

NIET-IONISERDENDE STRALINGEN

Donderdag 10 april 2008

PROFESSOR FRANZ ADLKOEFER, STIFTUNG FÜR VERHALTEN UND UMWELT (VERUM), MÜNCHEN	1
DR. WOUTER DUETZ, KENNISPLATFORM VEILIG MOBIEL NETWERK	6
HOGE GEZONDHEIDSRAAD	12

PROFESSOR FRANZ ADLKOEFER, STIFTUNG FÜR VERHALTEN UND UMWELT (VERUM), MÜNCHEN

Professor Franz Adlkofer, Stiftung für Verhalten und Umwelt (Verum), München: Ik dank de commissie voor de uitnodiging om het Reflexproject te komen voorstellen, in het bijzonder omdat zij de eerste politieke instelling is waarvan ik merk dat men er begint na te denken over de mogelijke risico's van de mobiele telefonie. Omdat de tijd niet is blijven stilstaan sinds de studie in 2004 werd afgesloten, zal ik ook ingaan op latere onderzoeksresultaten uit 2006, 2007 en 2008. Wat wij in de Reflexstudie hebben gemerkt, namelijk dat elektromagnetische velden beneden de geldende grenswaarden de structuur en de functie van de genen in bepaalde, zij het niet alle, menselijke cellen kunnen veranderen, is in de tussentijd bevestigd.

Genen, milieu en gedrag zijn de drie grootheden die het lot van de mens met betrekking tot zijn levensverwachting en de aard van zijn ziekten doorslaggevend bepalen. Stressfactoren, zowel uit het milieu als uit het gedrag, bepalen of een genetische aanleg al dan niet gerealiseerd wordt. Of elektromagnetische velden, zoals zij bijvoorbeeld door mobiele telefonie worden gebruikt, daartoe moeten gerekend worden, kan de wetenschap tot op de dag van vandaag niet ondubbelzinnig bevestigen.

Aan de Reflexstudie lag de vraag ten grondslag of elektromagnetische velden in geïsoleerde menselijke cellen biologische veranderingen kunnen veroorzaken die relevant zijn voor het ontstaan van chronische ziekten. Zonder voorafgaande biologische veranderingen doen chronische ziekten zich namelijk niet voor. Onze werkhypothese ging er, op grond van de in 1999 voorhanden zijnde wetenschappelijke literatuur, van uit dat de elektromagnetische velden deze werkzaamheid niet bezitten. Geheel tegen onze verwachting werd deze hypothese in de loop van het onderzoek weerlegd.

Tot de biologische effecten met ziekterelevantie rekenden wij zowel effecten op gentoxisch als op epigenetisch niveau. Terwijl genschade op grond van gentoxische incidentie altijd aan het begin staat van een cancerogeen proces en daarmee de eigenlijke oorzaak van kanker vormt, kunnen veranderingen in de genwerking het ontstaan van tumoren versnellen maar eventueel ook afremmen. Iets soortgelijks moet ook voor andere chronische ziekten aangenomen worden. Het komt dus aan op het evenwicht van positieve en negatieve effecten.

Effecten op genetisch niveau die met genschade samengaan, kunnen opgespoord worden met Comet Assay en met een micronucleustest. Voor effecten op epigenetisch niveau zijn er moderne methoden als genomics, proteomics en metabolomics.

Om meteen een misverstand uit de weg te ruimen: laboratoriumresultaten uit in vitro experimenten als het Reflexproject laten zich niet rechtstreeks vertalen in een menselijk risico. Zij kunnen wel uitklaren of elektromagnetische velden überhaupt relevante biologische effecten vertonen en, als dit het geval blijkt te zijn, volgens welke mechanismen zij tot stand komen. Laboratoriumresultaten verlenen plausibiliteit aan vermoede samenhangen. Ze krijgen een bijzondere betekenis bij de waardering van epidemiologische studies, die – zoals steeds meer het geval is – op de mogelijkheid wijzen van

gezondheidsrisico's door elektromagnetische velden zonder die met zekerheid te kunnen bewijzen. De combinatie van beide resultaten wijst de weg bij de inschatting van de risico's.

Ik stel kort onze testmethoden voor, die overigens altijd de vorm van blinde testen aannemen. Doel is van tevoren uit te sluiten dat de opvattingen en de voorstellingen van de onderzoeker de resultaten beïnvloeden.

Met de methode Comet Assay kan vastgesteld worden of breuken in DNA-strengen na de inwerking van een schadelijk agens op de cel toenemen. Als menselijke HL60-bloedcellen worden blootgesteld aan niet-ioniserende hoogfrequente elektromagnetische velden of ioniserende röntgenstralen, ontstaat in beide gevallen een komeet met een min of meer lange staart, die samengesteld is uit DNA-broekstukken. Hoe langer en mooier de staart is, des te sterker de DNA-schade.

De micronucleustest is, zoals de naam suggereert, geschikt voor de opsporing van microkernen. Een toename van de microkernen in zich delende cellen wijst erop dat ofwel het celdelingsprogramma verstoord is, ofwel dat materiaal dat van de chromosomen is afgesplitst, bij de celdeling niet in de nieuw ontstane celkernen geïntegreerd wordt maar in de plaats daarvan als kleine extrakern verschijnt.

Op de begrippen genomics, proteomics en metabolomics ga ik niet nader in, hoewel hun belang bij het onderzoek van elektromagnetische velden voortdurend toeneemt. Alleen dit: niet iedereen die deze in de regel erg complexe methoden hanteert, beschikt daarvoor over de noodzakelijke ervaring. Dat is een wezenlijke reden waarom de literatuur over dit soort onderzoek controversieel is.

Ik stel nu de belangrijkste resultaten voor van de Reflexstudie, die wezenlijk te danken zijn aan professor Rüdiger van de Universität Wien, professor Tauber van Charité Berlin en professor Lezczynski van STUK Helsinki (Radiation and Nuclear Safety Authority, Finland). Het gaat ten eerste om extreem laagfrequente elektromagnetische velden, zoals bijvoorbeeld die van 50 Hz van hoogspanningsleidingen.

De dosis-effectcurve toont dat een 15 uur durende bestraling (afwisselend 5 minuten aan en 10 minuten uit) van menselijke fibroblastculturen uit huidbiopsie de waarden voor DNA-strengbreuk significant verhoogt, en dat afhankelijk van de magnetische fluxdichtheid. Naast de breukratio voor enkele en dubbele strengen samen, is er de ratio voor dubbele strengen. Die laatste vertegenwoordigen het eigenlijke probleem, omdat ze vaker slecht of gebrekkig gerepareerd worden, en op die manier binnen het organisme als een tijdbom werken. Een significante toename wordt reeds vanaf 30 μT (microtesla) waargenomen, een waarde die ver beneden de veiligheidsgrens van 100 μT voor laagfrequente velden ligt. De microkernfrequentie oversteeg ongeveer driemaal de waarde bij de schijnblootstelling. Dit bewijst overigens ook dat het testsysteem werkt.

Wat de resultaten voor de hoogfrequente elektromagnetische velden betreft, bleek in Wenen dat, om het even welk staal werd gekozen (continuous wave, onderbroken, gsm of gsm-talk), na een blootstelling van 4, 16 en 24 uur telkens een significante toename van DNA-strengbreuken (zowel enkele als dubbele) werd gevonden ten opzichte van de schijnbestraling.

Een soortgelijk resultaat werd in Berlijn bereikt. In vergelijking met de schijnblootstelling waren in HL60-cellen, na een bestraling van 24 uur met een intensiteit van 1,3 W/kg (watt per kilogram), zowel de toename van microkernen als die van de waarden voor DNA-strengbreuken sterk significant verhoogd.

Een ander belangrijk resultaat van de Reflexstudie betreft het epigenetische niveau. Professor Lezczynski deed in Helsinki de volgende waarnemingen, na een gsm-bestraling van 1 uur en 2 W/kg (de grenswaarde die tegenwoordig als veiligheidsgrens geldt) op menselijke epitheelcellen. Hoogfrequente elektromagnetische velden activeren de genexpressie, de proteïne-expressie en de stofwisseling (door fosforylering van proteïnen). Dat betekent dat de cellen op de bestraling door hoogfrequente elektromagnetische velden reageren met een stressreactie, waarvan de fysiologische relevantie tot op heden niet afdoende onderzocht is.

Op de volgende afbeelding ziet u de resultaten van het eerste vervolgonderzoek dat na de Reflexstudie werd uitgevoerd. Het betreft een onderzoek dat werd gevoerd in Wenen en in 2006 werd afgesloten. Andermaal toonde Comet Assay na een bestraling van 8 en 24 uur door hoogfrequente elektromagnetische velden van menselijke fibroblastculturen een significante toename van breuken in de DNA-strengen. De toename was even hoog voor een bestralingsintensiteit van 1 en 2 W/kg.

De verhouding tussen dosering en effect bevestigt de waarneming dat tussen 1 en 2 W/kg geen verdere toename plaatsvindt. Een significante toename van de waarden voor DNA-strengbreuk werd al bereikt bij een SAR-waarde (specific absorption rate) van 0,3 W/kg, dus ongeveer een zesde van de geldende grenswaarde. Het feit dat de topwaarde al bij 1 W/kg bereikt werd, kan verklaard worden doordat bij 1 W/kg de activeringsenzymen van de cellen in gang gezet worden die verdere schade compenseren door reparatie.

Het tweede vervolgonderzoek, eveneens in Wenen uitgevoerd, hield zich uitsluitend bezig met UMTS (universal mobile telecommunications system), dus de derde generatie van mobiele telefonie. De resultaten van dit onderzoek zijn enkele dagen geleden geaccepteerd voor publicatie in International Archives of Occupational and Environmental Health.

Net als bij de gsm werd in fibroblastculturen na 24 uur blootstelling zowel een dosisafhankelijke toename van DNA-strengbreuk als een toename van chromosomale afwijking waargenomen. Maar bij UMTS volstond al een SAR-waarde van 0,05 W/kg, dus 1/40 van de geldende grenswaarde, om in beide gevallen een significante toename van genoomschade te bevestigen. Het feit dat de topwaarden al bij 0,1 W/kg te zien zijn en dat er daarna bij Comet Assay tot een vermindering van de schade komt, valt opnieuw terug te voeren op de maximale stimulering van reparatiesystemen bij 0,1 W/kg. Alle verdere schade wordt dan door reparatie gecompenseerd.

De ontwikkeling van DNA-strengbreuk en van de chromosomale veranderingen in fibroblastculturen, door UMTS en bij een SAR-waarde van 0,1 W/kg, was net zoals bij de gsm tijdsafhankelijk. Terwijl DNA-strengbreuk al na 8 uur blootstelling toenam, was dat bij de frequentie van microkernen pas na 12 uur het geval.

De volgende afbeelding toont nog drie voorbeelden met fibroblastculturen van verschillende donoren. Telkens blijkt dat de waarden voor DNA-strengbreuk significant verhoogd zijn. De andere staven betreffen de positieve en negatieve controle, die werden ingebouwd de geschiktheid van het testsysteem te bewijzen. Parallel met de toename van strengbreuk steeg ook het aantal microkernen in de fibroblastculturen van de drie donoren.

In een recente publicatie van professor Seger van het Weizmanninstituut in Israël worden de genomics- en proteomicsresultaten van de Reflexstudie, die door professor Lezsczinsky in Finland werden behaald, bevestigd en op beslissende wijze vervolledigd. Voor het eerst wordt een mechanisme beschreven dat kan leiden tot verandering van de genfunctie en eventueel tot genschade. Het ziet er als volgt uit.

Een bestraling met 875 MHz gsm, beneden 2 W/kg en gedurende weinig minuten, activeert de NADH-oxidatie (nicotinamide adenine dinucleotide). Dit enzyme is in staat zuurstofradicalen te binden. Die zuurstofradicalen zijn met grote waarschijnlijkheid de grond van de gen- en chromosoomschade die wij in het Reflexproject hebben gedetecteerd. We kunnen namelijk de gen- en chromosoomschade verhinderen door zuurstofvangsters in de proef in te brengen.

Zuurstofradicalen, die levensnoodzakelijk zijn - het komt op het evenwicht aan - activeren bepaalde proteïnasen, proteïnesplitsende enzymen. Die proteïnasen zijn in staat bepaalde groeifactoren zoals EGF (epidermale groeifactor) versterkt uit te storten. Die groeifactoren hebben op hun beurt de eigenschap een proces op gang te brengen dat de ERK-cascade (extracellulair gereguleerd kinase) wordt genoemd en waarbinnen in de cel zowat alles kan, zowel in de positieve als de negatieve zin. In positieve zin wordt de signaaltransductie beïnvloed, maar het resultaat daarvan kan negatief of positief

zijn. Als het negatief is, leidt dit tot een verandering en versnelling van de celdifferentiatie, die van groot belang is bij het ontstaan van tumoren. ERK-cascades spelen ook een grote rol in de stressbeheersing en ze zijn niet weg te denken uit de stofwisseling. Ze vormen een universeel celsysteem dat klaarblijkelijk door elektromagnetische velden veranderd kan worden.

Ik kan hier niet bevestigen dat onze resultaten in de wetenschap al volledig erkend zijn. Omdat zij aan een pijler van onze huidige biologische inzichten wrikken, zal dit zeker nog een hele tijd duren. Omdat wij ons die tijd, gezien de in de samenleving bestaande onzekerheid, niet meer kunnen permitteren, heb ik midden februari 2008, samen met onderzoeksgroepen uit Duitsland, Zwitserland, Oostenrijk, Finland, Spanje, Israël en China bij de Europese Unie in Brussel in het kader van het zevende onderzoeksprogramma een onderzoeksvorstel ingediend. Wij willen onderzoeken of bij levende mensen na bestraling met mobiele telefonie effecten vastgesteld kunnen worden die vergelijkbaar zijn met degene die in vitro waargenomen zijn. Als die vrees bewaarheid wordt, volgen daaruit dwingende gezondheidspolitieke consequenties.

Ik vat samen. Meerdere epidemiologische onderzoeken, in het bijzonder de nieuwste uit de Europese Interphone-studie, wijzen op de mogelijkheid dat het risico op hersentumor bij een gebruiksduur van mobiele telefonie van 10 jaar of meer, verhoogt. In al die studies is, gezien het geringe aandeel van gebruikers van mobiele telefonie gedurende 10 jaar of meer in de totale bevolking, het aantal gevallen van hersentumor te gering om statistische significantie te bereiken. Vandaar dat de resultaten van deze studies nog met grote onzekerheid beladen zijn. Maar ze zijn wel eensluidend met de wetenschappelijk zekere opvatting dat tussen de eerste genoomschade en de volle ontwikkeling van een kwaadaardig proces, een latentie van vele jaren ligt (tot 40 jaar).

De bewering dat geen biologische effecten van de mobiele telefoonstralen bekend zijn die kunnen bijdragen tot het ontstaan van tumoren, is niet correct. Uit de tot nu toe voorliggende resultaten van in vitro onderzoek blijkt eenduidig dat de genoemde straling in staat is beneden de veiligheidsgrenzen in bepaalde levende cellen DNA-strengbreuk te genereren en het aantal microkernen te vergroten. Of die gentoxische effecten in vivo geverifieerd kunnen worden, is nog niet afdoende onderzocht. Aangezien enkele onderzoeksresultaten wel degelijk ten gunste van een dergelijke veronderstelling spreken, is het geboden om haar zo snel als mogelijk te beproeven en dat is ook de bedoeling van de genoemde onderzoeksaanvraag.

Als de verdenking bevestigd wordt, moet - in het bijzonder gezien de reeds voorhanden epidemiologische onderzoeksresultaten - een verhoogd risico op hersentumor, en wellicht ook andere ziekten zoals Alzheimer, bij gebruikers van mobiele telefonie als absoluut waarschijnlijk worden aangenomen.

In geen geval is vandaag met afdoende zekerheid uit te sluiten dat, door het toenemende technische gebruik van elektromagnetische velden, op onze samenleving een gezondheidsprobleem van grote omvang afkomt. Zolang onze kennis inadequaat blijft, pleiten de tot op heden beschikbare onderzoeksresultaten over straling van mobiele telefonie voor de erkenning, door de beslissers in industrie en politiek, van het voorzorgsprincipe met het oog op de bescherming van de bevolking.

Daartoe behoort in het bijzonder het overwegen van de bestaande grenswaarden, die in de huidige stand van het weten niet correct meer zijn. Dit bewustzijn, en niet het persistente loochenen van mogelijke risico's, zou de grondslag moeten vormen van de toekomstige risicocommunicatie. Tabak, asbest en röntgenstralen zijn voorbeelden die aantonen dat het decennia kan duren voor de wetenschap een sluitend bewijs kan voorleggen voor een gezondheidsrisico. Tijdig handelen kan ons misschien een late les besparen.

De heer Rudi Daems: Zowel in de Reflexstudie als in de vervolgonderzoeken wordt gesproken van onderzoek in vitro, dus laboratoriumproeven. Hoe groot is hun wetenschappelijke geloofwaardigheid? Met welke stelligheid kan men de effecten doortrekken naar mensen?

Iedereen erkent inmiddels het bestaan van de biologische effecten van bepaalde vormen van niet-ioniserende straling. Kan men zeggen vanaf welk niveau ze schadelijk zijn? Bestaan daarvoor drempelwaarden?

U zegt dat er nog geen zekerheid is en dat daarom zowel meer onderzoek als het voorzorgsprincipe nodig zijn. Wat kan het beleid doen in afwachting van vervolgonderzoek? Inmiddels lanceerde de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO) de ICNIRP-norm (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) als richtwaarde. De Belgische norm bedraagt 20,6 V/m (volt per meter). Wat is uw technische appreciatie van deze normen? Wat vindt u van het voorstel van de groene fractie om in Vlaanderen een norm van 3 V/m uit te vaardigen?

Verwacht u dat de effecten van de UMTS-technologie anders zijn dan die van de klassieke mobiele telefonie?

Professor Franz Adlkofer: In vitro experimenten worden in een proefbuis en dus ver van levende organismen uitgevoerd. Resultaten die verkregen worden in een proefbuis, kunnen niet doorerekend worden naar een gezondheidsrisico bij mensen. Ze zeggen ons wel wat zou kunnen gebeuren en helpen ons op die manier een mogelijk risico plausibel te maken. Dat is precies de vraag waarvoor wij staan.

De epidemiologie, die uiteindelijk de risico's van straling door mobiele telefonie moet uitklaren, is op dit ogenblik zo gebrekkig en problematisch dat ze slechts een vage indicatie kan geven of er nu een risico is of niet. Binnen 10 tot 20 jaar zal ze vermoedelijk wel met zekerheid kunnen zeggen dat het ontstaan van hersentumoren en Alzheimer – en misschien nog andere ziekten - vermeerderd door de straling van mobiele telefonie. Vandaag kan zij dat nog niet omdat haar methoden nog te onnauwkeurig zijn.

Maar kunnen wij zo lang wachten? Mijn antwoord is neen, op grond van de onderzoeksresultaten van onder meer de Reflexstudie. Als een chemische substantie een gentoxische werking vertoont, zal ze nooit het licht van de markt zien. Anders ging het eraan toe bij de mobiele telefonie en in het bijzonder bij UMTS. De technologie werd in de wereld geïntroduceerd zonder dat op grote schaal biologische tests waren uitgevoerd.

Dat heeft er ook mee te maken dat de huidige methoden om biologische effecten met ziekterelevantie op te sporen, nog niet zo lang beschikbaar zijn. Wij hebben naar die effecten gezocht in menselijke cellen en ze ook gevonden. De vraag is nu wat hun betekenis is. Op zich alleen al moeten ze ons de oren doen spitsen. Als wij nu de volgende, geplande stap uitvoeren, en dus onderzoeken of dezelfde resultaten ook bij levende mensen bereikt worden, en als wij daarbij vaststellen dat dit inderdaad het geval is, dan kunnen we met grote zekerheid zeggen: onder de huidige omstandigheden waarin de technologie wordt gehanteerd, lopen wij gevaar. Wij kunnen jaren eerder dan de epidemiologie het beslissende woord spreken.

Naar mijn mening moeten de huidige resultaten van de epidemiologie en het in vitro onderzoek zo begrepen worden dat wij alle reden hebben om voorzichtig te zijn. Maar hoe? Wij kunnen vandaag al een hele reeks dingen doen. Om te beginnen moet de risicocommunicatie uitgaan van de bestaande feiten. Dat is vandaag in Europa echter niet het geval. Alle communicatie gaat er integendeel van uit dat geen risico erkend wordt, men bestrijdt dat er een risico bestaat. Dat heeft voor gevolg dat burgerinitiatieven in Duitsland zich belogen voelen en zich te weer stellen tegen de industrie en de politiek, die de risico's niet ernstig nemen.

Ik moet bekennen dat ook ik de huidige risicocommunicatie niet ernstig neem. Ernstige communicatie moet de zaken voorstellen zoals ik dat vandaag heb gedaan. De industrie moet nagaan, gesteund door de politiek, welke maatregelen zij kan nemen om de risico's te verminderen of geheel uit te sluiten. Er zijn heel wat aanknopingspunten daarvoor. Daarnaast heeft ook de burger mogelijkheden om het probleem aan te kaarten. In elk geval is een eerlijke basis nodig voor de communicatie.

Wat kunnen industrie en politiek doen? Een ding heb ik al genoemd. De grenswaarden die vandaag bestaan voor mobiele telefoons en voor de basisstations zijn archaisch. Ze worden niet langer verantwoord door de huidige kennis. Ze moeten duidelijk verlaagd worden en dat is ook mogelijk, men moet alleen willen. De industrie heeft problemen met de verlaging, niet het minst omdat zij dan moet toegeven dat er een risico zou kunnen bestaan.

Specialisten zeggen nochtans dat er mogelijkheden zijn om de technologie zodanig te verbeteren dat de schade duidelijk niet meer optreedt. Ik heb ze niet onderzocht, maar dit wordt mij op geloofwaardige wijze verzekerd. Maar het is niet aan kleine groepen van wetenschappers om dit probleem op te lossen. Het is de industrie die zich om dit vraagstuk moet bekommeren.

Wat kan het individu doen? Om te beginnen: mobiele telefoons alleen gebruiken als het werkelijk nodig is. Maar het zou mij persoonlijk zwaar vallen er geen te hebben. De technologie bestaat nu eenmaal en zal blijven bestaan. Ze moet alleen verbeterd worden.

Naast de genoemde beperking van het gebruik, vormen de kinderen een bijzonder probleem. Met hun lange levensverwachting zijn zij degenen die het langst blootgesteld zullen worden. Gezien de lange latentietijd van kwaadaardige ziekten, lopen zij dan ook het grootste gevaar. Ik ben van mening dat een mobiele telefoon niet in de handen van schoolkinderen thuishoort. Mijn kinderen krijgen er geen. Het is mogelijk dat de hogere ontvankelijkheid van hun organisme in evenwicht wordt gehouden door de nog betere werking van hun genreparatiesysteem. Maar niemand weet dat met zekerheid.

Verder kan men een headset gebruiken, waarmee men ervoor zorgt dat de blootstelling van het relevante orgaan, de hersenen, zeer sterk verminderd wordt. Ik gebruik er zelf geen, maar beveel hem wel aan vanwege de enorme verlaging van de energie-effecten op de hersenen.

Voorts zou men de mobiele telefoon alleen daar moeten gebruiken, waar men een goede ontvangst heeft vanwege het basisstation. Men kan dat gemakkelijk zien aan het aantal blokjes op het scherm. Bij slechte ontvangst moet de telefoon op volle kracht werken en is het effect op de hersenen navenant groot. Thuis, waar de ontvangst altijd slechter is, kan men een buitenantenne installeren.

Ik vat samen. Industrie en politiek dragen een grote verantwoordelijkheid met het oog op de verbetering van de techniek, dat is mijn vaste overtuiging. Als ze dat niet uit zichzelf doen, moeten we hen daartoe aanzetten. Ik doe dat voor zover ik kan. Het individu heeft eveneens verschillende mogelijkheden om de stralingswerking zo klein mogelijk te houden.

DR. WOUTER DUETZ, KENNISPLATFORM VEILIG MOBIEL NETWERK

Dr. Wouter Duetz, Kennisplatform Veilig Mobiel Netwerk, Nederland: Ik complimenteer de commissie met het hoge niveau van de bespreking. Samen met de vorige spreker stel ik vast dat nergens in Europa op een dergelijk niveau over deze materie wordt gediscussieerd.

Ik spreek hier als burger namens het Kennisplatform Veilig Mobiel Netwerk, een comité van burgers en wetenschappers dat in Amsterdam gevestigd is. Het heeft een zeer kritische houding tegenover de wijze waarop eerst het gsm- en nu het UMTS-netwerk is uitgerold. Wij denken, met vele anderen, dat dit moet kunnen met veel lagere blootstellingsniveaus voor de burgers.

Tegelijk ben ik ook als wetenschapper actief in de microbiologie en biochemie. Ik ben dan ook goed in staat wetenschappelijke literatuur op haar waarde te schatten. Beleids mensen zonder wetenschappelijke ervaring maken vaak de fout om een individueel artikel kritisch uit te spellen en het hele artikel op grond van één kleine onvolkomenheid te diskwalificeren. Een ervaren wetenschapper leest om te beginnen alle artikelen, zij het even kritisch, en trekt vervolgens een conclusie op basis van het geheel aan informatie.

Nederland is niet bepaald een voortrekker op het gebied van waarschuwingen in verband met gsm en Wi-Fi (wireless-fidelity). Het Franse ministerie van gezondheid vaardigde recent nog een waarschuwing uit om kinderen zo min mogelijk mobiel te laten bellen. In Vlaanderen was er een uitgebreide folderactie op scholen. In Oostenrijk is men al sinds 2000 kritisch over gsm-gebruik, en heeft men ook de blootstelling aan hoogfrequente straling ten gevolge van zendmasten in veel gebieden geminimaliseerd. In Duitsland heeft men gewaarschuwd tegen babyfoons op basis van digital enhanced cordless communications (DECT) en tegen Wi-Fi. De meest spectaculaire actie van de afgelopen jaren vond plaats in Taiwan, waar op initiatief van het parlement 1500 zendmasten uit woonwijken werden verwijderd.

Ik zal me op twee effecten concentreren: het verhoogd voorkomen van hoofdpijn en het verhoogd voorkomen van kanker als gevolg van een chronische stralingsbelasting, voornamelijk afkomstig van zendmasten voor gsm en UMTS. Ik focus vooral op epidemiologische studies die de voorbije vijf jaar zijn verschenen. Op basis van de beschreven effecten zal ik een poging doen om het probleem te kwantificeren. Dat leidt ons tot de vraag welke stralingsniveaus wel veilig zijn. De volgende vraag is of een functioneel mobiel netwerk haalbaar is met dergelijke niveaus? Na mijn conclusies kan ik nog mijn eigen visie geven op het omvattende achterliggende probleem met gezondheidsinstanties.

De eerste publicatie op het gebied van de negatieve effecten van hoogfrequente stralingen in het gebied van 1 tot 10 GHz werd geschreven door dokter Erwin Schliephake, die vanaf de jaren twintig in Jena in Duitsland werkzaam was. Aangezien hij juist bezig was met de behandeling van de meest uiteenlopende ziektes en aandoeningen met behulp van die straling – met wisselend succes overigens – had hij geen enkel belang bij het bekendmaken van negatieve effecten.

In dit geval betreft het de neurologische gevolgen van chronische blootstelling aan microgolven in het vermelde gigahertzgebied. De auteur stelt in 1932 al vast dat na enige tijd een sterke matheid ontstaat gedurende de dag en een onrustige slaap 's nachts. Een trekkend gevoel in de hoofdhuid wordt gerapporteerd, gevolgd door hoofdpijn, die steeds sterker wordt tot het ondraaglijke toe. Verder signaleert hij neigingen tot depressieve stemming.

Het gebruik van dit soort stralingen voor curatieve doeleinden is heel beperkt gebleven. De volgende stap waarbij dergelijke straling op grote schaal gebruikt werd, deed zich voor in de Tweede Wereldoorlog bij de introductie van de radar. De radar werkt in hetzelfde frequentiegebied als de gsm en UMTS. Een aantal legerartsen begon melding te maken van neurologische klachten van medewerkers van radarstations. Zo schrijft bijvoorbeeld Richard Follis in de American Journal of Physiology dat er een verhoogd voorkomen is van vooral frontale hoofdpijn. In 1980 werd een groot deel van dat onderzoek samengebracht in de Annals of Science door Hal Cook, die thans hoogleraar is aan de Universiteit van Londen. Hij concludeert dat de bevestigde effecten – hoofdpijn en blozen – zeker niet ernstig genoeg waren in het licht van de oorlogsinspanningen. Een andere vraag is of we ze in deze tijd moeten accepteren.

Vervolgens is er een tijd niets gebeurd, op een klein akkefietje in de jaren tachtig na, waarbij bleek dat de Amerikaanse ambassade in Moskou door de Russen bestraald werd in het gigahertzgebied. Na het wegebben van dit diplomatieke schandaal was het wachten op het begin van de jaren negentig met de grootschalige introductie van gsm-technologie zonder noemenswaardige beperking met betrekking tot het stralingsniveau. Dat laatste is opmerkelijk gezien de reeds geciteerde publicaties en valt de telecomindustrie zonder meer aan te wijven.

Vrij snel kwamen de neurologische klachten van omwonenden van zendmasten: hoofdpijn, concentratie- en spraakproblemen. Op basis van dat anekdotische materiaal zijn epidemiologische studies gestart en artsen in actie gekomen. Nadat ze hadden geconstateerd dat mensen die nooit eerder klachten hadden, na het plaatsen van een zendmast chronische hoofdpijn kregen, dienden meer dan duizend artsen een petitie in het Duitse parlement in. Daarin schrijven zij dat zij een steeds talrijker optreden van verschillende storingen constateren, waarbij ze hoofdpijn en migraine als belangrijkste noemen, evenals chronische vermoeidheid en slaperigheid en vermoeidheid overdag.

Vervolgens kwamen er epidemiologische studies, waarvan er in totaal 7 of 8 zijn gepubliceerd. In elk van die publicaties wordt het vermeerde voorkomen van hoofdpijn gerapporteerd. Er bestaat geen enkel artikel hierover in een wetenschappelijk vakblad waarin dat effect niet gevonden wordt. De studie van Santini in Parijs was de eerste. Hij keek naar het voorkomen van klachten van neurologische aard als functie van de afstand tot de zendmast en vond daarbij voor een aantal van die neurologische problemen, waaronder hoofdpijn, een duidelijke correlatie bestond.

De laatste studie in deze categorie is die van Hutter in Oostenrijk. Zij is in zoverre beter opgezet dat zij niet alleen keek naar de afstand tussen de slaapkamer en de zendmast maar ook de stralingsniveaus in de slaapkamers effectief heeft gemeten. Bij dat laatste werden drie categorieën gehanteerd: de controlegroep van minder dan $100 \mu\text{W}/\text{m}^2$ (microwatt per vierkante meter) (wat overeenkomt met $0,02 \text{ V}/\text{m}$), de groep tussen 100 en 500, en de groep van meer dan 500. In vergelijking met de controlegroep blijkt in de tweede groep een klein en in de derde een duidelijk significant effect voor te komen.

Een schatting van de omvang van het probleem is onvermijdelijk behoorlijk grof, want zij werd nog nooit eerder uitgevoerd. Maar iemand moet de eerste zijn. Santini vond dat de kans op 'vaak hoofdpijn' verdrievoudigde van 15 percent naar 45 percent als men binnen 200 meter van de zendmast woont. Op basis van een rapport van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu woonden er in 2005 in Nederland 2,8 miljoen mensen binnen die straal. Gezien de situatie in Vlaanderen voor wat betreft hoogte en sterkte van zendmasten ongeveer vergelijkbaar is, heb ik de Nederlandse cijfers eenvoudig geëxtrapoleerd (door ze te vermenigvuldigen met 0,4) tot 1,1 miljoen mensen.

Aangezien er in dat gebied 30 percent mensen bijkomen die 'vaak hoofdpijn' hebben, betreft het 840.000 Nederlanders en 300.000 Vlamingen. Als men ervan uitgaat dat zij samen 10 miljoen extra ziektedagen veroorzaken (20 per jaar bij elk van de 500.000 economisch actieven in die groep), komt men voor Nederland op een totale economische schade van 4 miljard euro (uitgaande van 400 euro per ziektedag). Belangrijker nog is natuurlijk de enorme vermindering van levenskwaliteit.

Wat zijn veilige stralingsniveaus? Op basis van de studies van Santini en vooral Hutter kan men met redelijke zekerheid zeggen dat tussen 10 en $100 \mu\text{W}/\text{m}^2$ bij bijna geen enkel mens vermeerd voorkomen van hoofdpijn optreedt. Een goede nachtrust is een andere zaak. Er is veel anekdotisch materiaal waarbij geclaimd wordt dat zelfs bij chronische blootstelling beneden $1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ effecten optreden. Daarover is, in tegenstelling tot de eerste bewering, meer onderzoek nodig, dat trouwens gemakkelijk uit te voeren is.

Is 10 tot $100 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ook veilig met betrekking tot kankerincidentie rondom zendmasten? Het aantal beschikbare studies is vrij gering. De meest bekende betreffen Naila in Duitsland en Netanya in Israel. De hogere kankerincidentie was in de orde van 4 keer meer na langdurige blootstelling in de buurt van zendmasten. Zwak punt is dat de stralingsniveaus niet systematisch gemeten zijn.

Daarom was het ook zo nuttig dat begin januari 2008 een Oostenrijkse studie is vrijgekomen van de hand van dokter Oberfeld over de omwonenden van een zendmast van het C-net (de voorloper van het gsm-netwerk), die werkte bij 450 MHz. Hij was in een dorpje in gebruik tussen 1984 en 1997. De onderzoeker traceerde de meeste inwoners van die periode en onderzocht hun medische dossiers. Tijdelijk stelde hij op de plaats van de oude zender een soortgelijke zender in werking om het mogelijk te maken de stralingsniveaus te meten die destijds in de slaapkamers geheerst moeten hebben.

In een grafiek geeft hij het relatieve voorkomen van kanker weer, in afhankelijkheid van de stralingsniveaus in de slaapkamer gedurende 13 jaar. Blijkt dat bij een straling tussen 10 en $100 \mu\text{W}/\text{m}^2$ sprake is van een kleine maar niet significante toename. Vanaf $100 \mu\text{W}/\text{m}^2$ is er wel een significante toename van tumorincidentie. Boven $1000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ (wat overeenkomt met $0,6 \text{ V}/\text{m}$) is zij nog sterker. De individuele kans op kanker blijkt bij de genoemde blootstelling, indien zij groter was dan $100 \mu\text{W}/\text{m}^2$, op 12 percent te komen, dus 0,92 percent nieuwe kankergevallen per jaar, wat 0,56 percent meer is dan de controlegroep.

Door hierop dezelfde berekeningen toe te passen als op hoofdpijn, komt men voor Nederland op 15.000 extra kankergevallen per jaar en lineair geëxtrapoleerd voor Vlaanderen op 6000. Als men ervan uitgaat dat 1 extra kankergeval 250.000 euro kost aan medische behandeling en ziektedagen, komt men uit op een schadepost van 4 miljard euro per jaar in Nederland en 1,6 miljard euro in Vlaanderen.

Wat is de reden van de hoge blootstellingniveaus van omwonenden van zendmasten? Er wordt gebruik gemaakt van relatief sterke zenders – 10 tot 20 W – op relatief lage masten. Het gevolg is dat appartementen in de buurt heel hoog chronisch belast worden, in de orde van 10.000 tot 20.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, dus tot 100 keer meer dan de waarde vanaf waar al effecten werden vastgesteld. De zenders zijn zo krachtig omdat ze ook kelders tien huizenblokken verderop moeten bereiken. Door een gemiddeld huizenblok gaat, afhankelijk van het materiaal, maar 5 percent heen. De signaalvoorziening in een kelder van het laatste gebouw in een rij is grotendeels afhankelijk van het kleine beetje straling boven de dakrand dat via de reflectie door andere gebouwen de kelder bereikt.

Sinds 2000 is een alternatief antennesysteem in gebruik in Salzburg. Men gaat uit van basisstations met een relatief laag zendvermogen van 0,6 W op een hoge mast. De hoofdbundel gaat hoog boven de dichtst bijgelegen appartementenblokken heen en bereikt zijn hoogste niveau op ongeveer 100 tot 200 meter afstand maar bedraagt nooit meer dan 10 tot 100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$. De dekking is uitstekend. Mobiele apparatuur functioneert tenslotte al vanaf 0.001 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ en zelfs bij lagere waarden. Een bijkomend voordeel is dat mobieltjes gemiddeld minder hard hoeven te stralen, ook als men in de genoemde kelder zit, omdat via minder reflecties het antennegedeelte van het basisstation bereikbaar is.

Op een computermodel, dat door dokter Oberfeld ter beschikking is gesteld, ziet men de stralingsniveaus op 15 meter hoogte van drie 45 meter hoge zendmasten. De hoogste niveaus (50 tot 100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$) bevinden zich niet in de onmiddellijke omgeving van de zendmast.. Vlak onder de zendmast bedraagt het stralingsniveau niet meer dan 1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, wat ruim voldoende is om mobiel te bellen.

Ik recapituleer. Gebaseerd op het onderzoek van Santini en Hutter en geëxtrapoleerd voor Vlaanderen, hebben – grof geschat – 300.000 mensen vaak hoofdpijn ten gevolge van chronische stralingsbelasting afkomstig van gsm- en UMTS-zendmasten. Er zijn ook ongeveer 6000 extra kankergevallen per jaar. De economische schade van beide speelt zich af in de orde van drie miljard euro per jaar. Net als bij asbest en dieseloet zal de tijd leren in welke richting deze schattingen moeten bijgesteld worden.

Op basis van de beschikbare literatuur is het zeer gerechtvaardigd om een gevellimiet (de maximale stralingsbelasting van huizen en kantoren) van 10 of 100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (respectievelijk 0.06 en 0.2 V/m) in te stellen op korte termijn en wellicht van 1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ op wat langere termijn. Het is inmiddels bewezen dat een dergelijke gevellimiet uitstekend werkbaar is voor de telecomindustrie, want het netwerk blijft volledig dekkend. Aanpassingen aan het netwerk kunnen binnen een jaar doorgevoerd worden. Als gevolgen mag men verwachten dat geen ernstige neurotoxische effecten zoals hoofdpijn meer zullen optreden en dat op de langere duur geen significant verhoogde kankerincidentie zal aangetroffen worden rond zendmasten.

Dit zou volgens ons best ondersteund worden door additionele maatregelen om de stralingsbelasting van de bevolking te verminderen. De eerste is een verbod op DECT-telefoons die continu stralen, dag en nacht, onafhankelijk van de positie. Er bestaat een nieuw type, Eco-DECT geheten, dat alleen op volle sterkte straalt als ermee gebeld wordt. Hetzelfde geldt voor ADSL-modems (asymmetric digital subscriber line) en Wi-Fi-installaties, die beide continu stralen, of ze nu gebruikt worden of niet.

Een andere maatregel kan zijn om in openbare gelegenheden alleen sms toe te staan. Men probeert immers, onder meer onder invloed van de studies waarover professor Adlkofer verslag deed, mobiele telefoons te ontwikkelen die alleen naar buiten stralen. Het gevolg is dat degenen die naast de beller zit, de volle laag krijgt. Nieuwe mobiele telefoons zouden ook een optie moeten hebben – met het oog op kinderen – om alleen te sms'en en de telefoneerfunctie uit te zetten.

Digitale tv met zijn gigantisch sterke zendmasten is ook in toenemende mate een probleem. Ze zijn tot honderd keer sterker dan het gemiddelde basisstation voor gsm of UMTS. Ook die straling zou volgens ons binnen de vast te stellen gevellimiet moeten vallen.

De heer Rudi Daems: Uw verontrustende analyse is dezelfde als die van dokter Van Gool, de kinderarts uit Leuven. Hoe geloofwaardig is uw analyse in de doorsnee wetenschappelijke wereld, die met deze materie bezig is?

Providers van mobiele telefonie zeggen dat de stralingsintensiteit verder van de mast hoger is dan in de nabijheid ervan. Toch toonde u een relatie tussen het voorkomen van hoofdpijn en de nabijheid van een zendmast. Hoe legt u dat uit?

Salzburg biedt een creatieve oplossing. Is mobiele telefonie werkelijk mogelijk met 0,2 V/m?

Het voorstel van de Groen!-fractie bevat een wettelijke grenswaarde van 3 V/m en een richtwaarde van 0,6 V/m. Wat is uw appreciatie daarvan?

Dr. Wouter Duetz: Er is een sterke discrepantie tussen de inschatting van de geloofwaardigheid door wetenschappers en door beleidsfunctionarissen. Ik beschreef daarnet al de verschillen in hun aanpak. Maar de epidemiologen zijn wel degelijk overtuigd van hun hoofdconclusies, zij wensen hun academische carrière niet te grabbel te gooien. In de wetenschappelijke wereld is consensus over het optreden van effecten vanaf 100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$. Beleidsmensen daarentegen worden vaak juist geselecteerd op basis van hun onkritische houding in deze materie.

Wat de afstand tot de zendmast betreft, is het inderdaad zo dat de stralingsbelasting vlak onder een zendmast vaak minder is dan recht tegenover de zender. Toch heb ikzelf vaak minstens 500 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ gemeten, mede als gevolg van reflecties. De geruststellende bewering van de telecomindustrie aan het adres van mensen op wiens dak men een mast plaatst, is een verkeerde weergave van de zaak. Een gemiddelde gevel (van steen en glas) reflecteert immers minstens 50 percent van de straling.

De hoeveelheid signaal die een mobieltje nodig heeft, ligt in de orde van 0,001 $\mu\text{W}/\text{m}^2$. De streefwaarde in Salzburg is daarvan het duizendvoud: een signaalsterkte op straatniveau van 1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$. Alleen in kelders van gewapend beton is dan geen ontvangst mogelijk. Daarvoor zijn dan weer andere technische oplossingen als een repeater in het gebouw.

Een grenswaarde van 3 V/m is veel te hoog, want dat levert 10.000 tot 20.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ op. Dat is dus de blootstelling die mensen die tegenover een zendmast wonen, nu al te verwerken krijgen. De invoering ervan zal dus weinig verschil maken. De richtwaarde van 0,6 V/m is op zich een stuk beter, maar Santini, Hutter en Oberfeld meten ook onder die grens nog duidelijke effecten. Beter dan voor een slappe tussenweg kan men kiezen voor een waarde die op basis van de huidige wetenschappelijke stand van zaken vermoedelijk niet tot ernstige negatieve gezondheidseffecten leidt. Dat is 100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ of 0,2 V/m.

De heer Rudi Daems: Met het voorbeeld van Salzburg pleit u voor hogere stations die veel minder krachtig zijn. Heeft dat voor gevolg dat het aantal zendstations massaal moet uitgebreid worden?

Wat is het statuut van de norm in Salzburg? Is hij wettelijk of enkel aanbevolen door de overheid?

Dr. Wouter Duetz: Er zijn geen extra zendmasten nodig. Doordat de masten hoger zijn, worden de verafgelegen plekken beter bereikt. Het bereik is even groot ondanks het lagere zendvermogen.

In Salzburg is alles begonnen als eenmansactie van dokter Oberfeld, die hoofd is van de gezondheidsinstantie van het district Salzburg. Hij is al sinds 1998-1999 bewust van de gezondheidsrisico's en is in een vroeg stadium gaan overleggen met de aanbieders van mobiele telefonie met het oog op een netwerk met een stralingsbelasting beneden 100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$. De beschreven

oplossing is daaruit gekomen. De afspraak, die vrijwillig tot stand is gekomen, hanteert een richtwaarde van $1 \mu\text{W}/\text{m}^2$. Door bepaalde interferenties zijn er nog hotspots van 50 tot $100 \mu\text{W}/\text{m}^2$. De norm is niet wettelijk vastgelegd.

De heer Rudi Daems: Wat is het antwoord van de telecomindustrie hierop? Kan het Salzburgse voorbeeld overgenomen worden door Vlaanderen of Brussel?

De voorzitter: Ik stel voor dat we de sector laten antwoorden tijdens een volgende vergadering.

Mevrouw Else De Wachter: Ik steun de suggestie van de heer Daems.

Als lokaal beleidsverantwoordelijke uit Kappelle-op-den-Bos heb ik genoteerd dat het om een grove schatting gaat, maar dat de tijd raad zal brengen zoals bij asbest. Voorzichtigheid is dus aangewezen. Anderzijds is ook duidelijkheid nodig, en die ontbrak in het verhaal over de nabijheid en de hoogte van zendmasten. Aangezien er op plannen om ergens een zendmast te plaatsen altijd reactie komt van de plaatselijke bevolking, heeft de lokale overheid behoefte aan correcte en niet-tegenstrijdige informatie.

Naast de vraag naar een veilige grenswaarde voor zendmasten, is er die over het stralingsgevaar van huishoudtoestellen. Kan iemand mij zeggen wanneer men niet in gevaar komt in een gewoon huishouden? Wat is het gevolg als tegelijk de radio, het strijkijzer en de magnetron werken?

Dr. Wouter Duetz: Ik bevestig dat er niet meer masten nodig zijn. Het kritische punt ligt aan het eind van het gebied dat een mast moet bedienen. Vanaf een grotere hoogte komt een hoger percentage van de straling in de kelder van de laatste woonblok aan. Wij pleiten dus voor een gelijk aantal masten, die hoger zijn en een lager zendvermogen hebben.

Het probleem van de andere bronnen is complex: het gaat om andere frequenties en andere soorten signalen. Dat zoveel mensen neurologische effecten ondervinden van de straling van zendmasten, is waarschijnlijk gerelateerd aan het feit dat het signaal het hele spectrum continu vult. Een DECT-telefoon bijvoorbeeld zendt maar één puls uit per tijdseenheid. Het interval is weliswaar kort, maar de belasting van de hersenen is niet chronisch.

In het algemeen adviseren wij zo min mogelijk huishoudelijke apparatuur te gebruiken die continu zendt. Liefst gebruikt men kabels, maar als het draadloos moet, dan met apparaten die alleen zenden als ze daadwerkelijk gebruikt worden.

De heer Jan Peumans: Het viWTA (Vlaams Instituut voor Wetenschappelijk en Technologisch Aspectenonderzoek) deed al onderzoek naar de blootstelling aan niet-ioniserende straling in huis. De perceptie van de bevolking is echter niet altijd even scherp. Lasapparaten blijken heel hoge piekwaarden te hebben, maar niemand maakt zich daar zorgen over. Toch zal de vraag aan industrie en overheid van onderuit moeten komen.

Het voorkomen van kanker in de fruitstreek heeft men nooit kunnen relateren aan het gebruik van pesticiden bij laagstammen. Is er in het geval van hoofdpijn en zendmasten wel een oorzakelijk verband?

Dr. Wouter Duetz: Professor Adlkofer heeft duidelijk gemaakt dat voor kanker de hele cascade redelijk aannemelijk is, met name de negatieve effecten op het immuunsysteem van dubbele DNA-breuken. Het versnelde ontstaan en de versnelde proliferatie van kankercellen is door in vitro onderzoek redelijk aannemelijk gemaakt.

Ook neurologisch is de cascade redelijk goed in kaart gebracht. Er zijn effecten beschreven, ook bij lage niveaus, op de efflux van metalen over het membraan. In de hersenen worden signalen overgebracht door neuronen, onder meer door de membranen open te stellen voor kalium- en calciumionen. Ook de synapsoverdracht heeft daarmee te maken. In vitro is vastgesteld dat

blootstelling aan straling in dat gigahertzgebied invloed heeft op de membraanpermeabiliteit voor kationen als calcium en kalium. De verstoring van de neuronwerking is op basis van dit soort onderzoek heel aannemelijk.

Er zijn ook duidelijke en reproduceerbare effecten op EEG's (electro-encyfalogram) vastgesteld, ook bij lage niveaus. Van zodra de zender aangaat, ziet men het EEG van mensen veranderen. Vervolgens komt het erop aan die EEG-veranderingen oorzakelijk te verbinden met het ontstaan van hoofdpijn.

Het is heel moeilijk om een directe link te leggen. Effecten bewijzen is moeilijk voor een orgaan als de hersenen, waarvan we nog maar een heel klein beetje weet hoe het daadwerkelijk functioneert. Dat is op dit ogenblik een zo goed als onmogelijke opdracht.

HOGE GEZONDHEIDSRAAD

Professor emeritus André Vander Vorst, voorzitter groep Modulatie, Hoge Gezondheidsraad (HGR): We zijn hier met drie om een overzicht te geven van de adviezen van de Hoge Gezondheidsraad (HGR) van België van de voorbije tien jaar. Adviezen over de problematiek van de zeer lage frequenties en microgolven zullen we meer in detail bekijken.

De heer Dirk Adang staat op het punt een doctoraatsthesis af te ronden die ongeveer vijf jaar in beslag heeft genomen. Twee jaar daarvan zijn besteed aan directe experimentele studie van ratten die al dan niet werden blootgesteld aan microgolven op twee frequenties. Daaruit hebben we zowel negatieve als positieve resultaten kunnen distilleren. Professor emeritus Walter Van Loock zal een aantal slides bespreken over zeer lage frequentiecomponenten. Hij is voorzitter van de NCT-groep (New Communication Technologies). Zelf was ik tot vorig jaar voorzitter van de groep Modulatie van de HGR, opgericht in antwoord op een vraag van de minister in 2006 over de mogelijkheid op speciale effecten door gebruik van gepulseerde golven in plaats van analoge.

De HGR heeft een tiental relevante adviezen geformuleerd, maar ik begin met een overzicht van het frequentiespectrum. Zo spreken we van statisch, magnetisch of elektrisch. Batterijen zijn elektrisch, magneten spreken voor zich. Er zijn lage frequenties, tot 10 kHz (kilohertz) en de ELF of extremely low frequencies, 50 tot 60 Hz (hertz). Verder hebben we nog de hoge frequenties, voornamelijk gebruikt in medische toepassingen. De microgolven zijn de frequentiefamilie waarin we de gsm, WiFi enzovoort terugvinden. Dan is er ook nog infrarood en warmtestraling. Op de grens tussen ioniserend en niet-ioniserend ligt ultraviolet.

Wij hebben het over niet-ioniserende stralingsfrequenties. We kunnen het niet tegelijk hebben over zeer lage frequenties en microgolven omdat de problematiek verschillend is. Bij 50 Hz is de golflengte een sinusoidale van 6000 kilometer breed. Als we hier vertrekken, hebben we in Moskou nog niet de helft van die sinusoidale bereikt. Een mens is ontzettend klein ten aanzien van die golflengte.

Microgolven, bijvoorbeeld 1 GHz (gigahertz) of de eerste golflengte van gsm's, beslaan 30 centimeter. In het lichaam is dat ongeveer 9 keer minder en dus 3,3 centimeter. Het lichaam en de componenten ervan zijn in dat geval dus niet verwaarloosbaar klein ten opzichte van de golflengte.

Vorig jaar heeft de HGR op eigen initiatief een advies geformuleerd over draadloze communicatiesystemen en gebruik van gsm's in ziekenhuizen. De uitzonderlijke omgeving maakt dat aan een aantal zaken bijzondere aandacht moet worden besteed. Het advies van de HGR luidt dat voor het gebruik van toestellen zoals gsm, walkietalkie enzovoort een totaalverbod zou moeten gelden. Er is een laag risico bij aangepaste draadloze telefoons. Onder bepaalde voorwaarden kunnen we die toelaten. Zo zou de afstand tussen telefoon en andere apparatuur minimaal anderhalve meter moeten bedragen.

Er is natuurlijk een zeer groot verschil tussen risico en perceptie. Het verbaast me dat niemand het over televisie heeft in het kader van blootstelling aan straling, terwijl die veel hoger ligt dan bij de

gsm. Misschien ligt dat aan de psychologische beeldvorming ter zake of aan het feit dat er gepulseerde signalen gebruikt zijn om de sinusgolf te moduleren. Dat kunnen we moeilijk bepalen.

In 2002 en 2004 heeft de HGR specifiek over gsm-toestellen, en dus niet over masten, respectievelijk een brochure uitgegeven en een advies uitgebracht. Ook dat gebeurde op eigen initiatief. Autobestuurders en -passagiers, treinreizigers en iedereen die zich met een ander vervoersmiddel verplaatst, zou gebruik van de gsm moeten vermijden. Een gsm-toestel heeft dekking in zones van 2 tot 3 kilometer breed. Wie belt vanuit de Thalys, verandert elke dertig seconden van zone. Het systeem moet dan veel intensiever zoeken om telkens het signaal terug te vinden. Daarbij vormt de trein zelf een bijkomende afscherming.

Aan de zendmasten is veel aandacht besteed. In 2000 kwam het eerste koninklijk besluit (KB) er, en in 2001 is er een kleine verandering aangebracht. De HGR heeft in 1999 en 2000 meegewerkt. Met de wijziging van het KB werd door de regering een factor 4 ingevoerd. Dat moet dan teruggestuurd worden naar de HGR voor advies, maar dat is niet gebeurd. De Raad van State heeft het dus vernietigd. In 2005 is er een nieuwe wijziging van het KB uitgevaardigd.

Het oorspronkelijke advies van 2000 was vrij duidelijk. De aanbeveling luidde dat er één norm moest zijn, en dat ging dan over een vermogen factor 200 ten aanzien van de aanbevelingen van ICNIRP. Op 900 MHz is de aanbeveling van ICNIRP 41,2 V/m. Een vermogen factor 200 geeft 3 V/m. Boven 3 V/m zijn er biologische effecten – dat wordt bevestigd in de literatuur – en het was op dat ogenblik ook een Europese norm voor elektromagnetische compatibiliteit. Dat was een meevaller gezien de grote hoeveelheid literatuur over hoe dergelijke metingen uitgevoerd dienen te worden.

Wat betekent 3 V/m? Vaak wordt niet gezegd waarover het gaat. Het advies van de HGR stelde echter duidelijk dat het gaat om een fictieve waarde, berekend vanaf alle emissiewaarden die in de frequentieband van 10 MHz tot 10 GHz liggen. Die frequentieband was ook in het KB opgenomen en omvat citizen band (CB), alle televisiesignalen, FM-radio, de eerste en tweede gsm-frequentie enzovoort. Het is belangrijk te weten dat als er van 3 V/m sprake is, er al 0,6 V/m van de gsm alleen komt. In Salzburg was er de eerste jaren sprake van een gemiddelde over één jaar.

In eerste instantie gaat het dus om een fictieve berekening door alle vermogens bij elkaar te tellen en dan een vierkantswortel te trekken om tot x V/m te komen. Het is bovendien een maximale waarde en mag op geen enkele plaats of moment overschreden worden. Daarbij moet de kanttekening worden gemaakt dat een moment gelijk is aan een gemiddelde over zes minuten. Het gaat overigens altijd over gemiddelden want een fysische meting op één specifiek moment is onmogelijk.

Het advies van de HGR in 2005 is ongewijzigd, behalve dat daar het ALARA-principe, As Low As Reasonably Achievable of zo laag als redelijkerwijze haalbaar, is aan toegevoegd. De regering heeft daarmee echter geen rekening gehouden.

Waarom 3 V/m? ICNIRP en WGO zeggen immers iets anders. Electromagnetic Fields, is een publicatie van de WGO uit 1993 of van voor de invoering van de gsm in België. Op bladzijde 21 vinden we een zin terug die het begin is van alles: “In normal thermal environments a SAR of 1 to 4 Watts per kilo for 30 minutes produces average body temperature increases of less than 1° C for healthy adults.” Iets verder staat dat dit volkomen ongevaarlijk is en daarmee ben ik het eens. De absorptie waarvan sprake van 1 tot 4 W/kg lichaamsgewicht gaat uit van een blootstelling van 30 minuten en gezonde volwassenen. Wij hebben het over een blootstelling 24 uren en niet iedereen is gezond.

De ICNIRP-norm moet gewijzigd om de opwarming te verminderen. Dat doet de Belgische regering door de factor 4 in vermogen in te calculeren waardoor het thermisch effect weg valt. Met betrekking tot het tijdsgegeven en de gezondheidstoestand wordt in een verhouding gerekend van 5 tot 10 voor elk. Als we met 7 rekenen, komt dat op 7 maal 7 wat 49 maakt. 50 verhoudt zich dus tot de factor 4 van de regering en dat maakt voor ons 200. De reden waarom de norm van 3 V/m wordt gehanteerd, is dus epidemiologisch, met alles in rekening gebracht.

De HGR heeft ook een vergelijkend onderzoek gedaan over TNO. Dat liet een duidelijk statistisch verband zien tussen UMTS en welzijn en tussen gsm-UMTS en cognitieve functies. Ook dat gebeurde op eigen initiatief, net als de studie over elektrogevoeligheid. Binnen de HGR is een multidisciplinaire groep bezig met het ontwikkelen van een multidisciplinair standpunt ter zake.

De HGR ontving voorts van de minister een vraag over elektronische antidiefstalsystemen. Wij kwamen tot de vaststelling dat de invloed daarvan zeker niet verwaarloosbaar is, vooral voor kinderen. Over lipoatrophia semicircularis, de ribbeldijen, heeft de HGR eveneens onderzoek verricht. Ik vermeld dat alleen om volledig te zijn. Vervolgens werd ons ook gevraagd naar de effecten van magnetische straling van computerschermen, van de microgolfoven, van zonnebanken en UV-straling (ultraviolet) en van prenatale echografie.

Een vraag van de minister spitste zich zeer specifiek toe op wat er gebeurt bij blootstelling aan zwakke gepulseerde en gemoduleerde RF-velden (radiofrequentie). Er is een advies uitgebracht op vier domeinen. Eerst werd een overzicht gegeven van de technische eigenschappen van gemoduleerde golven. Vervolgens werden originele metingen die in VITO (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek) werden uitgevoerd, onderzocht. De risico-indicatoren zijn samengeteld en ten slotte is het mogelijk oorzakelijk verband tussen de blootstelling en de effecten bekeken. Er zijn metingen uitgevoerd in stations, in de luchthaven, in winkelstraten enzovoort. Mogelijke biologische effecten zijn in het algemeen beschreven.

In het kader van mogelijke oorzakelijke verbanden tussen blootstelling en effect, is een vergelijking gemaakt met de TNO-studie en de Zwitserse studie. Ook de effecten op de bloedhersenbarrière zijn onderzocht. In 2002 waren al een dertigtal studies gereviewed. Het aantal negatieve en positieve resultaten hield elkaar in evenwicht. Een aantal studies stelde positieve resultaten vast bij een blootstellingsniveau dat vijfmaal lager ligt dan wat ICNIRP aanbeveelt.

Onderzoek naar directe demodulatie door het lichaam wees op een eventuele verklaring voor het ontstaan van hypergevoeligheid, en dat er verschillen zijn tussen analoge en gepulseerde signalen. Het lichaam zou een gemoduleerd signaal kunnen demoduleren en gevoelig zijn aan zeer lage frequenties binnen het lichaam. Dat onderwerp heeft de HGR naar voren geschoven voor research.

Professor emeritus Walter Van Loock, voorzitter New Communication Technologies, HGR: Ik kan niet nalaten even te vermelden dat ioniserende en niet-ioniserende stralingen energieën zijn die worden gedragen door wisselende magnetische en elektrische krachten, velden genoemd. Wisselen impliceert oscilleren of trillen. De krachtvelden zijn bijgevolg elektrische of magnetische trillingen. Het aantal trillingen per seconde is de frequentie. Bij zeer hoge frequenties zoals ultraviolet en X-stralen kunnen die energieën de chemische en biochemische reacties verstoren met vorming van lichaamsvreemde stoffen. Dat kan aanleiding geven tot kanker. Het is wel bekend bij ultraviolette stralen en X-stralen. Dat zijn ioniserende stralen.

Bij radiogolven en microgolven treedt normaal gezien geen verstoring op van chemische en biochemische reacties. De wetenschappelijke wereld is het er tot vandaag over eens dat het enige waarneembare effect van die energieën op het lichaam een temperatuursverhoging is. Die moet uiteraard worden beperkt, maar tot vandaag kan met grote zekerheid worden gesteld dat kleine temperatuurverhogingen geen kanker teweegbrengen. Ik wil ook meegeven dat matige temperatuurverhogingen in het lichaam net zo goed voorkomen bij sporten, saunabezoek of wanneer men zich in warmere gebieden bevindt.

Bij lage frequenties, zoals de 50 Hz van de elektriciteitsvoorziening, zijn wel chemische en biochemische reacties vastgesteld die zelfs aanleiding kunnen geven tot kanker. De enige bekende vorm ervan, is leukemie bij kinderen. Dat wordt geassocieerd met magnetische velden van 50 Hz. De kans is echter uiterst klein. Toch heeft het IARC, het International Agency for Research on Cancer, de magnetische velden van de elektriciteitsvoorzieningen geklasseerd als mogelijk kankerverwekkend. Er is echter geen mechanisme bekend of aanvaard, wat maakt dat ICNIRP en de WGO het niet nodig

hebben geacht de richtlijnen in dit verband te wijzigen. De HGR heeft hierover een advies uitgebracht in 2002.

In sommige omstandigheden, bijvoorbeeld in technische scholen waar gelast wordt, worden zeer hoge magnetische velden geregistreerd. Ook daarover is een advies uitgebracht, omdat de velden de epidemiologische drempel van 0,4 μT ver overschrijden. Eind 2009 verwachten we ter zake een zeer nauwkeurig advies dankzij een nieuw opgestart project.

Bij nauwkeurige studie blijkt de ICNIRP-richtlijn veel te conservatief en niet consistent. Ze zou met een factor 10 moeten worden verlaagd. Als dat niet gebeurt, kan perfect aan de hand van de gegevens van ICNIRP zelf worden aangetoond dat er mensen gevoelig of hypergevoelig zijn aan de elektromagnetische stralingsvelden van bijvoorbeeld de elektriciteitsvoorziening. De epidemiologische waarde van 0,4 μT is weliswaar een gemiddelde waarde en zeer laag ten opzichte van de ICNIRP. Technisch is dit niveau ook zeer moeilijk haalbaar. Zonder zelfs maar het voorzorgsprincipe toe te passen, kunnen we al besluiten dat men omzichtig moet omspringen met de laagfrequente magnetische velden en in het bijzonder die van 50 Hz.

Mevrouw Joke Schauvliege: We vernemen niet voor het eerst dat er een verband is tussen wonen in de nabijheid van hoogspanningsleidingen en leukemie bij kinderen. Bepaalde Europese landen, zoals Nederland, hanteren een restrictieprincipe voor het bouwen onder bestaande hoogspanningsleidingen. Moet Vlaanderen dit niet overnemen? Hebt u ter zake voorstellen? Ik heb namelijk zelf weet van een bouwaanvraag voor een woongebied waar hoogspanningsleidingen over lopen. Hoe gaan we daar als beleidsverantwoordelijken mee om?

Professor emeritus Walter Van Loock: Bij de HGR wordt morgen een project afgerond en op zeer korte termijn zal een advies in dat verband geformuleerd worden.

De heer Leo Pieters: Zijn er effecten die door de combinatie van bijvoorbeeld hoogspanning en andere stralingen, zoals van televisiezendmasten en dies meer, groter worden?

Professor emeritus Walter Van Loock: De wetenschappelijke wereld aanvaardt tot op heden dat de effecten van de verschillende elektrische en magnetische krachten en energieën per frequentie additioneel zijn. Dat wil zeggen dat het effect van een hoogspanningslijn kan zijn dat men elektriciteit voelt en dat van een televisiezender is een temperatuursverhoging. Er zijn geen andere effecten bekend bij het gelijktijdige voorkomen van beide effecten, maar ze moeten uiteraard wel beperkt blijven in sterkte.

De heer Rudi Daems: Ik wil vooreerst graag weten hoe de sprekers de analyse van de andere deskundigen inschatten.

Ten tweede vernemen we van professor emeritus Vander Vorst dat de 0,6 V/m die in Salzburg gehanteerd wordt, identiek is aan de 3 V/m zoals wij die vooropstellen. Met de 3 V/m als norm willen we alle straling binnen een bepaald bereik omvatten. Is mijn interpretatie dan correct?

Bij het advies van de HGR over modulatie en blootstelling aan zwakke gepulseerde en gemoduleerde RF-velden, staat dat er geen bewijs is dat daardoor gezondheidseffecten worden veroorzaakt. Er zouden wel aanwijzingen tot voorzorg zijn. Ik neem aan dat een DECT-toestel tot dat soort van straling behoort. Volgens diverse sprekers bij eerdere hoorzittingen zou een DECT-toestel een hoger risico veroorzaken dan een gsm. Hoe moet ik de conclusie waarvan sprake dan interpreteren?

Professor emeritus André Vander Vorst: Wij hebben vastgesteld dat er geen bewijs kan worden gevonden voor de gezondheidseffecten, maar dat er wel sprake is van indicaties. In dat geval moet men voorzichtig genoeg zijn. Waarvoor dienen normen? Ze moeten de bevolking beschermen tegen bekende effecten. Volstaat dat? Volgens mij niet. De bevolking moet tevens worden beschermd tegen effecten waarvan men het mogelijke bestaan nu nog niet onweerlegbaar kan aantonen.

Geneesheren stellen dat, wanneer een lichaam wordt blootgesteld aan een nieuwe mogelijke oorzaak van kanker, ze ten minste tien en allicht vijftien tot twintig jaar moet wachten vooraleer statistisch gezien tumoren kunnen worden gemeten. Zo is de gsm in België ingevoerd in 1994, maar de boom kwam er pas rond 2000. Als we daar vijftien jaar bij optellen, dan is het intussen 2015. Als er op dat ogenblik tumorontwikkeling kan worden vastgesteld en men beslist om werkelijk naar meer restrictieve normen te grijpen, dan impliceert dit dat de situatie kan verbeteren tegen 2035. Daarom vind ik dat mensen ook moeten worden beschermd tegen wat nog niet volledig vaststaat.

Professor emeritus Walter Van Loock: Er is gevraagd naar een appreciatie van de andere toelichtingen. De huidige richtlijnen van ICNIRP zijn te conservatief. Ten behoeve van het comfort en het welzijn van de bevolking moeten ze verlaagd worden. Er is veel discussie over mogelijke DNA-schade, of iets potentieel kankerverwekkend is of niet, over de schade aan chromosomen enzovoort. Als we daarop commentaar moeten leveren, zitten we hier morgen nog. Er zijn gewoon duidelijke aanwijzingen dat de normen verlaagd moeten worden.

Professor emeritus André Vander Vorst: Men mag niet alleen aan normen denken. Veel eenvoudiger administratieve ingrepen zijn mogelijk. Sedert een jaar of dertig wordt de samenstelling van voedingproducten op de verpakking vermeld. De consument is op zijn minst geïnformeerd.

De politiek zou naar analogie kunnen beslissen dat technische informatie verspreid moet worden op de verpakking van apparaten. We mogen de bevolking niet als een onwetende massa beschouwen. Technische informatie over de frequentie, V/m, afstanden enzovoort kan op een begrijpelijke manier beschreven worden. Nu kopen de meeste mensen dergelijke toestellen zonder enige kennis. Hoe pervers is het niet dat een babyfoon in feite een DECT is? DECT is oorspronkelijk ontwikkeld voor industriële en commerciële toepassingen. Alleen heeft men het in een kleurrijke verpakking gestopt om het aan particulieren te verkopen.

De heer Rudi Daems: Mag ik ervan uitgaan dat het klopt dat de norm van 3 V/m overeenstemt met 0,6 V/m, als men het hele pakket aan straling binnen een bepaalde range voor ogen houdt?

Professor emeritus André Vander Vorst: U trekt iets te snel conclusies. Ik heb niet gezegd dat beide identiek zijn. Het komt erop aan zorgvuldig te meten. Beide kunnen hetzelfde resultaat opleveren, afhankelijk van de omstandigheden. Heel belangrijk is te weten wat de cijfers precies betekenen. Is het een fictieve waarde die wordt berekend op basis van alle stralingsfrequenties? Is het een maximale waarde of een gemiddelde over bijvoorbeeld een dag? In 1999 was die 0,6 V/m een gemiddelde over een jaar. Vervolgens moeten er simulaties worden uitgevoerd.

De heer Rudi Daems: Is het mogelijk de conclusies van de doctoraatssthesi van de heer Adang in te kijken wanneer deze is afgerond?

De heer Dirk Adang, doctorandus UCL: Dat is mogelijk. Het gaat om een langetermijnstudie met ratten, waarbij we met een stralingsniveau werken dat we 'low-thermal' noemen omdat we ervan uitgaan dat er hierbij geen thermisch effect optreedt dat een significante stijging in lichaamstemperatuur tot gevolg heeft.

De ratten waren 3 maanden oud bij aanvang van het experiment. Ze zijn 21 maanden lang ononderbroken gedurende 7 dagen per week, 2 uur per dag blootgesteld aan de straling. Periodiek is bloed afgenomen om enerzijds de fysiologische effecten na te gaan, en voornamelijk de hematologische. We bekeken de effecten op de verschillende soorten bloedcellen. Daarnaast is ook de mortaliteit onderzocht, omdat dit ondubbelzinnig vast te stellen is. Telkens werden de resultaten in de niet-blootgestelde groep ratten (sham-exposed group) vergeleken met deze in de blootgestelde groepen.

We hebben vastgesteld dat het aantal witte bloedcellen (onder andere monocytten) toegenomen is in de blootgestelde groepen ten opzichte van de niet-blootgestelde groepen ratten. De conclusie geldt zowel voor de blootgestelde groepen samen beschouwd als voor elk van de blootgestelde groepen apart.

Een ander effect situeert zich op het gebied van de mortaliteit. Dat effect wordt het duidelijkst op het einde van het experiment. Dat kan duiden op een latentieperiode of kan een cumulatief effect impliceren met betrekking tot alle blootstellingsperiodes. Er was ongeveer een verdubbeling van de mortaliteit bij de blootgestelde groepen.

Professor emeritus André Vander Vorst: Ik wil daaraan toevoegen dat het om een langetermijnexperiment gaat en low exposure. De blootstellingsfactor was die van ICNIRP.

De lange termijn wordt verklaard door het feit dat één maand van een rattenleven overeenstemt met drie jaar voor een volwassen mens. 21 maanden komt bijgevolg neer op ongeveer 63 jaar. Zorgvuldigheid is altijd geboden als we extrapoleren van dieren naar mensen.

De heer Dirk Adang: De experimenten werden aangevat met jonge ratten, waarvan we de leeftijd zouden kunnen vergelijken met die van adolescenten. Op het einde van het experiment zouden we de leeftijd van de ratten kunnen vergelijken met deze van pensioengerechtigden. De ratten werden dus een groot deel van hun leven bestraald. Ratten worden doorgaans zowat 2,5 jaar.

De heer Jan Peumans: Tijdens de hoorzitting van 24 januari 2008 spraken professor Van Gool en professor Moschalkov. Hun uiteenzetting omvatte de visie van heel wat buitenlandse collega's van u en liet toch veeleer een negatieve klank horen over de effecten van gsm-gebruik, maar ook van andere dagelijkse technologieën.

De politiek wordt geconfronteerd met de vraag of er onder hoogspanningsleidingen gebouwd mag worden en we zien dat gsm-masten op appartementsgebouwen worden geplaatst of we bedenken even hoeveel straling er is in een voetbalstadion waar tienduizenden gsm-toestellen aan staan. Na deze tweede hoorzitting weet ik het dus helemaal niet meer. Ik zie alleen de machteloosheid van de politiek ter zake.

De voorzitter: Wij willen met wetenschappelijke zekerheid weten welke conclusie we in mensentaal kunnen trekken om dat ook in beleid om te zetten.

Professor emeritus Walter Van Loock: Met het oog op wat is gezegd over de hoogte van een antenne, moeten we ook beseffen dat een zeer hoge mast visueel verschrikkelijk is. Men kan dat echter vermijden door het antennepatroon te veranderen, maar dat wil men niet. Het zou dan de bedoeling zijn voor de bestaande antennes na te gaan in welke mate dat patroon moet worden aangepast om een gelijkmatig niveau te krijgen waarmee men overal kan telefoneren.

Het probleem is niet de gsm-mast, maar de energiebron, de gsm dicht bij de hersenen en de absorptie van te veel energie door de hersenen, waardoor de temperatuur daar te sterk stijgt. De absorptie van radiogolven in de hersenen is immers geen natuurlijk fenomeen. Bijgevolg ontstaan er allerlei klachten zoals hoofdpijn en andere storingen. Wetenschappelijk is het echter onwaarschijnlijk dat het kankerverwekkend zou zijn. Wel zijn allerlei andere effecten vastgesteld, zoals rode oren en hoofdpijn. De energieabsorptie in de hersenen moet beperkt worden. Dat heeft een belangrijker effect dan van de mast zelf. Uiteraard geldt die absorptiebeperking ook voor de gsm-mast zelf, want daaraan is men 24 uur op 24 blootgesteld. In de ICNIRP-richtlijnen is zelfs een speciale uitzondering gemaakt voor lokale opwarming, in het bijzonder voor de hersenen. Historisch gezien komt dat vanuit Amerika, omdat daar bij de eerste mobilfoons werd gezegd dat een bron van 10 watt bij de hersenen houden mocht, zonder gevaar.

Professor emeritus André Vander Vorst: Er is sprake van verschillende waarden: 0,6 V/m, 3 V/m en zelfs 0,2 V/m. Wanneer een gsm tegen het hoofd wordt gehouden, haalt de straling 50 tot 100 V/m.

Er zijn in het labo metingen uitgevoerd. Het vermogen van een gsm varieert afhankelijk van de omstandigheden. Vanuit een kelder kunnen we een duidelijk gesprek voeren. Na tien minuten merken we een temperatuurstijging van het gezicht van 0,7° C. Daarna blijft de temperatuur constant. Dat is toch niet te verwaarlozen.

Mevrouw Else De Wachter: Ik heb een dubbel gevoel. Deze reeks van hoorzittingen is niet ten einde.

Van de professoren heb ik vooral geleerd dat nog niets definitief bewezen is, maar dat het aan te raden is voorzichtig om te springen met bepaalde toestellen. Dat is belangrijk. We zijn er nog niet helemaal uit voor wat betreft de zendmasten en de toestellen zelf. Twee jaar geleden was er absoluut geen sprake van waarschuwingen tegen het gebruik van gsm door kinderen. Die evolutie is opmerkelijk.

Mijnheer Adang, iedereen is ongetwijfeld geïnteresseerd in wat uw conclusies zijn. U vergeleek de leeftijd van ratten met die van mensen, maar ik vraag me af of blootstelling gedurende 2 uur per dag hetzelfde betekent voor een rat als voor een mens.

De heer Dirk Adang: Twee uur per dag betekent voor een rat hetzelfde als voor een mens wat de vermogensdichtheid van de uitgezonden straling betreft. Er is rekening gehouden met de schaalfactor. Het effect kan worden geïnterpreteerd als blootstelling aan een gsm-mast. Er was een afstand tussen antenne en ratten zodat de ratten zich in het verre veld van de antenne bevonden.

De heer Patrick Lachaert: Een vijftal jaar geleden hebben we dezelfde oefening gemaakt. Naarmate de tijd vordert, weet men meer. Er was toen al een bepaalde richting merkbaar, maar de realiteit zal moeten uitwijzen wat er mee gebeurt. Het klopt dat het beleid tijdig moet reageren wanneer er mogelijke gevolgen zijn.

Mevrouw Else Dewachter: Het gaat niet zozeer om wat er hier in de commissie of op het beleidsniveau gebeurt. Het gaat over de perceptie bij de bevolking. Zo denk ik aan de microgolfoven, waarover het ook de vorige keer ging. Velen waren verbaasd over de invloed daarvan. Er is dus een evolutie: zaken die destijds niet bij de kwestie werden betrokken, komen nu wel aan bod. Het is belangrijk dat die ook in de volgende hoorzittingen worden behandeld.

Professor emeritus André Vander Vorst: Als men vraagt om objectieve indicaties te geven waarop een norm kan gebaseerd worden, dan is het antwoord negatief. Dat krijgt men ook niet voor andere oorzaken, zoals de invloed van vervuilt water of slechte lucht. Er zijn nu eenmaal twee tegenstrijdige opinies waartussen men moet kiezen. De ene stelt dat er geen strengere normen nodig zijn tot er bewijs is geleverd van het gevaar. De andere opinie stelt dat er strengere normen moeten zijn tot bewezen is dat het niet schadelijk is. De politiek moet kiezen.