

Straling en het elektromagnetische regulatieniveau van de mens

Nico Westerman*

Samenvatting

Het onderzoek naar stralingsrisico's heeft zich tot dusver beperkt tot thermische en ioniserende effecten. De straling waar bij telecommunicatie gebruik van wordt gemaakt heeft geen ioniserende effecten. De thermische effecten zijn gering, zo gering dat dit nauwelijks een verklaring kan bieden voor de wereldwijde stortvloed aan claims dat dergelijke straling wel degelijk klachten en gezondheidsrisico's met zich mee kan brengen. Als ervan uit wordt gegaan dat biologische systemen de beschikking hebben over een elektromagnetisch regulatieniveau is goed verklaarbaar dat ook zwakke straling negatieve biologische effecten kan hebben. Afscherming van straling blijkt nauwelijks effectief te zijn. Een interessante ontwikkeling is een technologie waarbij omgevingsstraling wordt omgezet in een elektromagnetisch veld dat positief uitwerkt op biologische systemen en dat het vermogen om met externe straling om te gaan bevordert.

Bescherming tegen straling

Al sinds mensenheugenis, ver voordat de fysica het bestaan van elektromagnetisme en andere vormen van straling had ontdekt, was er bewustzijn dat in de natuur stralen voorkomen en dat die stralen ons kunnen beïnvloeden. Zowel in negatieve als in positieve zin. Voor uitgebreide overzichten hiervan kan verwezen worden naar de Nederlandse geoloog en parapsycholoog Erik Kasteleyn.¹⁾ Tot de vorige eeuw ging het voornamelijk om 'aardstralen', uiteraard niets anders dan natuurlijk voorkomende elektromagnetische velden afkomstig uit de aarde en de kosmos. In de 20ste eeuw is de mens zelf een belangrijke producent van omgevings-elektromagnetisme geworden. Nucleaire catastrofes daargelaten, is het stralingsniveau waar we tegenwoordig aan bloot staan hoger dan ooit in de geschiedenis van de mensheid: GSM (Groupe Spécial Mobile, de mondiale standaard voor mobiele telefonie), UMTS (Universal Mobile Telecommunications System, de derde standaard voor mobiele telefooncommunicatie) en binnenkort zijn veel krachtigere en snellere opvolgers LTE (Long Term Evolution) 3.9G en 4G, DECT-telefoons (draadloze huistelefoons), WI-FI (draadloze netwerken), magnetron, C2000 (het communicatienetwerk voor hulp- en alarmdiensten), enzovoort, enzovoort.

Voor zover bekend is de eerste wetenschapper die systematisch epidemiologisch onderzoek heeft gedaan naar schadelijke effecten van straling op de gezondheid, de Duitse onderzoeker Gustav Freiherr von Pohl (1873-1937) geweest. Dat was aan het eind van de jaren twintig van de vorige eeuw in het Duitse stadje Vilsbiburg.²⁾ Von Pohl vond duidelijke relaties tussen stralingsniveau en de incidentie van kanker. Dit heeft ook in Nederland tot een uitgebreide hausse in de pers geleid rond natuurlijk voorkomende straling en de nodige opschudding en zelfs paniekerreacties onder het publiek veroorzaakt.³⁾ Hoewel afscherming van straling waarschijnlijk ook van alle tijden is geweest (onder meer het advies om het bed te verplaatsen), is het aanbod aan beschermingsmateriaal nooit zo groot geweest als in die tijd. Dat ging om allerlei kastjes met nogal eens onduidelijke werkingsprincipes, tot de claims dat diverse materialen in staat zouden zijn om straling tegen te houden (onder andere meekrap, theelood – dunne loodplaten waarmee theekisten bekleed werden – en triplex). Die traditie (met de nodige 'folkloristisch' overkomende elementen) heeft zich tot in de huidige tijd doorgezet. Er is nog steeds een veelheid aan onduidelijke afschermmiddelen in de handel. Daarnaast meer rationeel overkomende hulpmiddelen waarmee een kooi van Faraday wordt gevormd. Zoals afschermfolie dat op ruiten wordt geplakt, lood bevattende muurverf en klamboes met ingeweven metaal die rond het bed worden opgehangen.

Wisselwerking in plaats van eenzijdige negatieve beïnvloeding

Het grote nadeel van dergelijke afscherming is dat ook positieve straling wordt afgeweerd, waaronder straling die als essentieel voor onze gezondheid kan worden beschouwd. Zo zijn er sterke aanwijzingen dat onder andere Schumanngolven (die in de ionosfeer van de aarde ontstaan) en het aardmagnetische veld zeer gunstige effecten op biologische systemen hebben. Er kan bijna van een bestaansvoorwaarde voor het leven worden gesproken. Zie bijvoorbeeld de publicaties van Bosman hierover in dit tijdschrift.^{4,5)} Verder is duidelijk geworden dat door uitsluitend klakkeloos afschermen van straling, essentiële aspecten rond omgevings-elektromagnetisme worden genegeerd. De laatste jaren zijn er van diverse kanten nieuwe benaderingen naar voren gebracht die omgevings-

straling beschouwen als ‘woonenergie’. Onder meer de Oostenrijkse onderzoeker Purner⁶⁾ en de Amerikaanse natuurgeneeskundige Linn⁷⁾ hebben hier een belangrijke rol bij gehad.

In Nederland heeft vooral Kasteleyn¹⁾ zich sterk gemaakt bij deze nieuwe benadering.

De eerste ontwikkeling was dat de mens niet langer als een willoos slachtoffer van externe straling wordt gezien, maar er vanuit wordt gegaan dat mensen zelf mede bepalend zijn in hoeverre natuurlijke straling en technische omgevingsstraling een negatief effect op de gezondheid hebben. Het is al lang bekend dat niet iedereen die aan straling blootstaat daar op gelijke wijze op reageert. Bij een echtpaar dat in hetzelfde bed slaapt kan het zijn dat de één ernstige gezondheidsklachten heeft die gerelateerd worden aan de blootgestelde straling, terwijl de ander nergens last van heeft. Fascinerend is dat er uit de praktijk van de *woonbiologie* veel aanwijzingen zijn gekomen dat niet alleen de fysieke toestand maar ook de psychische en zelfs de spirituele toestand van de mens van doorslaggevende betekenis is op het effect dat straling kan hebben. Een negatieve geestelijke instelling zou kunnen maken dat de uitwerking van straling op de woon- en werkomgeving veel schadelijker wordt.

De tweede ontwikkeling hangt nauw samen met de hernieuwde aandacht die de Chinese filosofie van Feng Shui in de Westerse wereld heeft gekregen. De centrale visie daarbij is niet alleen dat de omringende ruimte invloed uitoefent op de mens in al zijn aspecten, maar dat er een energetisch-informatieve wisselwerking tussen mens en leefomgeving is. En dat, volkomen anders dan de vroegere benaderingen, niet alleen in negatieve zin, maar ook in positieve zin. Aan afscherming van straling wordt veel minder aandacht besteed. De nadruk ligt op manipulaties in huis of kantoor om de energie van het woon- en werkklimaat zodanig positief te beïnvloeden dat straling van zijn negatieve effecten wordt ontdaan. Overigens een aanpak die in het Chinese cultuurgebied, nog steeds in deze tijd, volkomen gangbaar is. Dat heeft ook in Nederland volop navolging gehad. Intrigerend is dat van een daadwerkelijke wisselwerking tussen mens en leefwereld wordt uitgegaan. Niet alleen hoe positiever de leefomgeving, hoe gezonder de mens. Maar ook: hoe positiever de mens, hoe gezonder de leefomgeving.

Floww-producten

Parallel aan deze nieuwe kijk op het fenomeen straling, is in de laatste jaren door de Nederlander Jim Wagenaar een in feite revolutionair te noemen benadering ontwikkeld. Dit gaat om de zogeheten Floww-producten, een serie apparaatjes en apparaten die op het lichaam worden gedragen of in huizen en kantoorruimtes worden geplaatst. Het principe van deze producten – en dat is wat ze zo revolutionair maakt – is dat ze onder invloed van de aanwezige straling uit het woon- en werkmilieu een elek-

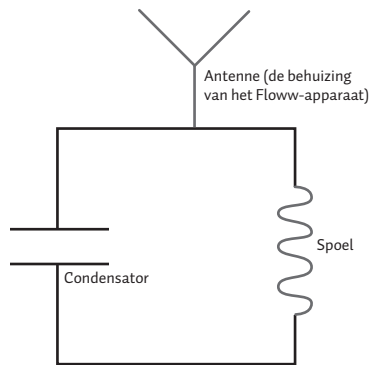
tromagnetisch veld genereren dat de negatieve gevolgen van straling op biologische systemen tegengaat. De apparaten bevatten een elektronisch circuit waarvan de kern bestaat uit een inductiespoel en een condensator.



Figuur 1. Het elektronische circuit in Floww-producten.

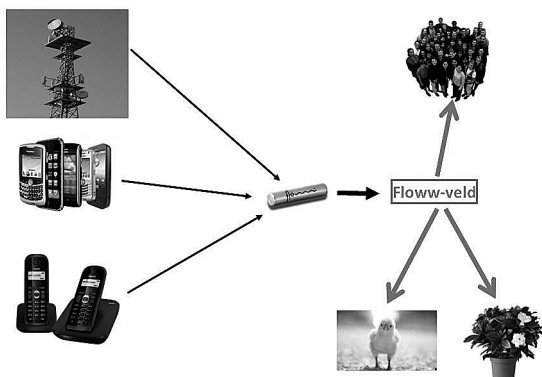
Een dergelijke stroomkring wordt binnen de elektronica een *resonantiekkring* (trillingskring) genoemd, omdat er een elektromagnetisch veld mee kan worden opgewekt. De metalen behuizing van de Floww-producten fungeert als antenne en is verbonden met de resonantiekring. De antenne is gevoelig voor een breed spectrum aan frequenties. Straling uit de omgeving in dat frequentiebereik wordt opgevangen en, zoals iedere ontvangstantenne dat doet, in een elektrische wisselstroom omgezet. Die stroom activeert de stroomkring waarin de spoel en de condensator zijn opgenomen. Hierdoor wordt een elektromagnetisch veld gegenereerd dat door de antenne wordt uitgezonden. De frequentie van het uitgezonden elektromagnetische veld wordt bepaald door de eigenschappen van de spoel en de condensator en niet door de frequentie van de opgevangen elektromagnetische signalen. De Floww-producten genereren een zeer laagfrequent elektromagnetisch veld, dat door de producent *Floww-veld* wordt genoemd.

Samenvattend kan de werking van Floww het meest eenvoudig worden begrepen als die van een elektronische transformator. Externe straling in een breed golflengtebereik wordt door het circuit omgevormd in een specifiek, consistent elektromagnetisch veld. De benodigde energie



Figuur 2. Een schematische weergave van de kern van het elektronische circuit in Floww-producten.

voor het genereren van dit veld wordt dus geleverd door de in de omgeving aanwezige straling. Er is een dosis-respons relatie tussen de intensiteit van de omgevingsstraling en de veldsterkte van het Floww-veld. Dus hoe krachtiger de straling, hoe hoger de intensiteit van het door Floww-apparatuur geproduceerde veld. Een benadering die een beetje aan judo en andere Aziatische sporten doet denken: de kracht van de tegenstander wordt gebruikt om hem onschadelijk te maken.



Figuur 3. Straling van verschillende bronnen met verschillende golflengtes wordt getransformeerd in een consistent veld met een specifieke frequentie. Het uitgangspunt is dat dit veld een positief effect heeft op biologische systemen.

De karakteristieken van het elektronische circuit in de Floww-apparaten zijn proefondervindelijk tot stand gekomen. Nadat mogelijk was gebleken circuits te vervaardigen die onder uiteenlopende externe stralingscondities een consistent veld genereren, is gedurende meer dan 30 jaar door Wagenaar geëxperimenteerd om het effect van de straling van verschillende circuits op planten, dieren en later mensen na te gaan. Bij de evaluatie daarvan is mede gebruik gemaakt van testmethoden uit de complementaire geneeskunde. In het onderstaande wordt hier verder aan gerefereerd. Het circuit dat de Floww-

producten nu bevatten, is hetgene dat in de praktijk de meest optimale effecten bleek te hebben. Er zijn veel casuïstische mededelingen over gunstige effecten van toepassing van Floww-producten. Er is naar de Floww-producten in Nederland retrospectief effectiviteitsonderzoek gedaan en er loopt nu een mondiaal uitgevoerd prospectief onderzoek (Soffos). Beide laten opmerkelijk positieve resultaten zien.⁸⁾

Vragen rond de werking van Floww-technologie

Floww-apparatuur produceert dus een elektromagnetisch veld dat bescherming blijkt te bieden tegen externe straling. De verklaring daarvan echter, roept de nodige dilemma's op. Immers: hoe moet worden voorgesteld dat de negatieve effecten van stralingsbelasting door het Floww-veld teniet zouden worden gedaan? Floww-apparatuur schermt schadelijke straling niet af en dooft al helemaal niets uit. Er wordt voor de productie van het elektromagnetische veld dat de apparaten genereren, omgevingsstraling getransformeerd. Maar dat is slechts een miniem deel van de aanwezige straling. Als bijvoorbeeld een krachtige UMTS-zender wordt opgesteld, zal het veld dat de Floww-producten genereren in intensiteit toenemen. Echter de intensiteit van de UMTS-straling zal daardoor niet meetbaar afnemen. Hoe kan een Floww-veld maken dat biologische systemen minder schade oplopen van negatief werkende omgevingsstraling als het die straling vrijwel volledig ongemoeid laat? De verklaring die Wagenaar geeft, is dat het Floww-veld een positieve werking heeft op biologische systemen. En wel zodanig dat de negatieve effecten van natuurlijke en technische straling teniet worden gedaan, of sterk worden verminderd. Ook al verandert er door Floww-producten dus niets aan de hoeveelheid straling waar iemand aan bloot staat, de werkhypothese is dat de integriteit van het biologische systeem zodanig toeneemt dat de straling geen schade meer veroorzaakt. Dit roept natuurlijk onmiddellijk vragen op. De eerste is: Hoe kan een zo zwak elektromagnetisch signaal als deze apparatuur produceert, a-priori ook maar enig effect hebben op biologische systemen? Het reguliere medische en biologische denken gaat er immers van uit dat zwakke straling in het geheel geen effect heeft op mensen, dieren en planten. En als er een afdoend verklaringsmodel kan worden geboden dat het lichaam in staat is een interactie met het Floww-veld aan te gaan, dan is de tweede zeer relevante vraag: Op welke manier zou het elektromagnetische veld dat Floww-apparatuur produceert, de weerstand van het lichaam tegen straling kunnen verhogen? Om deze vragen te kunnen beantwoorden moet een mechanisme worden betrokken waarmee straling invloed uitoefent op biologische systemen, waaraan bij het tot dusver uitgevoerde onderzoek naar de schadelijke effecten van straling nog vrijwel geen enkele aandacht is besteed.

Een volkomen ander mechanisme waardoor straling effect uitoefent op biologische systemen

Het algemeen bekende en uitgebreid onderzochte mechanisme waardoor elektromagnetische straling invloed uitoefent op biologische systemen, is de directe invloed op weefsel. Enerzijds gaat dat om thermische effecten. Dus verwarming en eventueel destructie van weefsel door de toegevoerde energie bij verhitting. Thermische invloeden treden op bij iedere elektromagnetische frequentie waaraan het lichaam wordt blootgesteld, de uitwerking hangt af van de intensiteit en de golflengte van de straling. Anderzijds gaat het om de ioniserende werking die hoogfrequente elektromagnetische straling heeft. Dus om wat in de volksmond 'radioactieve straling' wordt genoemd (alleen dekt die term de lading niet, *radioactief* zegt alleen maar dat 'er actief straling wordt uitgezonden', de juiste term is *ioniserende* straling). Dit is elektromagnetische straling die voldoende energie heeft om een elektron in de buitenste schil van een atoom uit zijn baan te drijven. Het atoom krijgt hierdoor een positieve lading in plaats van de normale neutrale lading; een geladen atoom wordt een *ion* genoemd. Deze ionisatie van weefsel is verantwoordelijk voor de negatieve (onder andere kankerverwekkende) effecten van hoogfrequente straling op levende wezens. De energie die nodig is om een atoom te ioniseren is per atoomsoort verschillend. Waterstof kan bijvoorbeeld al geïoniseerd worden door de energie van ultraviolet licht. Dat is verantwoordelijk voor de negatieve effecten van overmatige blootstelling van de huid aan zonlicht.

Maar er is nog een heel ander mechanisme waardoor straling effect uitoefent op biologische systemen. Dat is interventie van straling *binnen het lichaamseigen elektromagnetisme*. Door de hoofdstroom van de biologie en geneeskunde wordt hier nauwelijks aandacht aan besteed. En bij het gebruikelijke onderzoek naar de biologische effecten en risico's van blootstelling aan elektromagnetische straling wordt er geen rekening mee gehouden. De reden daarvan is dat biologisch elektromagnetisme, ondanks dat het bestaan ervan onomstotelijk vaststaat en er al meer dan 50 jaar uitgebreid wetenschappelijk onderzoek naar is gedaan, nog maar nauwelijks binnen de biologie en de geneeskunde is doorgedrongen. Dat het lichaam de beschikking heeft over een eigen fysiologisch elektromagnetisch regulatieniveau, bevindt zich als het ware nog steeds buiten het gangbare wetenschappelijke paradigma. Maar door zijn eigenschappen vormt dit regulatieniveau een uitgebreide matrix voor interactie met extern elektromagnetisme en daardoor is het van essentieel belang om de uitwerking van omgevingsstraling op het menselijk lichaam te kunnen begrijpen. Voor inzicht in dit mechanisme van de effecten van straling op levende wezens is een kort overzicht van de fysiologie en de pathofysiologie van biologisch elektromagnetisme onontbeerlijk.

Biologisch elektromagnetisme en de materiële basis daarvan

Halverwege de jaren zestig van de vorige eeuw is aangetoond dat cellen licht uitstralen. Als eersten door Russische onderzoekers. Na 1975 is het onderzoek in het westen op gang gekomen. Het was de Duitse fysicus Popp die hier in eerste aanleg een centrale rol bij heeft gehad. De naam *biofotonen* is van hem afkomstig.^{9,10} Inmiddels zijn er over dit biologische licht tienduizenden wetenschappelijke publicaties geweest. Het blijkt dat alle soorten cellen licht uitstralen en dat alle lichtfrequenties aanwezig zijn. De intensiteit van het cellulaire licht is extreem gering – een factor 10^{16} minder dan daglicht. Opmerkelijk is dat het licht een hoge mate van coherentie vertoont, het heeft daarmee lasereigenschappen. Verder wordt het gepulseerd, als het ware in flitsen, uitgezonden. De meest krachtige lichtbron is waarschijnlijk het DNA, verder stralen de mitochondriën – waar de energieproductie plaats vindt – en een aantal andere celorganellen. Als het celmetabolisme actiever is en als er meer celgroei is, neemt de intensiteit van de biofotonenuitstraling toe. Behalve biologische lichtfrequenties, is ontdekt dat binnen het lichaam ook natuurlijke elektromagnetische signalen in het lagere frequentiebereik een fysiologische rol hebben. Onder de huid, maar vermoedelijk ook op orgaaniveau, vindt een intensieve transmissie plaats van elektromagnetische signalen met een extreem geringe intensiteit die frequenties hebben van minder dan 1 Hz tot aan het infrarode lichtbereik ($3 \cdot 10^{13}$ Hz).¹¹

Hoewel elektromagnetische signalen zelf natuurlijk immaterieel zijn, is voor het genereren ervan en voor het uitoefenen van effect op het lichaam een materiële basis vereist. Die bestaat uit trillingssystemen, *resonantiesystemen* of *resonatoren*. Dat is niet anders dan bij de transmissie van bijvoorbeeld radio- en televisie-uitzendingen. De zender genereert een signaal en de ontvanger wordt door dat signaal in trilling gebracht.

Resonantiesystemen zijn mechanische trillingssystemen met een *eigenfrequentie*. Dat houdt in dat een trillingssysteem alleen door trillingen met bepaalde frequenties in trilling kan worden gebracht. Andere frequenties hebben geen effect. Bekende voorbeelden uit het dagelijks leven zijn een wijnglas, een vioolsnaar en een luidspreker. Alleen als een zanger de juiste toon treft gaat het glas meetrillen.

De letterlijke betekenis van *resonantie* is: in trilling brengen, weerklinken. Het begrip wordt gebruikt om aan te geven dat een resonantiesysteem door een externe bron in trilling wordt gebracht. Resonantie berust op overeenkomst in frequentie. De wisselwerking tussen materie en elektromagnetische signalen berust volledig op trillingssystemen en het fenomeen resonantie. Als een trillingssysteem in trilling is, zendt het die trilling ook uit. Bij elektromagnetische trillingssystemen uiteraard als elek-

tromagnetische frequentie. Hierdoor kunnen weer andere trillingssystemen met dezelfde eigenfrequentie die zich op kleinere of grotere afstand bevinden, in trilling worden gebracht. Als een trillingssysteem al in trilling is en het ontvangt daarbij trillingen met dezelfde frequentie van een andere bron, dan neemt de intensiteit (amplitude) van de trilling toe. De resonantie wordt krachtiger.

Er is veel onderzoek gedaan naar biologische resonantie-systemen. Het gaat gedeeltelijk om moleculaire en subatomaire trillingssystemen en gedeeltelijk om grotere samengestelde structuren die de capaciteit hebben om te kunnen vibreren. Structuren kunnen vooral als trillingssysteem functioneren als ze polair zijn, dus als erbinnen ladingsverschillen voorkomen. Natuurkundig gezien zijn de trillingen dan *plasmatrillingen*. *Plasma*, in fysische zin gebruikt, is een geladen medium. Wat betreft de elementaire trillingssystemen bevinden atoomtrillingen zich in het infraroodbereik. Dat geldt ook voor rotatoire trillingen die door moleculen worden uitgevoerd. De vibraties van atoomkernen spelen zich af in het microgolfbereik. De trillingen van elektronenschillen en van ionen zijn zeer laagfrequent, tot minder dan 1 Hz.^{12,13,14} Biologische systemen onderscheiden zich van anorganische materie door het bezit van veel grotere, complexe trillingssystemen. Dat gaat van snelvibrerende samengestelde organische molecuulcomplexen, trillende subcellulaire structuren en vibrerende georganiseerde reuzenmoleculen zoals het DNA tot grote multicellulaire complexen waarvan de cellen gezamenlijk in trilling zijn.^{13,15} Door hun vibraties genereren moleculen een elektromagnetisch veld om zich heen. Dat veld breidt zich vanuit het centrum uit (met de snelheid van het licht, die immers voor elektromagnetisme van alle frequenties geldt). En overal waar het doordringt kunnen andere trillingssystemen die overeenkomst in eigenfrequentie hebben erdoor in trilling worden gebracht. Uiteindelijk komt dit organisatieprincipe neer op uitwisseling van energie tussen een centrale trillende structuur en de elementen in zijn elektromagnetische veld die meegaan in de vibratie.

Biofysische regulatie, biofysische pathofysiologie en biofysische geneeskunde

Het onderzoek van biologisch elektromagnetisme heeft sterke aanwijzingen opgeleverd dat zowel biologisch licht als het lager frequente biologische spectrum een cruciale fysiologische rol binnen het organisme hebben. Dat gaat om informatieoverdracht, communicatie en sturing. Laserlicht betekent een maximaal effectieve werking met een optimaal rendement. De meest efficiënte vorm van informatieoverdracht. Laserimpulsen zijn het summum in effectiviteit. Hoewel het definitieve bewijs nog ontbreekt, is het waarschijnlijk dat het licht uit cellen betrokken is bij de regulatie van de stofwisseling en het aansturen van de functie- en structuurprocessen van het

lichaam. En is het waarschijnlijk dat de lager frequente elektromagnetische signalen een systeemcommunicatie binnen het lichaam vormen.¹⁶⁻¹⁹ Door Nagl en Popp is een communicatiemodel voor elektromagnetische signalen binnen biologische systemen opgesteld, waarbinnen intra- en extracellulaire communicatie tot stand komt door middel van het genereren en absorberen van elektromagnetische trillingen. Het model is gebaseerd op overeenkomst tussen golflengte en werkbereik. Een principe dat ook binnen de techniek volop wordt toegepast. De trillingen met langere golflengte die aan het lichaamsoppervlak worden aangetroffen, hebben betrekking op de langeafstandscommunicatie binnen het organisme. De signalen met kortere golflengte op de regulatie en communicatie op orgaanniveau, en de biofotonen op regulatie en communicatie tussen cellen onderling en binnen de cel. Het model bevat onder meer het concept dat enzymreacties, de ruggengraat van onze stofwisseling, door biofotonen worden gestuurd.^{18,19}

Al in de beginfase van het onderzoek naar biologisch elektromagnetisme, begin jaren tachtig, is gevonden dat bij ziekte de coherentie van het licht uit cellen afneemt. Het licht verliest zijn lasereigenschappen en wordt chaotisch, het gaat zich meer als incoherent lamplicht gedragen. Dit wil zeggen dat de onderlinge synchronisatie tussen fotonen met gelijke golflengte verloren gaat. Dat maakt waarschijnlijk dat coherentie van biofotonen het gevolg is van actieve regulatie en dat de integriteit daarvan bij ziekte afneemt. De Duitse fysicus Ludwig heeft onderzoek gedaan waaruit blijkt lichaamseigen trillingen onder fysiologische omstandigheden permanent extreem snel verlopende fluctuaties in intensiteit en frequentie door te maken.²⁰ Dit kan worden beschouwd als een onafgebroken fysiologische adaptatie aan veranderende omstandigheden. Maar ook als een vorm van bescherming tegen elektromagnetische invloeden van buiten. Externe trillingen (waar het leven op aarde altijd volop mee van doen heeft gehad) kunnen door de snelle fluctuaties van de lichaamseigen trillingen veel moeilijker grip krijgen op het systeem. Een principe dat vergelijkbaar is met het steeds veranderen van communicatiecodes in oorlogstijd. Ludwig gaat ervan uit dat ook dit alleen kan worden begrepen als een actief proces. Bij ziekte blijken deze fysiologische fluctuaties af te nemen. De registraties laten dan starre patronen zien. Ludwig beschouwt dit als uitval van actieve regulatie als gevolg van de ziekte. Er is bij lichamelijke ziekte dus een definieerbare elektromagnetische pathofysiologie, die bestaat uit verlies van coherentie en verlies van fluctuatie van trillingen. In beide gevallen wordt verondersteld dat dit het gevolg is van uitval van elektromagnetische autoregulatie.

Op basis van deze ontdekkingen heeft zich sinds halfweg de jaren zeventig een volkomen nieuwe stroming binnen

de geneeskunde ontwikkeld, *de biofysische geneeskunde*. Biofysisch heeft hierbij de betekenis van biologisch elektromagnetisme. Het bekende begrip *bio-energie* wordt als synoniem hieraan beschouwd. Biofysische geneeskunde is volkomen gericht op organisch elektromagnetisme. Gezondheid staat er gelijk aan effectieve biofysische regulatie. En ziekte wordt fundamenteel als bio-energetische verstoring gezien. Het uitgangspunt voor de therapie binnen de biofysische geneeskunde is herstel van de elektromagnetische (biofysische) systeemintegriteit van het organisme.

De intensiteit van biologisch elektromagnetisme

Dat het menselijk lichaam over een eigen elektromagnetisch regulatiesysteem beschikt met een dergelijke draagwijdte is een opzienbarende fysiologische en medische noviteit. Het zou dan ook te verwachten zijn dat het onderzoek ernaar direct een centrale plaats binnen de medisch wetenschappelijke research zou hebben gekregen. Dat is echter niet het geval, het onderzoek bevindt zich nog steeds in de randgebieden van de wetenschap. Hier zijn meerdere redenen voor. De eerste is dat binnen het huidige medische paradigma het moleculaire niveau als diepste regulatieniveau binnen het lichaam wordt gezien. Ziekte wordt fundamenteel als disregulatie van moleculaire processen beschouwd en (farmacologische) therapie bestaat uit moleculaire interventie. Er bevindt zich binnen het gangbare paradigma 'niets onder de moleculen'. Het bestaande medisch-biologische paradigma is strikt materieel van karakter. Aan lichaamseigen elektromagnetisme wordt eenvoudig geen plaats toegekend. De tweede reden waarom het fenomeen zich nog steeds in de periferie van het medisch-biologische onderzoek bevindt, is dat de intensiteit van biologisch elektromagnetisme zo gering is.

In het lagere frequentiegebied is de intensiteit zelfs zo minimaal dat ze zich beneden de fysische ruisgrens bevindt. De ruisgrens is het achtergrondniveau van de elektromagnetische trillingen uit natuurlijke en technische bronnen. Het belangrijkste aandeel hierbij hebben de thermische trillingen die het fenomeen temperatuur veroorzaken (infrarood). De gevoeligheid van de meeste technische detectiesystemen bereikt maar juist de fysische ruisgrens. Dat betekent dat ze alleen trillingen met een grotere intensiteit dan die van de elektromagnetische achtergrondruis vast kunnen stellen. Bio-energie heeft dus een te geringe intensiteit om door dergelijke meetapparatuur aangetoond te kunnen worden. Het kan wel worden vastgesteld met geavanceerde meetapparatuur zoals solitonenspectrometrie en speciale halfgeleidingsdetector-techniek. Maar als er niet specifiek naar wordt gezocht, onttrekt bio-energie zich aan de waarneming, het valt als het ware weg in de elektromagnetische achtergrondruis. In het verleden heeft dit veelvuldig tot de gevolgtrekking

geleid dat iets met een zodanig geringe intensiteit, ook wel een geringe relevantie zal hebben.

De Q-factor

Een zo extreem geringe signaalintensiteit dat het gebruikelijke meetapparatuur niet kan activeren, roept de zeer reële vraag op hoe biologisch elektromagnetisme binnen het lichaam dan wél werking kan hebben. Het antwoord op deze vraag is dat biologische systemen in staat blijken te zijn om tot ver beneden de ruisgrens specifiek trillingen te detecteren. In tegenstelling tot technische systemen geldt de ruisgrens niet als uiterste grens van effectiviteit. Wat bepaalt de sensitiviteit van trillingssystemen? De natuurkundige maat daarvoor is de zogeheten kwaliteitsfactor, ook wel *Q-factor* genoemd. Deze factor is gebaseerd op het vermogen van een resonator om een trilling vast te houden. In de natuurkundige formule van de *Q-factor* staat in de teller ('boven de streep') de verblijfsduur van de golf in de resonator. In de noemer ('onder de streep') staat de tijd die de golf nodig heeft om één keer in de resonator heen en weer te gaan. Omdat tijd zowel in de teller als in de noemer staat, heeft de kwaliteitsfactor geen natuurkundige eenheid. Dus niet zoiets als meter of Hz, maar: 10^2 of 10^4 . Er is een evenredige verhouding tussen de kwaliteitsfactor en het geleidingsvermogen van een resonator. Naarmate de geleiding beter is, is het verlies aan energie van de trilling minder. Hoe beter de geleiding, hoe langer de tijd dat de resonator de trilling vast kan houden. De kwaliteitsfactor is omgekeerd evenredig met de hoeveelheid energie die nodig is om het resonantiesysteem in trilling te kunnen brengen. Dus hoe hoger de kwaliteitsfactor, hoe sensitiever de resonator is. Ook de specificiteit, dus in hoeverre een trilling met de eigenfrequentie van de resonator overeen moet komen wil de resonator in trilling kunnen komen, hangt direct met de *Q-factor* samen. Een resonantiesysteem met een hoge specificiteit dat een eigenfrequentie van 10.000 Hz heeft, kan bijvoorbeeld alleen door trillingen van 9999 Hz tot-en-met 10.001 Hz in trilling worden gebracht. Terwijl een weinig specifiek resonantiesysteem met eenzelfde eigenfrequentie ook nog mee resoneert met trillingen van bijvoorbeeld 8000 Hz of 12.000 Hz. Dus hoe hoger de kwaliteitsfactor, des te sensitiever, maar ook des te specifiek de resonator is. Aan de ene kant kan een trilling met een geringe intensiteit de resonator al in trilling brengen. Aan de andere kant moet de trilling daarvoor heel scherp met de eigenfrequentie van de resonator overeenkomen.

De kwaliteitsfactor van biologische systemen

De kwaliteitsfactor van een trillingssysteem kan worden bepaald door het systeem met een signaal te stimuleren en dan te meten hoelang de trilling wordt vastgehouden. Binnen de techniek is de maximale kwaliteitsfactor van trillingssystemen die tegenwoordig geconstrueerd kunnen worden ongeveer 10^8 . Om dat te bereiken wordt

gebruik gemaakt van het principe dat de geleiding toeneemt als de temperatuur afneemt. Door afkoeling vermindert de intensiteit van thermische moleculaire trillingen. Dat betekent dat de wrijving binnen het systeem afneemt. Er wordt minder bewegingsenergie in warmte omgezet. Het systeem blijft dus langer door de trilling in resonantie. Bij de meest geavanceerde apparatuur voor de detectie van elektromagnetisme is dit in het extreme doorgevoerd met afkoeling tot in de buurt van het absolute nulpunt. Dit principe staat bekend als *supergeleiding*. Het werd in 1911 ontdekt door de Leidse fysicus H. Kamerlingh-Onnes, die daarvoor een Nobelprijs ontving.

Door Fröhlich en Kremer is uitgebreid onderzoek gedaan naar de kwaliteitsfactor van biologische systemen. Dat is onder andere gedaan door celculturen met licht te bestralen en de tijd te meten tot het licht weer wordt afgegeven. De gevonden Q-factoren bevinden zich in de verbazingwekkende orde van 10^{18} . Dat is binnen uiteenlopende biologische systemen gevonden. Ook binnen een diversiteit aan menselijk weefsel.²¹⁾ De kwaliteitsfactor van biologische resonatoren overtreft daarmee die van de meest geavanceerde technische systemen op basis van supergeleiding, met een factor van maar liefst 10^{10} . En dat bij lichaamstemperatuur! In biologische resonantiesystemen moet dus een vorm van geleiding voorkomen die in de techniek vooralsnog volkomen onbekend is. Binnen de fysica is lange tijd gedacht dat supergeleiding alleen bij extreem lage temperaturen mogelijk is. In 1987 hebben J.G. Bednorz en K.A. Müller de Nobelprijs gekregen voor de ontdekking dat bepaalde kristallen supergeleiding vertonen bij relatief hoge temperaturen. De wetenschap is daarmee dicht genaderd bij supergeleiding bij kamertemperatuur. Ze staat dus op het punt een principe te ontdekken dat al miljarden jaren door de natuur wordt toegepast.

Het informatiesysteem van de natuur

Met de voorgaande gegevens laat de contour van het informatiesysteem van de biofysische regulatie zich inkleuren. Het heeft een fysiologisch frequentiebereik dat zich traploos uitstrekt van minder dan 1 Hz tot meer dan 10^{16} Hz. Het is niet onwaarschijnlijk dat het over dit gehele frequentiebereik met coherente gepulseerde lasersignalen werkt. Dit terwijl technische lasers doorgaans slechts één, hoogstens enkele golflengtes hebben. Het biologische informatiesysteem is uitgerust met resonantiesystemen met een kwaliteitsfactor van 10^{18} . Dus tienmiljard maal sensitiever en specifiek (selectiever) dan het meest geavanceerde technische meetapparaat op basis van supergeleiding. Wellicht ten overvloede: de informatieoverdracht binnen de biofysische regulatie verloopt met de snelheid van het licht. Maar misschien is dat minder opzienbarend omdat een dergelijke snelheid nu eenmaal inherent is aan elektromagnetisme. In termen van informatica beschikt het lichaam met dit alles over een infor-

mationssysteem met een informatiecapaciteit en een vermogen tot informatieoverdracht die haast niet in te denken zijn en die de mogelijkheden van hedendaagse technische systemen vele malen miljardvoudig overtreffen. Deze onvoorstelbare eigenschappen maken dat het lichaam kan werken met signalen met een intensiteit die zich ver beneden de ruisgrens bevindt. Het systeem kan daardoor ook de interactie aangaan met externe trillingen met een zeer geringe signaalintensiteit.

Niet-thermische, niet-ioniserende effecten van straling op biologische systemen

Het is al aangehaald dat er binnen de hoofdstroom van de biologie en de geneeskunde geen rekening mee wordt gehouden dat het lichaam een eigen elektromagnetisch niveau heeft en dat door externe straling interventie binnen dat systeem zou kunnen optreden. Het onderzoek naar de effecten en risico's van straling heeft zich tot dusver dan ook alleen op thermische en ioniserende effecten van straling gericht. Elektromagnetisme heeft tot de frequentie van UV-licht geen ioniserende werking. Het technische onderzoek naar de risico's van telecommunicatie met GSM, UMTS e.d., dat zich in frequentie ver daaronder bevindt, heeft zich dus toegespitst op thermische effecten. En die zijn gebleken uiterst gering te zijn. Op grond daarvan wordt doorgaans gesteld dat de straling die bij telecommunicatie wordt gebruikt volledig onschadelijk is. Er is een stortvloed aan publicaties geweest over het risico van mobiel bellen op het krijgen van bepaalde soorten hersentumoren (gliomen en de zeer kwaadaardige variant daarvan het glioblastoom). Van officiële zijde wordt stevast ontkend dat die relatie zou kunnen bestaan. Hier kunnen meerdere beweegredenen voor zijn. Maar als uitsluitend op de thermische effecten van de gebruikte straling wordt afgegaan, is het ook wel moeilijk voorstelbaar dat een hersentumor het gevolg van mobiel bellen kan zijn. Dat er zoveel publicaties en meldingen zijn over klachten die zijn ervaren in relatie met straling, waaronder de straling van telecommunicatie, maakt eigenlijk wel duidelijk dat verder moet worden gekeken dan uitsluitend thermische effecten. Voor een goed overzicht hieromtrent kan worden verwezen naar de Amerikaanse orthopedisch chirurg Robert Becker (1923-2008, genomineerd voor de Nobelprijs voor de Geneeskunde), die jaren heeft besteed aan research naar de gevolgen van blootstelling aan elektrische en elektromagnetische velden.²²⁾

Binnen de biofysische geneeskunde is het gemeengoed dat de elektromagnetische straling zoals die bij telecommunicatie wordt gebruikt, ook effecten kan hebben door *directe interruptie* van het organische elektromagnetische systeem. Dus door (ongewenste) stimulatie van lichaams-eigen trillingssystemen. Er zijn methoden ontwikkeld voor het vaststellen van belasting door externe straling, die zijn gebaseerd op testsystemen die binnen de comple-

mentaire geneeskunde gangbaar zijn, zoals elektroacupunctuur en aanverwante technieken (voor een bespreking hiervan zie Westerman 2006).²³⁾ Stralingsbelasting is binnen de biofysische geneeskunde een zeer veel gestelde diagnose. Opmerkelijk is dat elektromagnetische belasting vooral wordt aangetroffen in samenhang met andere pathologie. Dat gaat om een uitgebreid spectrum aan aandoeningen variërend van vermoeidheid tot hart- en vaatziekten, auto-immuunprocessen en kanker. Zoals in het voorgaande is genoemd, worden sterke individuele verschillen in gevoeligheid aangetroffen. Deze veelvuldige observatie heeft binnen de biofysische geneeskunde tot het uitgangspunt geleid dat stralingsbelasting (gezien de respons op de testmethoden, geldt dat ook voor de straling die bij telecommunicatie wordt gebruikt) enerzijds een mede-causale pathogenetische rol kan spelen bij een breed spectrum aan aandoeningen. En dat anderzijds de aanwezigheid van andere pathogenetische factoren de gevoeligheid voor straling sterk kan doen toenemen.

Bij de beïnvloeding van het lichaam door externe elektromagnetische signalen staat weer het begrip *resonantie*, overeenkomst in frequentie, centraal. Als een extern signaal dezelfde frequenties heeft als fysiologische trillingen, zal het trillingssystemen binnen het lichaam met die frequenties kunnen activeren met alle moleculaire gevolgen van dien. In die zin vormt het lichaam een open elektromagnetisch systeem. Maar ondanks dat is het organisme zeker geen passief elektromagnetisch systeem. Er zijn ten minste twee dynamische mechanismen waarmee het lichaam (of beter: het biofysische sturniveau daarvan) zich kan beschermen tegen ongewenste externe straling. Het eerste bestaat uit de zogeheten *Adeyvensters*, het tweede, dat al genoemd is, uit de fysiologische fluctuaties van lichaamseigen trillingen.

Waarom zwakke stimuli wél effect kunnen hebben als krachtige dat niet hebben

Onderzoek van onder meer Fröhlich en Kremer²¹⁾ en Ludwig²⁴⁾ heeft laten zien dat de transmissie van elektromagnetische signalen binnen het bindweefsel langs langgerekte eiwitketens verloopt waarbinnen elektrisch geladen deeltjes aanwezig zijn. Die eiwitketens vormen niet alleen een vorm van bedrading, zoals het antennasysteem van radio- en televisiesignalen, maar het zijn actieve resonantiesystemen met specifieke eigenfrequenties. De onderlinge samenhang erbinnen blijkt op zwakke moleculaire krachten te berusten. Als een externe trilling overeenkomst met de eigenfrequentie van zo'n keten, komt de keten in trilling en wordt het signaal binnen het lichaam voortgeleid. Hier is natuurlijk wel een bepaalde minimale intensiteit van de trilling voor vereist. Als de amplitude echter een bepaalde intensiteit te boven gaat, worden de moleculaire verbindingen binnen de keten verbroken. De transmissie blokkeert dan. Neemt de signaalintensiteit

weer af tot de veldsterkte minder is dan de bindingskrachten, dan blijken de eiwitketens zich weer gemakkelijk aan een te voegen.

Naar aanleiding van onderzoek van de Amerikaanse onderzoeker Adey, bij hersencellen van kuikens waar dit biofysische principe is aangetoond, wordt gesproken van *Adeyvensters*.^{25,26)} Met de metafoor 'venster' wordt bedoeld dat stimuli alleen effect op het lichaam hebben als ze bepaalde golflengtes hebben, en de intensiteit boven een bepaald minimum en onder een bepaald maximum is. Stimuli die 'niet door het venster kunnen' blijven inert. Adeyvensters vormen een effectieve bescherming tegen externe overstimulatie. Ze verklaren ook dat het kan zijn dat een krachtige stimulus geen enkel effect op het lichaam heeft, terwijl een zeer zwakke stimulus met dezelfde golflengte dat wél heeft. Dit komt bijvoorbeeld tegemoet aan de kritiek dat binnen de homeopathie aan oplossingen meer effect wordt toegekend als ze sterker verdund zijn. Terwijl binnen de reguliere geneeskunde iets alleen krachtiger werkt als het meer geconcentreerd is. De organisatie met Adeyvensters laat zien dat méér fysisch-chemisch gezien inert kan blijven, terwijl minder en zwakker juist zeer effectief kan zijn.

Autoregulatie door aanpassing van de Q-factor

Ook het tweede beschermingsmechanisme tegen externe beïnvloeding, de snel verlopende variaties in intensiteit en golflengte van lichaamseigen trillingen onder normale omstandigheden en het wegvallen daarvan bij ziekte, wijst op een proces van autoregulatie. Het onderliggende principe kan eigenlijk alleen berusten op actieve aanpassing van de Q-factor van resonantiesystemen. Als het biofysische regulatiesysteem in staat is de Q-factor van actieve resonantiesystemen tot o terug te brengen en die van resonatoren met naburige eigenfrequenties sterk te verhogen, is een verschuiving in frequentie het gevolg. Uitschakeling van een deel van de trillingssystemen die bij een signaal betrokken zijn, zal de amplitude van het signaal afzwakken. Afname van de Q-factor van een groep resonantiesystemen die gezamenlijk in trilling zijn heeft hetzelfde effect. Als meer identieke trillingssystemen bij een trilling worden betrokken, leidt dat tot een amplitudeverhoging. Een toename van de Q-factor van de betrokken trillingssystemen heeft hetzelfde resultaat. Hoewel het bewijs nog ontbreekt, is de voorzichtige hypothese dat het lichaam actief in staat is de geleiding van gewenste signalen te optimaliseren en die van ongewenste signalen te blokkeren.

De pathogenese van stralingsbelasting

Als externe signalen qua elektromagnetische karakteristiek binnen de criteria van een Adeyvenster vallen, zullen ze resonantiesystemen binnen het lichaam in trilling brengen en daarmee een versturende uitwerking op het biofysische regulatieniveau kunnen hebben. Juist van de

relatief zwakke signalen die bij telecommunicatie worden toegepast, kan verwacht worden dat ze binnen de elektromagnetische vensters van het lichaam passen en daardoor ongewenste biologische effecten teweeg te kunnen brengen. Maar het zal zeker niet zo zijn dat het lichaam ook daadwerkelijk mee gaat resoneren met ieder signaal dat binnen een Adeyvenster past. Het vermogen de Q-factor van resonantiesystemen aan te passen lijkt immers een uiterst effectieve tweede verdedigingslinie te zijn, waardoor ongewenste trillingen kunnen worden uitgedoofd. Echter zoals Ludwig heeft gevonden, nemen de natuurlijke fluctuaties van het trillingssysteem bij ziekte af. Het ligt voor de hand dat de effectiviteit van deze tweede linie tegen externe elektromagnetische blootstelling dan vermindert en de gevoeligheid voor externe straling toeneemt.²⁰⁾ Dat strookt met de hiervoor genoemde bevinding binnen de biofysische geneeskunde dat belasting door extern elektromagnetisme vooral wordt gevonden bij personen die al ziek of verzwakt zijn. Terwijl gezonde vitale mensen in veel mindere mate elektromagnetische belasting vertonen. Het verklaart daarmee de complexe verwevenheid van externe straling met andere pathogene factoren en de grote individuele verschillen bij blootstelling.

De werking van Floww-producten

In het voorgaande heeft de nadruk gelegen op de negatieve gezondheidsaspecten van externe straling. Maar er is ook aan de orde geweest dat straling juist krachtige gezondheid bevorderende effecten kan hebben. In dit opzicht zijn Schumanngolven en het magneetveld van de aarde genoemd. Het hangt dus blijkbaar van de karakteristieken van de straling af wat het effect op het lichaam is. De frequentie, de intensiteit en de vorm (straling kan verschillende grafische weergaven vormen vertonen, zoals een sinus- of een blokvorm) zullen bepalend zijn of straling ziek maakt of juist gunstig is voor de gezondheid. Zoals beschreven, wordt het elektronische circuit van de Floww-apparatuur door externe straling in resonantie gebracht en genereert het dan een consistent subtiel elektromagnetisch veld dat gezondheid bevorderende effecten heeft en de gevoeligheid voor negatieve aspecten van externe straling vermindert. Zoals ook is genoemd, is bij de ontwikkeling van de Floww-apparatuur het elektronische circuit in verloop van jaren aangepast aan de effecten die het veld dat erdoor gegenereerd wordt proefondervindelijk bleken te hebben. Uiteindelijk is bij dit proces van trial-and-error de schakeling gevonden die nu wordt toegepast.

De twee resterende vragen rond de fysische dilemma's bij de werking van Floww-technologie kunnen nu ook worden beantwoord. De eerste was: Hoe kan een zo zwak elektromagnetisch signaal effect hebben op biologische systemen? Dit laat zich verklaren uit de extreme gevoeligheid

van de resonantiesystemen waar het organisme over beschikt. De Q-factor van de lichaamseigen trillingssystemen, maar liefst een factor 10^{10} hoger dan waar technische systemen onder supergeleiding toe in staat zijn, is moeiteloos afgestemd op intensiteiten zoals die van het Floww-veld. Dan de tweede vraag: Hoe kan het dat de negatieve effecten van externe stralingsbelasting door het Floww-veld teniet worden gedaan, terwijl de Floww-producten schadelijke straling in het geheel niet afschermen? De gebleken positieve werking van het Floww-veld op biologische systemen zegt eigenlijk automatisch dat de karakteristieken van Floww-trillingen binnen fysiologische Adeyvensters vallen. Als dat niet zo zou zijn, zou het Floww-veld geen enkel effect kunnen hebben. Dat het veld negatieve effecten van straling vermindert, laat zich verklaren als de trillingen ervan binnen het lichaam een harmoniserend of vitaliserend effect hebben op de biofysische autoregulatie. Dit zou mogelijk zijn als het veld de coherentie binnen het lichaam bevordert en als het starheid van trillingen vermindert. Als dit gebeurt, zal de integriteit van het biofysische systeem toenemen en het is dan voor te stellen dat de verdedigingslinies tegen externe beïnvloeding door straling worden versterkt. Verder is het voorstelbaar dat herstel- en afweerprocessen worden geactiveerd, waardoor de negatieve effecten die straling op het lichaam heeft gehad teniet worden gedaan. Dit is natuurlijk een voorlopig verklaringsmodel dat op zich noopt tot verder en diepgaander onderzoek naar de fysiologische werkingsmechanismen. Dergelijk onderzoek zou tevens verdere inzichten in het elektromagnetische regulatieniveau van biologische systemen op kunnen leveren en aan het kenvermogen van de biofysische geneeskunde kunnen bijdragen. De indicatie voor Floww is tot dusver vooral stralingsbelasting geweest. Het werkingsmodel suggereert echter dat de indicatie ook ruimer zou kunnen worden gesteld. Als Floww zijn werking ontplooit door feitelijke verbetering van de integriteit van het biofysische systeem, is het denkbaar dat een breed scala aan chronische aandoeningen als indicatie in aanmerking komt, ook als er geen sprake is van aanwijsbare stralingsbelasting. Uiteraard zal onderzoek moeten aantonen of dit daadwerkelijk zo is. Wat het effectiviteitsonderzoek van Floww betreft, is vermeldenswaard dat de Teesside University uit Middlesbrough in Engeland dit jaar een dubbelblind uitgevoerd onderzoek naar Floww-technologie start. Er is een *Harmony Fellowship* in het leven geroepen om dit te realiseren. Het eerder genoemde lopende mondiaal uitgevoerde Soffos-onderzoek heeft een permanent karakter, zodat de resultaten in de loop der tijd op steeds grotere aantallen patiënten gebaseerd kunnen worden.

De hoeveelheid straling waar we aan blootgesteld worden is sterk toegenomen. En ondanks dat vermoedelijk steeds duidelijker zal worden dat dit met serieuze medische risi-

co's gepaard kan gaan, zal deze tendens zich in de nabije toekomst vrijwel onafwendbaar doorzetten. Een methode waarbij in plaats van afscherming, de straling zelf getransformeerd wordt in een positief, gezondheid bevorderend bio-energetisch spectrum, is een welkome uitbreiding van de mogelijkheden om gezondheidsrisico's van straling te beperken.

Referenties

- Kasteleyn E.W. (2005) Het geheim van de levensenergie. Uitgave Praktijk voor Natuurgeneeskunde, Leusden, ISBN 908101501-X
- Von Pohl G. (1932) Erdstrahlen als Krankheitserreger. Jos. C. Huber Verlag, Diessen vor München (nog steeds verkrijgbaar o.a. Amazon.com, ISBN 3-9804861-1-7)
- Tenhaeff W.H.C. (1949) Tijdschrift voor parapsychologie, 17de jaargang
- Bosman, S. (2003) De chemie van denken en bewustzijn. Tijdschrift voor Integrale Geneeskunde 19:3, pp. 153-164
- Bosman S. (2003) Zelfherstel en Schumann-resonantie. Tijdschrift voor Integrale Geneeskunde 19: 6, pp. 346-356
- Purner J. (1988) Radiästhesie, Ein Weg zum Licht? M&T Verlag Zürich/Chur. Edition Astroterra, ISBN 3-7265-3013-5
- Linn D. (1988) Een huis vol bezieling. Forum Amsterdam, ISBN 9789022521892
- Schüsler-Ten Hees M, Onderzoeksbureau Soffos te Rijen NL (2012/2013); nog niet gepubliceerd; resultaten verkrijgbaar via Floww International <http://www.floww.com/nl>
- Popp F.A. (1976) Biophotonen. Verlag für Medici. Fischer GmbH Heidelberg
- Popp F.A. (1992) Recent Advances in biophoton research. World Scientific
- Bigu del Blanco J. (1977) Some special applications of microwave radiometry of biological systems. Proc.second symposion EMC Montreux, p. 469
- Ludwig W. (1985) Biofysikalischen Schwingungen im ultrafeinen Energiebereich als Grundlage neuer Diagnose und Therapieformen. In H. Brügemann, Diagnose und Therapieverfahren im ultrafeinen Bioenergiebereich. Haug Verlag Heidelberg, p. 148
- Smith, C.W. (1989) Coherent electromagnetic fields and bio-communication. In: Electromagnetic Bio-Information. Urban and Schwarzenberg, Munich, Wien
- Smith C.W., Best S. (1989) Electromagnetic man, health and hazard in the electrical environment. J. M. Dent and Sons Ltd., London, Baltimore
- Van Wijk R., Van Wijk E.P.A., Bajpai R.P. (2006) Photon count distribution of photons emitted from three sites of the human body. Journal of Photochemistry and Photobiology 84, pp. 46-55
- Popp F.A. (1979) Electromagnetic control of cell processes. In: Z. W. Wolkowski: Pr. of the Intern. Symp. on Wave Therapeutics. Versailles, 19-20 may 1979, Université de Paris
- Popp F.A. (1998) Electromagnetic bio-information. Urban & Schwarzenberg-Verlag
- Nagl W., Popp F.A. (1983) A physical (electromagnetic) model of differentiation 1. Basic considerations. Cytobios 37, p. 45
- Popp F.A., Nagl W. (1983) A physical model of differentiation 2. Applications and examples. Cytobios 37, p. 71
- Ludwig W. (1994) SIT – System-Informations-Therapie. Spitta Verlag GmbH & Co. KG
- Fröhlich H., Kremer F. (1983) Coherent Excitations in Biological Systems. Springer Verlag, Berlin
- Becker R.O. (1990) Cross Currents, the perils of elektropollution, the promise of electromedicine, Jeremy P. Tharcher Inc., Los Angeles ISBN 0-87477-536-1
- Westerman N. Bio-energie, de potentie van niet-reguliere geneeskunde. Uitgave Rathega, Dordrecht 2006, 2e druk 2009, ISBN 978-90-810881-1-2.
- Ludwig W. (1990) Die Grundlagen der Bioresonanz-Therapie. In. H. Brügemann, Bioresonanz- und Multiresonanz-Therapie. Karl F. Haug Verlag, Heidelberg, p. 215
- Adey W.R., Lawrence, A.F. (1982) Nonlinear wave mechanisms in interactions between excitable tissue and electromagnetic fields. Neurol. Res 4; Nos. 1-2; p. 115-153
- Adey W.R. (1993) Whispering between cells, electromagnetic fields and regulatory mechanisms in tissue. Frontier Perspectives 3; 2, pp. 21-25

* Nico Westerman is arts voor acupunctuur en biofysische geneeskunde, oud-huisarts, Dordrecht, info@rathega.nl