nemen. Op het gebied van de radioprotectie zijn nog tal van onbekende consequenties. Studie, geleerdheid zonder oplettendheid en doelgerichtheid betekenen zeer weinig voor het aan de inspecteur gestelde doel.

De inspecteur dient zijn controle-taak ernstig op te vatten. Overtredingen dienen opgespoord en desnoods aangeklaagd. Naast de onderdrukkende taak is vooral de voorlichtende taak van groot belang. Vele medeburgers kennen de wetgeving niet en maken onbewust inbreuken. Het is niet altijd hun grootste fout. Voorlichting verstrekt door een gekwalificeerd en oplettend inspecteur kan meer goed verrichten voor een stipte naleving van de wetten dan herhaalde bekeuringen.

Ten slotte dient de inspecteur het vertrouwen te winnen van zijn medewerkers en oversten. Door dit vertrouwen kan hij een zekere vrijheid van werken bekomen, men weet dat de taak zal opgeknapt worden; de medewerkers zullen graag een handje toesteken, want zij weten dat de inspecteur ook zijn deel van het werk doet. And last but not least: Maintenance of a good relationship with private practitioners is essential if the health department is to perform his mission effectively.»

Bibliografie.

- R. Gardel - La Radioactivité, Franse Sélection 1959.
- Cursussen van de School voor Maatschappelijke Gezondheidszorg, K.U.L. Dr. De Roo, P. De Jonghe, M. D'Hondt, Luyckx, Schonken, Dr. Droghmans, Van den Berghe. (Afdeling Radioprotectie).
- Omzendschrijven van het Ministerie van Tewerkstelling en Arbeid.
- Omzendschrijven van het Ministerie van Volksgezondheid.
- NBN. 400 - Belgisch Bureau voor Nationalisatie - Belgisch electrotechnisch Comité - Röntgenbuizen: Medische - en onderdelen 27/1/60.
- C 15 - 160 Norme française, installations pour la production et l'utilisation des rayons X, règles - novembre 1958.
- Rapport SCPRI n° 87: application des règles de la norme française C 15 - 160.
- C 74 - 100 - Norme française, appareils de radiographie, générateurs de rayons X et accessoires, septembre 1953.
- C 96, norme française, règles sur l'exécution des installations de radiologie, d'électrologie et d'actinologie. Mai 1948.
- Rapport SCPRI n° 76 - Modalités d'agrément des installations de radiodiagnostic - appl. de l'arrêté du 9 avril 1962. Ministère de la Santé publique.
- O. Halleux, Protection contre les radiations ionisantes dans les cas des applications industrielles des rayons X. Usines Balteau.
- Comité de Coordination des industries radiologiques (COCIR), groupe de travail 3, protection contre les rayons X, 15 juillet 1965 COCIR (GT 3) 3.
- Id. COCIR C (GT 3) 2; Prescription de protection contre les rayons X pour la fabrication des équipements radiologiques médicaux 10 - 400 KV, 15 juillet 1965.
- X-Ray - installation, inspection, guide, City of New-York; Dep. of health; office of radiation control.
- Centre d'études de prévention; Manuel de sécurité, à l'usage des opérateurs de radiographie et de gammagraphie industrielle. Paris.
- Physical survey manual, dental x-ray; US Department of Health, education and welfare, Public Health service, July 1964.
- Hanson Blatz, effective control of x-ray exposure in dentistry, The N-Y State dental journal, Vol. 31, n° 6 june-july 1965.
- A practical manual on the medical and dental use of x-rays with control of radiation hazards; the american college of radiology for users of x-ray in the healing arts. 1958.

VLAAMSE JURISTEN,

Abonneert U op het "Rechtskundig Weekblad"