



# Europa-Parlamentet

Generaldirektoratet for Forskning - Direktorat A  
STOA - Vurdering af videnskabelige og teknologiske projekter

## Sammendrag af valgmuligheder og oversigt

PE-nr.: 297.574

Marts 2001

### DE FYSIOLOGISKE OG MILJØMÆSSIGE KONSEKVENSER AF IKKE-IONISERENDE ELEKTROMAGNETISK STRÅLING

#### SAMMENDRAG AF VALGMULIGHEDER

##### 1. Politiske valgmuligheder for Europa-Parlamentet

- Unødig og langvarig brug af mobiltelefoner blandt børn - herunder især børn under teenagealderen - frarådes stærkt på grund af børnenes øgede sårbarhed over for eventuelle sundhedsskadelige virkninger.
- Mobiltelefonindustrien afholder sig fra at fremme børns langvarige brug af mobiltelefoner ved hjælp af reklametaktik baseret på gruppepres og andre strategier, som de unge er modtagelige over for, f.eks. den nu standsede afbildning af Disney-figurer på telefonerne.
- Mobiltelefonindustrien gør det klart for forbrugeren, at den specifikke absorptionshastighed (SAR) - som i nogle lande kort skal angives på håndsættet - kun refererer til den grad, hvormed mikrobølger fra antennen kan opvarme biologisk væv, og ikke på nogen måde gælder for de ikke-termiske virkninger, som emissionerne fra en mobiltelefon kan have på brugeren.
- Effektiviteten af anordninger, f.eks. afskærmninger og ørestykker, angives ud fra biologiske test og ikke kun ud fra den reduktion i SAR-værdien (der bestemmes ved hjælp af et 'fantomhoved'), som brugen af disse kan afstedkomme.
  - b) Der gøres klart for forbrugeren, at sådanne anordninger ikke yder beskyttelse mod det lavfrekvensmagnetfelt, som udsendes fra telefonens batteri.
- Vedrørende personlige beskyttelsesmidler, der påstås at øge brugerens immunitet over for eventuelle skadelige virkninger ved eksponering (herunder de skadelige virkninger fra batteriets magnetfelt):
  - a) Effektiviteten af sådanne anordninger bestemmes ved hjælp af biologiske test.
  - b) Sådanne anordninger må ikke afvises (som det er sket i visse offentliggjorte forbrugerundersøgelser) udelukkende, fordi deres brug ikke reducerer SAR-værdien målt ved hjælp af et fantomhoved, idet de ikke er udviklet til dette formål. Det vil sige, at SAR er her et grundlæggende uegnet mål til måling af anordningernes effektivitet.

##### 2. Politiske valgmuligheder for Europa-Kommissionen

- Kommende EU-sponsoreret forskning bør omfatte følgende anbefalinger:
  - a) Levende organismer, der deltager i en undersøgelse, udsættes for emissionerne fra en faktisk mobiltelefon, og ikke fra en 'surrogat', da emissionerne har en helt anden biologisk virkning som følge af pulsfrekvensforskelle.
  - b) Ved vurderingen af betydningen for mennesker af resultater opnået ved brug af dyr lægges der især vægt på forskelle i eksponeringsbetingelserne, f.eks. om eksponeringen er størrelsesresonant, om det er i antennens nær- eller fjernfelt, og om helkropseksponering eller mere lokal eksponering forekommer.
  - c) Det undersøges systematisk, hvilken indflydelse de forskellige pulseringstyper (fra rigtige telefoner) har på det menneskelige

EEG (elektroencefalogram) og helst på MEG (magnetoencefalogram), og om de eventuelt observerede ændringer i effektspektrene hænger sammen med ændringer i niveauet af deterministisk kaos.

d) Nye non-invasive teknologier, f.eks. biofoton emission, anvendes for at undersøge mobiltelefonstrålernes indvirkning på levende organismer.

e) Vurderingen af virkningerne af mobiltelefonstråling baseres i højere grad på de erfaringer, der kan drages fra eksponering for andre lignende typer radiofrekvensfelter, f.eks. fra Skrunde-, militær- og politiradarer.

f) På baggrund af rapporter om kvæg, der er blevet alvorligt påvirket på gårde med en basisstation, etableres en veterinær overvågningstjeneste, som skal indsamle og analysere sådanne rapporter og gøre landmændene mere opmærksomme på denne potentielle risiko for deres besætninger.

- Det tilstræbes - eventuelt under de nationale myndigheders auspicer - at øge bevidstheden om levende organismers elektromagnetiske natur og deres deraf følgende overfølsomhed over for kohærente, ultrasvage elektromagnetiske signaler. [Indtil dette er opnået, vil behovet for at udvide de termisk-baserede sikkerhedsretningslinjer til at omfatte elektromagnetisk biokompatibilitet sandsynligvis ikke blive accepteret.]

### 3. Teknologiske valgmuligheder på det driftsmæssige plan

Mens spørgsmålet om præcist, hvor sundhedsskadelige de ikke-termiske påvirkninger fra den pulserede mikrobølgestråling, som i dag anvendes i GSM-telekommunikation, og fra ekstremt lavfrekvente felter (ELF) i forbindelse med andre teknologier er, langt fra er besvaret, er mindst to måder, hvorpå biokompatibilitet med denne teknologi kan forbedres ved hjælp af ændringer i felterne alene, indirekte bevist i overensstemmelse med sådanne påvirkninger:

- At reducere intensiteterne i forbindelse med GSM-stråling til det niveau, hvorunder der erfaringsmæssigt ikke er konstateret skadelige virkninger hos de udsatte populationer under hensyntagen til indikationerne af ikke-termiske tærskler for biologiske virkninger af størrelsesordenen  $\text{mikrowatt/cm}^2$ . Effekttætheder på nogle få tiendedele af denne værdi er almindelige 150-200 m fra en typisk 15 m høj basisstationsmast og inden for rækkevidden

af de mere lokaliserede sidesløjfer umiddelbart i nærheden af en mast - der er rapporteret om skadevirkninger begge steder. Angivelse af en yderligere sikkerhedsfaktor på 10 betyder, at effekttætheden ikke må overstige  $10 \text{ nanoW/cm}^2$  på steder med langvarig eksponering.

[Det kan ikke forsvares at påberåbe sig de (påståede) ikke-eksisterende sundhedsproblemer i forbindelse med de elektromagnetiske felter med større effekttætheder, der udsendes af radio- og TV-sendere, i et forsøg på at begrunde bibeholdelsen af det nuværende emissionsniveau for GSM-basisstationer af mindst to årsager: (i) Det drejer sig om helt forskellige emissionstyper med hensyn til bærefrekvenser, transmissionsmodus (impuls/analog) og strålemorfologi. (ii) Sundhedsproblemer forekommer i forbindelse med visse sendere af denne type på trods af, at det modsatte ofte hævdes!]

- At sikre, at der ikke forekommer ELF-frekvenser - enten fra amplitudemodulation (herunder pulsering som et ekstrem) af radiofrekvensfelter (RF) eller af andre elektriske/magnetiske felter - i området for humane elektriske hjernepotentialsvingninger eller vinduer af calciumflux.

[Ved eksponering for GSM-stråling opnås dette til en vis grad med fremkomsten af tredjegerationsmobiltelefoner (UMTS), som bruger CDMA i stedet for TDMA. For selv om overfølsomheden over for mikrobølger vedbliver, er pulseringen i CDMA uregelmæssig. Det betyder, at CDMA-stråling ikke deler svingningsområde med de humane elektriske hjernepotentialsvingninger og elektrokemiske processer, som det er tilfældet med TDMA. Den noget højere benyttede bærefrekvens, som er tættere på, hvor vand i høj grad absorberer mikrobølger, kan dog forårsage problemer i forbindelse med de termiske virkninger, især på baggrund af de noget højere effekter, hvorved de anvendes! Introduktionen af TETRA vil på den anden side give anledning til øgede termiske og ikke-termiske overvejelser.]

### OVERSIGT

En alvorlig trussel mod folkesundheden er i dag den menneskeskabte 'elektrosmog'. Denne ikke-ioniserende elektromagnetiske forurening af teknologisk oprindelse er især lumsk, fordi den ikke registreres af sanserne - en omstændighed, som har tendens til at skabe en ret afslappet holdning til personlig beskyttelse. Alligevel er forureningen af en sådan art, at der bogstaveligt talt ikke er nogen steder, hvor man kan gemme sig. Som følge af den relativt korte tid, menneskeheden har været udsat for denne forurening, har vi ikke udviklet immunitet over for de skadevirkninger, den muligvis har på vores

kroppe, eller mod den eventuelle interferens med de naturlige elektromagnetiske processer, hvoraf homøostase tilsyneladende er afhængig, f.eks. Schumann-resonans - et svagt elektromagnetisk felt, som resonant svinger i hulrummet mellem jordens overflade og ionosfæren med frekvenser, der er tæt på menneskets hjernesvingninger, og hvor isolation derfra har vist sig at være sundhedsskadelig for mennesker.

Det, der adskiller teknologisk skabte elektromagnetiske felter fra de fleste naturlige, er deres meget højere grad af **kohærens**. Det betyder, at deres frekvenser er særdeles veldefinerede og derfor nemmere spores i levende organismer, herunder mennesker. Dette forøger deres biologiske styrke kraftigt og 'åbner døren' for muligheden for frekvensspecifikke, *ikke-termiske* påvirkninger af forskellige typer, som de nuværende sikkerhedsretningslinjer - f.eks. retningslinjerne udsendt af International Commission for Non-ionising Radiation Protection (*ICNIRP*) - ikke yder nogen beskyttelse mod.

Disse retningslinjer er udelukkende udarbejdet med henblik på radiofrekvensers (*RF*) og mikrobølgestrålers evne til at opvarme væv og ekstremt lavfrekvente (*ELF*) magnetiske felters evne til at inducere cirkulationsstrøm til kroppens indre, hvilket i større mængder begge er sundhedsskadeligt. Da disse virkninger bliver mere alvorlige med styrken (intensiteten) af de pågældende felter, er det denne faktor, som retningslinjerne begrænser. Felternes frekvens tages *kun* i betragtning i det omfang, den påvirker (via størrelsesresonanspåvirkninger) organismens evne til at absorbere energi fra feltet og varme tilsvarende op.

Retningslinjerne beskytter derfor ikke mod sundhedsskadelige virkninger fremkaldt *primært* og *specifikt* af den indflydelse, som felternes *frekvens* eventuelt har på kroppen.

En forudsætning for en sådan indflydelse er eksistensen i organismen af den biologiske modpart i form af en elektrisk afstemt kreds - det vil sige en endogen oscillerende elektrisk aktivitet.

I det tilfælde vil organismen reagere - i lighed med en radio - hvis frekvensen af det eksterne felt (enten af bærebølgen eller af lavfrekvente amplitudemodulationer/pulsering) svarer til eller er tæt på frekvensen i organismens afstemte kreds.

Dette kan medføre enten uønsket høj resonant forstærkning af eller skadelig interferens med den tilhørende endogene biologiske aktivitet.

Det vil sige, at disse påvirkninger opstår ved overførsel af *information* (i generel betydning) fra feltet til en levende organisme, idet organismen ved hjælp af denne type fælles svingningsområde kan genkende - og reagere over for - en anden funktion hos det eksterne felt end dets intensitet.

Lige så vigtigt er det, at de eksterne elektromagnetiske felter er tilstrækkeligt kohærente til at kunne skelnes i kroppen i forhold til kroppens egen inkohærente termiske emission ved fysiologiske temperaturer. Dette er normalt tilfældet. Men idet strålingen ikke er fuldstændig kohærent, afhænger forekomsten af ikke-termiske virkninger stadig af en vis tærskel for minimumsintensitet, hvis størrelse dog er under det niveau, hvor mærkbar opvarmning sker.

Et godt eksempel på en sådan 'informationsmæssig', frekvensspecifik, ikke-termisk elektromagnetisk påvirkning af den levende organisme er evnen hos lys, der blinker med en bestemt hastighed, til at udløse anfald hos personer, der lider af fotofølsom epilepsi. Dette skyldes ikke lysheden (intensiteten) af lyset, men frekvensen af blinkene - som, hvis den er tæt på frekvensen for den elektriske hjerneaktivitet, der er involveret i epileptiske anfald, kan udløse disse - det vil sige, at fænomenet er primært en frekvensspecifik virkning af informationsoverførslen fra lyset til hjernen, hvor hjernen kan 'genkende' lyset ud fra den hastighed, hvormed det blinker.

De nuværende intensitetsbaserede sikkerhedsretningslinjer (som vedrører den synlige del af det elektromagnetiske spektrum) yder ingen beskyttelse mod en sådan ikke-termisk påvirkning, medmindre indstillingen er så lav, at lyset ikke er synligt!

Nogle af de endogene oscillerende elektriske aktiviteter i den levende menneskelige krop er velkendte - f.eks. aktiviteterne i hjertet og hjernen, som kan overvåges ved hjælp af henholdsvis et elektrokardiogram og et elektroencefalogram. På samme måde kendes den cirkadiske rytme.

Andre - f.eks. de kohærente elektriske exiteringer på celleniveau, hvis frekvenser typisk er i *mikrobølgeområdet* af det elektromagnetiske spektrum, og de, der vedrører de særdeles vigtige biokemiske aktiviteter, herunder f.eks.

transport af calciumioner gennem cellemembraner - er mindre velkendte.

Indtil frekvens-/informationsdimensionen af *ikke-synlig* elektromagnetisk stråling (mikrobølger og andre ikke-formerende elektriske og magnetiske felter, f.eks. felter fra luftledninger) - anerkendes *som en selvstændig faktor*, vil disse felter udgøre en potentiel trussel mod alle levende organismer.

Fordi elektromagnetiske felter er nødvendige for teknologi, som samfundet er tilbageholdende med at forbyde, bør mere omfattende beskyttelse udvikles. Som forklaret ovenfor udsættes vi i øjeblikket for sundhedsskadelige virkninger, der kan fremkaldes af ikke-termiske virkninger af frekvensdimensionen, som ikke er underlagt de eksisterende intensitetsbaserede sikkerhedsretningslinjer.

I modsætning til intensitet kan frekvensaspektet af problemet ikke løses uden indgreb i det skadevoldende felts frekvensegenskaber og informationsmæssige indhold (hvis integritet selvfølgelig skal opretholdes i kommunikationsteknologier, f.eks. GSM-telefoni). Vi skal derfor overveje strategier, der ikke er rettet mod feltet, men mod den bestrålede person, og udtænke metoder til etablering af en højere immunitetsgrad end den nuværende.

Sådanne strategier er under udvikling, og en række relevante beskyttelsesordninger er allerede på markedet, selv om der ikke altid er tilstrækkeligt bevis for deres effektivitet. (Her kan der tydeligvis drages en parallel til den farmakologiske strategi med f.eks. at forsøge at beskytte mod bakteriel infektion ved at indtage C-vitaminer for at styrke immunsystemet i stedet for at bære en beskyttelsesmaske for at reducere intensiteten af det bakterielle felt, personen udsættes for.)

De eksisterende retningslinjers kompetence skal forstærkes ved at udvide den traditionelle opfattelse af elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) mellem elektromagnetisk stråling og elektronisk instrumentering til at betragte *den levende menneskelige organisme* som et elektromagnetisk instrument i sig selv *par excellence*. Et ambitiøst program vedrørende **elektromagnetisk biokompatibilitet** er en vigtig opgave for det 21. århundrede. Hvis vi ikke løser den, bringer vi os selv i farezonen.

Der hersker i øjeblikket udbredt bekymring for de mulige skadelige virkninger af lang- eller kortvarig eksponering for elektrosmog. Disse bekymringer

fokuserer især på luftlinjer og GSM-telefoni. Offentligheden er med rette skeptisk over for regeringens og industriens forsøg på beroligelse, især set i lyset af den uetiske måde, hvorpå de ofte arbejder i symbiose for at fremme kapital- og grundejerinteresserne ofte ved mellemkomst af de myndighedsorganer, der egentlig skulle sikre, at offentlighedens sikkerhed *ikke* blev kompromitteret af elektromagnetisk stråling!

De nylige erfaringer med officiel dobbelthed fra sagen om kogalskab - med de indledende forsikringer om ingen fare og de efterfølgende afsløringer af dækaktiviteter - har forståeligt nok gjort offentligheden skeptisk over for 'officielle' videnskabelige regeringskilder i forbindelse med elektromagnetisk forurening. Denne skepsis bekræftes, når synspunkter, der går imod den officielle holdning, i værste fald bringes til tavshed og i bedste fald omhyggeligt ignoreres.

Offentlighedens skepsis forværres yderligere af rapporter om forskning, der støttes økonomisk af mobiltelefonindustrien, og om industriens forsøg på at 'overtale' forskere, hvis resultater muligvis kan skade markedsudviklingen, til *at ændre resultaterne* og gøre dem mere 'markedsvenlige'.

I Verdenssundhedsorganisationens regi søger man i øjeblikket at 'harmonisere' de globale eksponeringsstandarder ved at overtale landene med strenge grænser - f.eks. Rusland og Kina - til at slække på disse til fordel for de højere niveauer, der tolereres i vesten.

Det er næppe et tilfælde, at de russiske eksponeringsgrænser (selv om de anvendes i teorien og ikke i praksis) stadig er 100 gange strengere end ICNIRPs! Russerne opdagede levende organismers frekvensspecifikke følsomhed over for mikrobølgestråling med ultralav intensitet for mere end 30 år siden!

Der er en beklagelig tendens til at tillægge markedsvenlig forskning større betydning, opmærksomhed og profilering end ikke-markedsvenlig forskning, som påpeger risikoen for sundhedsskadelige virkninger. Et eksempel på dette er den nylige offentliggørelse af en amerikansk epidemiologisk undersøgelse, hvor den statistisk signifikante konstatering af en øget risiko blandt brugere af mobiltelefoner for at udvikle en sjælden type tumor (epithelial neuroma) i periferien af hjernen - *præcist dér, hvor der er maksimal gennemtrængning af stråler fra mobiltelefonen* (hvis lateralitet også hænger sammen med brugen af telefonen) - blev bortforklaret og fuldstændigt overset af medierne,

som i stedet fokuserede på, at der ikke var konstateret en *generel* stigning i hyppigheden af hjernetumorer blandt mobiltelefonbrugere.

Den mest almindelige videnskabelige tilgang til bedømmelsen af de sundhedsskadelige virkninger ved eksponering for elektromagnetiske felter er under indflydelse af en *lineær* opfattelse, som muligvis er velegnet i forbindelse med termiske virkninger, men som er uegnet til realistisk bedømmelse af den levende organismes ikke-termiske, frekvensspecifikke sårbarhed over for kohærente elektromagnetiske felter.

I modsætning til termisk påvirkning afhænger ikke-termisk påvirkning nødvendigvis af organismens tilstand, når den eksponeres. Den varierer selvfølgelig, ikke kun mellem *forskellige* individer, men også for det *samme* individ, afhængigt af hans/hendes tilstand på tidspunktet for eksponeringen - det vil sige, at sådanne påvirkninger ifølge sagens natur er *ikke-lineære*. Som sådan forekommer de ofte bizarre fra et lineært synspunkt. Desuden fører problemer med uafhængig gentagelse under forsøg ofte til afvisning af disse påvirkninger.

Forsøg på at behandle et problem, der i sagens natur er ikke-lineært, fra et lineært perspektiv forværrer kun tingene: Forældet viden er værre end uvidenhed - i det mindste ved de ignorante, hvad de ikke ved!

I forbindelse med spørgsmålet om mobiltelefoner har myndighedsorganerne ikke kun været uvillige til at forstå dette ikke-lineære aspekt. De har også på sørgelig vis ignoreret indikationer af skader på mennesker og dyr forårsaget af eksponering for pulserede mikrobølgefelter af sub-termisk intensitet, som længe har været tilgængelige fra erfaringer med mikrobølgeinstallationer (ikke mindst militære installationer) svarende til de, der bruges i GSM-telefoni.

Det værste er ikke, at den nødvendige sikkerhedsforskning er blevet omgået eller undladt i skyndingen for at gøre denne nye og værdifulde teknologi tilgængelig. Det værste er snarere - hvilket er endnu mere forkasteligt - at allerede tilgængelige indikationer af, at teknologien er potentielt mindre end sikker, er blevet omhyggeligt ignoreret og stadig ignoreres af både industrien og de nationale og internationale myndighedsorganer.

Et godt eksempel på dette er den handle måde, der er udvist af det britiske National Radiological Protection Board (NRPB), som ikke har kunnet aflevere en række særdeles relevante, offentliggjorte rapporter til *IEGMP* (Independent Expert Group on Mobile Phones), for hvem de har fungeret som sekretariat. Begrundelsen var, at de ikke kunne finde dem, selv om de havde fået de komplette referencer af mindst to personer, som afgav forklaring til *IEGMP*, og som mærkeligt nok ikke havde problemer med at aflevere mindre vigtige rapporter fra den *samme* udgave af tidsskriftet!

Offentlighedens bekymring er ikke ubegrundet, og det ironiske ved den nuværende situation vedrørende mobiltelefoner og basisstationer er, at de nuværende sikkerhedsretningslinjer yder større beskyttelse til elektroniske instrumenter end til mennesker!

Der mangler konsensus blandt eksperterne om betydningen og troværdigheden af forskning i de biologiske virkninger af stråling af GSM-typen og de mulige sundhedsskadelige virkninger hos modtagelige personer (trods mange samstemmende, anekdotiske og positive rapporter).

Hvis den samme mangel på konsensus og de samme bekymringer gjaldt et nyt medicinal- eller fødevarerprodukt, ville det aldrig blive tilladt.

Et område, der især skaber bekymring i offentligheden, og som skaber mest harme, er visse befolkningsgruppers ufrivillige eksponering døgnet rundt, og i ugevis for emissionerne fra GSM-basisstationer, som uden omtanke er placeret tæt ved beboelse, skoler og hospitaler. Miljøet for disse mennesker er permanent og uundgåeligt forurenede. Det er en fuldstændigt uacceptabel situation, som rejser alvorlige etiske spørgsmål og velsagtens er i modstrid med Nürnbergkoden, idet det er disse mennesker, som i sidste ende vil afsløre, i hvilken grad kronisk eksponering for sådanne felter er giftig - oplysninger, som *p.t. ikke er tilgængelige*. Med andre ord: De er ufrivillige forsøgspersoner i et masseeksperiment.

Denne undersøgelse giver et andet perspektiv af de mulige helbredspåvirkninger af eksponering for den pulserede mikrobølgestråling, der i øjeblikket anvendes i GSM-telefoni, end det perspektiv, der er mest udbredt i videnskabelige kredse, men det er et perspektiv, som giver en meget mere holistisk indsigt i de essentielle elementer af problemet.

Særlig vigtig er den betydning, der tillægges (i) det faktum, at elektromagnetiske felter ikke er fremmede for levende organismer men spiller en afgørende rolle for styringen og opretholdelsen af deres funktioner - det vil sige, at en levende organisme er et elektromagnetisk instrument med stor og meget fin følsomhed,

(ii) den subjektivitet i forbindelse med menneskelig sårbarhed, der nødvendigvis følger af selve problemets ikke-lineære natur, som her anerkendes *ab initio*, og

(iii) tilstedeværelsen af *ELF*-funktioner i både de mikrobølgeimpulser, der udsendes af mobiltelefonantennen, og i det (meget mere gennemtrængende) magnetiske felt, der opstår i forbindelse med spændingsbølger fra håndsættets batteri, som er nødvendige for genereringen af mikrobølgeimpulser.

Det er netop gennem tilstedeværelsen af disse *ELF*-funktioner, at emissionerne fra en *GSM*-telefon og andre relaterede kommunikationsteknologier, f.eks. *TETRA*, kan påvirke hjernefunktionen - navnlig dens elektromagnetiske aktivitet (hjernepotentialsvingninger), dens elektrokemi (herunder det neuroendokrine system, især med hensyn til melatoninniveauer) og permeabiliteten af blod-hjerne-barrieren samt ændrede koncentrationer af cellulære kalciumioner. Det er muligt, at sidstnævnte virkning kun er én enkelt facet af en mere generel nedbrydende virkning, som *ELF*-felter kan have på integriteten af essentielle ion-proteinkæder (i overensstemmelse med nylige russiske undersøgelser) - en påvirkning, der også kunne være relevant for overvejelserne af de bio-negative påvirkninger ved eksponering for *andre* typer af elektromagnetiske felter forbundet med kraftledninger og de lysnetapparater, de forsyner, hvilket længe har været genstand for debat.

Undersøgelsen er struktureret på følgende måde: Først henledes opmærksomheden på det irrationelle ved den nuværende situation, hvor elektroniske instrumenter i realiteten nyder højere beskyttelse mod *GSM*-stråling - via EMC-forordningen - end mennesker opnår via de nuværende sikkerhedsretningslinjer, som kun beskytter mod sundhedsskadelige virkninger som følge af for høj opvarmning, og ikke mod de virkninger, der muligvis fremprovokeres hos nogle mennesker af strålingens *ikke-termiske*, frekvensspecifikke interferens med endogene elektromagnetiske aktiviteter, der er afgørende for homøostasen.

For at gøre dette mere forståeligt forklarer undersøgelsen, hvorfor *GSM*-signaler er bio-aktive, og giver en række eksempler på frekvensspecifikke, ikke-termiske biologiske virkninger, som den type stråling, der i øjeblikket bruges i *GSM*-telefoni, kan have på levende organismer, herunder mennesker.

De problemer, der har været med at gentage disse virkninger i uafhængige forsøg - hvilket ofte bruges til at miskreditere positive resultater og til at afvise dem som kunstigt frembragte af de anvendte forsøgsprotokoller - behandles, og mulige årsager til de afvigende resultater præsenteres. Relevansen for mennesker af resultater opnået ved brug af dyr, f.eks. rotter - som kan underkastes helt andre eksponeringsbetingelser end de, der opleves ved brug af mobiltelefoner - diskuteres, og i forbindelse med undersøgelser på personer understreges betydningen af at udsætte forsøgspersonerne for emissioner fra en rigtig mobiltelefon i stedet for en surrogat, som det ofte sker. Derefter fokuseres der på de reelle sundhedsskadelige virkninger for både mennesker og dyr, der eksponeres for *GSM* og lignende stråling, herunder stråling fra militære kilder.

Selv om forekomsten af ikke-termiske påvirkninger *i sig selv* ikke nødvendigvis medfører negative konsekvenser for menneskers sundhed, giver det stigende sammenfald mellem nogle af de offentliggjorte virkninger af *GSM*-stråling og arten af visse rapporterede sundhedsskadelige virkninger anledning til bekymring - især de nylige rapporter om øget forekomst af en sjælden type hjernetumor (trods den relativt korte eksponeringstid sammenlignet med typiske latensperioder), som stemmer overens med strålingens genotoksicitet.

Årsagerne til, at børn skal betragtes som værende potentielt mere udsatte, identificeres, og det velsagtens væsentligste punkt - nemlig at *ikke alle* nødvendigvis påvirkes negativt - behandles. Undersøgelsen behandler også betydningen af dette for gyldigheden af det velkendte postulat om, at der ikke er konstateret sundhedsskadelige virkninger af eksponering for *GSM*-stråling, hvis strålingsintensiteten overholder de grænser, der er defineret i de eksisterende sikkerhedsretningslinjer, som, hævdes det, negligerer det mest diskriminerende faktum af alle - nemlig at det udsatte objekt er *live*.

Forfatter: **University of Warwick**,  
Department of Physics, Coventry, Det  
Forenede Kongerige  
og  
**International Institute of Biophysics**,  
Neuss-Holzheim, Tyskland  
ved Dr. G. Hyland

Dette dokument repræsenterer ikke  
nødvendigvis Europa-Parlamentets  
synspunkter.

Yderligere oplysninger fås ved henvendelse til:  
**Graham CHAMBERS**, STOA

Direktorat A  
Afdelingen for Miljø,  
Energi og Forskning,  
STOA  
Europa-Parlamentet  
L-2929  
LUXEMBOURG  
Fax: (352) 4300 27718

eller:

Rue Wiertz 60  
B-1047 BRUXELLES  
Fax: (32) 2 2844980