



# Elektromagnetische Invloeden in en om de woning



De Stichting MeldpuntenNetwerk Gezondheid en Milieu legt verbanden tussen het milieu en de gezondheid. Zij doet dit door middel van registratie van milieugerelateerde gezondheidsklachten, door ondersteuning van groepen en burgers met problemen op dit terrein en door het stimuleren van onderzoek en betere communicatie. Met de gegevens kunnen nieuwe trends worden gesignaleerd en activiteiten van lokale milieugroepen inhoudelijk onderbouwd met het oog op betere handhaving en uitvoering van beleid.

## Elektromagnetische invloeden in en om de woning



Het **MeldpuntenNetwerk Gezondheid en Milieu** organiseerde op 15 november jl. een themabijeenkomst rondom het onderwerp elektromagnetische invloeden in en om de woning.

Het doel van de themamiddag was opdoen en uitwisselen van kennis en ervaringen op dit gebied. Met die kennis kan meer bekendheid aan de problematiek gegeven worden en meer verantwoorde voorlichting aan burgers en instanties. Ook worden daardoor knelpunten

duidelijker en kunnen aanbevelingen beter verwoord worden.

De bijeenkomst werd bijgewoond door medewerkers, adviseurs en leden van de Burger Alliantie van het MNGM, deelnemers van de cursus Binnenmilieu en enkele genodigden.

Deze vierde Nieuwsbrief Plus geeft een verslag van de themamiddag. De sheets behorend bij de lezingen van Dr. Mathieu Pruppers (RIVM), Marcel Honsbeek (melder) en Dr. Ir. Michiel Haas (Ned. Instituut voor Bouwbiologie en Ecologie), zijn te vinden op onze internetsite: [www.mngm.nl](http://www.mngm.nl)

### Inhoudsopgave

Drs. Miep Verheuveel, senior beleidsmedewerker MNGM: <i>Introductie</i>	pagina 2
Drs. Miep Verheuveel en Damir Bunicich, medewerker MNGM: <i>Algemene uitleg elektromagnetische velden</i>	pagina 3
Dr. Mathieu Pruppers, RIVM: <i>Blootstelling aan elektromagnetische velden: van gezondheidseffecten naar blootstellingslimieten</i>	pagina 8
Marcel Honsbeek, melder: <i>Ervaringen met draadloze huistelefoon, draadloos internet en gezondheid</i>	pagina 10
Dr. Ir. Michiel Haas, Ned. Instituut voor Bouwbiologie en Ecologie (NIBE): <i>Elektromagnetische invloeden, waarom zijn de officiële normen te hoog?</i>	pagina 11
Ricarda Zielonka, melder: <i>Mijn confrontatie met de radiografische elektronische warmtekostenverdelers, Minometer M6</i>	pagina 12
Dr. Hugo Schooneveld, coördinator Werkgroep Elektrische Overgevoeligheid: <i>Leven of geen leven met EM-velden</i>	pagina 13
Edwin van Vierzen, melder: <i>Gezondheidsproblemen door hoogfrequente velden</i>	pagina 14
Tips, adviezen, aanbevelingen	pagina 14
Afronding	pagina 16

## Introductie

Drs. Miep Verheuve, senior beleidsmedewerker MNGM



Langzaam begint het bij een toenemend deel van de Nederlandse bevolking door te dringen dat het niet goed is om wekkerradio's, elektrische dekens, TV op stand-by, opgerolde snoeren en andere elektrische bronnen in de slaapkamer bij/in het bed te hebben. Dit omdat de elektrische en magnetische velden de slaap negatief kunnen beïnvloeden. Voor een verkwikkende slaap is het zaak de slaapkamer zo min mogelijk te belasten.

De laatste tijd wordt er echter in sneltreinvaart allerlei nieuwe apparatuur in woningen geïntroduceerd, die daarnaast ook nog eens hoogfrequente elektromagnetische velden/straling voortbrengen. Het gaat vaak om draadloze digitale snuffjes, zoals intercoms, warmtemeters, computernetwerken, en niet te vergeten de DECT-telefoons, koptelefoons en babyfoons. Er wordt zelfs gestreefd naar een

automatisering van alle elektrische apparatuur in huis (domotica). Al deze elektromagnetische velden beïnvloeden ieder op hun eigen karakteristieke manier het binnenmilieu van de woning. Bij het ontwerpen van domoticawoningen wordt aan het elektromagnetisch binnenmilieu geen aandacht aan besteed.

Helaas zijn de velden onzichtbaar. Meestal kom je pas achter hun aanwezigheid als er apparatuurstoringen optreden. Soms ook kom je er achter doordat je na de introductie van iets nieuws acuut gezondheidsklachten krijgt. Meldingen geven de indruk dat het effect groter wordt naarmate je meer van dergelijke apparatuur bij elkaar gebruikt en naarmate je er intenser en gedurende langere tijd aan bent blootgesteld. Dan komt er ook nog beïnvloeding van buitenaf bij, bijvoorbeeld door de hoogfrequente velden van de DECT-telefoon van de burens en/of van de zendmast vlakbij. Het kan ook voorkomen dat de woning beïnvloed wordt door de laagfrequente magnetische velden van de bij de GSM-mast behorende bekabeling of techniekkast of van de hoogspanningskabels in de buurt. Het elektriciteitsnet (50 Hz wisselstroom) blijkt 'verontreinigd' te worden met hoger frequente signalen. In Amerika noemt men dit *dirty power*. Over de biologische effecten van deze verontreiniging weten we nog weinig of niets.

Een levend wezen functioneert en reguleert, behalve via chemische boodschapperstoffen, ook middels potentiaalverschillen en elektrische signalen en zendt ook een zwak elektromagnetisch veld uit. Een hypothese die vaak gehoord wordt, is dat hoe minder weerstand we hebben tegen prikkels van buiten, hoe groter de kans is dat ons functioneren verstoord raakt door uitwendige signalen. Als dit verstoren lang genoeg doorgaat, bestaat de kans dat men helemaal geen velden meer tolereert en zou elektrische overgevoeligheid ontstaan. Overgevoeligheid wil vaak zeggen dat prikkelrempels verlaagd zijn.

Ook kan iemand op een bepaalde manier kwetsbaar zijn of een kwetsbare plek hebben. Zo wordt er bijvoorbeeld voor gewaarschuwd dat een mobiele telefoon niet te dicht bij een pacemaker mag komen, maar hoe zit dat als de sinusknop van het hart zwak is? Een gehoorapparaat wordt gestoord, maar hoe zit dat met een overgevoelig zenuwstelsel of met een zich ontwikkelend zenuwstelsel van een baby? Elektromagnetische velden verstoren het slaapritme en het EEG. Dat is bewezen aan de universiteit van Zürich. Wat is het effect op ouderen, die minder hormonen aanmaken en de slaapcyclus dus steeds moeizamer volbrengen?

Wat het effect zal zijn van al die elektromagnetische 24-uurs blootstellingen op de langere termijn, weten we nog helemaal niet. Kunnen we ook nog niet weten. Wat we wel weten is dat het verbruik aan energie van de kinderkamer nu reeds gemiddeld 50 euro per jaar is. Is het niet noodzakelijk te streven naar minimalisering van veldsterkten? Maar hoe doen we dat als leek als we niet weten hoe al die draadloze

artikelen werken en als we niets te zeggen hebben over de zendmast vlakbij? En dat, terwijl we continu gebombardeed worden met reclameboodschappen, die ons vertellen hoe onmisbaar ze zijn, en we in bepaalde TV-programma's stiekem vertrouwd gemaakt worden met domotica.

## 1. Algemene uitleg elektromagnetische velden

*Drs. Miep Verheuvél en Damir Bunicich, medewerker MNGM*

We weten allemaal wel dat elektriciteit een vorm van energie is. De wisselstroom van ons elektriciteitsnet laat onze hele maatschappij draaien. De elektrische en magnetische velden die het elektriciteitsnet voortbrengt maken echter maar een piepklein onderdeel uit van het gehele elektromagnetisch spectrum. Het gehele elektromagnetisch spectrum bestaat uit een aaneengesloten reeks frequenties van zeer laag tot zeer hoog.

Het woord 'veld' is een natuurkundige uitdrukking, die de invloed van een voorwerp op zijn omgeving heeft (vgl. een kachel die een 'warmteveld' afgeeft). De frequentie is afhankelijk van de cyclus, waarmee de richting van het elektrische en magnetische veld wisselt. De velden verspreiden zich vanaf een bron met meer of minder vermogen en worden geïnterpreteerd als een golfbeweging. Aangezien alle elektromagnetische golven zich voortplanten met de snelheid van het licht, kan uit de frequentie en de lichtsnelheid met een eenvoudige formule de golflengte bepaald worden. Uiteraard kan het omgekeerde ook.

$$f = c/\lambda \text{ of}$$

$$\lambda = c/f$$

Waarin:

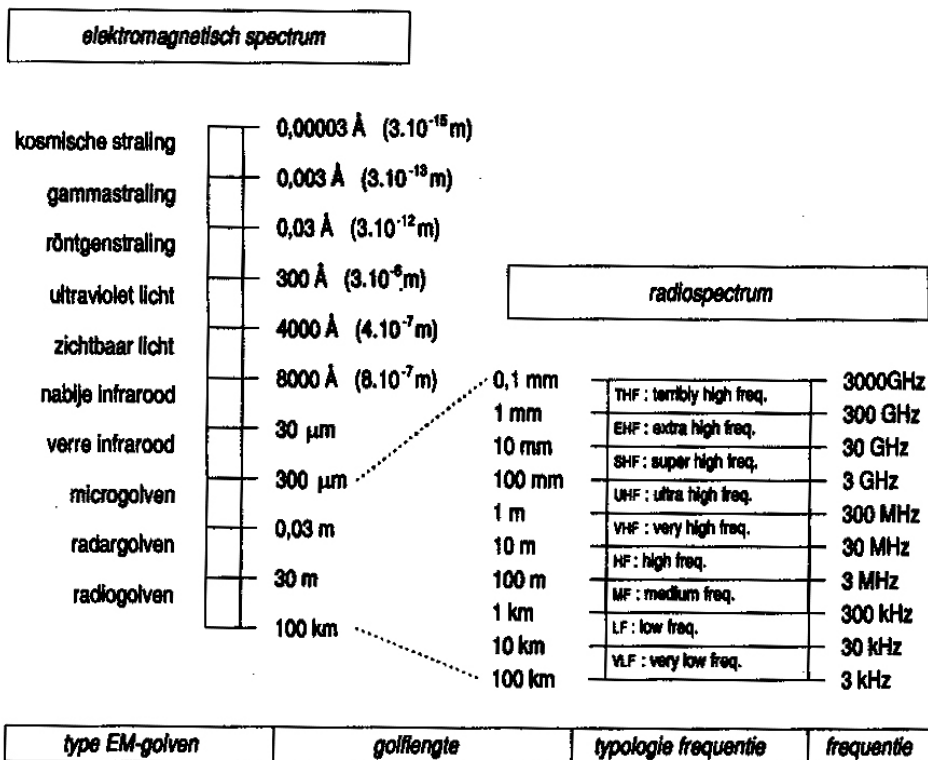
f= frequentie Hz.

$\lambda$  = golflengte m.

c= lichtsnelheid m/s, (=300.000.000 m/s)

Frequenties worden uitgedrukt in Hertz (Hz), kilohertz (kHz), megahertz (MHz) en gigahertz (GHz). Tussen deze eenheden zit een factor 1000: 1kHz = 1000Hz, 1MHz = 1000kHz, enz.

Op het elektriciteitsnet staat wisselspanning met een frequentie van 50 Herz, (50 Hz) Dit valt binnen het extreem laagfrequente gebied. Er is echter veel meer te vinden in het EM-spectrum: radiogolven, radar, licht, röntgen-, gamma- en kosmische straling.



Bron: Mobiele Communicatie, J.Bekker, J.Smits, 1997

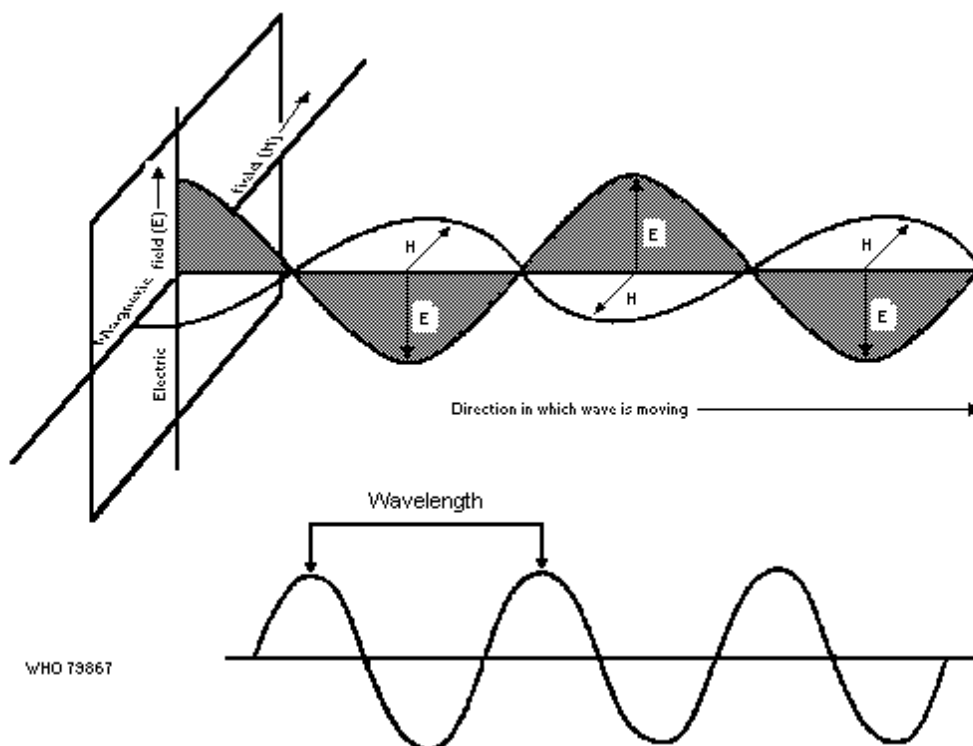
Veel van dit spectrum kunnen we niet waarnemen, hoewel de één gevoeliger is dan de ander. Mensen zijn het beste in het waarnemen van zichtbaar licht. Dat kunnen we

zien. Infrarood kunnen we voelen als warmte. Op ultraviolet, het onzichtbare deel, reageren we door meer pigment aan te maken ter bescherming van ons DNA. In het dierenrijk ligt dat anders. Haaien zijn heel gevoelig voor elektrische velden, bijen kunnen UV zien, enz.

### Laagfrequente velden

Laagfrequente velden vinden we onder de 300 kHz. De extreem laagfrequente velden (ELF), waar ook ons elektriciteitsnet van 50 Hz toebehoort, zijn velden met frequenties lager dan 3 kHz. (In Nederland wordt meestal 300Hz als bovengrens voor ELF gebruikt) Hoe ontstaan die velden?

Tussen twee punten in een elektrisch veld heerst in een potentiaalverschil (uitgedrukt in Volt). Is er een geleidende verbinding, bijvoorbeeld een koperdraad (stroomkabel) tussen deze punten, dan gaat er een stroom lopen. (dit drukt men uit in Ampère). Zodra een elektrische lading in beweging komt ontstaat er een magnetisch veld. Ons net werkt met een 50Hz wisselspanning van 230 V. 50 Hz betekent elektrische en magnetische golven met een golflengte die honderden kilometers lang zijn, reken maar uit! Beide staan ruimtelijk gezien vaak loodrecht op elkaar.



Juist door die lange golflengte hebben het elektrisch en het magnetisch veld in de verre omtrek van de bron geen vaste relatie met elkaar. Wil je zowel het elektrische als het magnetische veld weten, dan moeten beide met een verschillende meter gemeten worden. Wekkerradio's, halogeenlampen, wasmachines en stofzuigers genereren sterke velden, vooral op korte afstand.

Een elektrisch veld kan worden afgeschermd, een magnetisch veld niet. Dat gaat overal doorheen. Op een metalen lamp die niet brand, maar waarvan de stekker in het stopcontact zit, kan een elektrisch veld staan. Zo'n metalen lamp kun je dan vaak licht voelen trillen. Dit trillen houdt op als de stekker andersom in het stopcontact gedaan wordt.

De sterkte van elektrisch veld (E) wordt uitgedrukt in Volt per meter (V/m). mV/m is ook gebruikelijk. Dit is 1/1000 van V/m.

De magnetische veldsterkte (H) wordt uitgedrukt in Ampère/m (A/m) . Dit kom je minder vaak tegen. De sterkte van het magnetisch veld wordt meestal uitgedrukt in Tesla (T). Eigenlijk is dit de magnetische fluxdichtheid (B). Vaak ook komen we tegen microTesla ( $\mu\text{T}$ ) (=1/1000 T) of nanoTesla (nT) (= 1/1000  $\mu\text{T}$  ofwel 1/1000.000T)

Ook hoogspanningskabels geven ELF velden af, die in de omgeving meetbaar zijn. Een elektriciteitscentrale levert een spanning van 20 kV (20.000Volt ) Deze gaat naar een transformator, die de stroom naar een hogere spanning brengt t.b.v het energietransport: 110, 150, 220 of 380 kV, de bekende hoogspanningsvoltages. De zwaardere hoogspanningstrajecten zijn bovengronds, de meeste liggen onder de grond. In de buurt van woonkernen wordt de spanning door transformatoren weer verlaagd tot 10 kV. Dan gaat het door ondergrondse kabels naar de bekende transformatorhuisjes. Daar wordt de spanning terug gebracht tot 230V.

### **Hoogfrequente velden of golven**

Hoogfrequente velden zijn velden met een frequentie tussen 3MHz en 300 GHz. Zij maken samen met de laagfrequente velden tussen 3 kHz-300 kHz en de middenfrequente velden tussen 300 kHz en 3 MHz deel uit van het radiospectrum. (zie blz 3). Deze frequenties worden gebruikt voor het zenden van informatie vanuit antennes. Dit gaat ongeveer als volgt in zijn werk:

Wanneer we een elektrische wisselspanning zetten op een geleider, die geen gesloten stroomkring vormt, ontstaat rond deze geleider een elektrisch veld. Dit elektrisch veld vertoont een golfbeweging met dezelfde frequentie als de frequentie van de toegevoerde wisselspanning. Wanneer de geleider in 'resonantie' is zal er door de geleider een stroom lopen met dezelfde frequentie. (In resonantie zijn wil zeggen dat de geleider door zijn afmetingen is afgestemd op de juiste frequentie). Deze stroom veroorzaakt rond de geleider dan weer een magnetisch veld.

We noemen een geleider een antenne als alle toegevoerde hoogfrequente energie wordt omgezet in elektromagnetische golven of liever gezegd golfjes.

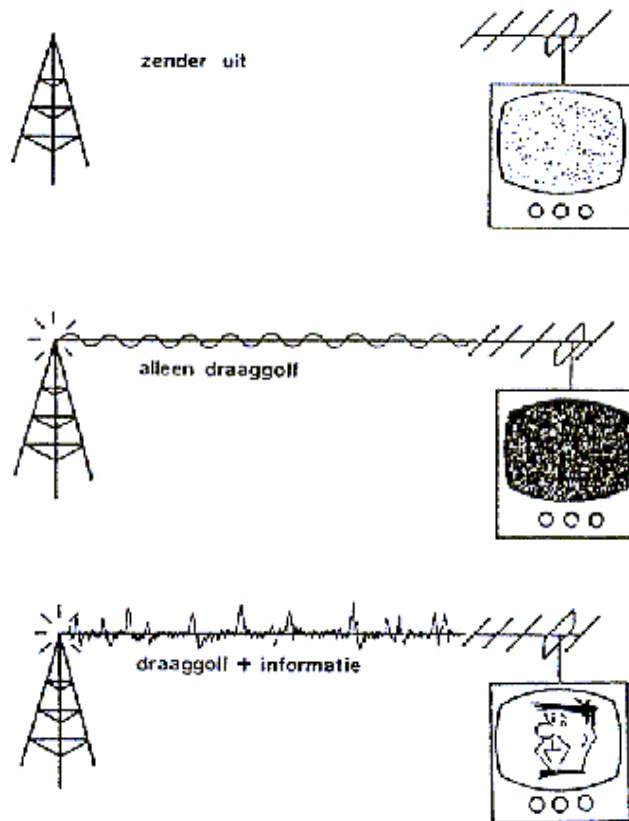
Doordat het bij hoge frequenties om korte golflengten gaat, hebben al op korte afstand van de antenne het elektrisch en het magnetisch veld een vaste relatie. We spreken daarom van elektromagnetische golven/velden of, in het frequentiegebied van de microgolven, van straling.

De sterkte van de uitgezonden golf wordt minder, naarmate deze verder van de antenne verwijderd is. Alleen bij straalverbindingen, de bekende 'trommeltjes' aan de masten, treedt nauwelijks energieverlies op, maar die energie is sterk gebundeld en de straal is dun.

Radio en televisieantennes zenden uit met een lagere frequentie dan die voor mobiele communicatie zoals GSM, DCS en UMTS worden gebruikt. FM radiogolven bestrijken bijvoorbeeld een traject van 87,5 MHz t/m 108 MHz.

Een radio- of televisiezender zendt in de eerste plaats een draaggolf uit. Deze wordt zendfrequentie of draaggolffrequentie genoemd. Om informatie over te dragen wordt de draaggolf gemoduleerd. Er zijn verschillende manieren om een draaggolf te moduleren: amplitudemodulatie, frequentiemodulatie en fasemodulatie.





Als de radio- of TV-zender is uitgeschakeld hoor je geruis resp. zie je ruis . Als alleen de draaggolf zonder informatie wordt uitgezonden hoor je niets resp. zie je een zwart TV-scherm.

Mobiele telefonie van 900 MHz of 1800 MHz werkt ook met draaggolven en modulatie, maar heeft daarbovenop nog pulsering. Dwz. dat er om de zoveel tijd een scherpe onderbreking is van de energie. Dit gebeurt met een frequentie van 217, 434 of 651 Hz. Bij UMTS is dit niet nodig, omdat daar met een grote bandbreedte gewerkt wordt.

Interferentie treedt op wanneer de golven van twee zendstations elkaar overlappen. Dit kan hoorbaar zijn als een fluittoon, waarbij de toonhoogte gelijk is aan het verschil in draaggolfrequentie.

Draadloze apparatuur in en rondom het huis (draadloze koptelefoons, bellen, bediening van hekken) en sloten van auto's werken op frequenties van 433 MHz of veelvoud daarvan, bijv. 866 MHz. Deze signalen kunnen elkaar flink storen. Magnetron en WIFI werken met een frequentie 2,4 GHz, WIMAX met 5,8 GHz. (WIMAX is net zoiets als WIFI, alleen heeft men een groter bereik). Sommige draadloze telefoons werken ook op die GHz-frequenties.

Gebruikte frequenties bij de mobiele communicatie:  
GSM 900, DCS 1800, UMTS 2100, C2000 380-400 MHz

#### Bandbreedte

Dit is het verschil in hoogste en laagste frequentie die in het signaal op de draaggolf voorkomen, of die door een zender worden uitgezonden. Een bandbreedte bevindt zich bijv. in de orde van grootte van enkele kHz. Hoe groter de bandbreedte hoe beter de kwaliteit van geluid of beeld.

De meest voorkomende eenheden, die gebruikt worden om de sterkte van het elektromagnetische veld weer te geven zijn  $\text{Watt/m}^2$  of  $\text{W/m}^2$  (vermogen (S)) en  $\text{V/m}$  (veldsterkte). Helaas: er is geen rechtlijnig verband tussen  $\text{Watt/m}^2$  en  $\text{V/m}$ . Daar is een formule voor nodig.

$W/m^2$	$mW/cm^2$	$\mu W/cm^2$	V/m	A/m
$10^{-2}$	$10^{-3}$	1	2	$5 \cdot 10^{-3}$
$10^{-1}$	$10^{-2}$	10	6	$1.5 \cdot 10^{-2}$
1	$10^{-1}$	$10^2$	20	$5 \cdot 10^{-2}$
10	1	$10^3$	60	$1.5 \cdot 10^{-1}$
$10^2$	10	$10^4$	$2 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^{-1}$
$10^3$	$10^2$	$10^5$	$6 \cdot 10^2$	1.5
$10^4$	$10^3$	$10^6$	$2 \cdot 10^3$	5

Aardig te vermelden dat ook een mens een EM-veld uitzendt in de orde van grootte van  $3 \times 10^{-3} W/m$  (bron [www.inchem.org](http://www.inchem.org), zoeken naar ehc 137, hoofdstuk 3).

Om een indruk te krijgen van de huidige gangbare veldsterkten van hoogfrequente bronnen in en om onze woningen, zijn in onderstaande tabel zijn enkele meetwaarden gegeven. Deze metingen werden bijgewoond door medewerkers van het MNGM.

Locatie		Frequentie	Vermogensdichtheid	Veldsterkte
Plaats	Plaats van meting	Eenheid MHz	Eenheid $\mu W/m^2$	Eenheid V/m
Amsterdam	Nr. 39 Slaapkamer	900 / 1800	8.600	1,801
	Nr. 39 Woonkamer	900 / 1800 / 2100		
	Nr. 39 Keuken	900 / 1800 / 2100		
	Nr. 39 Slaapkamer	900 / 1800 / 2100		
Plaats	Plaats van meting	Eenheid MHz	Eenheid $\mu W/m^2$	Eenheid V/m
	Tuin		2.000	0,868
Rotterdam	Raam voorzijde	900	190	0,268
	Totaal		90	0,184
	Richting linkerbuur	1800	70	0,162
	Totaal		45	0,130
	Richting plafond	900	20	0,087
	Slaapkamer	900	100	0,194
	Gallerij	900 / 1800	200	0,275
Rotterdam	Balkon	900	70	0,165
	Balkon		120	0,213
	Stoel voor TV	900	75	0,168
	Bij het raam bij TV	900	50	0,137
	Andere stoel in het midden	900	40	0,123
	Hoofdeinde bed rechts	900	15	0,075
	Hoofdeinde bed links	900	8	0,055
	Keuken bij raam	900	10	0,061
	Keuken gemiddeld	900	3	0,034
	DECT ver weg in slaapkamer	1800 / 1900	5	0,043
Amsterdam	Voordeur	900/1800	690	0,510
	Hal	900/1800	561	0,460
Capelle a.d.IJssel	Plaats van meting	Eenheid MHz	Eenheid $\mu W/m^2$	Eenheid V/m
	Slaapkamer boven het hoofdeinde bed	Ongev. 2000, < 2400	120 - 200	0.213 - 0.275

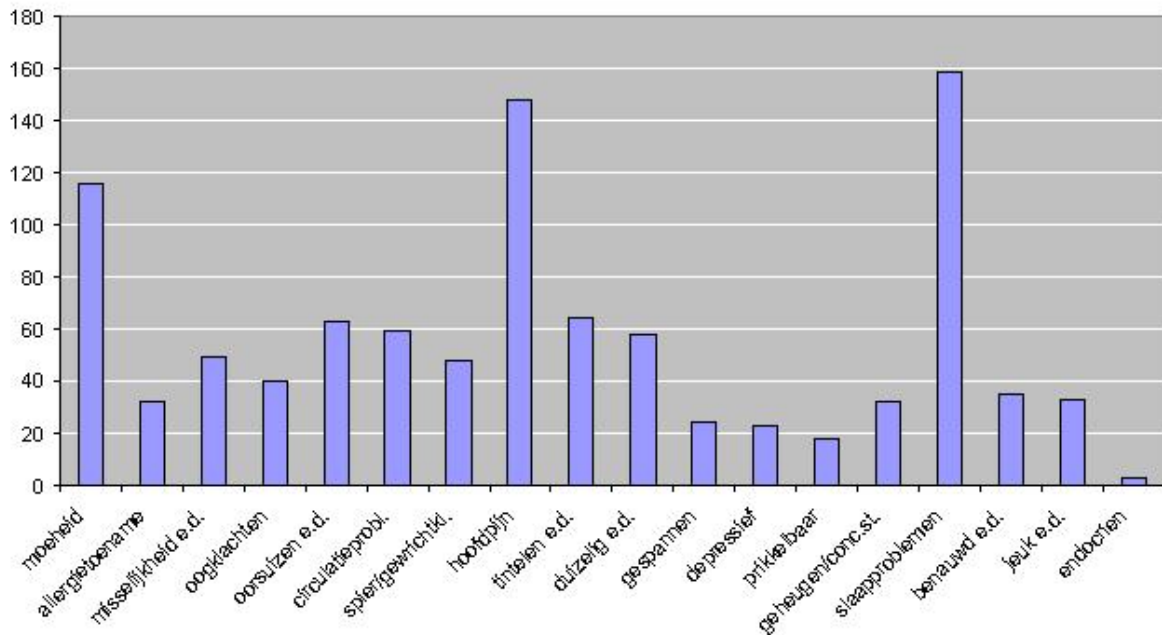
## Meldingen

Het MNGM registreert sinds 1994 gezondheidsklachten van mensen die denken gezondheidsklachten te hebben door een milieufactoor. De laatste jaren zijn er honderden telefoontjes binnen gekomen van mensen die in de buurt van antenne-installaties wonen en daardoor vaak onverklaarbare gezondheidsklachten hebben ontwikkeld. Slaapproblemen, hoofdpijn, chronische vermoeidheid, tintelingen en duizeligheid worden veel genoemd. Bestaande klachten verergeren. (Onderstaande grafiek geeft de meldingen tot eind 2004; het gaat zuiver om gezondheidsklachten. Hinder wordt niet meegeteld). In 2005 was er een toename van het aantal meldingen over antennes, maar ook over DECT-telefoons en draadloze apparatuur. Houd er wel



rekening mee dat onderstaande grafiek perceptie weergeeft en niet het resultaat is van wetenschappelijk onderzoek.

**Verdeling van gezondheidsklachten i.v.m. GSM-masten gemeld bij MNGM (n=416)**



## 2. 'Blootstelling aan elektromagnetische velden: van gezondheidseffecten naar blootstellingslimieten'. Aandacht voor twee concrete situaties: extreem-laagfrequente (ELF) magnetische velden van hoogspanningslijnen en hoogfrequente (HF) elektromagnetische velden van GSM-, UMTS- en DECT-telefoons.

*Dr. Mathieu Pruppers (RIVM, senior wetenschappelijk medewerker Laboratorium voor Stralingsonderzoek, [www.rivm.nl](http://www.rivm.nl) (Zie ook bijlage 1 sheets op [www.mngm.nl](http://www.mngm.nl)))*

### Wie zijn we en wat doen we?

Het RIVM doet onderzoek in dienst van mens en milieu in opdracht van de overheid. Wij bepalen dus niet *wat* we onderzoeken maar wel *hoe* we het onderzoeken. De opdrachten krijgen we van rijk, provincies en gemeenten, niet van bedrijven. De overheid heeft de taak om beschermend op te treden t.a.v. nieuwe ontwikkelingen op het gebied van elektromagnetische velden en geeft daarom opdrachten voor zowel toegepast onderzoek als fundamenteel onderzoek.



Het RIVM inventariseert in dit kader gezondheids- en andere effecten met bijbehorende limieten en inventariseert de blootstelling aan radiofrequente straling. Zo heeft RIVM de afgelopen jaren diverse onderzoeken uitgevoerd ten behoeve van het VROM-beleid rond bovengrondse hoogspanningslijnen. Vorig jaar is een inventarisatie van bronnen van en blootstelling aan radiofrequente velden afgerond. In het kader van de hinderenquête is een verkennend onderzoek uitgevoerd naar de beleving rond GSM-basisstations.

De sterkte van een magnetisch veld wordt uitgedrukt in microtesla ( $\mu\text{T}$ ). Sterke laagfrequente magnetische velden (50Hz) veroorzaken stroompjes in je lichaam; ze kunnen je lichaam ontregelen, bijv. door verkeerde spieropdrachten. Iedereen kent wel de lichtflitsen in je ogen nadat je erin gewreven hebt; dat kun je ook bij deze sterke magnetische wisselvelden waarnemen. Als je de bron uitschakelt is het effect direct weg en je houdt er niets aan over. Hoogfrequente elektromagnetische velden kunnen leiden tot opwarming, als ze maar sterk genoeg zijn. Dit heeft hetzelfde effect als

werken in een warme omgeving of het hebben van koorts. Daarbij is het zo dat hoe hoger de frequentie is, des te minder diep de velden in het lichaam doordringen. Van de frequenties rond de 70 à 80 MHz merken we eigenlijk het meeste, omdat bij die frequenties onze afmetingen overeenkomen met die van de golf. We kunnen dan gemakkelijk als antenne gaan fungeren. Voor deze frequenties gelden dan ook de laagste blootstellingslimieten. Er is nog geen wetgeving maar er zijn wel internationale aanbevelingen, die door Nederland overgenomen zijn. Basisrestricties geven grenzen aan de opwarming en de hoeveelheid stroom die door het lichaam mag lopen. Onder het referentieniveau zit je altijd goed want dan overschrijd je ook niet de basisrestricties. Aangezien het bij basisrestricties gaat om grootheden die meestal moeilijk meetbaar zijn, zijn er referentieniveaus voor verschillende frequenties vastgesteld. Die kunnen wel gemeten worden.

De huidige blootstellingslimieten, die vastgesteld zijn met een veiligheidsfactor 50, zijn:

-voor lage frequenties zoals bij hoogspanningslijnen:  $2\text{mA/m}^2$  (basisrestrictie) voor stroomdichtheid en  $100\mu\text{T}$  voor het magnetisch veld (referentieniveau). (NB. Bij  $100\text{mA/m}^2$  gaan stroompjes in het lichaam lopen.)

-voor hoge frequenties zoals GSM-masten: energieabsorptie  $0,08\text{ W/kg}$  (basisrestrictie) (NB. Opwarming van het lichaam is minder dan  $1^\circ\text{C}$  als de energieabsorptie minder is dan  $4\text{ W/kg}$ .) De daarvan afgeleide referentieniveaus, die dus meetbaar zijn, zijn

41 V/m bij 900 MHz (GSM);

58 V/m bij 1800 MHz (GSM/DCS); en

61 V/m bij 2100 MHz (UMTS)

Bovengenoemde blootstellingslimieten vinden we onder andere bij het werken aan bijvoorbeeld hoogspanningslijnen en GSM-masten. Onder een hoogspanning wordt de  $100\mu\text{T}$  lang niet gehaald en de limieten voor RF-velden door GSM-masten e.d. worden in woningen niet bereikt. Bij sommige huishoudelijke apparatuur, bijvoorbeeld stofzuigers en scheerapparaten, kan de  $100\mu\text{T}$  wel worden overschreden. Er treedt dan nog geen lichamelijke effect op. Het veld neemt snel af met de afstand. Op een afstand van een meter is het magnetisch veld meestal lager dan  $0,1\mu\text{T}$ . Wij besteden er wel aandacht aan: er volgt t.z.t. nog een RIVM-rapport over huishoudelijke apparatuur.

Er is een verband gevonden tussen wonen bij bovengrondse hoogspanningslijnen en leukemie bij kinderen bij blootstelling boven ongeveer  $0,4\mu\text{T}$ . Bij volwassenen vindt men dit verband niet. Het levert 1 extra leukemiegeval op per twee jaar (bij 220 algemene gevallen per twee jaar). Naar aanleiding van de uitkomsten heeft VROM besloten om aan gemeenten te adviseren om geen nieuwe woningen meer in de buurt van een hoogspanningslijn te bouwen. De afstand die moet worden aangehouden is afhankelijk van het type hoogspanningslijn en kan tot ongeveer 100 m bedragen.

Er zijn allerlei geluiden en onderzoeken die aangeven dat ook de mobiele telefoon gezondheidsschade veroorzaakt, maar in de wetenschap is het gebruikelijk dat dergelijk onderzoek eerst herhaald worden door een derde onafhankelijke partij. De resultaten van het dubbelblind onderzoek van TNO (COFAM) werden naar buiten gebracht voordat een publicatie in een gerenommeerd wetenschappelijk blad gereed was. Het onderzoek wordt inmiddels herhaald in Zürich, Zwitserland. Resultaten komen pas naar buiten op het moment dat de publicatie door een tijdschrift is geaccepteerd.

### Conclusies

- de samenleving kan niet meer zonder elektrische apparatuur en radiotoepassingen
- sommige mensen zijn bezorgd of zijn, naar eigen zeggen, ziek als gevolg van EM-velden
- de wetenschap reikt gegevens aan voor het stellen van limieten, maar kan dit alleen als de effecten goed bekend zijn
- de overheid heeft de vrijheid om verder te gaan, bijvoorbeeld 'uit voorzorg', in nieuwe situaties ...

**Vraag:** hoe zit het met hoog-sensitieve personen? Een VS-rapport geeft aan dat 15-20 % van de wereldbevolking daartoe behoort. Dat is toch een categorie waar je rekening mee moet houden?

**Antwoord:** De vraag is hoe je een hooggevoelig persoon van een niet-gevoelig persoon moet onderscheiden. In het COFAM-onderzoek is gebruik gemaakt van gevoelige mensen t.a.v. EMV.

-----

### 3. 'Ervaringen met draadloze huistelefoon, draadloos internet en gezondheid'.

Marcel Honsbeek, melder

Zie ook bijlage 2 sheets op [www.mngm.nl](http://www.mngm.nl)



De werksituatie van Marcel...

Sinds 1990 ben ik werkzaam in de ICT-sector als netwerkbeheerder en sinds 1999 woon ik met mijn gezin in Drenthe in een dorpje met 400 inwoners. Het dichtstbijzijnde GSM basisstation staat op 2,5 km afstand. De reden dat ik verhuisde naar het relatief schone platteland is dat ik door mijn werk veel blootgesteld ben aan EM-velden.

Niets vermoedend nam ik in huis: diverse computers en laptops, twee CRT-schermen, vier DECT-telefoons en twee GSM's. In 2003 vond er een verbouwing plaats, waarbij als onderdeel van de dakisolatie zilverfolie werd gebruikt (reflexie!). In 2004 schafte ik een draadloze ADSL-router aan.

In het ziekenhuis waar ik werkte, werden ondertussen 100 DECT-basisstations neergezet. Mede door de uitbreiding naar WIFI namen de reeds latent aanwezige klachten toe, niet alleen bij mij, maar ook bij mijn vrouw en kinderen: slaapproblemen, luchtweginfecties, roodverkleuring in het gezicht, dorst, stressgevoel met vluchtneiging en ernstige vermoeidheid. Ik ben 3 maanden ziek geweest. Ook zag ik met wisselende scherpthe van de ogen (dit is trouwens een bekend verschijnsel) en kreeg ik stijve spieren en gewrichten. Dit ondanks dat ik gewend was twee tot drie keer per week te sporten.

Het stralingsniveau thuis bleef onder de norm (HF  $500\mu\text{W}/\text{m}^2$ , LF  $0,3\ \mu\text{T}$ ), maar je sliep er niet prettig. Saneren van het huis resulteerde in hetzelfde stralingsniveau als buiten (HF  $< 1\mu\text{W}/\text{m}^2$  en LF  $< 0,02\mu\text{T}$ ). Na die tijd kreeg mijn dochter klachten op school (moe, hangerig, huilerig), toen op 10 m afstand een DECT-basisstation werd geplaatst. Ze verdwenen na het verwijderen ervan.

Algemeen: als je problemen hebt kun je 70% aan overlast van EMV in je eigen omgeving verminderen door relatief eenvoudige maatregelen. De ARBO had interesse in mijn bevindingen, er werd voor 2000 euro het een en ander op mijn werkplek aangepast. Afsproken is dat GSM en DECT-telefoons na overleg worden uitgezet. Het project couveuze baby's bekeken met draadloze webcam vond geen doorgang. Op de school van mijn dochter werd de DECT vervangen door een CT1+telefoon.

#### Aanpassingen thuis:

- DECT-telefoons vervangen door kabeltelefoon
- CRT schermen vervangen door TFT schermen
- Computerkast vijf meter vanaf de werkplek
- Slaapkamer 's avonds spanningvrij

-----

#### 4. 'Elektromagnetische invloeden, waarom zijn de officiële normen te hoog?'

Dr. Ir. Michiel Haas, Ned. Instituut voor Bouwbiologie en Ecologie (NIBE):

Zie ook bijlage 3 sheets op [www.mngm.nl](http://www.mngm.nl)

Hoogfrequente EM-velden zijn niet-ioniserend, waardoor de energie niet voldoende is om een elektron uit zijn baan te stoten. Het gevolg daarvan zou zijn dat er geen biologische effecten kunnen optreden. Er zijn echter onderzoeken die aangeven dat er wel biologische effecten kunnen zijn, maar die zijn niet in overeenstemming met de heersende theorie. Uitkomsten van onderzoek zijn niet eenduidig en discussie daarover is moeilijk. Onderzoeken zijn moeilijk vergelijkbaar omdat ze met verschillende levende organismen of delen daarvan gedaan worden. Ook de omstandigheden en parameters verschillen steeds. Mensen reageren ook steeds anders. Epidemiologisch onderzoek is weer anders dan proefdieronderzoek. Op ieder onderzoek zijn wel aanmerkingen te maken. Moeten we daar op wachten?



Ter vergelijking het asbestverhaal. Eind 19<sup>de</sup> eeuw werd het geïntroduceerd, in 1918 waren er de eerste twijfels, in '29 de eerste klachten, en in '93 werd het pas verboden in Nederland. Het duurde maar liefst 75 jaar voordat asbest in Nederland verboden werd, en dat is 100 jaar na de start van het gebruik. Maar zelfs nu zijn er nog bedrijven in de wereld die het produceren en exporteren. Gewin speelt dus een grotere rol dan verantwoordelijkheid. Zelfs de overheid is niet in staat daar tegen op te treden of pas heel laat. Je vraagt je af hoe zinvol de normendiscussie is als het beleid zo traag is.

In het Naila-onderzoek hebben huisartsen in Duitsland 10 jaar de bevolking binnen en buiten een cirkel van 400 meter rondom een zendmast gevolgd m.b.t. kanker en dit vergeleken met de kankerregistratie. Daaruit bleek dat er veel meer gevallen van kanker waren binnen de cirkel en dat die kanker gemiddeld zo'n 8 ½ jaar eerder optrad. Bij een studie in Zweden bleek dat hersenen van ratten na 2 uur blootstelling aan GSM-straling de effecten nog 50 dagen zichtbaar waren. De REFLEXstudie, een studie van 12 Europese onderzoekinstellingen, waaronder 7 universiteiten, toonde aan dat het effect van GSM-straling op het DNA vergelijkbaar was met dat van röntgenstraling.

Er is een enorme discussie over normen. In feite liggen de huidige normen erg hoog, omdat zij uitsluitend zijn gebaseerd op thermische effecten. Als effect van zendmasten kom je dit alleen tegen als je ermee werkt. Volgens de gezondheidsraad is de officiële norm 20.000.000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ . De EU aanbeveling is 1000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  en er zijn landen met veel lagere normen. Wenselijke normen vinden sommige wetenschappers in de SBM2003:

Gepulst < 0,1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	geen risico's
Gepulst 0,1-5 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	gering risico's
Gepulst > 5 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	sterke risico's

Voor niet gepulste EM-golven kunnen de wenselijke normen een factor 10 hoger liggen.

Enkele waarden, die een beeld geven van de verschillende vermogensdichtheden en hun effecten:

Thermische effecten 10.000 mW/m<sup>2</sup>

Enige waarden waarbij biologische effecten zijn gemeld:

DNA-beschadiging bij mensen	10	mW/m <sup>2</sup>
Motoriek en geheugenstoring bij kinderen	1,6	„
Verandering in hersenstromen	1	„
Verstoring immuunsysteem	1	„
Verandering zenuwstelsel, hoofdpijn	0,5	„

Blootstellingswaarden in het dagelijks leven:

Mobiele telefoon in gebruik	>10.000	mW/m <sup>2</sup>
Zendmast op 15-20 m afstand	>100	„
DECT basisstation op 5 m afstand	0,3-1,6	„
WLAN draadloze internetverbinding op 5m	0,15-0,3	„

Een mobiele telefoon kan goed werken bij 0,000001 mW/m<sup>2</sup>

**Conclusie:**

- EM velden en golven zijn niet gevaarloos
- De conclusie van de Gezondheidsraad dat er geen bewijzen zijn dat er gevaar is voor de volksgezondheid, is onjuist
- Er zal rekening moeten worden gehouden met het voorzorgprincipe zoals afgesproken bij het verdrag van Maastricht in 1992 en de conferenties van Rio in 1992 en 2000.

-----

## 5. 'Mijn confrontatie met de radiografische elektronische warmtekostenverdelers, Minometer M6'.

*Ricarda Zielonka, melder*

In de zomer werden bij ons de verdampings-warmtemeters aan de radiatoren vervangen door andere warmtemeters, genaamd Minometer M6. Deze zendt om de 3 minuten de gebruikswaarden van de verwarming naar een verzamelpunt in de wijk binnen enkele milliseconden, met een frequentie van 868 MHz.

Ik was van begin af aan sceptisch, omdat ik al in ons vroegere huis last had gehad van elektromagnetische straling. Nog dezelfde avond dat de nieuwe meters in huis waren voelde ik me vervelend worden. Ik kreeg last van een dik gevoel in mijn keel en misselijkheid.

Na drie dagen ging ik op vakantie voor een week. In de eerste dag van de vakantie verminderden de klachten en waren op de tweede dag over. Uitgerust kwam ik terug. Nog dezelfde avond voelde ik het dikke gevoel in mijn keel weer zwellen. Vooral op de benedenverdieping, waar die warmtemeters opgehangen waren, kon ik me nog geen kwartier in ophouden, zonder enorme kokhalsneigingen vanuit de keel, misselijkheid en hoofdpijn te krijgen.

In de volgende drie weken was ik alleen ermee bezig, om op een "goede manier" in gesprek met de woningbouwvereniging van mijn 'plaaggeesten' af te komen. Het probleem was dat de woningbouwvereniging een nieuw digitaal meetsysteem heeft, waar de oude verdampingsmeters niet meer inpassen. Ondertussen ging mijn gezondheid steeds meer achteruit. Met de constante kokhalsneigingen waren erg gespannen nekspieren en slaapstoornissen bijgekomen.

Weliswaar: op mijn slaapkamer waren de nieuwe meters vergeten, maar de overdag opgedane spanning deed haar werk.

Ten einde raad begon ik bij de woningbouwvereniging ermee te dreigen dat ik de kranten hierover ga inlichten. Toen kwam er een oplossing: bij het bedrijf waar de minometer M6 vandaan kwam bleek nog een kleine voorraad van zijn voorganger M5



te zijn. Deze meet ook digitaal maar zendt niet uit. M6 werd ingeruild voor minometer m5. Dit is de oplossing. Ik heb geen klachten meer.

Opmerkingen:

-Mevr. Zielonka is kunstenares, kan dat iets met haar gevoeligheid te maken hebben?

-Veel mensen zijn afgestompt en leven niet meer vanuit hun intuïtie. Er is zo iets als artistieke gevoeligheid. Pulsen zijn voor bepaalde mensen een signaleringssysteem.

-60-70 % van de elektro-overgevoeligen rekenen zich tot de groep "gevoelige personen" zo bleek uit een recent gehouden enquête bij de Werkgroep Elektrische Overgevoeligheid.

-----

## 6. 'Leven of geen leven met EM-velden'.

Dr. Hugo Schooneveld, coördinator Werkgroep Elektrische Overgevoeligheid(WEO)



[www.electroallergie.com](http://www.electroallergie.com)

Sommige mensen hebben last van sommige velden en ultiem dat in sommige ziekten. De Werkgroep EO ziet zich als kennisinstituut en stelt dat in overheidsbeleid gezondheidsklachten genegeerd worden. De werkgroep probeert de fysiologische processen te begrijpen, inventariseert klachten en geeft voorlichting. Zo'n 240.000 mensen in Nederland hebben in meer of mindere mate last van elektro-overgevoeligheid. Sommigen kunnen er niet mee leven, anderen ontkennen dat deze mensen ziek zijn. De klachten zijn heel verscheiden door verschil in verleden en situatie van de mensen. Er zou niet aan getwijfeld moeten worden dat mensen van allerlei apparaten last kunnen hebben.

Vanuit het milieu vindt er een chemische, elektrische, fysische receptorstimulatie plaats. Symptomen zijn neurologisch (zenuwstelsel en hersenen) en somatisch (spieren en gewrichten, darmen, huid) van aard. Mensen worden emotioneel en prikkelbaar, raken arbeidsongeschikt door overmatige stress. Ook het immuunsysteem wordt aangetast en een genetische aanleg speelt waarschijnlijk ook een rol. Er zijn overeenkomsten met ME (chronische oververmoeidheid) en MCS (chemische overgevoeligheid). Volgens de Gezondheidsraad bestaat het probleem EO niet en ook de WHO denkt er zo over. Minister Brinkhorst van Economische Zaken heeft de gemeenten geadviseerd mensen met gezondheidsklachten door GSM gerust te stellen. De leden van de WEO proberen door meten en elimineren meer zicht te krijgen op de effecten van pieken, storende frequenties, digitale pulsen. Er bestaat geen pil voor maar we kunnen wel wat in het voortraject doen. Daarin moet je vooral ook je huisgenoten en/of werkgever en collega's betrekken. Het probleemproces is herhaalbaar en duidelijk als je het maar wilt zien. Wanneer je weet wat de impulsen zijn kun je daarmee aan de slag. Welke frequenties kunnen mensen storen? Probeer dingen uit als je last hebt.

Adviezen:

- Stekkers uit stopcontacten halen na gebruik, lichtdimmers voluit zetten, laptops niet op schoot nemen, DECT-telefoons en programmeerthermostaten vervangen.
- Het is mogelijk om electro-overgevoeligheid te testen in een schuilhut. Er zijn er inmiddels drie in Nederland. Pas op voor terugval daarna, maak in de hut een plan van aanpak. Vraag informatie bij de WEO.

Conclusie: De WEO is een kennisinstituut, wil het probleem uitdragen en algemeen bespreekbaar maken, een bewustwordingsproces op gang brengen, zoals in Zweden is gebeurd. Op 11 februari 2006 is er een ledendag waar ook Eric van Rongen een verhaal komt houden.

Vraag:

- waar zit laagfrequent geluid (LFG) in dit verhaal?

*Antwoord: er is vaak een combinatie van klachten, LFG kan ook meespelen.*

### **7.: 'Gezondheidsproblemen door hoogfrequente velden'.**

*Edwin van Vierzen, melder*

Een jaar geleden nam ik een jaarabonnement om gratis mobiel te bellen in het weekend en na 7 uur 's avonds en zat ik ook lekker vaak met mijn laptop draadloos te internetten. Maar nu durf ik dat niet meer....

Ik merkte dat ik beroerd werd van lang internetten, gepaard gaande met vreemde drukkende hoofdpijnen. Een druk op de oren boven de slapen alsof ik een diepe tunnel inreed waar de luchtdruk verandert, zo'n gevoel. Alleen slikken hielp hier niet tegen. De druk werd erger. Rond januari kreeg ik een 3<sup>e</sup> antennemast van Telfort op het dak. Ik had ook al een tijdje hoofdeczeem en durfde niet meer mobiel te bellen omdat ik na het bellen een warm oor kreeg.

De vreemde hoofdpijnen werden ondraaglijk, mijn dromen werden nachtmerries. Ik was zeer onrustig. Soms werd ik opeens wakker en was dan fit en uitgerust. Maar 's ochtends was ik zeer moe en uitgeput. Soms voelde ik steken in darmen, keel, benen, voeten of ogen. Ik had moeite met zien en scherpstellen. Mistkringen om felle lichtbronnen. Eerst hielp het om aluminiumfolie in mijn kussen te doen, maar nu gebruik ik slaappillen. Ik heb nu ook last van mastenconcentraties buiten en van TL-verlichting.

Utrecht, de plaats waar deze bijeenkomst plaatsvindt, is een ramp voor mensen zoals ik: Hoog Catharijne met alle apparatuur. Als ik nu te lang in mijn huis blijf, krijg ik een brok in mijn keel alsof er iets opzwellt. Ook raar die pijn in de borst steeds. Ik raak zeer gestresst. Ik heb diverse medische onderzoeken gehad - misschien ergens een gezwel - maar daar komt niets uit. Het zit tussen de oren zeggen ze dan. Als het erg slecht met mij gaat ga ik naar Harderwijk of Putten omdat daar weinig straling is. Om thuis nog te kunnen slapen, heb een kooi gemaakt met folie, en slaap ik met folie op mijn hoofd. Dit verhaal heeft in de krant gestaan en ik heb veel reacties gehad. Een van de reacties was een vader wiens zoon, een militair, voor de radar van de Patriots heeft gestaan om warm te worden. Veel militairen deden dat en veel zijn er ook ziek van geworden en sommigen zelfs overleden.

In de 80-er jaren heeft NASA een onderzoek uitgevoerd met laagvermogen velden van 0,4-3 GHz op ratten en proefpersonen om te testen in hoeverre de vijand uit zijn evenwicht kan worden gebracht en uitgeschakeld kan worden. Ik heb het gevoel dat het mij onder die mast tussen zo'n 15 draadloze netwerken ook zo vergaat. Het GSM-netwerk is intussen wereldwijd! Tot een jaar geleden had ik nergens last van. Nu zit ik de helft van de week bij familie omdat ik niet in mijn huis kan wonen. Ik vind dit een aantasting van de integriteit van mijn leefomgeving. Overheidsbeleid moet de leefomgeving veilig maken, dat is een mensenrecht. De politie wil geen aangifte opnemen van mijn overlast." Waar moet ik heen!?!?

### **8. Tips, adviezen en aanbevelingen**

- In China doet men aan preventie, dat is beter dan ziektebestrijding zoals we hier doen. We willen een samenleving die zich veel meer gaat richten op preventie, m.n. richting jeugd.
- Momenteel zijn de gemeenten aan zet als het gaat om het verminderen van de straling van zendmasten. De mensen die onderzoek deden moeten weer fondsen ter beschikking krijgen. Met lagere veldsterkten kan ook gebeld worden.
- Overheid en bedrijfsleven moeten meer onderzoek laten verrichten naar en informatie verspreiden over maatregelen die men kan nemen om de veldsterkten van het gehele frequentiespectrum in de woning terug te brengen. Bijvoorbeeld naar de beschermende werking van aluminiumfolie, het uitschakelen van de stroom 's nachts en de invloed van DECT-telefoons. Netvrijshakelaars zouden standaard moeten worden ingevoerd. **Men heeft behoefte aan praktische adviezen, niet aan normen.**

- Landelijke dekking voor mobiel bellen, blue tooth e.d. is lang niet altijd nodig. Overheden moeten plaatsen creëren van waar mensen met een ernstige elektrische overgevoeligheid op 'adem kunnen komen' of kunnen gaan wonen.
- Het zou mensen die dit nodig hebben geleerd moeten worden hoe zij plaatsen kunnen lokaliseren waar het stralingsniveau aan de lage kant is. Zij zouden ook geholpen kunnen worden te leren concretiseren voor welke frequentie ze gevoelig zijn. Dat kan per persoon verschillen.
- Meer onderzoek is nodig naar het elektromagnetisch binnenmilieu van domoticawoningen en naar het totale binnenmilieu van woningen waar gezondheidsklachten optreden. [www.ecn.nl/dego/products/projects/icthome.nl.html](http://www.ecn.nl/dego/products/projects/icthome.nl.html)
- Op elk apparaat, maar te beginnen bij kindermobieltes, zou(den) de maximale EM-emissie en/of SARwaarde moeten staan. De Consumentenbond kan daar misschien een rol bij vervullen?

#### Goed om te weten:

- In Zeeland is een raadsvoorstel ingediend (Burgerinitiatief) in vervolg op Enkhuizen. Men wil daar UMTS op 400 meter van de woning en geeft meer concrete aanbevelingen. [www.stopumts.nl](http://www.stopumts.nl) geeft daar informatie over.
- Het ministerie van Economische Zaken organiseert onderzoek en financiert het Kenniscentrum Elektromagnetische Velden en Gezondheid, onderzoeksbureau ZonMw. In 2006 start een nieuw onderzoek, waarbij ook burgers betrokken worden. Juist mensen die gevoelig zijn. Meer info: [www.zonmw.nl](http://www.zonmw.nl)
- In februari 2006 worden de bevindingen van het onderzoek in Zürich bekendgemaakt (duplicatie van het COFAMonderzoek van TNO). Daarvoor moet eerst publicatie in een gerenommeerd wetenschappelijk tijdschrift plaatsvinden. Voor goed en bruikbaar wetenschappelijk onderzoek is dit de gangbare en geaccepteerde procedure, en we moeten het geduld opbrengen om daar op te wachten.
- Website van NIBE : [www.nibe.org](http://www.nibe.org)
- Website van de Werkgroep Elektrische Overgevoeligheid (WEO): [www.electroallergie.com](http://www.electroallergie.com). Lezingenmiddag WEO: 11 febr. 2006 te Apeldoorn. Info: [thea.tesselaar@tiscali.nl](mailto:thea.tesselaar@tiscali.nl) of 055-5225277
- Miep Verheuvél, MNGM, noemt het volgende persbericht van 29 augustus 2005, waarin mogelijk een idee schuilt voor één van de mechanismen van de biologische effecten van RF:

#### ***Blijdschap om bewegende druppel***

*GRONINGEN - Wetenschappers uit Groningen, Edinburgh en Bologna zijn er voor het eerst in geslaagd een druppel vloeistof te laten bewegen met kunstmatige moleculen. De met het blote oog waarneembare druppel werd met behulp van zogenoemde moleculaire motoren, die op licht reageren, verplaatst. Dat maakte de Rijksuniversiteit Groningen (RuG) maandag bekend. In het menselijk lichaam zijn volop moleculaire motoren in de weer om objecten te verplaatsen, zoals bij het samentrekken van spieren. Wetenschappers waren er tot op heden echter nog niet in geslaagd deze beweging na te doen. "Dit is uniek", aldus onderzoekster P. Rudolf van de RuG. "Ik was nog nooit zo blij met een bewegende druppel."*

Bij nadere informatie bleek het om UV-licht te gaan. Aan Mevr. Rudolf werd gevraagd of UV (gedeeltelijk) vervangen zou kunnen worden door microgolven. Dit bleek niet onderzocht te zijn. Wel is onderzocht dat voor de bestrijding van psoriasis minder UV nodig is als er RF aan wordt toegevoegd.

## 9. Afronding

Thea van der Wal, MNGM: technisch en onderzoekkundig is er veel te doen. Daar hebben we het vandaag uitgebreid over gehad. Daarnaast kun je kijken naar gedrag en de maatschappelijke context. Iedereen heeft een eigen verantwoordelijkheid daarin, burgers, organisaties en overheidsinstanties. In steeds meer gemeenten komt er onrust over de GSM/UMTS-masten. Er is bij de mensen veel te weinig informatie t.a.v. alle draadloze apparatuur die zij in huis halen. Het MNGM overlegt met groepen in de regio Nijmegen over een bijeenkomst als het nieuwe onderzoek in het voorjaar uitkomt en wil ook het Platform Gezondheid en Milieu daarbij betrekken. Informatie over deze dag zal op de website van het MNGM bekend gemaakt worden: [www.mngm.nl](http://www.mngm.nl).



Marcel Honsbeek werkzaam in de ICT-sector en electro-overgevoelig, vertelt over zijn ervaringen.

### Reageren?

Uw reacties, opmerkingen en aanvullingen naar aanleiding van deze Nieuwsbrief Plus zijn van harte welkom! Per mail via [redactie@mngm.nl](mailto:redactie@mngm.nl) per gewone post: MNGM Regulierenring 9 3981 LA Bunnik o.v.v. Nieuwsbrief Plus no 4.



Meer weten over het werk van het MNGM? Dat kan!  
Stuur deze bon (ingevuld) naar: MNGM, Regulierenring 9 3981 LA Bunnik.  
Wij sturen u een informatiepakket.

Man  Vrouw

Naam en Voorletters: .....

Organisatie: .....

Straat: .....

Postcode: .....

Woonplaats: .....

NBP04