



EUROPEES PARLEMENT

Directoraat-Generaal Studies - Directoraat A

STOA - Beoordeling van het wetenschappelijk en technologisch beleid

Resumé van opties - Overzicht

PE nr. 297.574

maart 2001

DE FYSIOLOGISCHE EN MILIEUEFFECTEN VAN NIET-IONISERENDE ELEKTROMAGNETISCHE STRALING

RESUMÉ VAN OPTIES

1. Beleidsopties voor het Europees Parlement

- Het gewone dagdagelijks gebruik van mobiele telefoons door kinderen - en vooral door preadolescenten - dient op grond van hun grotere kwetsbaarheid voor mogelijke nadelige effecten op de gezondheid sterk te worden afgeraden.
- De bedrijfstak van de mobiele telefoons dient zich te onthouden van het promoten van langdurig gebruik door kinderen van mobiele telefoons, via reclame die uitgaat van de pressie van leeftijdgenoten en van andere strategieën waarvoor jongeren erg gevoelig zijn, zoals het (thans stopgezette) afbeelden van Disney-personages op de toestelletjes.
- De bedrijfstak van de mobiele telefoons dient de consument duidelijk te maken dat het specifieke absorptiecijfer (SAR) - dat in bepaalde landen binnenkort op het toestelletje moet worden vermeld - *alleen* betrekking heeft op de mate waarin de microgolfemissies van de antenne biologisch weefsel kunnen verhitten, en is *hoegenaamd niet* relevant voor de *niet-thermische* effecten welke de emissies van een mobiele telefoon op de gebruiker kunnen hebben.
- De doeltreffendheid van voorzieningen zoals beschermkappen en oorstukjes dient te worden vermeld op basis van *biologische testen*, en niet enkel als de reductie van de *SAR-waarde* (zoals bepaald door het gebruik van een namaakhoofd) die door het gebruik ervan wordt verkregen.
Het moet de consument duidelijk gemaakt worden dat die voorzieningen geen bescherming bieden tegen het laagfrequente gepulseerde magnetische veld van het telefoonbatterijtje.

- Met betrekking tot persoonlijke beschermingsmiddelen die de gebruiker beter zouden beschermen tegen eventuele nadelige gevolgen van de blootstelling (met inbegrip van die aan het magnetisch veld van de batterij), geldt:
 - a) de doeltreffendheid van die voorzieningen dient via biologische testen te worden vastgesteld;
 - b) zij mogen niet worden afgewezen (zoals recentelijk in publicaties van consumentenorganisaties is gebeurd) enkel en alleen omdat het gebruik ervan de *SAR-waarde*, zoals gemeten via een namaakhoofd, niet vermindert, want daarvoor zijn zij niet ontworpen.
Op dit punt is de *SAR-waarde* dan ook een *fundamenteel ongeschikte* maatstaf voor het beoordelen van de doeltreffendheid van die voorzieningen.

2. Beleidsopties voor de Europese Commissie

- Bij toekomstig door de EU gesponsord onderzoek moet mede worden uitgegaan van de volgende aanbevelingen:
 - a) levende systemen moeten bij onderzoek worden onderworpen aan de emissies van een echte mobiele telefoon en niet aan die van een "namaak", omdat de emissies een sterk verschillende biologische uitwerking hebben naar gelang van bepaalde verschillen in puls-frequentie;
 - b) bij het beoordelen van de significantie voor de mens van de bij dieren verkregen resultaten moet bijzondere aandacht worden besteed aan verschillen in de blootstellingscondities, zoals de vraag of de blootstelling grootteresonant is, of deze bij het nabije of het verre veld van de antenne is gesitueerd, en of de blootstelling over het gehele lichaam plaatsvindt dan wel meer is gelokaliseerd;

c) er dient systematisch onderzoek te worden gedaan naar de invloed van verschillende typen pulsaties (van echte telefoons) op het menselijk EEG, en beter nog op het MEG, en de vraag of eventuele waargenomen veranderingen in de vermogensspectra samenhangen met veranderingen in het deterministische chaosniveau;

d) er moet gebruik worden gemaakt van nieuwe, niet-invasieve technologieën - zoals biofoton-emissie - voor het onderzoek naar de invloed van de straling van mobiele telefoons op levende systemen;

e) bij het beoordelen van de effecten van de straling van mobiele telefoons moet meer aandacht worden geschonken aan de lessen die zijn geleerd uit de blootstelling aan andere soorten verwante radiofrequentievelden, zoals die van de Skrunda en van militaire en politieradars;

f) in het licht van de berichten over vee dat op boerderijen met een basisstation tamelijk ernstig wordt ontregeld, dient er veterinair toezicht te komen voor het verzamelen en analyseren van die berichten, en om de landbouwers meer bewust te maken van dit potentiële gevaar voor hun vee.

- Er moeten pogingen worden gedaan - wellicht onder auspiciën van de nationale regelgevende instanties - om een sterker bewustzijn tot stand te brengen van het elektromagnetische karakter van levende organismen en van hun daaruit voortvloeiende hypergevoeligheid voor coherente, ultrazwakke elektromagnetische signalen. [Totdat dit is verwezenlijkt, is het niet waarschijnlijk dat de behoefte aan uitbreiding van de op warmtewerking gebaseerde veiligheidsrichtsnoeren door het erbij betrekken van elektromagnetische biocompatibiliteit, zal worden aanvaard].

3. Technologische opties op operationeel niveau

Ofschoon de vraag hoe nu precies de nadelige gezondheidseffecten kunnen worden teweeggebracht door de niet-thermische invloeden van de - doorgaans in GSM-telecommunicatie aangewende - gepulseerde microgolfstraling en van de met andere technologieën verband houdende ELF-velden bij lange na niet opgelost is, worden door het bewijsmateriaal in verband met die invloeden ten minste twee manieren gesuggereerd waardoor de biocompatibiliteit met deze technologie zou kunnen worden vergroot door veranderingen waarbij alleen die velden betrokken zijn:

- In het geval van blootstelling aan GSM-straling moet de intensiteit worden verlaagd tot het niveau beneden hetwelk bij blootgestelde bevolkingsgroepen empirisch geen nadelige

gevolgen zijn geconstateerd, waarbij erop gelet moet worden dat er aanwijzingen bestaan van niet-thermische drempels voor biologische effecten van de orde van grootte van één microwatt/cm². Vermogensdichtheiten van een paar tienden van deze waarde komen vaak voor op afstanden van 150-200 meter van een typische, 15 meter hoge mast van een basisstation en binnen het bereik van de meer gelokaliseerde zijlussen in de onmiddellijke nabijheid van een mast - waarbij op beide locaties nadelige gevolgen zijn aangetroffen. Het inbouwen van een extra veiligheidsfactor 10 betekent dat op locaties met enige langetermijnblootstelling, de vermogensdichtheid niet groter zal zijn dan 10 nanoW/cm².

[Het zich beroepen op de (beweerde) afwezigheid van gezondheidsproblemen in verband met de hogere vermogensdichtheid van elektromagnetische velden van radio/TV-transmissiestations, om het handhaven van het huidige emissieniveau van GSM-basisstations te kunnen rechtvaardigen, is om ten minste twee redenen onhoudbaar: (1) de aard van de emissies is volkomen verschillend met betrekking tot de draaggolffrequenties, de transmissiewijze (pulsen/analogue) en de morfologie van de straal, (ii) er bestaan, in tegenstelling tot wat veelal wordt beweerd, wel degelijk gezondheidsproblemen in verband met sommige van die transmissiestations!].

- Er moet voor worden gezorgd dat er geen ELF-frequenties zijn - noch in amplitudemodulatie (met inbegrip van pulsen als extreem geval) van RF-velden, noch in andere elektrische/magnetische velden - binnen de variatiebreedte van de menselijke elektrische hersengolfactiviteit, of binnen vensters van calciumefflux.

[In het geval van blootstelling aan GSM-straling wordt dit tot op zekere hoogte verwezenlijkt met de komst van de derde generatie mobiele telefoons (UMTS), die CDMA in plaats van TDMA gebruiken. Want ofschoon eventuele gevoeligheid voor de microgolfdrager zal blijven bestaan, zijn de in CDMA gebruikte pulsen onregelmatig, en krijgt de CDMA-straling dan ook niet dezelfde "oscillatoire gelijkenis" met de menselijke hersengolfactiviteit en elektrochemische processen, zoals bij TDMA het geval is. Als gevolg van de iets hogere draaggolffrequentie die wordt gebruikt, die dichter ligt bij het punt waar water microgolven sterk gaat absorberen, zouden thermische effecten hier evenwel een groter probleem kunnen worden, vooral gezien het iets hogere vermogen waarmee zij opereren! Anderzijds geeft de invoering van TETRA aanleiding tot een grotere bezorgdheid op thermisch

en niet-thermisch niveau].

OVERZICHT

Een belangrijke hedendaagse bedreiging van de volksgezondheid is de door menselijk toedoen ontstane "elektrosmog". Deze niet-ioniserende elektromagnetische verontreiniging van technologische oorsprong is buitengewoon verraderlijk, in die zin dat zij niet door de zintuigen kan worden waargenomen - een omstandigheid die tot een tamelijk zorgeloze houding op het punt van de persoonlijke bescherming aanleiding geeft. Toch is de aard van de verontreiniging zodanig dat men letterlijk nergens veilig is. Bovendien is het zo dat, gezien de relatief korte tijd waarin de mensheid hieraan is blootgesteld, wij niet over een evolutionaire immuniteit beschikken tegen ofwel eventuele nadelige gevolgen die deze rechtstreeks op ons lichaam kan uitoefenen, dan wel mogelijke interferentie met de natuurlijke elektromagnetische processen waar de homeostase van lijkt af te hangen, bijvoorbeeld de Schumann-resonantie - een zwak elektromagnetisch veld dat oscilleert en resonanceert in de holte tussen het aardoppervlak en de ionosfeer op frequenties die dicht liggen bij deze van de ritmes van het menselijk brein, en het afschermen tegen die resonantie is schadelijk gebleken voor de menselijke gezondheid.

Wat technologisch voortgebrachte elektromagnetische velden onderscheidt van de meeste natuurlijke, is hun veel hogere mate van **coherentie**. Dit betekent dat hun frequenties bijzonder goed gedefinieerd zijn, en derhalve veel gemakkelijker door levende organismen, waaronder de mens, zijn waar te nemen. Dit vergroot hun biologisch potentieel aanzienlijk, en "opent de deur" voor de mogelijkheid van frequentiespecifieke, *niet-thermische* invloeden van diverse aard, waartegen de bestaande veiligheidsrichtsnoeren - zoals die van de Internationale Commissie voor Bescherming tegen niet-ioniserende straling (International Commission for Non-ionising Radiation Protection - *ICNIRP*) geen bescherming bieden.

Deze veiligheidsrichtsnoeren zijn enkel gebaseerd op het in aanmerking nemen van het vermogen van radiofrequentie- (*RF*)- en microgolfstraling om weefsel te verhitten, en dat van extreem laagfrequente (*ELF*) magnetische velden om circulerende elektrische stromen binnen het lichaam te induceren, en van beide is bekend dat zij in excessieve doses schadelijk zijn voor de gezondheid. Aangezien de ernst van deze effecten met het vermogen (intensiteit) van de betreffende velden toeneemt, is dit het punt dat door de richtsnoeren wordt gelimiteerd, waarbij de frequentie van de velden *alleen* in aanmerking wordt genomen voor zover deze invloed heeft (via de grootteresnantie-effecten) op het vermogen van het

organisme om energie uit het stralingsveld op te nemen en daardoor verhit te geraken.

Zodoende verlenen de richtsnoeren geen bescherming tegen nadelige gezondheidseffecten die *in de eerste plaats* en *specifiek* worden opgewekt door invloeden die de *frequentie* van de velden op het menselijk lichaam zouden kunnen hebben.

Een noodzakelijke voorwaarde voor een dergelijke invloed is het in het organisme voorhanden zijn van de biologische tegenhanger van een elektrisch afgestemde stroomkring - namelijk een endogene oscillerende elektrische activiteit.

In dat geval zal het organisme reageren - op een aan een radio verwante wijze - indien de frequentie van het externe veld (hetzij van de draaggolf, hetzij van de lagere frequentieamplitude-modulaties /pulsen) overeenkomt met die van de afgestemde stroomkring of daar dicht bij in de buurt komt.

Zulks zou kunnen leiden tot ofwel een ongewenst sterke resonantievergroting van, dan wel een schadelijke interferentie met de desbetreffende endogene biologische activiteit.

Van deze invloeden kan worden aangenomen dat zij ontstaan uit een overdracht van *informatie* (in de algemene betekenis) van het veld naar een levend organisme, waarbij dit organisme in staat is via dit type "oscillatoire gelijkenis" een *ander* kenmerk van het externe veld dan zijn intensiteit, te herkennen en daarop te reageren.

Even belangrijk is dat de externe elektromagnetische velden voldoende coherent zijn om door het lichaam te kunnen worden onderscheiden ten opzichte van het niveau van zijn eigen incoherente thermische emissie bij fysiologische temperaturen. Dit is weliswaar doorgaans het geval, maar opgemerkt moet worden dat, omdat de straling niet perfect coherent is, het zich - boven een bepaalde minimumintensiteitsdrempel waarvan de grootte weliswaar duidelijk lager ligt dan die waarbij enige bespeurbare verhitting plaatsvindt - voordoen van niet-thermische effecten nog steeds een contingentie is.

Een goed voorbeeld van een zodanige "informatieve" frequentiespecifieke, niet-thermische elektromagnetische invloed op het levende organisme is het vermogen van een lichtbron die in een bepaald tempo lichtflitsen uitstraalt, om bij mensen die aan fotosensitieve epilepsie lijden aanvallen uit te lokken. Dit is in de eerste plaats toe te schrijven aan *niet* de helderheid (intensiteit) van het licht, maar veeleer de frequentie van het flitslicht die, indien ze dicht bij de frequentie van de elektrische hersenactiviteit bij epileptische aanvallen

ligt, dergelijke aanvallen teweeg kan brengen, *met andere woorden* dit verschijnsel is primair een frequentiespecifiek effect van informatieoverdracht van dat licht naar de hersenen, waarbij de hersenen in staat zijn aan de hand van de frequentie waarmee het licht flitst, dit licht te "herkennen".

De huidige, op intensiteit gebaseerde veiligheidsrichtsnoeren (die betrekking hebben op het zichtbare deel van het elektromagnetisch spectrum) bieden geen bescherming tegen een zodanig niet-thermisch effect, tenzij zo laag afgesteld dat het licht onzichtbaar is!

Enkele oscillerende endogene elektrische activiteiten van het levende menselijk lichaam zijn vrij goed bekend, zoals die van het hart en de hersenen, welke met een elektrocardiogram, c.q. een elektroencefalogram kunnen worden gevolgd. Met het circadiaans ritme is men evenzeer vertrouwd.

Andere - zoals de coherente elektrische prikkelingen op cellulair niveau, waarvan de frequenties typisch liggen in het *microgolfg gebied* van het elektromagnetisch spectrum, en die welke verbonden zijn met van vitaal belang zijnde biochemische activiteiten, bijvoorbeeld met betrekking tot het transport van calciumionen door de celmembranen - zijn iets minder bekend.

Zolang het frequentie/informatieaspect van *niet-zichtbare* elektromagnetische straling (microgolven en andere zich niet voortplantende elektrische en magnetische velden zoals die van hoogspanningsleidingen) - niet *als zodanig* wordt erkend, zullen deze velden een potentiële bedreiging voor alle levende organismen vormen.

Aangezien elektromagnetische velden onontbeerlijk zijn voor de technologie waar de samenleving niet graag afstand van wil doen, dient er een meeromvattende bescherming te worden uitgebouwd. Zoals reeds uitgelegd, zijn wij vaak kwetsbaar voor de nadelige gezondheidseffecten die kunnen worden teweeggebracht door niet-thermische effecten van het aspect frequentie, en die ontsnappen aan de regelgeving van de huidige, op de intensiteit gebaseerde veiligheidsrichtsnoeren.

Anders dan bij de intensiteit, kan het aspect frequentie van het probleem niet worden aangepakt zonder in te grijpen in de frequentiekenmerken en de informatieve inhoud van het agressieve veld (waarvan de integriteit in communicatietechnologieën zoals GSM-telefonie uiteraard gehandhaafd moet blijven). Daarom dienen wij te denken aan strategieën die niet gericht zijn op het veld doch veeleer op de bestraalde persoon, en methoden te ontwerpen om een hogere mate van immuniteit te bewerkstelligen dan thans het geval is.

Aan die strategieën wordt momenteel gewerkt, en een aantal daarmee samenhangende beschermingsvoorzieningen zijn reeds in de handel, al is in vele gevallen hun doeltreffendheid niet naar behoren aangetoond. (Er bestaat op dit punt een duidelijke parallel met de farmacologische strategie waarbij men probeert bescherming tegen bacteriële infecties te bieden door het innemen van bijvoorbeeld vitamine C om het immuunsysteem te versterken, en niet zozeer door een beschermend masker te dragen om simpelweg de intensiteit van het bacteriële veld waaraan de persoon is blootgesteld, te verminderen).

De doeltreffendheid van de huidige veiligheidsrichtsnoeren zou kunnen worden opgevoerd door het in aanmerking nemen van de gebruikelijke elektromagnetische compatibiliteit (EMC) tussen elektromagnetische straling en elektronisch instrumentarium *uit te breiden tot het levende menselijke organisme* dat zelf een elektromagnetisch instrument *bij uitstek* is. Een ambitieus programma inzake **elektromagnetische biocompatibiliteit** is een grootse taak voor de 21ste eeuw, en tevens een waarvan verwaarlozing alleen maar in ons nadeel uitvalt.

Momenteel bestaat er veel bezorgdheid bij het publiek over de mogelijke nadelige gezondheidseffecten die worden teweeggebracht door langdurige of kortetermijnblootstelling aan elektrosmog. Die bezorgdheid is specifiek op hoogspanningsleidingen en GSM-telefonie gericht. Volkomen terecht blijft het publiek sceptisch tegenover de pogingen van regeringen en bedrijfsleven om de gemoederen te sussen, wat vooral komt door de onethische manier waarop zij vaak in een een-tweetje samenspelen om de gevestigde belangen te promoten, zulks veelal onder het makelaarschap van de regulerende lichamen, die nu juist tot taak zouden moeten hebben te garanderen dat de veiligheid van het publiek *niet* door elektromagnetische blootstelling in gevaar wordt gebracht!

Gegeven de recente ervaring met de officiële dubbelzinnigheden rond *BSE/CJD* - met de aanvankelijke verzekering dat er geen risico zou zijn en de daarna aan het licht gekomen doofpotaffaires - is het publiek thans begrijpelijkerwijs de sussende verzekeringen van "officiële" wetenschappelijke bronnen van de regering inzake elektromagnetische verontreiniging beu. Dit scepticisme wordt nog aangewakkerd wanneer meningen die tegen de officieel gepercipieerde wijsheid indruisen, in het ergste geval worden doodgezwegen en in het beste geval met opzet worden genegeerd.

Het scepticisme bij het publiek krijgt ook nog de wind

in de zeilen door berichten over research die financieel door de bedrijfstak van de mobiele telefoons wordt ondersteund, en over pogingen van die sector om degenen wier bevindingen afbreuk zouden kunnen doen aan de marktontwikkeling, ervan te "overtuigen" *om hun resultaten in feite te wijzigen* teneinde deze "marktvriendelijker" te maken.

Momenteel is er een poging gaande (onder auspiciën van de Wereldgezondheidsorganisatie - WHO) om wereldwijd de blootstellingsnormen te "harmoniseren" door de landen die strengere normen hanteren, zoals Rusland en China, ertoe over te halen die normen wat losser te maken ten gunste van de in het Westen toegestane hogere niveaus.

Het kan geen toeval zijn dat in Rusland, waar de frequentiespecifieke gevoeligheid van levende organismen voor ultralaagintensieve microgolfstraling meer dan 30 jaar geleden voor het eerst werd ontdekt, de blootstellingsrichtsnoeren (ook al worden die veeleer in theorie dan in de praktijk toegepast) nog steeds 100 keer strenger zijn dan die van het *ICNIRP*!

Er bestaat een betreuenswaardige neiging om aan marktvriendelijke research meer waarde, publiciteit en profiel toe te kennen dan aan niet-marktvriendelijke research, die op de mogelijkheid van nadelige gevolgen voor de gezondheid wijst. Een voorbeeld hiervan is de recente publicatie van een Amerikaanse epidemiologische studie waarin de statistisch significante bevinding dat gebruikers van mobiele telefoons een hoger risico lopen een zeldzaam soort tumor (epitheliaal neuroom) te ontwikkelen in de nabijheid van de hersenen - *precies daar waar er een maximale penetratie van de straling uit de mobiele telefoon is* (en waarvan de lateraliteit tevens een correlatie had met het telefoongebruik) werd verdoezeld en daardoor volledig ontsnapte aan de aandacht van de media, die in plaats daarvan aandacht besteedden aan de bevinding dat er onder gebruikers van mobiele telefoons geen *algemene* stijging was van de incidentie van hersentumoren.

De overheersende wetenschappelijke benadering van het beoordelen van de schade van blootstelling van de mens aan elektromagnetische velden, wordt ingegeven door een in wezen *lineaire* perceptie die wellicht heel geschikt kan zijn wat de thermische effecten betreft, maar die niet adequaat is voor het op realistische wijze in aanmerking nemen van de niet-thermische, frequentiespecifieke kwetsbaarheid van het levende organisme voor de vrij coherente elektromagnetische velden.

Anders dan bij de thermische effecten hangt de niet-

thermische beïnvloeding noodzakelijkerwijs af van de toestand van het organisme tijdens de blootstelling. Dit varieert natuurlijk niet alleen tussen *verschillende* individuen, maar ook voor *een en dezelfde persoon*, afhankelijk van zijn/haar conditie op het moment van blootstelling - met andere woorden, die invloeden zijn inherent *niet-lineair* van aard. Als zodanig lijken zij vanuit een lineair standpunt veelal bizar. Bovendien is men door de moeilijkheden bij het onafhankelijk reproduceren van experimenten geneigd dit maar onder de tafel te vegen.

Pogingen om een inherent niet-lineair probleem vanuit een lineair perspectief aan te pakken, maken de dingen alleen maar erger: verouderde kennis is erger dan onwetendheid - onwetenden weten ten minste wat zij niet weten!

Bij de kwestie van de mobiele telefonie bestaat er niet alleen een weerzin bij de officiële instanties om dit niet-lineaire wespennest aan te vatten, maar ook nog een betreuenswaardige nalatigheid om aandacht te schenken aan de aanwijzingen omtrent de schade bij mens en dier, die wordt veroorzaakt door blootstelling aan gepulseerde microgolfvelden van subthermische intensiteit, aanwijzingen die reeds lang beschikbaar zijn uit de ervaring met microgolfinstallaties (niet in de laatste plaats de militaire) die van gelijke aard zijn als die welke in *GSM*-telefonie worden gebruikt.

Het is niet zozeer dat, in de haast om deze nieuwe en waardevolle technologie beschikbaar te maken, de noodzakelijke veiligheidsresearch is overgeslagen of veronachtzaamd, doch veeleer - en dit is kwalijker - dat reeds beschikbare aanwijzingen dat deze technologie potentieel minder dan veilig is, *met opzet* werden en nog altijd worden *genegeerd*, zowel door de bedrijfstak als door de nationale en internationale regelgevende organisaties.

Een goed voorbeeld hiervan is het gedrag van de Britse National Radiological Protection Board, die "niet in staat" was om aan de onafhankelijke groep deskundigen inzake mobiele telefonie (*IEGMP*) - waarvoor deze *board* als secretariaat fungeerde - enkele hoogst relevante gepubliceerde artikelen te verschaffen omdat hij ze niet kon "vinden", ondanks het feit dat hij door ten minste twee personen die aan het *IEGMP* bewijsmateriaal verstrekten, in het bezit was gesteld van de volledige referenties. Merkwaardig genoeg had de *board* er geen probleem mee om minder significante artikelen *uit hetzelfde nummer* van het tijdschrift in kwestie aan te leveren!

De bezorgdheid van het publiek is dus niet ongegrond, en de ironie van de huidige situatie met betrekking tot mobiele telefonie en basisstations is

dat de huidige veiligheidsrichtsnoeren een hogere bescherming bieden aan elektronische instrumenten dan aan de mens!

Er bestaat een gebrek aan consensus bij de deskundigen over de significantie en de geloofwaardigheid van de research naar de biologische effecten van straling van het GSM-type en naar de mogelijke nadelige gezondheidsreacties bij gevoelige mensen (ondanks vele consistente, anekdotische positieve rapporten).

Waarschijnlijk is het juist te stellen dat indien hetzelfde gebrek aan consensus en een even grote bezorgdheid betrekking zouden hebben op een nieuw geneesmiddel of levensmiddel, dat nooit een vergunning zou krijgen.

Het publiek is buitengewoon bezorgd om - en de meeste verontwaardiging wordt opgeroepen door - het 24 uur per dag, 7 dagen per week onvrijwillig onderwerpen van bepaalde bevolkingsgroepen aan de emissies van GSM-basisstations, die in vele gevallen onverstandig dicht bij woningen, scholen en ziekenhuizen zijn gelegen. Het leefmilieu van deze mensen wordt permanent en onvermijdelijk verontreinigd. Dit is een volstrekt onaanvaardbare stand van zaken die ernstige ethische vraagstukken oproept en zonneklaar in strijd is met de code van Neurenberg, omdat het deze mensen zijn die uiteindelijk zullen onthullen in welke mate chronische blootstelling aan dergelijke velden schadelijk is. Deze informatie is *momenteel niet* beschikbaar, met andere woorden deze mensen zijn in feite onvrijwillige deelnemers aan een massa-experiment.

De onderhavige studie biedt een perspectief inzake de potentiële gevolgen voor de menselijke gezondheid van blootstelling aan de momenteel in GSM-telefonie aangewende gepulseerde microgolfstraling dat enigszins afwijkt van de opvatting die door de overheersende wetenschapsstroming wordt aangehangen, maar dat wel een meer holistisch inzicht in de essentiële elementen van het probleem verschaft.

Van bijzonder belang is de nadruk die wordt gelegd op:

- (i) het feit dat elektromagnetische velden niet aan levende organismen vreemd zijn, maar een cruciale rol spelen in het aansturen en handhaven van hun normale functies - *met andere woorden* dat een levend organisme een elektromagnetisch instrument is met een grote en uiterst verfijnde gevoeligheid;
- (ii) de subjectiviteit van de kwetsbaarheid van de mens, die noodzakelijkerwijs voortvloeit uit de inherent niet-lineaire aard van het probleem, die hier *ab initio* wordt erkend;
- (iii) de aanwezigheid van ELF-kenmerken zowel in de microgolfpulsen die door de antenne van een

mobiele telefoon worden uitgezonden als in het (veel sterker penetrerende) magnetische veld dat samenhangt met de elektrische stroomstoot van de batterij van het toestelletje die nodig is voor het opwekken van de microgolfpulsen.

Op dit punt suggereren wij namelijk dat het juist door de aanwezigheid van deze ELF-kenmerken is, dat de emissies van een GSM-telefoon en van andere aanverwante communicatietechnologieën, zoals TETRA, de menselijke hersenfunctie kunnen beïnvloeden, en met name de elektromagnetische activiteit (hersengolven), de elektrochemische processen (met inbegrip van die van het neuro-endocrine systeem, in het bijzonder met betrekking tot de melatonineniveaus) en de doordringbaarheid van de bloed-hersenbarrière, alsook het veranderen van de calciumionenconcentratie in de cellen. Mogelijk is dit laatste effect slechts een speciaal facet van een meer algemene storende invloed die ELF-velden kunnen uitoefenen op de totaliteit van de essentiële ion-protonenverbanden (zoals door recent Russisch werk wordt gesuggereerd) - een beïnvloeding die tevens heel relevant zou kunnen zijn voor het in acht nemen van de bionegatieve invloeden van de blootstelling aan *andere* typen elektromagnetische velden, zoals de laagfrequente magnetische velden in verband met hoogspanningsleidingen en de daardoor gevoede schakelinstallaties, waaromtrent reeds veel langer een controverse bestaat.

De studie is als volgt gestructureerd: in de eerste plaats wordt aandacht geschonken aan het irrationele van de huidige situatie waarbij in feite - via de elektromagnetische compatibiliteitsvoorschriften (EMC) - bijvoorbeeld aan elektronische instrumenten een hoger beschermingsniveau tegen GSM-straling wordt gegeven dan aan de gezondheid van de mens door de huidige veiligheidsrichtsnoeren. Deze laatste bieden immers alleen bescherming tegen nadelige gezondheidseffecten die aan excessieve verhitting zijn toe te schrijven en niet tegen die welke in sommige mensen kunnen worden teweeggebracht door de *niet-thermische* frequentiespecifieke interferentie met endogene elektromagnetische activiteiten die noodzakelijk zijn voor de homeostase.

Om een en ander vollediger te beoordelen, wordt in de studie uitgelegd waarom GSM-signalen bioactief zijn, en worden er tal van voorbeelden van frequentiespecifieke, niet-thermische biologische invloeden gegeven welke het type straling dat doorgaans in GSM-telefonie wordt gebruikt, op levende organismen, met inbegrip van de mens, kan uitoefenen.

Er wordt ingegaan op de moeilijkheden die soms worden ondervonden bij onafhankelijke pogingen om deze effecten te reproduceren - en die vaak worden

gebruikt om positieve resultaten in diskrediet te brengen en deze af te doen als artefacten van de specifieke experimentele protocollen die zijn gevolgd. Voorts worden mogelijke redenen voor discrepante resultaten aangegeven. De relevantie voor de mens van bevindingen die zijn verkregen bij dieren zoals ratten, die aan blootstellingscondities kunnen worden onderworpen die heel anders zijn dan deze die zich bij het gebruik van mobiele telefoons voordoen - wordt besproken en, in het geval van studies bij mensen, wordt de nadruk gelegd op het belang van blootstelling van de subjecten aan de emissies van een echte mobiele telefoon en niet aan die van een "surrogaat" zoals vaak gebeurt. Vervolgens wordt de aandacht gevestigd op het reële karakter van de nadelige gezondheidseffecten van menselijke *en* dierlijke blootstelling aan GSM- en soortgelijke straling, met inbegrip van die uit militaire bronnen.

Ofschoon het voorkomen van niet-thermische invloeden uiteraard niet *per se* nadelige gevolgen voor de gezondheid van de mens behoeft te hebben, vormen de toenemende aanwijzingen van een consistentie tussen sommige van de gepubliceerde niet-thermische effecten van GSM-straling en de aard van bepaalde gerapporteerde nadelige gezondheidseffecten, een reden tot bezorgdheid - in het bijzonder de recente berichten over de toenemende incidentie van een zeldzaam type hersentumor (niettegenstaande de relatief korte blootstellingstijd ten opzichte van de typische latentieperiodes), die consistent is met de genotoxiciteit van de straling.

Ingegaan wordt op de redenen waarom kinderen moeten worden beschouwd als een potentieel hoger-risicogroep, en uiteraard op het meest significante aspect - namelijk dat *niet iedereen* per se nadelige gevolgen hoeft te ondervinden - alsmede op de implicaties hiervan voor de geldigheid van de gebruikelijke bewering dat er geen vaststaande nadelige gezondheidseffecten van blootstelling aan GSM-straling bestaan, mits de intensiteit ervan overeenkomt met de bij de huidige veiligheidsrichtsnoeren gestelde limieten welke, zoals wordt gesteld, voorbijgaan aan het meest cruciale aspect, namelijk dat het blootgestelde object *een levend wezen is*.

Auteur: **Universiteit van Warwick**
 Faculteit Fysica, Coventry. V.K.
 en
International Institute of Biophysics
 Neuss-Holzheim, Duitsland
 Dr. G. Hyland

De in dit STOA-verslag naar voren gebrachte meningen geven niet noodzakelijkerwijs het officiële standpunt van het Europees Parlement weer.

Gelieve voor nadere informatie contact op te nemen met

Graham CHAMBERS, Afdeling STOA

Directoraat A	of:
Afdeling Industrie,	
Onderzoek, Energie,	
Milieu en STOA	Wiertzstraat 60
Europees Parlement	B-1047 Brussel
L-2929 Luxemburg	Fax (32) 2 2844980
Fax: (352) 4300 27718	