

skepsis Blog

☰ Menu



GSM-straling voor zielige muizen

23/01/2010 door Dirk Koppenaal

Terwijl Piet Borst in zijn maandelijkse wetenschapscolumn in *NRC Handelsblad* met de '[mobielvrees](#)' afrekende, prijkte er op de voorpagina een vreemd [bericht](#): 'Gsm-muis krijgt geen alzheimer'. Een week later deed de *NRC* er nog een schepje bovenop door een vaag artikel over de GSM-muizen te plaatsen.



Het [onderzoek](#) was uitgevoerd onder leiding van Gary Arendash van het Florida Alzheimer's Disease Research Centre. Hij beschikt over speciale 'Alzheimermuizen', waarbij net als bij Alzheimerpatiënten stapeling van een eiwit (amyloid- β) in hersencellen optreedt. De muizen kunnen ook minder goed dingen onthouden. Arendash gebruikte verschillende methoden om het muizengeheugen te testen. Zo laat hij de muizen bijvoorbeeld zwemmen in een badje met een verborgen plateau en enkele oriëntatiepunten, zodat hij kan meten hoe snel ze het plateau terugvinden.

Dankzij zijn muizenmodel publiceert de onderzoeksgroep van Arendash aan de lopende band artikelen over middelen en behandelingen die Alzheimer zouden kunnen tegengaan. Een bakje koffie, appelsap, groene thee en een zuurstofbehandeling scoorden goed, terwijl vette vis vol omega-3 geen effect scheen te hebben. Het mediagenieke onderzoeksteam dacht met GSM eindelijk eens een negatief resultaat de wereld in te kunnen sturen, maar haalde tegen de eigen verwachting in alle kranten met de mogelijk *heilzame* werking van GSM-straling.

Kooien met Alzheimermuizen en 'gezonde' laboratoriummuizen werden rondom een antenne geplaatst en gedurende ongeveer een half jaar tweemaal per dag blootgesteld aan de maximum GSM-stralingsdosis die een mobieltje zou mogen produceren. Na afloop van het experiment werden de muizen geëuthanaseerd en werden hun organen onderzocht. De resultaten waren opmerkelijk: bij de Alzheimermuizen waren de eiwitkluws in hun hersencellen sterk verminderd. Dit sloot aan bij het eerdere gedragsonderzoek waaruit bleek dat de bestraalde Alzheimermuizen een evengoed geheugen hadden als gewone muizen. Ze hadden bovendien geen schade opgelopen, want er werd geen toename van tumoren gevonden en ook allerlei biochemische markers waren helemaal onaangetast. Voor de zekerheid stelde men tevens vast dat in een buisje met bestraald fijngemaakt hersenweefsel de eiwitten verdwenen.

De onderzoekers achten het mogelijk dat de heilzame werking van GSM te danken was aan een lichte temperatuurstijging tijdens de behandelingen. De Alzheimermuizen werden een hele graad warmer. De radiogolven konden de muizen inderdaad iets opwarmen, maar het gemeten effect was tien keer zo groot als je zou verwachten en uitzonderlijker dan de gerapporteerde Alzheimerresultaten. De onderzoekers hebben helaas niet nagemeten in hoeverre de temperatuurstijging zich ook in een glas water voordeed. Ze hebben er geen verklaring voor. Bij muizen die slechts eenmalig werden bestraald, liep de temperatuur niet merkbaar op.

Het is jammer dat Arendash de column van Piet Borst niet kon lezen voordat hij zijn onderzoek startte. Piet Borst maakt duidelijk dat veel onderzoek niet deugt, omdat de onderzoekers niet kunnen uitsluiten dat een andere dan de beoogde factor het effect veroorzaakt. Bij epidemiologisch onderzoek onder bevolkingspopulaties is dat moeilijk en moeten we vertrouwen op een goede proefopzet en statistische oplossingen. Bij laboratoriumexperimenten met proefdieren of cellen heeft de onderzoeker echter alle factoren en parameters in eigen hand. Daar waar we lachen om de afgezaagde mop over het experiment met de [dove kikker](#), is veel GSM-onderzoek geen haar beter. Wat Arendash en collega's, maar ook veel klassiek opgeleide biologen niet begrijpen, is dat in stralingsonderzoek dosimetrie essentieel is. Je kunt "spring" fluisteren of gillen naar een pootloze kikker, het beestje springt echt niet. Vind je echter een dosis afhankelijk

effect tussen straling en de biologische parameter die je meet, dan kun je derde factoren uitsluiten.

Arendash blindeerde zijn onderzoek niet en de bestraalde muizen werden in een aparte ruimte gehuisvest. De kritiek richt zich ook op het feit dat de hele muis werd bestraald en niet alleen de kop. Maar daar maak ik me minder zorgen over zolang geen enkel mechanisme kan verklaren hoe GSM-straling een biologisch systeem schade zou kunnen toebrengen. De kwantummechanica legt uit hoe het slechts wat warmte kan produceren. Onderzoekers die wijzen naar verandering van biologische parameters, zoals *heat shock proteins*, productie van vrije radicalen, verminderde activiteit van herstelenzymen, beïnvloeding van receptor-ligand binding, beïnvloeding van de bloed-hersen-barrière, etc. gaan hardnekkig voorbij aan de meest elementaire vraag: "HOE doet GSM-straling dat?". Zolang niemand kan verklaren hoe er zo'n mechanisme kan bestaan, blijft het spokenjagen.

Naar mijn idee is proefdieronderzoek een noodzakelijk kwaad. De onderzoeker moet zijn experimenten zo opzetten dat met een minimaal aantal dieren een maximum resultaat wordt verkregen. Het onderzoek van Arendash is echter zo opgezet dat de uitkomst bij voorbaat niets anders oplevert dan *zielige muizen*.

(Een uitgebreid [artikel over GSM-straling uit het tijdschrift Skepter](#) staat elders op deze website.)

[Volgende blogartikel](#)

[Voorgaande blogartikel](#)

📁 Gezondheid

< [Homeopathie in een scheikundeboek](#)

> [Een spiertest voor de PVV](#)

45 gedachten over "GSM-straling voor zielige muizen"



Mark Stijnman

24/01/2010 om 13:39 | Bewerken

Dit sluit mooi aan bij het meest recente artikel van [Ben Goldacre](#) dat ik net gelezen heb. Helaas blijkt dit soort sub-optimaal gebruik van proefdieren vaker voor te komen dan wenselijk is.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)**Ewald**26/01/2010 om 17:21 | [Bewerken](#)

Het artikel in de laatste Skepter, dat onderaan deze blogpost ook wordt aangeraden, was voor mij inderdaad een eye-opener. Helder en uitgebreid.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)**A. Atsou-Pier**27/01/2010 om 18:36 | [Bewerken](#)

Dat vage artikel in NRC over GSM-muizen, daarmee wordt toch bedoeld "De muis die brulde" van Nienke Beintema in NRC van 16 januari ?

Dat artikel vond ik niet zozeer vaag als wel verontrustend, zo vlak na de column van Piet Borst. Kennelijk lezen de wetenschapsjournalisten van NRC geen columns, of ze nemen ze niet serieus. Hoe het zij, biologe en wetenschapsjournaliste Beintema schrijft : "... veroorzaken mobiele telefoons en hoogspanningsmasten nu wel of geen hersentumoren ? Daarover lopen de meningen – ook van wetenschappers – flink uiteen. Publicaties in vaktijdschriften spreken elkaar tegen over de mogelijke gevaren van elektromagnetische straling." Van de wetenschapspagina's in NRC verwacht ik als simpele lezer toch iets meer.

Even tussendoor voor de Franstaligen onder de lezers, de Franse skeptici hebben zich ook uitbundig bezig gehouden met elektromagnetische straling (tot en met de effecten van hoogspanningsmasten op de gezondheid van

koeien) en kwamen tot ongeveer dezelfde conclusies als Piet Borst in NRC en Dirk Koppenaal in Skepter. Een uitgebreid dossier staat op :

<http://www.pseudo-sciences.org/spip.php?rubrique55>.

Het artikel in NRC eindigt met een aardige opmerking van stralingsdeskundige Ronald van der Graaf. Die zegt dat van elke 20 onderzoeken er gemiddeld 1 een resultaat geeft dat niet klopt met de werkelijkheid, aangezien statistici rekenen met een betrouwbaarheidspercentage van 95 %. Om die reden heb ik het hele muizenverhaal dan ook aan mij voorbij laten gaan : daar heb je er weer een ! Maar het blijkt dus iets genuanceerder te zijn, zegt econometrist/statisticus Christiaan Heij in een ingezonden brief van 23 januari. Die redenering van 1 op 20 klopt alleen als in elk onderzoek de gekozen onderzoekshypothese fout zou zijn (en de gekozen nulhypothese dus correct). Alleen dan zou in 19 van de 20 gevallen terecht de nulhypothese niet worden verworpen, en zou in 1 van de 20 gevallen ten onrechte steun worden gevonden voor de onderzoekshypothese. Volgens mij is het dan niet 1 op 20, maar 1 op meer.

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

Henry

28/01/2010 om 15:23 | [Bewerken](#)

Bellen die GSM-muizen prepaid of hebben ze een abonnement?

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

A. Atsou-Pier

28/01/2010 om 18:26 | [Bewerken](#)

En dan hebben we ook nog de obsessief bellende ratten van het promotieonderzoek van Dirk Adang, Katholieke Universiteit Leuven, die geen positieve effecten ondervonden van het bellen maar doodgingen van de tumoren. Dit onderzoek wordt aangehaald op stop-umts-sites. Ik heb niet kunnen vinden wat er eventueel fout zou kunnen zijn met dat onderzoek.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Dirk Koppenaar

28/01/2010 om 20:05 | [Bewerken](#)

Het vage artikel is inderdaad van Nienke Beintema. Piet Borst heeft haar van oa zijn, maar ook van mijn en andere kritiek op het onderzoek van Arendash voorzien. Het is dan ook eigenaardig dat Nienke ervoor kiest dat te negeren en zo'n oppervlakkig en kritiekloos artikel schrijft. Dat het NRC het stukje toch plaatste was m.i. zeer onbevredigend en haast ongeloofwaardig.

Van het onderzoek van Dirk Adang ken ik alleen de pdf die via StopUMTS is te downloaden. Via PubMed kan ik verder ook geen artikelen van Adang vinden. Uit de pdf (een samenvatting van zijn proefschrift) leid ik af dat hij een vaste dosis straling op verschillende manieren heeft toegediend. Over de in de stralingsbiologie als essentieel beschouwde dosimetrie lees ik niets. Dat wijst op een verkeerde proefopzet. Zijn promotor vander Vorst stelt in een artikel uit 2004 (PMID: 15197763) dat EMF misschien schade veroorzaakt doordat het wellicht specifieke hitte in de celkern zou kunnen veroorzaken. Van dat theoretische model hebben we niets meer gehoord.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Martin Bier

01/02/2010 om 06:00 | [Bewerken](#)

Er is iets wat ik hier niet begrijp. Die arme muizen werden blijkbaar "een hele graad warmer" van die GSMstraling. De temperatuursverhoging van het menselijk hersenweefsel vlakbij een werkende GSM is bij maximaal toegestane intensiteit slechts een fractie van een graad. Veel minder als, bijvoorbeeld, bij blootstelling aan zonnestraling. Ik krijg het gevoel dat die muizen in wezen in een soort van magnetronoven zaten. Als het onderzoek van Arendash al iets zegt, dan zegt het meer over de effect van een kort verblijf in een draaiende magnetronoven dan dat het zegt over het effect van je GSM op je fysiologie.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)**Evert**07/02/2010 om 11:47 | [Bewerken](#)

@Martin,

Tja, een tijdje geleden heb ik een stukje geschreven voor het vak biopsychologie dat ging over de effecten van radiostraling op het menselijk brein. Daar heb ik heel wat onderzoekjes voor moeten lezen: En inderdaad, die muizen worden meestal gehouden in een kooi van Faraday met een antenne erin. Goh, laat dat nou een proto-magnetron zijn. De frequenties die gebruikt worden zijn ook nog heel vaak in de buurt van wat een huis-tuin en keukenmagnetron ook gebruikt (afhankelijk van de onderzoeksopzet). Persoonlijk denk ik dat dat de enige manier was om überhaupt enig effect te kunnen zien.

Mijn conclusie was trouwens dat GSM en DECT (toch nog weer anders) niet schadelijk waren voor het brein, maar dat mannen zo'n ding toch maar niet in hun broekzak moeten stoppen, omdat er wel een klein effect was gevonden op het scrotum (temperatuursverhoging)..

Secundaire conclusie was dat het bij kleine kinderen nog onduidelijk is. Dunnere schedel. ontwikkelend brein enzo. Weinig onderzoek.

Een van de grootste problemen met zo'n magenetrononderzoekskooi is trouwens dat je niet echt een idee hebt van de werkelijke dosis straling die het beestje krijgt. Men weet hooguit een gemiddelde, geflankeerd door veel aannames – Of dacht je dat in een echte magentron de tafel voor de lol draait (of in modernere het veld wordt geroteerd)?

Dat neemt niet weg dat je niet ziek kunt worden van radiostraling.. Uit de jaren 80 is bekend dat er op marineschepen mensen ziek en misselijk werden wanneer ze te lang te dicht bij doelzoekradars ophielden.. Een pulserende zeer hoge dosis. De frequentie ervan lag trouwens in de buurt van magnetronstraling. Zou de effecten kunnen verklaren..

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Frans van Velden

08/02/2010 om 15:33 | Bewerken

Met ogen zien we zichtbaar licht. HOE doet die straling dat? (Hint: in ieder geval niet door ionisatie en ook niet door overmatige opwarming).

Overigens begint wetenschap, zoals Piet Borst in zijn column in NRC terecht opmerkte, met waarnemen. De vraag HOE komt later. Het is niet zo dat iets niet bestaat, als we (nog) niet weten hoe dat kan bestaan.

Het staat vast dat de huidige hoogfrequente straling van draadloze communicatie biologische effecten heeft (niet door ionisatie en niet door overmatige opwarming) – zie daarvoor de ICNIRP RF review 16/2009 en het EMF Handbuch van het Ecolog Instituut.

Het zou kunnen door biologische versterking (zo doet het oog het ook), bijvoorbeeld door activering van de ERK-cascade (Seger).

Ik vind het overigens een heel rare aanname dat het opwekken van hoogfrequente straling die ongeveer een miljard maal zo intensief is als de straling in de natuur geen enkel gevolg zou hebben. Dat is nogal onwaarschijnlijk.

Wat zou het gevolg zijn als we het zichtbare (dag)licht een miljard maal versterken?

Frans van Velden

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

A. Atsou-Pier

08/02/2010 om 21:07 | Bewerken

Ad kooi van Faraday. Ik heb ergens een plaatje gezien van de total body irradiation van die muizen, kan hem helaas niet meer terugvinden. In het midden stond een soort van antennetje, en daaromheen stonden in een kring gedrapeerd een paar muizenkooitjes, zo te zien éénpersoonskooitjes. Weet niet van welk materiaal.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

A. Atsou-Pier

08/02/2010 om 21:41 | [Bewerken](#)

Beste heer Van Velden, kunt u de pagina's aangeven waar biologische schade wordt vermeld ? Review 16/2009 ICNIRP RF bevat namelijk 392 blz. De conclusies op blz. 353 bevatten in ieder geval geen verontrustende mededelingen, al schijnt niet alles onderzocht c.q. onderzoekbaar te wezen.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Dirk Koppenaal

09/02/2010 om 19:54 | [Bewerken](#)

@Atsou-Pier

"Ik heb ergens een plaatje gezien..."

Misschien komt het plaatje bovenaan dit onderwerp bekend voor?

@Frans van Velden

In mijn oorspronkelijke Skepterstuk en in bovenstaande blog heb ik feitelijk jouw punten al beantwoord.

Je noemt dat er biologische mechanismen zijn die elektromechanische straling kunnen ontvangen en omzetten. In het stuk in de Skepter beschrijf ik dat pigmenten in het netvlies dat doen. Een ander voorbeeld is fotosynthese. Beide mechanismen zijn heel speciaal en alleen door het gebruik van meerdere

moleculen die speciaal ten opzichte van elkaar gepositioneerd zijn, is het omzetten van licht naar een bruikbaar signaal mogelijk. Fotosynthese is zelfs zo bijzonder dat waarschijnlijk maar een keer is ontstaan sinds het voorkomen van levende organismen. Het getuigt van weinig biologische kennis om te denken dat cellen heus wel meer van zulke mechanismen zullen hebben en dat een van die mechanismen latent in de cel aanwezig was en sinds de introductie van GSM-straling tegen ons werkt. En nee, ook die ERK cascade werkt niet door de energie van een EMF-aangeslagen elektron via een cascade naar een ander systeem over te brengen, net zo min als de andere mechanismen die ik al eerder noemde.

In jouw [open brief](#) naar Piet Borst beschrijf je een zielige kanariepiet, waaruit moet blijken dat jij een goede waarnemer bent (en Piet Borst misschien niet?), maar uit dat voorval leidt ik vooral af dat je niet op de hoogte bent van wat **goed waarnemen** inhoudt. Zoals je hierboven kunt lezen, ontbreekt het daaraan ook in het stuk van Arendash en in vrijwel alle artikelen die EMF onderzoek beschrijven. **Goed waarnemen** is moeilijk en moet voldoen aan regels om toeval of derde factoren uit te sluiten. Ze staan hierboven genoemd.

Je schrijft dat een wetenschapper moet beginnen met waarnemen en dat de "HOE" vraag de hypothese niet mag uitsluiten. Maar hoeveel waarnemingen wil je dan hebben? Er zijn nu ruim **25000** publicaties die de effecten van EMF of het ontbreken ervan, beschrijven; de meeste artikelen zijn van zeer lage kwaliteit, wat overigens door verbazingwekkend weinig mensen wordt onderkend.

Wat meestal gebeurt is dat een beperkt aantal waarnemingen leidt tot een hypothese (EMF is schadelijk), die dient als het beginpunt van een theorie. Op dit moment zitten de EMF-studies nog steeds in de hypothese-fase aangezien een theorie die kan verklaren wat er gebeurt, ontbreekt en zal ontbreken, omdat die theorie het "HOE" vraagstuk moet uitleggen. Het komt op mij over dat je niet *wilt* weten dat de kwantummechanica voorspelt dat EMF niets anders dan (een beetje) warmte veroorzaakt en je gelijk probeert te halen door te blijven hameren op waarnemen, terwijl het kanarieverhaal er sterk doet vermoeden dat je de elementaire kennis hiervoor ontbeert.

Wat je probeert te bewijzen met de verwijzing naar de effecten van een miljard maal intensievere stralingsdosis weet ik niet. Een miljard maal meer GSM straling dan 100 jaar geleden is nog steeds bijna niets, terwijl het is voor iedereen duidelijk dat een ultrahoge dosis lichtstraling, zoals bij een laser, zeer schadelijke hitte kan ontwikkelen.

Eén zwaluw maakt nog geen zomer

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)



Martin Bier

10/02/2010 om 05:17 | [Bewerken](#)

@ Frans van Velden

Microgolven hebben een frequentie van minder dan $f=10^{13}$ Hz. De geassocieerde fotonen hebben een energie van $E=hf$, waarbij h de Planckconstante is (6.6×10^{-34}). De karakteristieke energie van de Brownse beweging is kT (k is de Boltzmannconstante en T is de temperatuur in Kelvin). Het is eenvoudig na te gaan dat de fotonenergie hf voor microgolven kleiner is dan kT . Welnu, als een biomolecuul niet ontwricht kan worden door Brownse botsingen met omringende watermoleculen, dan kan zo'n microgolffoton zo'n biomolecuul ook niet aanslaan of beschadigen. Het enig bekend mechanisme waarmee microgolven een biologisch effect kunnen sorteren is via de opwarming van het water.

Zichtbaar licht heeft een frequentie van ongeveer $f=10^{15}$ Hz. De geassocieerde fotonen hebben dan een energie van tientallen kT 's. Zulke energiepakketten kunnen wel dingen doen die Brownse beweging niet kan. Zulke fotonen kunnen een biomolecuul in een aangeslagen toestand brengen en dat is de reden dat je kunt "zien."

Martin Bier

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

A. Atsou-Pier

10/02/2010 om 10:43 | [Bewerken](#)

@ Dirk Koppenaal

Ik geef toe, mijn geheugen is niet geweldig, en heb het plaatje hierboven over het hoofd gezien, maar ik heb ergens een ander plaatje gezien. Hokjes met grote tussenruimtes, niet opgestapeld en de erin zittende dieren waren onzichtbaar. Maar het punt was de eventuele relatie tussen de opwarming van muizen de kooi van Faraday. Ook de opstelling op bovenstaand plaatje doet mij niet denken aan een kooi van Faraday.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Dirk Koppenaar

10/02/2010 om 19:57 | [Bewerken](#)

@Atsou-Pier

Vaak gebruiken onderzoekers, om de straling te beperken tot de ruimte van de proefopstelling, een grote kooi van Faraday of speciaal geprepareerde kamer die als kooi van Faraday functioneert.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Frans van Velden

11/02/2010 om 06:43 | [Bewerken](#)

Beste A. Atsou-Pier,

in RF Review 16/2009 van de ICNIRP staat nergens iets over schade. Er staan biologische effecten in. Onder meer constateren alle in 16/2009 genoemde onderzoeken naar de niveaus van neurotransmitters effecten. Niet door ionisatie en niet door overmatige opwarming.

De conclusies die u aan het eind van 16/2009 hebt gelezen zijn niet feitelijk, maar zijn slechts de mening van de ICNIRP, namelijk 'de biologische effecten zullen wel geen kwaad kunnen'. Ik raad u aan de feiten in 16/2009 te lezen. Zij komen ongeveer overeen met de feiten in het EMF Handbuch van het Ecolog Instituut.

We hebben om draadloos te kunnen communiceren de intensiteit van de hoogfrequente straling verhoogd met ongeveer een miljard. Stel nu eens dat we de intensiteit van het zichtbare licht een miljard maal versterken. Dat levert biologische effecten in onze hersenen op die we liever niet meemaken.

De biologische effecten van hoogfrequente straling van draadloze communicatie staan vast. Het risico bestaat wel degelijk, dat biologische systemen hier negatieve gevolgen van ondervinden. Schade, dus.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Frans van Velden

11/02/2010 om 07:15 | Bewerken

Beste Dirk Koppenaal,

ik heb niet beweerd dat de ERK-cascade werkt door aangeslagen elektron. Ik beweer ook niet dat cellen latente mechanismen hebben die 'tegen ons werken na de introductie van GSM'. U heeft veel fantasie. De evolutie van zulke mechanismen vraagt veel tijd. In de verre toekomst hebben we wellicht mechanismen om de sterkere hoogfrequente straling waar te nemen. En mechanismen om de biologische effecten te voorkomen.

Ik ben niet de waarnemer van de kanarie, ik beticht Piet Borst niet van slecht waarnemen en het is flauw om de waarnemers 'niet goed' te verklaren. Juist de waarneming van de kanarie is overtuigend, omdat iedereen het verschil tussen wel of niet zingen kan waarnemen. Niemand kan zeggen dat een kanarie die zingt en wipt, niet zingt en wipt – en andersom.

Ik schrijf niet 'de HOE-vraag mag de hypothese niet uitsluiten'. Ik zeg dat we niet mogen uitsluiten dat iets bestaat, als we nog niet weten hoe het werkt.

Als het gaat om de stelling 'de biologische effecten van (niet-ioniserende en niet overmatig opwarmende) hoogfrequente straling heeft geen gevolgen' dan is een enkele waarneming van het tegenovergestelde voldoende.

Uw mening is gebaseerd op 'de theorie zegt dat het niet kan bestaan, dus bestaat het niet'. Een behoorlijke verklaring voor de waarnemingen en

ervaringen (zoals niet kunnen slapen, maar wel goed slapen in een afscherming) heeft u niet. Het is heel redelijk om de waarnemingen en ervaringen te verklaren als (zeer waarschijnlijk) gevolgen van de feitelijk vaststaande biologische effecten. Ik ben het helemaal met u eens, dat vervolgens hypothesen opgesteld moeten worden en onderzoek gedaan. Het is heel vervelend dat de biologische effecten volgens de theorie van de kwantummechanica niet kunnen voorkomen.

Ik zou het prettig vinden als u mij aanspreekt met 'u' in plaats van te jouwen.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Frans van Velden

11/02/2010 om 07:27 | [Bewerken](#)

Beste Martin Bier,

hoe verklaart u de biologische effecten van hoogfrequente straling, zoals vermeld in het RF Review 16/2009 van de ICNIRP en in het EMF Handbuch van het Ecolog Institut?

Niet door een overmaat aan energie per foton, ook niet (zoals bij zichtbaar licht) door 'dingen die de Brownse beweging niet kan'.

Hoe dan wel? Hoe zou uw hypothese luiden?

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Dirk Koppenaar

11/02/2010 om 15:30 | [Bewerken](#)

@ F van Velden

Wanneer iemand zich met zijn voornaam voorstelt spreek ik hem aan met **je**, in de andere gevallen met **u**. Ik zal voor u een uitzondering maken.

U hebt een opmerkelijke manier van discussiëren. U noemt iets, maar als ik denk dat het betrekking heeft op de discussie, dan ben ik een fantast. Deze vorm van discussie is onduidelijk en ik stel voor dat u goed aangeeft wat u bedoelt.

Een hypothese hoort bij een belangrijk tegenresultaat verworpen te worden. De te testen hypothese is *'de biologische effecten van (niet-ioniserende en niet overmatig opwarmende) hoogfrequente straling heeft gevolgen'*. U draait de hypothese om (let op het woordje *geen* ontbreekt!) en denkt dan met een enkele waarneming het bewijs hiervoor te leveren. Dit doet u ook in de discussie met Martin Bier, door de bewijslast bij hem te leggen. Soortgelijke discussies met telkens de vraag *"verklaar dat maar eens!"* zijn er volop: een waargenomen ruimteschip(?), positieve waarnemingen(?) in de homeopatische zorgpraktijk, foto's van spoken(?) op een kerkhof etc.

Het kanarieverhaal is een schoolvoorbeeld van slecht en zinloos waarnemen.

1. Eén kanarie, dat is wel weinig voor een experiment.
2. Is de veldsterkte bij ieder experiment in de kanarienkooi gemeten?
3. Zijn verschillende sterktes van de dosis gebruikt?
4. Is het experiment geblindeerd uitgevoerd? Blinderen is belangrijk, want het blijkt keer op keer dat *als* mensen denken dat iets een effect beïnvloedt, dit ook wordt *waargenomen*. Google eens op "placebo" en "nocebo".
5. En het ergste is dat zelfs *als* u helemaal gelijk zou hebben en de EMF *zou* 100% verantwoordelijk zijn voor het afwijken kanariegedrag, dan weet u nog steeds niet of de EMF schadelijk is (hint, zie onderzoek Arendash).

(Zeer algemeen gesproken en niet tegen F van Velden gericht)

Wanneer iemand de moeite neemt te bestuderen wat Skepsis **doet**, dan kan men vinden dat de Stichting probeert om met goede voorlichting mensen op de hoogte te stellen van de resultaten van onderzoek ten aanzien van buitengewone claims. Wat men daar dan vervolgens mee doet, moet iedereen zelf weten. Waar ik wel bezwaar tegen heb, is wanneer "men" met niet onderbouwde denkbeelden andere mensen angst probeert aan te praten. Angst maakt ziek, en in het geval van EMF is dat nergens voor nodig!

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

Frans van Velden

11/02/2010 om 18:25 | Bewerken

Beste Dirk Koppenaal,

uw hypothese (zonder 'geen') is onbruikbaar, want hij is niet falsificeerbaar.

Een enkele waarneming is geen bewijs voor een hypothese (veel waarnemingen samen zijn dat evenmin, ook al vergroten ze de waarschijnlijkheid), maar een enkele waarneming is wel voldoende om een hypothese te ontkrachten.

Martin Bier hoeft van mij niets te bewijzen. Ik leg hem de keuze voor tussen 'alle onderzoeken die biologische effecten hebben gevonden zijn waardeloos' of 'ik weet niet hoe het mogelijk is, maar ik erken dat er biologische effecten zijn, niet door ionisatie en niet door overmatige opwarming.' Het eerste is erg onwaarschijnlijk en het tweede aannemelijk.

Voor het trekken van een conclusie is het voldoende te weten dat de veldsterkte binnen de kooi met afscherming van aluminium muggengaas geringer is dan binnen de kooi zonder afscherming of met sham-afscherming van kunststof muggengaas. De veldsterkte hoeft daarvoor niet gemeten te worden.

Het is zeer onwaarschijnlijk dat een waarnemer een kanarie hoort zingen als hij wil dat hij zingt, terwijl hij in werkelijkheid niet zingt en andersom. Hetzelfde voor op zijn stokje wippen of in een hoekje zitten. Dat zijn harde waarnemingen, anders dan bijvoorbeeld 'de boom heeft wel of geen bladeren' voor een boom met een aantal bladeren of 'de kanarie is geel of oranje'.

Het is voorbarig om te concluderen dat het gedrag van de kanarie afwijkend is, dat het wel of niet zingen en wippen uitsluitend door biologische effecten van de straling komt (er kan sprake zijn van co-factoren) en het doet voor het falsificeren van de hypothese niet ter zake of er schadelijke gevolgen zijn of niet. In het geval van de kanarie lijkt het me wel redelijk om te stellen, dat de gevolgen voor het welzijn van de kanarie negatief waren.

Het is waanzin om de waarneming van het zingen en wippen van een kanarie te vergelijken met het waarnemen van ufo's of spoken. Dat slaat als een tang op

een varken. Succes met homeopathie is op het placebo-effect gebaseerd.

Mijn conclusie is helemaal geen buitengewone claim. Het wel of niet zingen en wippen van de betreffende kanarie is redelijkerwijs te verklaren als gevolg van biologische effecten. Dat er biologische effecten van hoogfrequente straling bestaan staat vast. Het valt niet uit te sluiten dat ze onder omstandigheden gevolgen hebben. We weten niet goed hoe het mogelijk is en het is vervelend dat het in strijd is met de vigerende theorie van de kwantummechanica.

Het is een feit dat hoogfrequente velden (niet ioniserend en niet overmatig opwarmend) biologische effecten kunnen hebben. Dat de effecten geen negatieve gevolgen kunnen hebben is slechts een mening, geen onderbouwd feit.

Zeer in het algemeen ben ik het met u eens dat het geen enkele zin heeft om mensen angst voor elektromagnetische velden aan te praten. Angst is een slechte raadgever en kan inderdaad ziek maken.

Ik vind dat zorgvuldig naar de risico's moet worden gekeken.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Dirk Koppenaar

12/02/2010 om 08:39 | Bewerken

EMF veroorzaakt geen biologische effecten anders dan via warmte of suggestie.

Feit is:

Er is geen enkele in meerdere laboratoria uitgevoerde, reproduceerbare studie die met goede controles en dosimetrie, biologische effecten van EMF kan aantonen, waarbij opwarming kan worden uitgesloten.

Zodra er een overtuigend onderzoek verschijnt waarin aangetoond wordt dat EMF wel biologische effecten induceert (anders dan via warmte of suggestie), zal dat op de Skepsis site worden gemeld.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Amateur

12/02/2010 om 21:36 | Bewerken

Dus de theorie van Dirk Koppenaal is falsifieerbaar! Zonder "c" , als ik mij mijn college wetenschapsfilosofie goed herinner.

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)



Martin Bier

13/02/2010 om 06:45 | Bewerken

@ Frans van Velden

Het kan natuurlijk niet zo zijn dat de uitkomst van zo'n epidemiologisch onderzoek het door U voorgesteld biofysisch mechanisme bewijst.

Wat U beschreef was in wezen een "biological switch." Een eiwit wordt in een andere toestand gebracht en zet daarmee een process in werking waarmee veel meer energie is gemoeid dan de oorsponkelijke toestandsverandering van het eiwit. Een goed voorbeeld is een ionkanaal. Als zo'n ionkanaal open gaat dan kunnen daar een miljoen ionen per seconde doorheen stromen en wordt er uiteindelijk vele malen meer energie omgezet dan er betrokken was bij het oorsponkelijke openen van het kanaal.

Stel dat U Noord Holland onder water zou willen zetten door een bres te slaan in de Hondsbossche Zeewering. Het is dan toch echt zaak om harder op de betreffende dijkwerken in te beuken dan dat de Noordzeegolven dat dagelijks doen. Anders lukt het niet. Zo is het ook met die microgolffotonen. Die microgolffotonen hebben veel en veel minder energie dan de gemiddelde Brownse fluctuatie waaraan het biomolecuul continu blootstaat (i.e. botsingen met watermoleculen van de oplossing). Een microgolffoton kan dus nooit als een biological switch fungeren. Dit in tegenstelling tot een zichtbaar-licht-foton

dat met z'n energieinhoud wel een heel stuk boven die thermische ruisband uitsteekt.

De "microwave photon as a biological switch" als niet-thermisch mechanisme achter het vermeend biologisch effect van GSMstraling is niet houdbaar op grond van elementaire fysica. Voor het vermeend van slag raken van die neurotransmitters en die hersengolven moet er een andere verklaring worden gezocht. Als GSMstraling een biologisch effect heeft, dan is een effect via eenvoudige opwarming vooralsnog het enige wat ik kan zien.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Frans van Velden

13/02/2010 om 13:34 | Bewerken

@Dirk Koppenaal, @Amateur en @Martin Bier

Beste Dirk Koppenaal,

Elektromagnetische velden kunnen geen suggesties wekken. Blijft over, dat u stelt 'anders dan via warmte'. Warmte is een moeilijk bruikbaar begrip, want mensen verstaan daaronder de warmte die zij voelen. Beter lijkt me 'anders dan door energie', want alle elektromagnetische straling gaat gepaard met overdracht van energie.

De energie van elektromagnetische velden wordt geabsorbeerd. Logisch kan dat alleen maar tot een verandering leiden, hoe klein ook.

Waarnemingen die in strijd zijn met wat de vigerende theorie voorspelt zijn een probleem. Het is wel een erg makkelijke oplossing om de waarnemingen af te doen als altijd onbetrouwbaar.

Ik ga niet met u in discussie over de waarde(loosheid) van wetenschappelijk onderzoek. Ik vertrouw op de keuze van de ICNIRP en het Ecolog Institut, de onderzoeken waarnaar zij verwijzen in RF Review 16/2009 en in onder meer het EMF Handbuch zijn betrouwbaar. Daar zijn behoorlijk veel onderzoeken bij, die een effect van hoogfrequente elektromagnetische velden op biologische systemen vinden, niet door ionisatie en niet door overmatige opwarming.

Een behoorlijk aantal internationale commissies van wetenschappers houdt effecten van de absorptie van hoogfrequente elektromagnetische velden voor waarschijnlijk, vanwege sterke aanwijzingen. Zie het EMF Handbuch van het Ecolog Institut, bladzijde 2-11. Zijn al die wetenschappers gek geworden? Deugen ze allemaal niet voor hun vak? Het lijkt me sterk.

Ik vertrouw ook op verslagen van waarnemingen en ervaringen, waarvoor overigens bijna altijd wel een andere verklaring is te vinden, in dat geval hebben ze weinig waarde.

In uw artikel 'Bang voor GSM-straling?' in Skepter 1 van 2009 schrijft u over hoogfrequente straling '... het is vrijwel uitgesloten dat de fotonen van GSM-straling een precieze reactie aangaan ... en dat dit de basis zou zijn voor een cascade aan specifieke reacties, met een breed scala aan klachten als gevolg'. Vrijwel uitgesloten? U houdt het dus niet voor onmogelijk?

Ook geeft u in dat artikel een werkingsmechanisme. 'Moleculen zoals stukjes DNA ... zouden een zeer specifieke structuur moeten hebben om te kunnen resoneren met een golfveld van een bepaalde frequentie'. U schrijft dat u niet begrijpt wat zulke moleculen in ons lichaam voor nut zouden hebben. Kennelijk houdt u het voor onwaarschijnlijk, maar niet voor onmogelijk.

Beste Amateur,

het is inderdaad falsifieerbaar zonder 'c', sorry.

Beste Martin Bier,

U schrijft over een epidemiologisch onderzoek als bewijs, maar ik heb geen epidemiologisch onderzoek aangehaald en ik zou een epidemiologisch onderzoek nooit als bewijs noemen. Het is op zijn hoogst een aanwijzing.

Het is me duidelijk dat een foton van een hoogfrequent elektromagnetisch veld geen 'bres kan slaan in de Hondsbossche zeevering.' Ik ken de discussie over de thermische ruis.

Ik heb er geen moeite mee, dat de vigerende theorie niet toelaat dat een foton van hoogfrequente straling een biologische switch veroorzaakt. Ik heb geen enkel bezwaar tegen het zoeken van een andere verklaring, welke dan ook.

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

Amateur

13/02/2010 om 17:06 | Bewerken

Een scepticus zegt nooit: "het is niet waar". Een scepticus zegt alleen dat de onderzoeken niet deugen, als ze niet aan bepaalde voorwaarden voldoen. Als een steen blijft zweven, nadat die is losgelaten, is de scepticus een van de eersten om te zeggen dat de zwaartekrachttheorie niet deugt. De essentie van falsifieerbaarheid is juist: We houden een slag om de arm, dus "iets" is nooit onmogelijk! Zwevende stenen, hinderlijke hoogspanningsmasten, kom met een deugdelijk onderzoek, alles kan waar zijn! Of heb ik mijn professor verkeerd begrepen?

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

Dirk Koppenaar

14/02/2010 om 16:25 | Bewerken

@ F van Velden

Ik ben geen natuurkundige, maar er zijn theoretische werkingsmechanismen bekend waardoor EMF biologische effecten kan veroorzaken anders dan door warmte.

(1) Resonantie.

Resonantie (op kwantumniveau) wordt veroorzaakt doordat de een of andere frequentie van een aangeboden signaal precies past bij een mogelijke verhoging van een energietoestand. Het is niet zoals bij macroscopische dingen dat iets geleidelijk harder gaat slingeren. Bij kwantum dingen gaat het ineens. Dus als een molecuul een precies bepaalde energie heeft waarbij er een chemische binding verbroken wordt, dan zal een foton met die frequentie die breuk in een keer teweeg brengen. Dat valt in de categorie ionisatie of aanslaan. Als een molecuul kan breken door absorptie van een foton met een precieze frequentie, dan zou het omgekeerde proces ook licht met een precieze

frequentie moeten geven. Zover ik kan nagaan is dit verschijnsel (monochromatisch licht) in combinatie met biologische effecten en EMF nooit waargenomen.

(2) Zeeman-Stark model

In een computersimulatie hebben Chiabrera en collega's in 2000 a.h.v. het kwantum Zeeman-Stark model aangetoond dat radiogolven in combinatie met het aardmagnetisch veld ligand-receptor bindingen kunnen verzwakken. Het beschreven ZS model is een vereenvoudiging, waarbij mogelijk parameters onjuist zijn of ontbreken. Hard bewijs voor het model is er niet en niemand lijkt verder de moeite te nemen er tijd en geld in te willen stoppen.

De cel is geen statische fabriekshal, waar computerchips gemaakt worden. In de cel is een continue, complete wirwar van allelei processen aan de gang, waar regelmatig op allerlei gebied wat fout gaat. Het moet echter systematisch fout gaan, wil de activiteit of functie van de cel veranderen. Voor een heel organisme geldt dit nog in veel sterkere mate. Bovenstaande mogelijkheden zijn al tig jaar bekend en als ze verantwoordelijk geacht moeten worden voor de vele biologisch effecten waarvan EMF beschuldigd wordt dan zouden we ze kunnen merken en meten. Maar nee, geen van beide opties hebben tot een reproduceerbare proefopzet kunnen leiden om EMF geïnduceerde effecten aan te tonen.

Ik noem bovenstaande opties om te laten zien dat ik redelijk op de hoogte ben van het onderwerp. Nog andere mogelijkheden ben ik niet tegengekomen. Je kunt natuurlijk nooit iets uitsluiten maar door logisch te denken, en ondersteund door wetenschappelijke publicaties en biologische kennis, zie ik er geen verklaring in.

Skeptici zijn geen bevooroordeelde zeurpieten, maar kritische, logische en meedenkende mensen.

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

Dirk Koppenaar

14/02/2010 om 16:33 | [Bewerken](#)

@ F van Velden

U opende de discussie met de waarschuwing dat er NIET vanuit gegaan mag worden dat een door-en-door beproefd, onderzocht en minitieus verklaard concept toch NIET tot biologische effecten zou kunnen leiden. Niet "kwantum mechanica", maar "waarnemen" was uw uitgangspunt.

In een later bericht schrijft u "Succes met homeopathie is op het placebo-effect gebaseerd". Helemaal mee eens, maar er zijn ook mensen die denken dat er niet vanuit gegaan mag worden dat homeopatisch bereid water niets doet. Die mensen hebben ook iets waargenomen. In lijn met uw algemene standpunt zou ik bijval voor homeopaten verwachten, maar kennelijk geldt uw uitgangspunt vooral voor uw eigen aandachtsgebied.

Als het om de zielige kanariepietwaarnemingen gaat, bent u ineens veel makkelijker. Natuurlijk hoeven er geen controles, zoals veldsterkte gemeten te worden, "wat kan het anders zijn?" en met hetzelfde gemak en zonder bewijs stelt u dat biologische effecten door EMF een feit zijn. Daarvoor meent u dat het niet nodig is zelf de literatuur te kennen, er zijn commissies van wetenschappers die u voorlichten. "Zijn al die wetenschappers gek geworden?" Maar al die stralingsbiologen en skeptici dan, zijn die dan wel gek?

Op deze manier discussiëren is zonde van mijn tijd en weinig leerzaam voor de lezer.

Als u toch verder wilt discussiëren dan lijkt me verstandig dat u contact opneemt met "EMF bewuste" kennissen en een goede wetenschappelijke studie selecteert om mij te overtuigen van uw gelijk. Een ultieme studie, die voor eens en altijd met alle "vooroordelen" van skeptici afrekent. Dan zal ik die studie analyseren en wie weet, misschien geef ik u helemaal gelijk en hang ik hem boven mijn bed.

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

Frans van Velden

16/02/2010 om 20:19 | [Bewerken](#)

Beste Dirk Koppenaal,

ik heb nog nooit gehoord van een homeopaat die de kooi van een kanarie heeft ingepakt in aluminium muggengaas en later in kunststof muggengaas.

Uw reactie van 16:25 is tenminste redelijk ('ik zie geen verklaring'), maar om 16:33 valt u weer terug op uw buitengewone cynisme.

Ik heb wel een andere mogelijkheid genoemd, namelijk dat een kanarie 'high' wordt van aluminium. Overigens niet als optie geopperd door de kanariewetenschapper van Naturalis.

Bij gebrek aan een onderzoeksverslag voor boven uw bed houdt u het voor onmogelijk dat de absorptie van een beetje energie van hoogfrequente velden ook maar iets teweegbrengt.

Als u niet meer vertrouwt op alle wetenschappers en technici die bijvoorbeeld uw auto hebben ontwikkeld en gebouwd, dan zou ik maar geen auto meer rijden voordat u alle publicaties en verhalen van die wetenschappers en technici heeft gelezen.

Ik houd het erop dat de keuzes uit de wetenschappelijke literatuur in 16/2009 van de ICNIRP en het EMF Handbuch van het Ecolog Institut betrouwbaar zijn.

U schijnt van mening te zijn dat alle aangehaalde onderzoeken waarbij een effect is gevonden waardeloos moeten zijn. Als ik niet beter wist zou het me niet verbazen als uw auto morgen niet meer start vanwege uw cynisme.

Ik houd het er ook op dat niet alle waarnemingen bij voorbaat onbetrouwbaar zijn. Uw cynisme is voor mij geen reden om wetenschappers en waarnemers bij voorbaat als onbetrouwbaar te bestempelen.

De bewering, dat hoogfrequente velden biologische effecten hebben en dat die effecten wel eens negatieve gevolgen zouden kunnen hebben, is noch buitengewoon, noch pseudowetenschappelijk, noch een dubieuze therapie, noch een paranormale overtuiging. Het is eigenlijk eenzelfde mening als van de ICNIRP en de Gezondheidsraad, met als enig verschil dat deze twee het risico laag inschatten en ernstige gevolgen voor onmogelijk houden, terwijl ik mede op grond van waarnemingen en ervaringen het risico hoger inschat.

Ik begrijp dan ook niet goed waarom Skepsis in uw persoon zich zo fel verzet tegen de mogelijkheid, dat de effecten van hoogfrequente velden bestaan en negatieve gevolgen kunnen hebben.

Maar gaat u door met het analyseren van onderzoeken. Ik zou het fantastisch vinden als u alle onderzoeken in 16/2009 die effecten rapporteren kunt ontmaskeren, allemaal onbetrouwbaar, allemaal slechte wetenschap (hoe moet het dan wel niet met de echt slechte wetenschap, die niet door ICNIRP en Ecolog Institut wordt gekozen, ervoor staan?). Dan weet ik zeker, dat de kanarie geen last had van gevolgen van effecten van elektromagnetische velden.

Ik betreur uw cynisme ('geef mij één onderzoek voor boven mijn bed') net zozeer als de oververhitte houding van veel actievoerders.

Als ik een goede uitleg krijg van alle waarnemingen zoals van de kanarie, dan geef ik u volledig gelijk en zult u mij niet meer horen over gevolgen van effecten van hoogfrequente straling.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Rob Nanninga

16/02/2010 om 21:19 | Bewerken

Is die kanarie nog beschikbaar voor onderzoek? Of is de eigenaar misschien beschikbaar voor een onderzoekje? Ik lees dat hij zelf ook stralingsgevoelig was en daarom op het idee kwam dat zijn huisdier er last van had. Het gaat naar verluidt om een zekere H. uit Nijkerk, die het verhaal in 2005 gebruikte in zijn strijd tegen een gsm-antenne voor zijn deur. De oorspronkelijke versie (een e-mail?) heb ik niet kunnen vinden. Waarom bent u zo sterk overtuigd van de grote waarde van dit experiment? Kent u H. en zijn kanarie?

Het argument dat dieren niet gevoelig zijn voor het placebo-effect wordt ook vaak gebruikt door mensen die in homeopathie geloven. Die zeggen dan: bij mijn kat heeft het geholpen, dus moet het wel echt zijn. Maar je hebt ook nog zoiets als het proefleidereffect, en er zijn soms mensen die overdrijven. Bovendien zijn er ook dieren die periodiek last hebben van bepaalde klachten of vanzelf weer opknappen.

Hoewel Skepsis financieel niet in staat is om geavanceerd onderzoek uit te voeren, zou een simpel experiment wel mogelijk zijn. Kent u misschien iemand die hoofdpijn (of iets anders) krijgt als er in de buurt een zender actief is? Het zou ook al interessant zijn als iemand betrouwbaar kan voelen of zo'n zender al of niet aanstaat.

De effecten zouden dan wel vrij snel moeten optreden. Maar dat schijnt soms het geval te zijn. Zo sprak ik iemand die last had van mijn netbook, waarmee ik in een restaurant op internet surfde. Gelooft u dat dit inderdaad mogelijk is? Dan kunnen we het testen.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Frans van Velden

17/02/2010 om 19:10 | Bewerken

Beste Rob Nanninga,

ik dacht dat ik in discussie was met Dirk Koppenaal. Vreemd. Eerst was ik in discussie met Piet Borst. Die vond dat ik moest discussiëren met Koppenaal. Nu ben ik in discussie met Dirk Koppenaal, maar opeens wordt de discussie overgenomen door u, Rob Nanninga.

Met wat voor doel? Aggressieve skepsis, lijkt het wel. Skepsis is prima, maar er zijn grenzen. Niet alles wat skeptici beweren is waar (hoewel ik meteen toevoeg dat heel veel wat skeptici bekritisieren niet waar is, ik waardeer skepsis dan ook zeer).

De reële optie dat hoogfrequente elektromagnetische velden effecten hebben (anders dan door ionisatie of overmatige opwarming) moet kennelijk door u worden bestreden. Waarom eigenlijk?

Een ongewoon idee is het niet (er zijn heel wat aanzetten tot werkingsmechanismen, er zijn veel onderzoeken die effecten vinden, er zijn veel meldingen van waarnemingen en ervaringen waarvan de meeste weinig bruikbaar zijn).

Noch is sprake van pseudowetenschap, een dubieuze therapie of 'het paranormale'. Het is heel redelijk om op basis van waarnemingen en de erkende literatuur zoals vermeld in ICNIRP RF Review 16/2009 en het EMF Handbuch van het Ecolog Institut te stellen dat een risico bestaat, dat de huidige hoogfrequente velden van draadloze communicatie een risico met zich meebrengen op negatieve gevolgen voor biologische systemen.

Ik ga niet in op aanbiedingen om geblinddoekt rondgedraaid te worden om te testen of de wifi van een notebook aan staat of uit. Dat soort pseudo-onderzoek is meer dan genoeg gedaan, de laatste keer in Nederland door Netwerk.

De kanarie is dood, het heeft dus niet geholpen. Dat is ook niet de opzet geweest van het inpakken in aluminium en later in kunststof muggengaas, zoals bij uw voorbeeld van de kat die genezen zou zijn door homeopatische middelen. U gelooft dat toch zelf niet? Het is fijn (of niet?) dat de kat bijkwam.

Waar zijn Piet Borst en Dirk Koppenaal in de discussie gebleven?

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

Rob Nanninga

17/02/2010 om 20:44 | [Bewerken](#)

Iedereen die hier wat relevants wil opmerken, mag dat doen, lijkt me. Dirk Koppenaal is ook niet verplicht om hierover te blijven discussiëren en houdt zich met meer dingen bezig. Hij vroeg welke goede studie u hem kunt aanraden, maar u vond dat hij alles maar moest lezen en bekritisieren. Dan heeft hij misschien wel een jaar studieverlof nodig.

Zelf ben ik redacteur van dit blog, dus dan mag ik vast wel wat opmerken. Dat lijkt me niet agressief.

Geblinddoekt ronddraaien is natuurlijk niet nodig om te kunnen testen of er mensen zijn die werkelijk kunnen voelen of er in hun buurt draadloos gecommuniceerd wordt. Uiteraard moet zo'n test wel gerandomiseerd en geblinddoekt (niet met een echte blinddoek) worden. Dat lijkt me geen kenmerk van pseudo-onderzoek. Integendeel!

Ik vroeg me gewoon af of u mensen meent te kennen die dit betrouwbaar kunnen voelen, want zoiets zouden we zelf wel deugdelijk op de proef kunnen stellen (vermoedelijk beter dan Netwerk, al ken ik die uitzending niet).

Op elk terrein zijn er wel onderzoeken te vinden die tegen de gevestigde wetenschappelijke kennis ingaan. Zulke studies heb je bijvoorbeeld ook op paranormaal terrein of op het gebied van acupunctuur (twee onderwerpen waarin ik me zelf intensief heb verdiept). Maar als je de meta-analyses bekijkt, waarbij men alle onderzoeken op een rijtje probeert te zetten, dan ziet het er een stuk minder gunstig uit. Ook op deze terreinen zijn er spontane ervaringen en waarnemingen, maar die zijn niet altijd zoveel waard.

Het uitgangspunt van Koppenaar lijkt me niet zo vreemd: naarmate er wetenschappelijk gezien minder reden is om een effect te verwachten, heb je beter bewijsmateriaal nodig om tot de conclusie te komen dat het toch bestaat en dat de gevestigde opvattingen overboord moeten.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)**Martin Bier**18/02/2010 om 07:43 | [Bewerken](#)

Beste Dirk Koppenaar,

Je bedoelt wellicht het artikel van Chiabrera et al in Bioelectromagnetics in 2000 (Vol.21, pag 312, het artikel kan gratis worden ge-download via <http://www.cyberlogic.com>). Dit artikel kwam uit na het overlijden van Chiabrera. Het model dat in dit artikel wordt uitgewerkt was in wezen al meer dan 10 jaar daarvoor door Chiabrera en z'n groep voorgesteld. Mijn "issue" met dat artikel is dat kwantummechanica eigenlijk niet de manier is om zo'n systeem aan te pakken. Als iets een nanometer of zo groot is en verkeert in een natte en warme omgeving, dan blijft de kwantummechanische golf functie niet overeind – die stort dan onmiddellijk in op e'e'n van z'n eigenvectoren. De manier van modelleren hoort dan te gaan via een gewone bewegingsvergelijking met een thermische ruisterm en wrijvingsterm. Chiabrera et al noemen zo'n mesoscopische beschrijving "Lorentz-Langevin" en het systeem is op die manier veel begrijpelijker en intuïtiever.

De grondgedachte is vrij eenvoudig. Eiwitten binden hun liganden (ionen of kleine moleculen) vaak in holtes van ongeveer een nanometer groot. In de loop van de catalyse doen ze in die holte dan iets met die ligande en na een tijdsbestek van 1 tot 10 milliseconde wordt die ligande dan weer losgelaten. In het gewone vloeibare binnenste van een cel wordt elk effect van electromagnetische straling doorgaans overweldigd door wrijving en Brownse beweging. Maar in zo'n holte zou je als ligande beschut en veilig in een bijna-vacuum zitten. Die ligande wordt dan door een inkomende microwave-frequentie golf van je GSM heen en weer bewogen. Dat is op zich geen probleem. De frequentie (zo'n 10^{12} Hz) van een microwave-golf is zodanig dat je in die bindingsduur van 1 milliseconde zo'n miljard keer op en neer gaat. Alles middelt dan uit. Maar als er ook een permanent magneetveld aanwezig is (het aardmagnetisch veld dus) dan krijg je de zogenaamde Larmor precessie; een extra oscillatie dus en eentje die wel een periode heeft die van dezelfde orde van grootte kan zijn als de bindingstijd van de ligande. Als de affiniteit van de ligande met het eiwit dientengevolge oscilleert, dan kan die gemiddelde bindingsduur van de ligande gaan afwijken en de catalytische cyclus van het eiwit kan dan sneller of langzamer gaan. Daarmee heb je dan dus een fysiologisch effect. Volgens een aantal volgelingen van Chiabrera is dit ook de manier waarop sommige dieren de sterkte van het aardmagnetisch veld "meten." Dat sommige dieren de sterkte van het aardmagnetisch veld gebruiken als hulpmiddel in de navigatie is onweerlegbaar aangetoond. Maar andere biofysische mechanismen dan wat door Chiabrera is voorgesteld lijken waarschijnlijker en meer in overeenstemming met experiment (zie bijvoorbeeld het werk van Joseph Kirschvink).

Er wordt nog wel gewerkt aan de ideeën van Chiabrera et al. Recentelijk was er een artikel van Muehsam en Pilla in Bioelectromagnetics met veel computersimulaties en (gelukkig) zonder kwantumtoestanden. Het is natuurlijk een nogal speculatief model. Persoonlijk heb ik een probleem met het voorstellen van een eiwit alsof het stuk vaste stof is en alsof zo'n holte in een eiwit een goed afgesloten vacuumkastje binnen het eiwit is. Omdat we eiwitten vaak bestuderen aan de hand van structuren die zijn vastgesteld m.b.v. X-Ray kristallografie worden we misschien ongemerkt "gemanipuleerd" in de richting van zo'n voorstelling. In werkelijkheid is zo'n eiwit vrij vloeibaar.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

A. Atsou-Pier

18/02/2010 om 12:47 | Bewerken

Heren Koppenaal, Bier en Nanninga, u vliegt de wetenschappelijke hoogten in. Naar mijn bescheiden mening laat u een vermoedelijk misverstand op een veel basaler niveau liggen. De heer Van Velden beroept zich namelijk meermalen op ICNIRP RF Review 16/2009 en op het EMF Handbuch van het Ecolog Institut. Als de status van de ICNIRP dezelfde is als die van de ICRP lijkt mij de status van ICNIRP niet aan twijfel onderhevig, die van het Ecolog Institut ken ik niet.

De heer Van Velden noemde geen pagina's in het bijzonder. Ik ben dus maar wat door die boekwerken heen gewandeld. Het wemelt er inderdaad van biologische effecten, althans er worden allerlei kwalen van telefoongebruikers genoemd, tot en met tumoren. Ik heb mijn best gedaan iets te vinden ter ondersteuning van de beweringen van de heer Van Velden, maar steeds zag ik bij de geconstateerde kwaal opmerkingen staan in de geest van : dit is een eenmalig onderzoek en uit andere onderzoeken blijkt het niet. Of : er is geen causaal verband gevonden. Of : methodisch viel er iets op aan te merken.

Misschien kan iemand eens kijken of er inderdaad serieuze onderzoeken in staan die een biologisch effect op plausibele wijze aantonen ? Of kan de heer Van Velden wat preciezer zijn ?

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

Frans van Velden

18/02/2010 om 14:19 | Bewerken

Beste Rob Nanninga,

als ik het goed begrijp deelt u namens Koppenaal mee dat hij de discussie verlaat.

U schrijft dat ik vond dat hij alles moest lezen. Nee, ik schreef dat het redelijk is om de keuze van de ICNIRP en het Ecolog Instituut te vertrouwen en dus juist niet alles zelf te lezen en te bekritisieren – dat hebben de experts van de ICNIRP en het Ecolog Instituut al gedaan.

Ik vind het standpunt van Koppenaal niet vreemd. Ik vind het juist een zeer begrijpelijk standpunt.

Onderzoeken of een proefpersoon hoogfrequente elektromagnetische velden kan voelen is onzinnig, dat is al zo vaak gedaan. Mensen zijn niet in staat om hoogfrequente elektromagnetische velden te voelen.

Beste A. Atsou-Pier,

Martin Bier mag dan wel de wetenschappelijke diepte induiken, wat hij schrijft geeft wel aan dat wetenschappers serieus naar werkingsmechanismen zoeken (anders dan ionisatie en overmatige opwarming), ook voor wat betreft effecten van elektromagnetische velden met lagere frequenties en het aardmagnetisme.

De ICNIRP (www.icnirp.de) adviseert de WHO en ILO (International Labour Organisation). De RF Review 16/2009 is van de website te downloaden (kies download or order the book).

Het Ecolog Instituut uit Hannover (www.ecolog-institut.de) heeft de mobiele telefoonindustrie geadviseerd, totdat het biologische effecten rapporteerde. Het is een respectabel instituut.

Ik heb met (kritische) experts over het EMF Handbuch gediscussieerd, maar zij konden er geen gaten in schieten, behalve een kommafoutje. Het EMF Handbuch is te downloaden van de website (kies Arbeitsbereiche, Technik und Umwelt, EMF und Umwelt).

Ik weet niet waar 'allerlei kwalen van telefoongebruikers geconstateerd worden', maar niet in deze literatuur. Het zijn geen publicaties van opgewonden activisten die lange lijsten van kwalen op hun websites hebben staan en absoluut overtuigd zijn van hun gelijk.

Wat de ICNIRP (en in het voetspoor onze Gezondheidsraad) voldoende sterk vinden om te vermelden zijn de effecten op de hersengolven. Mij lijkt dat het ook redelijk is om vast te stellen dat er effecten zijn op niveaus van neurotransmitters (dat is ook eerder door gremia genoemd, zoals in de

rapportages van het Jülich Institut uit 2005). De ICNIRP en de Gezondheidsraad zijn van mening dat een en ander wel geen negatieve gevolgen zal hebben.

Ik ben van mening dat het risico, dat we wel met negatieve gevolgen van biologische effecten rekening moeten houden, zeer groot is. Dat is geen vreemd standpunt. Het is een net even andere inschatting.

De rapportages van het Jülich Institut zijn hier te vinden:

http://www.emf-risiko.de/projekte/ergeb_bewlit_e.html

Als wetenschappers zo serieus kunnen discussiëren over het onderwerp is het geen boek dat gesloten kan worden met een eenvoudig ronddraaien van een geblinddoekte proefpersoon of met de opmerking, dat de kwantumtheorie het niet toelaat. Het is vervelend dat we niet makkelijk kunnen vaststellen wie gelijk heeft, Koppenaal of ik.

Maar biologische effecten van elektromagnetische velden is geen pseudowetenschappelijk onderwerp.

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)



Martin Bier

19/02/2010 om 04:48 | [Bewerken](#)

Beste A. Atsou-Pier,

Geen weldenkend mens zal beweren dat electromagnetische velden geen effect kunnen hebben op de menselijke fysiologie. De elektrische stoel is nog altijd een heel effectief middel om iemand om te brengen en ook bij U in het dorp is er wellicht wel eens een onverlaat gearresteerd die een kat had gemagnetronovend. Maar waar het om gaat is de dosis. De temperatuursverhoging t.g.v. microgolflstraling van het kleine stukje wangweefsel dat met je GSM in contact staat is slechts een kleine fractie van een graad Celcius. Je voelt het niet en een zoen of een zonnestraal heeft een grotere temperatuursverandering tot gevolg. Het toeschrijven van allerlei drastische effecten aan GSM straling doet me dus vooralsnog een beetje denken aan de grondgedachte achter de homeopathie.

Er wordt heel veel klinisch en epidemiologisch onderzoek gedaan naar effecten van GSMstraling op het functioneren van mens of dier. Dat er van tijd tot tijd een onderzoek een effect meet is niet verbazingwekkend. Meestal zeg je dat er een effect is wanneer de kans dat statistische fluctuaties je "effect" veroorzaken minder dan 5% is. Op grond daarvan verwacht je dus eigenlijk dat e'e'n op de twintig onderzoeken een effect meet ook als zo'n effect er niet is.

Martin Bier

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

A. Atsou-Pier

19/02/2010 om 10:12 | [Bewerken](#)

@ Martin Bier

Ja, dat weet ik, dat er biologische effecten kunnen zijn. In mijn stukje hierboven miste het woord "schadelijke" in de laatste zin.

Maar de heer Van Velden heeft het niet alleen over biologische effecten, hij heeft het ook over risico's. En dan zal hij toch echt wel de risico's op schadelijke effecten bedoelen. Anders zou hij geen stralingsvrij overhemd dragen.

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

Frans van Velden

19/02/2010 om 15:44 | [Bewerken](#)

Beste A. Atsou-Pier,

Ik draag overhemden van de Wibra, om precies te zijn.
Wat voor kleding draagt u?

Beste Martin Bier,

Als het bijvoorbeeld om de niveaus van neurotransmitters gaat vinden niet één op de twintig, maar álle door de ICNIRP zorgvuldig voor de RF Review 16/2009 geselecteerde onderzoeken een effect.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Dirk Koppenaal

19/02/2010 om 23:05 | [Bewerken](#)

@ Martin Bier

Bedankt voor de uitleg van het Zeeman-Stark model. Ik ben het met je eens dat een eiwit niet als kristal beschouwd mag worden.

Dat 1 op de 20 EMF publicaties statistisch gezien vals positief is, betwijfel ik. Iedere publicatie bevat meerdere experimenten en een goede wetenschapper herhaalt een experiment toch minstens een maal en bij tegenstrijdigheden een aantal maal. Aangezien positieve studies vaak allemaal uit een en hetzelfde lab komen, denk ik dat inzichten en proefopzet een rol spelen. Reproduceerbaarheid is heel belangrijk.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Dirk Koppenaal

19/02/2010 om 23:05 | [Bewerken](#)

@Voor de enkele lezer die deze discussie nog niet zat is, een kleine nuancering in het neurotransmitterverhaal van het ICNIRP (blz 188-190).

Van de 11 neurotransmitterstudies zijn er 7 van Henry Lai et al. Lai vindt al 25 jaar EMF effecten en is onderweg naar zijn 40ste publicatie op het onderwerp. Het goede van de experimenten van Lai is, dat hij experimenten uitvoert met verschillende doses EMF of de duur van de EMF blootstelling in andere experimenten varieert. Vreemd genoeg meet hij niet de lichaamstemperatuur van de proefdieren, want hij meent dat het genoeg is dat de kamer goed geventileerd is en dat de kamertemperatuur gelijk blijft. Hij moet toch ook

weten dat de lucht in een magnetron nauwelijks opwarmt als hij zijn prakkie klaarmaakt. Net als bij de andere ICNIRP genoemde publicaties zijn Lai's proeven zijn niet geblindeerd en niet at random. Neurotransmitteractiviteit is stressgerelateerd en Lai kan niet overtuigen dat stress geen rol speelt. Lai heeft ook gedragsexperimenten gedaan en vindt andere effecten dan Arendash, zodat de reproduceerbaarheid van zijn experimenten niet overtuigt.

Anne-Laure Mausset-Bonnefont heeft pas aan twee studies meegewerkt. De ICNIRP refereert naar de eerste studie (2001) waarin EMF (24x max wettelijke dosis) blootstelling op de kop van gefixeerde ratten, GABA zou verminderen. De auteurs stellen "Whether this effect is, at least partly, due to a local heating of the tissues is not known". In de tweede studie meten de auteurs in een dergelijke proefopzet inderdaad een temperatuursverhoging van 0.5 graden Celcius, maar bagatelliseren dit warmteresultaat. Nu is 0.5 graden inderdaad zowat niets, maar stress kan leiden tot verhoogde GABA afgifte en dus verminderde cellulaire inhoud, net wat Mausset vindt.

Elsa Brillaud (twee studies, 2007 en 2008) heeft een identieke proefopzet als Mausset.

Testylier heeft aan drie (EMF) studies meegewerkt. De ICNIRP refereert naar de eerste studie (2002) waarin een gedeeltelijk effect op acetylcholine wordt gevonden. Ik heb het artikel niet echt bestudeert, want in de tweede studie (2007) stellen de auteurs: "the observation appeared difficult to explain and could not be reasonably related with RF exposure. Similarly, the NMR study also failed to show any effect of RF". In de derde studie (2007) stelt men "In this exposure conditions, no significant effect have been reported".

Kortom, het ICNIRP beschrijft inderdaad studies die het effect van EMF op neurotransmitters onderzochten. Maar geen enkele studie kan stress/warmte als veroorzaker van het effect uitsluiten. Waarschijnlijk kan het ICNIRP ook niets beters vinden. Wat mij wel opvalt is dat het ICNIRP onvolledig is en achter loopt, want alle auteurs hebben meer en nieuwere publicaties op hun naam staan en er zijn veel meer studies die EMF en neurotransmitters beschrijven.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Frans van Velden

20/02/2010 om 13:38 | Bewerken

Beste Dirk Koppenaal,

U houdt het erop dat gegeven de theorie alle positieve onderzoeksresultaten het gevolg moeten zijn van overmatige opwarming of stress. U kunt dat niet bewijzen.

Ik houd het erop dat gegeven een aantal waarnemingen en de onderzoeksresultaten de reële mogelijkheid bestaat dat (een) werkingsmechanisme(n) bestaat en negatieve gevolgen van biologische effecten (anders dan door ionisatie en overmatige opwarming) voorkomen. Ik kan dat evenmin afdoende bewijzen.

We komen daar op dit moment niet uit.

Wat we wel kunnen vaststellen is dat het niet gaat om buitengewone standpunten, pseudowetenschap, dubieuze therapieën of paranormale overtuigingen. Deze discussie hoort dus eigenlijk niet bij Skepsis thuis. Het gaat niet over kwakzalvers of spoken.

Ik denk niet dat we elkaar kunnen overtuigen, wat mij betreft sluiten we de discussie.

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

Dirk Koppenaal

20/02/2010 om 15:51 | [Bewerken](#)

@ F van Velden

Mijn discussie met u had ik al lang gesloten omdat ik niet over de capaciteiten en geduld beschik om u de problematiek en wetenschappelijke inzichten in deze materie uit te leggen. Het feit dat ik toch af en toe probeer iets recht te zetten is omdat u niet de enige deelnemer op dit blog bent.

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

Dirk Koppenaal

20/02/2010 om 15:55 | Bewerken

@ overige lezers

De Stichting Skepsis stelt zich ten doel buitengewone beweringen aan een kritisch onderzoek te onderwerpen. Meestal blijkt dat de beweringen niet zijn gebaseerd op fatsoenlijk bewijsmateriaal of door de mand vallen wanneer ze op de proef worden gesteld.

Zo van onze website geplukt en buitengewoon toepasselijk op de angst voor GSM-straling!

[Bewerken](#)[Meer opties](#)**A. Atsou-Pier**

21/02/2010 om 15:22 | Bewerken

@ Dirk Koppenaal

Bedankt voor uw toelichting op ICNIRP. Het was dus ongeveer zoals ik bij het doorbladeren al had gedacht.

De heer Van Velden heeft u helaas niet overtuigd. Ik vrees dat er nog heel wat evangelisatiewerk dient te worden verricht om het generale publiek zonder wetenschappelijke opleiding uit te leggen hoe wetenschappelijk onderzoek dient te worden geïnterpreteerd en dat onderzoek waar iets op is aan te merken niet per se hetzelfde is als pseudo-wetenschap.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)**Jan Koppelaar**

21/02/2010 om 18:17 | Bewerken

De discussie heb ik met interesse gevolgd maar gaat soms deze eenvoudige timmerman boven zijn pet. Misschien heb ik toch iets toe te voegen: als er door gsm staling schade optreed bij mens of dier dan zouden we daar sinds ongeveer tien jaar toen het mobiel bellen echt een vlucht nam massale gevolgen van moeten zien speciaal in landen waar veel masten staan en veel gebeld wordt.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)**Martin Bier**22/02/2010 om 05:50 | [Bewerken](#)

Beste Frans van Velden,

Wetenschappelijk onderzoek naar biologische effecten van microgolfstraling is natuurlijk volkomen legitiem. Geen enkele open geest behoort daar een probleem mee te hebben. Ik spreek niet namens de Stichting Skepsis, maar het legitieme werkterrein van de Stichting ligt volgens mij in de onredelijke angst van het grote publiek voor GSMstraling – een angst die in geen verhouding staat tot wat we werkelijk weten van de risico's. Er wordt al zo'n 20 jaar intensief epidemiologisch, klinisch en biofysisch onderzoek gedaan naar de eventuele biologische effecten van GSMstraling. De onderzoeken wijzen voor het overgrote deel in de richting van geen of heel weinig gezondheidseffecten. Echter, telkens als er een onderzoek is dat een gezondheidseffect claimt te hebben gevonden, dan kan ik daar bij mijn ochtendkoffie over lezen in de digitale Telegraaf. Van onderzoek met een negatief resultaat, i.e. onderzoek dat geen effect meet, wordt uiteraard niets gerapporteerd in de krant. Het is volgens mij een goede zaak dat de Stichting Skepsis de informatieweegschaal weer enigszins in balans tracht te brengen.

Rob Nanninga beschreef eerder in deze discussie hoe hij in een restaurant werd benaderd door iemand die 't hem kwalijk nam dat ie z'n laptop computer daar gebruikte. Dit i.v.m. de "voelbare" straling die dat gebruik met zich mee zou brengen. Dergelijke in waan & hysterie overslaande angst is volledig misplaatst & irrationeel. Een aantoonbaar veel grotere aanslag op de volksgezondheid wordt gevormd door de teer- en nicotinedampen waarvan restaurants en

andere openbare gelegenheden vaak nog altijd vergeven zijn. En daarin ligt nu precies het gevaar van al die ophef over GSMstraling. De echte gezondheidsrisico's worden uit het oog verloren.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Reacties zijn gesloten.

[Artikelen uit Skepter](#)

[Proefnummer van Skepter](#)



Blogroll

[Kloptdatwel.nl](#)

[SKEPP](#)

[Vereniging tegen de kwakzalverij](#)

[ECSO](#)

[CSI](#)

[GWUP](#)