



# Elektromagnetische velden en gezondheid



**Uw wegwijzer in het  
elektromagnetische landschap**





# Inhoud

---

<b>Voorwoord</b> . . . . .	<b>5</b>
<b>Elektromagnetisch spectrum</b> . . . . .	<b>6</b>
<b>Biologische en gezondheidseffecten</b> . . . . .	<b>8</b>
Wat is een biologisch effect? . . . . .	8
Brenge biologische effecten een risico voor de gezondheid met zich mee? . . . . .	9
<b>Van risicoanalyse tot grenswaarden</b> . . . . .	<b>10</b>
Risicogrenzen en blootstellingslimieten . . . . .	10
Aanbevelingen van ICNIRP . . . . .	10
Wetenschappelijke onzekerheid . . . . .	11
Onderzoeksmethodes en het trekken van wetenschappelijke conclusies . . . . .	11
Belgisch onderzoek . . . . .	12
Vorzorgsbeginsel . . . . .	12
Hoe kan het voorzorgsbeginsel toegepast worden? . . . . .	13
<b>Reglementering in België</b> . . . . .	<b>14</b>
Radiogolven en grenswaarden voor de blootstelling . . . . .	14
Antenne-installatie als een bouwwerk . . . . .	14
Radioapparatuur en eindapparatuur voor telecommunicatie . . . . .	15
Normen voor een gsm-telefoon . . . . .	15
Reglementering voor elektrische huishoudelijke toestellen . . . . .	16
Reglementering voor het elektrische stroomnet . . . . .	16
Elektromagnetische compatibiliteit en storingen . . . . .	16
<b>Vaak gestelde vragen</b> . . . . .	<b>17</b>
<b>In de kijker</b> . . . . .	<b>24</b>
Dossier 1. Elektriciteit en kinderleukemie? . . . . .	24
Dossier 2. Gsm verstandig gebruiken . . . . .	27
Dossier 3. Elektrohypergevoeligheid . . . . .	29
Dossier 4. Bronnen van blootstelling aan radiogolven . . . . .	31
<b>Technische begrippen</b> . . . . .	<b>33</b>
<b>Nuttige adressen</b> . . . . .	<b>34</b>
<b>Nuttige documenten</b>  . . . . .	<b>36</b>
<b>Meer info</b> . . . . .	<b>38</b>





## Voorwoord

---

Dagelijks worden we geconfronteerd met elektromagnetische velden. Behalve met natuurlijke elektromagnetische stralen, zoals zonlicht en warmte, krijgen we ook te maken met straling en velden van kunstmatige oorsprong, afkomstig van elektrische voorzieningen, elektrisch aangedreven transport, tv, radio, mobiele telefonie, ... waarvan het gebruik nog steeds toeneemt.

Steeds meer mensen maken zich zorgen over deze toenemende 'elektromagnetische vervuiling' en zoeken informatie over de mogelijke gevolgen ervan voor de gezondheid. Het aanbod van informatie over dit onderwerp is overweldigend en kan soms tot verwarring leiden. Het is bijgevolg niet makkelijk om over deze problematiek te communiceren.

Een eerste hinderpaal is de complexiteit. De betrokken technologieën, het menselijk lichaam en de interactie tussen beide zijn zodanig complex dat het bijzonder moeilijk is om alle facetten ervan correct weer te geven.

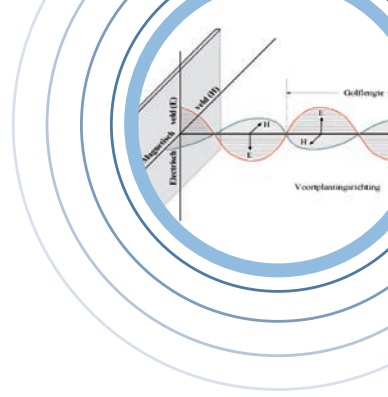
Een tweede moeilijkheid is de onzekerheid. Het publiek eist concrete antwoorden op zijn vragen, maar soms kan noch de wetenschap noch de overheid die geven. Het wenst ook absolute zekerheid en veiligheid in het dagelijks leven, maar ook dit is niet altijd mogelijk, denk bijvoorbeeld aan de risico's die het verkeer, medische behandelingen, het leefmilieu of voeding met zich meebrengen. De overheid neemt maatregelen om de bevolking tegen risico's te beschermen. Maar veel te vaak interpreteert men het voorzorgsprincipe al te eenvoudig als een garantie op absolute bescherming.

De derde bemoeilijkende factor is de afwezigheid van consensus. Het publiek krijgt immers tegenstrijdige interpretaties en standpunten te horen. Vaak is het niet mogelijk om na te gaan hoe betrouwbaar en ervaren een of andere expert is. Daardoor geeft men vaak de voorkeur aan simplistische, rechtlijnige en daarom beter begrijpbare, maar niet altijd juiste uitspraken. Men dient echter voorzichtig te zijn met het interpreteren van zulke berichten: resultaten van wetenschappelijke studies moeten altijd in hun context geplaatst worden.

Deze brochure geeft deze complexe problematiek zo objectief en consequent mogelijk weer. Vele wetenschappelijke experts en medewerkers van federale, gewestelijke en gemeenschapsadministraties hebben daar hun steentje toe bijgedragen.

Daarvoor dank ik hen.

**Laurette Onkelinx,**  
Minister van Volksgezondheid



## Elektromagnetisch spectrum

Elektrische ladingen wekken een **elektrisch veld** op. Zo is er rond elk stopcontact een elektrisch veld aanwezig. Wanneer er elektrische stroom door de draden vloeit, dus bij verbruik van elektriciteit (bijvoorbeeld als een lamp brandt of een stofzuiger werkt), bewegen de elektrische ladingen en wekken zo een **magnetisch veld** op.

Elektrische apparaten worden gevoed door een **wisselstroom**. De opgewekte elektrische en magnetische velden zijn dan ook **wisselvelden** die wisselen met dezelfde **frequentie**<sup>1</sup> als de stroom zelf: 50 trillingen per seconde of 50 Hz.

Bij zeer lage frequenties (bijvoorbeeld 50 Hz) worden het elektrisch veld en het magnetisch veld afzonderlijk beschouwd. Bij hoge frequenties zijn het elektrisch veld en het magnetisch veld ondeelbaar en worden ze in hun geheel als **elektromagnetische golf** of **elektromagnetische velden** aangeduid.

Radiogolven, infrarood licht, zichtbaar licht, ultraviolet licht, röntgenstralen, gammastralen, ... zijn allemaal elektromagnetische golven. Ze verschillen enkel in frequentie van elkaar: hoe sneller de golven elkaar opvolgen, hoe hoger de frequentie.

De frequentie bepaalt de soort, de specifieke eigenschappen en de toepassing van

elektromagnetische golven. Ons lichaam reageert anders op golven van verschillende frequenties.

Een elektromagnetische golf transporteert energie in kleine pakketjes, fotonen genoemd. Hoe hoger de frequentie, hoe groter de fotonenergie.

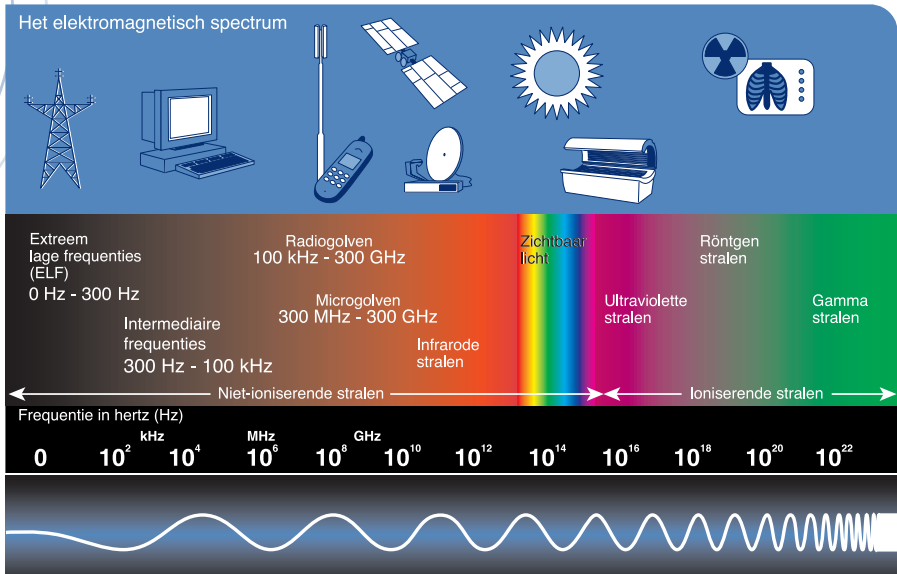
Het geheel van elektromagnetische golven noemt men het **elektromagnetisch spectrum**. Het spectrum omvat zowel **ioniserende** als **niet-ioniserende** straling, naargelang de frequentie en dus de fotonenergie.

Energierijke fotonen zijn in staat elektronen weg te slaan uit atomen en moleculen die ze op hun weg tegenkomen. De atomen en moleculen worden daardoor elektrisch geladen: dit noemt men **ionisatie**.

Elektromagnetische golven waarvan de energie van de fotonen niet groot genoeg is om ionisatie teweeg te brengen vallen onder **niet-ioniserende straling**.

De elektromagnetische stralen afkomstig van kunstmatige bronnen – elektriciteit, microgolfovens, gsm – zitten in dat deel van het spectrum.

<sup>1</sup> Grootheden die hier en verderop in de tekst voorkomen, worden toegelicht in de rubriek 'Technische begrippen', pagina. 33



Bron: [www.infogsm.be](http://www.infogsm.be)

Het overgangsgedebied ligt bij het ultraviolette licht. Gammastralen, röntgenstralen en een deel van de ultraviolette stralen hebben een ioniserende werking. Niet-ioniserend zijn het ultraviolet licht met kleinere frequentie, zichtbaar licht, infrarode stralen, radiogolven en elektromagnetische velden van intermediaire en extreem lage frequenties (IF- en ELF-velden). Deze brochure gaat over niet-ioniserende straling.

Men gebruikt meestal het woord **stralen** voor hoge frequenties: in dit geval vindt er overdracht van energie (energiestroom) plaats in de ruimte. Voor lage frequenties is de energie-uitstraling verwaarloosbaar. Men spreekt daarom van **velden**, al wordt dit woord ook wel eens voor hoge frequenties gebruikt.

Per frequentiegebied bestaan er verschillende toepassingen:

- **Extreem lage frequenties (ELF):** hoogspanningslijnen en andere elektrische voorzieningen, elektrische apparatuur, elektrisch aangedreven voertuigen,...
- **Intermediaire frequenties (IF), of mid-frequenties:** antidiefstal- en identificatiesystemen,...
- **Radiofrequenties (RF) en microgolven:** radio-omroep, tv, radar voor luchtvaart, snelheidscontrole op de weg d.m.v. radar, mobiele telefonie,...



## Biologische en gezondheidseffecten

Elektrische en magnetische velden kunnen kracht uitoefenen op de elektrisch geladen deeltjes in het menselijk lichaam (ionen, polaire moleculen). Het gevolg daarvan verschilt naargelang de frequenties van het wisselende elektromagnetische veld:

- Elektromagnetische velden met frequenties tussen 1 Hz en circa 10 MHz wekken een elektrische stroom in het lichaam op. Wetenschappers gebruiken daarvoor de term **geïnduceerde stroom**.
- Bij frequenties vanaf circa 100 kHz en hoger speelt de omzetting van elektromagnetische energie in warmte de belangrijkste rol. Dit noemt men het **thermisch effect**. De grootte die wordt gebruikt om de absorptie van energie in weefsels weer te geven is het **specifieke absorptietempo** (in het Engels SAR, '*Specific Absorption Rate*').

Velden met frequenties tussen 100 kHz en 10 MHz kunnen dus beide processen in gang zetten.

Zowel een in het lichaam geïnduceerde elektrische stroom als de absorptie van energie kunnen biologische veranderingen in het lichaam teweegbrengen, die men beschouwt als *directe* biologische effecten op korte termijn.

**Directe** effecten hebben betrekking op de rechtstreekse interactie tussen een veld en een organisme. Wanneer een veld onrechtstreeks inwerkt op een organisme, via een tussenelement, spreken we van een **indirect** effect.

*Indirecte* kortetermijneffecten kunnen optreden als gevolg van contactstromen. Een contactstroom is een stroom die door het menselijke lichaam loopt bij contact met een geleidend voorwerp (een metaal hek, de carrosserie van een auto) dat door de aanwezigheid van elektromagnetische velden in de omgeving een elektrische lading krijgt. Dit is ongeveer hetzelfde als een elektrostatische ontlading.

### Wat is een biologisch effect?

Een **biologisch effect** treedt op bij een merkbare verandering in een biologisch systeem, als gevolg van een verandering in de omgeving of een activiteit. Wanneer we aan sport doen, een boek lezen of een appel eten, vinden er allerlei biologische processen plaats in ons lichaam. Ons lichaam beschikt over ingewikkelde mechanismen om zich aan te passen aan onze activiteiten en aan invloeden van buitenaf. De compensatiemechanismen van ons lichaam zijn echter niet onbepaald. Ingrijpende veranderingen zetten ons systeem onder druk en kunnen daarom een gezondheidsrisico inhouden.



## Brengen biologische effecten een risico voor de gezondheid met zich mee?

Dit hangt in het algemeen af van de *intensiteit* van het effect, want zowel elektrische stromen als warmte zijn op zich natuurlijke fenomenen voor ons lichaam:

- Er zijn van nature uit zeer kleine elektrische stroompjes aanwezig in ons lichaam. Zo versturen zenuwen signalen door middel van elektrische impulsen.
- Ook warmteopname stelt, binnen bepaalde grenzen, in principe geen problemen voor ons organisme. Zoals elk warmbloedig wezen kan de mens zelf warmte produceren of afgeven om zijn lichaamstemperatuur te handhaven. Ons lichaam reageert op temperatuurwijzigingen in de omgeving met ingebouwde mechanismen voor afkoeling of opwarming.

Deze effecten brengen enkel een risico met zich mee als ze boven de fysiologische grens optreden. Sterke stromen kunnen bijvoorbeeld zenuwen en spieren stimuleren of andere biologische processen beïnvloeden. Om mensen te beschermen tegen deze risico's worden blootstellingslimieten bepaald. Hoe men hiertoe komt, wordt in de volgende rubriek uitgelegd.



*Experimentele opstelling voor het bestuderen van effecten van het magnetische veld (50 Hz) op het lichaam.*



## Van risicoanalyse tot grenswaarden

### Risicogrenzen en blootstellingslimieten

De **risicogrens** is de waarde van de blootstelling waarbij men een nadelig gezondheidseffect kan waarnemen.

De **risicogrens** is nog geen **blootstellingslimiet**. Om deze laatste te bekomen wordt op de risicogrens nog een veiligheidsmarge (**veiligheidsfactor**) aangebracht. Op deze manier compenseert men onzekerheden – experimentele fouten, extrapolatie van dieren naar mensen, potentieel hogere gevoeligheid bij bepaalde bevolkingsgroepen (bejaarden, kinderen en zieke mensen). Het gebruik van veiligheidsmarges is algemeen van toepassing voor de bescherming van de volksgezondheid.

Toch is het niet altijd mogelijk om de risicogrens te bepalen als de drempel waarboven een ongunstig effect optreedt. Ioniserende straling heeft bijvoorbeeld al nadelige effecten bij heel lage dosissen. In dit geval legt men blootstellingslimieten vast op basis van het **aanvaardbare** risico.

### Aanbevelingen van ICNIRP

Een internationale organisatie van onafhankelijke wetenschappelijke experts, ICNIRP (*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*), heeft in 1998 blootstellingslimieten

voorgesteld voor het gehele elektromagnetische spectrum (📄 document 1). De deskundigen van de ICNIRP stelden hun aanbevelingen op na zorgvuldige analyse van de beschikbare onderzoeksresultaten.

Na het vaststellen van de risicogrenzen heeft de ICNIRP de blootstellingslimieten vastgelegd door een veiligheidsfactor van 10 voor werknemers en van 50 voor het publiek toe te passen. Dit betekent dat mensen binnenshuis of buitenshuis enkel in contact mogen komen met velden die 50 keer zwakker zijn dan de velden waarbij het eerste nadelige gezondheidseffect wordt waargenomen.

In 1999 heeft de Raad van de Europese Unie deze blootstellingslimieten aanbevolen voor toepassing in de lidstaten (in zijn aanbeveling 1999/519/EG, 📄 document 2).

De grenswaarden aanbevolen door de Raad van de Europese Unie hebben de basis gevormd voor de reglementering van de blootstelling van het publiek in de lidstaten van de Europese Unie, voor de Europese normen inzake productveiligheid en voor de Europese reglementering inzake veiligheid en gezondheid van werknemers.

De blootstellingslimieten worden regelmatig herzien en hernieuwd indien nodig. Het laatste rapport van het SCENIHR (het wetenschappelijke

expertencomité *Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks* van de Europese Commissie) dateert van maart 2007 (document 3). Volgens SCENIHR stellen de recente wetenschappelijke gegevens de huidige Europese blootstellingslimieten voor radiogolven niet in vraag, al zijn er 'grijze zones' waar men aandacht aan dient te besteden. De wetenschappelijke wereld heeft zekerheid over de effecten op korte termijn, maar is minder zeker over de risico's op lange termijn.

### Wetenschappelijke onzekerheid

Momenteel wordt onderzoek verricht naar mogelijke langetermijneffecten van elektromagnetische velden. Maar ondanks het grote aantal studies is er nog steeds geen duidelijkheid. De biomedische wetenschap is een erg complex onderzoeksgebied waarin conclusies trekken niet evident is. Ook de technologie zelf verandert voortdurend.

### Onderzoeksmethodes en het trekken van wetenschappelijke conclusies

Op basis van één onderzoek of één type onderzoek kan men geen definitieve conclusies trekken. Er zijn verschillende studies nodig, want elk type onderzoek heeft zijn beperkingen:

- Studies op *cellen of weefsels (in vitro)* gebeuren buiten de 'normale' leefomgeving van deze cellen, waardoor de mogelijke compensatiemechanismen uitgeschakeld zijn. Dit kan tot verkeerde conclusies leiden.
- In *onderzoek op dieren (in vivo)* blijft men dichter bij de levensechte situatie, maar de extrapolatie van dier naar mens is niet altijd evident.

- **Epidemiologische studies** brengen mogelijke *statistische* verbanden aan het licht tussen blootstelling aan elektromagnetische velden en het voorkomen van een bepaalde ziekte of gezondheidseffect. Maar een statistisch verband betekent niet noodzakelijk een *oorzakelijk* verband (zie kaderstuk pagina 12).

- Bij studies op *menselijke vrijwilligers (pro-voactie-onderzoek)* is het technisch onmogelijk om deelnemers langdurig aan straling bloot te stellen. Naast de technische zijn er ook ethische beperkingen.

Daarom houden wetenschappers rekening met alle relevante resultaten – zowel uit epidemiologische studies als uit onderzoek op dieren en cellen – wanneer zij een uitspraak doen over de mogelijke gezondheidsrisico's. De studies rond elektromagnetische velden leveren uiteenlopende – en soms tegenstrijdige – uitkomsten. Dat is één van de voornaamste redenen waarom wetenschappers niet geneigd zijn om te besluiten dat zwakke elektromagnetische velden gezondheidseffecten hebben.

Samenvattend kunnen we stellen dat onderzoekers veel factoren in beschouwing moeten nemen om een oorzakelijk verband te kunnen vastleggen. Een vermoedelijke koppeling tussen oorzaak en effect wordt sterker als er een constant en sterk verband is tussen blootstelling en effect, een duidelijke relatie tussen dosis en effect, een geloofwaardige biologische verklaring, ondersteuning geleverd door relevante dierstudies en vooral samenlopende resultaten uit verschillende studies.

Het is inderdaad verkeerd om te denken dat een *statistisch verband* altijd een *oorzakelijk verband* uitdrukt.

Stel dat er een verband wordt gevonden tussen verhoogde agressiviteit bij kinderen en het aantal uren dat ze naar televisie kijken. Dan is daarmee niet bewezen dat kinderen agressief worden van het televisiekijken. Net zo goed is het mogelijk dat kinderen die in aanleg meer neigen tot agressiviteit vaker televisiekijken. Of een derde variabele (bijvoorbeeld sociaal milieu) kan verantwoordelijk zijn voor de samenhang tussen televisiekijken en agressiviteit. Er is in dit geval dus slechts sprake van een statistisch verband en niet van een oorzakelijk verband.

### Belgisch onderzoek

Ook in ons land wordt onderzoek verricht naar de effecten van elektromagnetische velden. Enkele voorbeelden:

- Vele onderzoekscentra voeren metingen van elektromagnetische velden uit om de blootstelling van de bevolking te evalueren, bijvoorbeeld de VITO (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek), het ISSeP (Institut Scientifique de Service Public), de Universiteit Gent.
- De BBEMG (Belgian BioElectroMagnetic Group) houdt zich specifiek bezig met de effecten van elektrische en magnetische velden met een frequentie van 50 Hz, veroorzaakt door het transport en het verbruik van elektriciteit, en met 'elektro-hypergevoeligheid'.

- De UCL (Université catholique de Louvain) voert onderzoek uit op ratten om inzicht te krijgen in de biologische effecten van langdurige blootstelling aan radiogolven.

### Voorzorgsbeginsel

Beleidsbeslissingen zijn in het algemeen *wetenschappelijk* gefundeerd. Dit garandeert de betrouwbaarheid, neutraliteit en robuustheid van het beleid. Van vele nieuwe technologische toepassingen of chemische stoffen zijn de milieu- en gezondheidsrisico's nog onvoldoende wetenschappelijk gekend. Nochtans vraagt men steeds meer dat besluitvormers een beleid uitzetten dat met deze onzekerheid rekening houdt. Dit geldt vooral voor situaties met potentieel ernstig, dreigend en onherstelbaar gevaar. *Voorzorg* is de gedragslijn van de overheid in zulke situaties.

Volgens het document COM(2001) van de Europese Commissie betekent het **voorzorgsbeginsel** dat de overheid het recht heeft tot actie over te gaan wanneer een voorlopige objectieve wetenschappelijke evaluatie uitwijst dat er gegronde redenen zijn om te vrezen voor potentieel gevaarlijke gevolgen voor het milieu of de gezondheid van mensen.

Volgens de Hoge Gezondheidsraad en wetenschappers in andere landen is het nodig om voorzichtig te zijn met de mogelijke risico's van niet-ioniserende straling. Er zijn een aantal aanwijzingen voor biologische effecten, en in bepaalde dossiers zelfs voor gezondheidseffecten. Deze aanwijzingen zijn tegenstrijdig en vaag, maar sporen toch aan tot waakzaamheid.

## Hoe kan het voorzorgsbeginsel toegepast worden?

Het voorzorgsbeginsel is een van de mogelijke gedragslijnen om de bevolking te beschermen tegen mogelijke risico's. *Voorzorg* is niet hetzelfde als *preventie*. Men neemt preventieve maatregelen als het risico goed gekend en grondig geëvalueerd is. Men neemt voorzorgsmaatregelen in situaties van wetenschappelijke onzekerheid.

Er zijn verschillende manieren om uit voorzorg te handelen: volgens het ALARA-beginsel, het beginsel 'verstandig vermijden' of door de richtlijnen van de Europese Commissie te hanteren (zie kaderstuk).

De voorzorgsbenadering houdt niet in dat de overheid het wettelijk kader onmiddellijk verstrengt. De voorzorgsbenadering impliceert het zoeken naar maatregelen die proportioneel staan met het risico en die rekening houden met sociale, economische en politieke aspecten. Het systematisch verlagen van de blootstellingslimiet tot één of ander arbitrair niveau is niet aangeraden. Dit soort praktijken ondermijnt de wetenschappelijke grondslag waarop de limieten zijn gebaseerd en het is niet noodzakelijk een effectieve manier om bescherming te bieden.

Er is een heel arsenaal aan voorzorgsmaatregelen die men kan toepassen, o.a. vrijwillige overeenkomsten met bedrijven, het besluit om een onderzoek op te zetten, het informeren van het grote publiek over de mogelijke schadelijke gevolgen zoals dat gebeurt in deze brochure.

**ALARA** is een acroniem van 'As Low As Reasonably Achievable' (zo laag als redelijkerwijze haalbaar is). Deze aanpak wordt gevolgd bij het nemen van beschermende maatregelen tegen ioniserende straling en bij de bestrijding van geluidshinder. Het belangrijkste is dat er niet naar absolute bescherming wordt gestreefd, maar wordt gezocht naar een evenwicht tussen economische en maatschappelijke factoren. De mogelijke schade wordt daarbij aanvaardbaar geacht.

'**Verstandig vermijden**' ('**Prudent avoidance**') is het nemen van relatief eenvoudige en goedkope maatregelen, ook al bestaat er geen aantoonbaar risico. Het verschil met het ALARA-beginsel is dat men de risico's niet goed kent en daarom geen evenwicht kan zoeken tussen baten en kosten. Zelfs al zijn er geen negatieve gevolgen aangetoond, onnodige blootstelling kan men het best vermijden.


Bij de toepassing van het **voorzorgsbeginsel** volgens het document COM(2000)1 van de Europese Commissie dienen de genomen maatregelen proportioneel te zijn met het gekozen beschermingsniveau en coherent te zijn met eerdere soortgelijke maatregelen. Bovendien dient de keuze van maatregelen gebaseerd te zijn op de studie van de voordelen en lasten van het al dan niet handelen, met inbegrip van een economische kosten-baten analyse en overwegingen van niet-economische aard.



## Reglementering in België

---

### Radiogolven en grenswaarden voor de blootstelling

De Belgische overheid sluit zich aan bij de aanbeveling 1999/519/EG van de Raad van de Europese Unie. Enkel voor radiogolven tussen 10 MHz en 10 GHz, het frequentiedomein dat het meest gebruikt wordt voor telecommunicatie, werden in België vier keer strengere grenswaarden vastgelegd. Ze gelden voor radiogolven afkomstig van zendmasten (het koninklijk besluit van 10 augustus 2005,  document 4). Voluit heet het besluit 'Koninklijk besluit houdende de normering van zendmasten voor elektromagnetische golven tussen 10 MHz en 10 GHz'.

De beslissing om strengere grenswaarden in te voeren werd genomen in overleg tussen federale en gewestelijke ministers (akkoord van 4 december 2000). In het akkoord werd aangestipt dat er wat zendmasten betreft geen langetermijneffecten met zekerheid vastgesteld konden worden. Door het toepassen van het voorzorgsbeginsel werd er tegemoetgekomen aan die onzekerheid. Het onvrijwillige karakter van de blootstelling werd genoemd als bezwarende factor.

Meer info vindt u in de rubriek 'Vaak gestelde vragen', pagina 17.

### Antenne-installatie als een bouwwerk

De drie gewesten van ons land – Vlaanderen, Wallonië en Brussel – hebben elk hun eigen wetgeving voor ruimtelijke ordening en leefmilieu. Alle drie beschouwen ze antenne-installaties als een bouwwerk. De eigenaars van de antenne-installaties moeten voor elke nieuwe inplanting van een antenne nagaan of er een bouwvergunning nodig is en deze desgevallend aanvragen bij de gemeente.

#### Brussel

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest bepaalt de Ordonnantie op de Organisatie van de Planning en Stedenbouw de regels. Niemand mag bouwen of een vaste inrichting plaatsen zonder voorafgaande toestemming.

Voor de installatie van antennes, masten of pylonen die dienen als antennesteun, of voor de bijhorende technische kasten is een stedenbouwkundige vergunning vereist. Elementen die binnen in een gebouw worden geplaatst, hoeven geen vergunning te krijgen, voor zover ze de stabiliteit van het gebouw niet in het gedrang brengen.

#### Wallonië

In het Waalse gewest is er voor elke antenne-installatie een bouwvergunning nodig. Bij de

beoordeling van het dossier wordt ook rekening gehouden met de effecten op het milieu. Het *Institut Scientifique de Service Public* (ISSeP) onderzoekt de milieuaspecten van elk antennedossier.

### Vlaanderen

In het Vlaams gewest is er een ruim regime van vrijstellingen van stedenbouwkundige vergunning. Volgende types van antennesites zijn vrijgesteld van stedenbouwkundige vergunning:

- antennes geplaatst in gebouwen, achter radiotransparante materialen;
- antennes geplaatst tegen gevels van gebouwen;
- antennes geplaatst op bestaande pylonen of masten;
- antennes geplaatst op gebouwen in industriegebied, maximaal 5 meter hoger dan het gebouw;
- antennes geplaatst op verlichtingspalen, niet hoger dan 3 meter boven de lichtarmatuur.

Voor alle andere constructies is een stedenbouwkundige vergunning nodig.

### Radioapparatuur en eindapparatuur voor telecommunicatie

Elektronische apparatuur die dient voor communicatie zoals gsm, draadloze telefoons (DECT) en netwerkapparatuur, moet voldoen aan de Europese RTTE-richtlijn 1999/5/EG (RTTE staat voor *'Radio and Telecommunications Terminal Equipment'*). Deze richtlijn legt essentiële vereisten vast inzake het voorkomen van storingen en inzake de



DECT-telefoon

bescherming van de gezondheid en de veiligheid van de gebruiker en van andere personen.

De producent moet aantonen dat zijn producten voldoen aan de vereisten ter bescherming van de gezondheid. De procedures hiervoor zijn vastgelegd in de Europese geharmoniseerde technische normen: in generieke standaarden en specifieke productnormen, zoals bijvoorbeeld voor mobiele telefoons of draadloze netwerkapparatuur (wifi).

DECT is de benaming voor de nieuwe generatie draadloze digitale telefoons. DECT staat voor *Digital Enhanced Cordless Telecommunications*.

Wifi (*Wireless Fidelity*) is een populaire benaming voor een techniek waarbij verbindingen in een computernetwerk draadloos worden gerealiseerd. Zo'n draadloos netwerk noemt men een WLAN, of *Wireless Local Area Network*.

### Normen voor een gsm-telefoon

Een gsm-telefoon, kortweg gsm, mag maximaal een stralingsabsorptie (SAR) van 2 W/kg veroorzaken. Deze grenswaarde komt overeen met de

grenswaarde vermeld in de Europese aanbeveling. Sinds 2001 publiceren producenten deze waarde voor elk nieuw model van gsm.

### Reglementering voor elektrische huishoudelijke toestellen

Al deze toestellen, zoals bijvoorbeeld wasmachines, haardrogers, elektrische dekens en microgolfovens, wekken elektromagnetische velden op in hun onmiddellijke omgeving. Ze mogen enkel op de markt gebracht worden als ze veilig zijn en geen gevaar voor de gezondheid opleveren. Deze vereiste is vastgelegd in de laagspanningsrichtlijn (2006/95/EG).

### Reglementering voor het elektrische stroomnet

De Belgische wetgeving beperkt de sterkte van het *elektrisch veld* dat wordt opgewekt door het elektrische stroomnet van 50 Hz (Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties, of AREI):

- 5 kV/m in woon- of woonuitbreidingsgebieden;
- 7 kV/m bij wegen;
- 10 kV/m op andere plaatsen.

Tot op heden bestaat er op federaal niveau geen Belgische wetgeving voor de beperking van de blootstelling van het publiek aan *magnetische* velden van 50 Hz. België aanvaardt de Europese aanbeveling van  $100 \mu\text{T}^2$ . Deze is de grenswaarde voor het voorkomen van kortetermijneffecten.

De Vlaamse Regering heeft in 2004 een kwaliteitsnorm voor het binnenmilieu vastgelegd (besluit van de Vlaamse regering van 11 juni 2004). Op dit moment geldt voor het binnenhuismilieu in Vlaanderen de grenswaarde (de *interventiewaarde*) van  $10 \mu\text{T}$ . Dit besluit bepaalt ook de na te streven waarde (de *richtwaarde*):  $0,2 \mu\text{T}$ . Deze grenswaarden zijn bedoeld om de bevolking te beschermen tegen mogelijke risico's van langdurige blootstelling. Meer informatie hierover vindt u in de rubrieken 'Vaak gestelde vragen', pagina 23 en 'In de kijker', dossier 1, pagina 24.

### Elektromagnetische compatibiliteit en storingen

De goede werking van een elektrisch apparaat of elektronisch toestel, zoals radio, tv of afstandsbediening, kan worden verstoord door de elektromagnetische straling die een ander apparaat uitzendt. De storingen veroorzaakt door dit elektromagnetische veld worden elektromagnetische interferentie genoemd. Om interferentie te vermijden moeten elektrische apparaten voldoen aan de reglementering betreffende elektromagnetische compatibiliteit (richtlijn 2004/108/EG). Ze mogen op hun beurt ook geen andere apparaten storen. Deze regelgeving werd uitgewerkt in België in het koninklijk besluit van 28 februari 2007 betreffende de elektromagnetische compatibiliteit.

Indien er zich een storing voordoet in een bepaald apparaat, betekent dit niet noodzakelijk een gezondheidsrisico. Zie verder in de rubriek 'Vaak gestelde vragen', pagina 23.

<sup>2</sup> De frequentie bepaalt de eigenschappen en bijgevolg de soort van de straling. De frequentie bepaalt bijvoorbeeld de kleur van zichtbaar licht. De eenheden zoals V/m en  $\mu\text{T}$  slaan op de sterkte van de straling. Meer info vindt u in de rubriek 'Technische begrippen', pagina 33.





## Vaak gestelde vragen

### 1. Over de federale grenswaarden voor blootstelling aan radiogolven:

#### • Op welke gezondheidseffecten zijn de grenswaarden gebaseerd?

Het koninklijk besluit van 10 augustus 2005 biedt bescherming tegen thermische belasting van het lichaam die kan optreden bij de blootstelling aan sterke radiogolven.

De wetenschappelijke basis voor de bepaling van de grenswaarden zijn de conclusies van de ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection). Volgens ICNIRP mag de stralingsabsorptie-waarde (SAR) ten gevolge van elektromagnetische straling niet hoger zijn dan 0,08 W/kg, gemiddeld gedurende 6 minuten over het hele lichaam. De Belgische reglementering is 4 keer strenger: de totale blootstelling van een persoon aan radiogolven, afkomstig van alle bronnen samen, mag niet groter zijn dan 0,02 W/kg.

#### • Welke grootheden en grenswaarden worden gebruikt voor controle?

Voor controle worden andere grootheden gebruikt dan de SAR, namelijk elektrische veldsterkte, omdat de SAR niet wordt gemeten, maar berekend. De SAR-waarde van 0,02 W/kg komt overeen met volgende waarden voor het elektrisch veld:

- 13,7 V/m op 100 MHz (FM-radio);
- 20,6 V/m op 900 MHz (GSM 900);
- 29,1 V/m op 1.800 MHz (GSM 1800).

Voor samengestelde velden, afkomstig van verschillende bronnen tegelijk, werden beperkingen opgelegd op de *totale* veldsterkte.

#### • Waarom zijn deze normen strenger dan internationale normen?

Het koninklijk besluit legt de blootstellingsnormen vast voor omstandigheden waarin de blootstelling een langdurig en onvrijwillig karakter heeft. Dit is ook de reden waarom men voor zendmasten een strengere norm heeft opgelegd, en voor gsm's niet.

#### • Welke bronnen van radiogolven zijn geregeld door het koninklijk besluit?

Het koninklijk besluit is van toepassing op *alle* soorten zendinstallaties: radio- en tv-zenders, gsm-masten, antennes van radioamateurs, van de politiediensten en van het leger.

Alle 'vaste' antennes, zoals antennes die geplaatst worden op een gevel of op een mast, worden op die wijze geregeld. Antennes ingebouwd in draagbare toestellen, zoals een laptop of een gsm, vallen niet onder het koninklijk besluit.

- **Hoe kan ik weten hoe groot mijn blootstelling is aan radiogolven?**

Het gedeelte van de blootstelling afkomstig van zendmasten wordt gemeten door het BIPT (het Belgisch Instituut voor postdiensten en telecommunicatie). Een meetteam komt gratis bij u thuis. De contactgegevens vindt u in de rubriek 'Nuttige adressen', pagina 34.

- **Vallen micro- en pico-antennes en wifinetwerken onder de toepassing van het koninklijk besluit van 10 augustus 2005?**

Ja, alle antennes die werken in het frequentiegebied tussen 10 MHz en 10 GHz moeten voldoen aan de wettelijke limieten. De operatoren die deze diensten aanbieden, genieten wel een uitzondering qua procedure: ze zijn in de meeste gevallen vrijgesteld van het indienen van het dossier omwille van de kleine vermogens van zulke antennes.

- **Waarom geldt er geen verbod om antennes te plaatsen in de omgeving van scholen?**

De afstand tot de antenne is niet de enige indicator van de blootstelling: antennes hebben verschillende vermogens en ze zenden radiogolven uit in een bundel die quasi-horizontaal wordt gericht. In de onmiddellijke omgeving van de antenne – op het grondniveau – is het elektromagnetisch veld heel klein.

Bovendien kunnen er andere – veel sterkere – bronnen in de omgeving zijn (radio- en tv-zenders) die op grote afstand staan, maar die de blootstelling ter plaatse wel kunnen verhogen.

De huidige norm, die de *totale* straling beperkt en dan nog met een *bijkomende* veiligheidsfactor, biedt daarom een betere bescherming.



In hotels, stations, kantoorgebouwen en dergelijke zijn op sommige plaatsen 'hotspots' aanwezig: men kan er draadloos internetten dankzij wifi. Het vermogen bedraagt meestal 100 à 200 mW.

Op plaatsen waar veel gsm-gebruikers aanwezig kunnen zijn, worden *micro-* of *pico-antennes* gezet om een groot aantal telefoonoproepen te kunnen verwerken. Deze antennes hebben kleine vermogens.

*Micro-antennes* hebben vermogens van 2 à 5 W. Deze antennes worden meestal geplaatst aan de gevel van een gebouw in winkelstraten, stations, ... Het gebied bediend door zo'n antenne noemt men een *microcel* (in tegenstelling tot een *macrocel* bediend door een gewone gsm-mast).



*Pico-antennes* worden gebruikt binnen grote gebouwen zoals kantoorgebouwen, hotels, ... Ze zenden slechts een vermogen uit van enkele honderden milliwatt. De bediende zone noemt men een *picoce*l.



*Gsm-antenne*

- **Geeft het BIPT de vergunning om antennes te plaatsen?**

Nee, het BIPT geeft geen vergunningen. Het BIPT controleert enkel of de antennes aan de wettelijke limieten voldoen. Vooraleer een eigenaar (radioamateur, operator van mobiele telefonie, politiediensten,...) een antenne mag installeren moet hij een dossier indienen bij het BIPT waarin hij de technische details van elke antenne opgeeft, zoals het vermogen en de precieze plaatsing ervan, en een evaluatie van de daaraan verbonden blootstelling in de omgeving. Deze evaluatie gebeurt door middel van berekeningen, voor elke individuele antenne en voor alle antennes samen die de eigenaar op de site zet. Indien uit deze berekeningen blijkt dat de drempel van 5 % van de norm (dus 0,001 W/kg) kan bereikt worden, dient de eigenaar een uitgebreid onderzoek (bijvoorbeeld door metingen) uit te voeren van het totale elektromagnetisch veld ter plaatse. Het BIPT levert aan de operator een conformiteitsattest.

Indien de totale straling onder deze 5 % blijft, volstaat het dossier op zich.

Vooraleer een eigenaar een technische modificatie uitvoert die een invloed kan hebben op de blootstelling, moet hij ook een dossier indienen.

- **Waar vind ik informatie over antennes in mijn omgeving?**

U kunt de locaties van de sites waar zendantennes van de grootste operatoren staan, terugvinden op de website [www.sites.bipt.be](http://www.sites.bipt.be). U kunt zoeken op gemeente, postcode of straatnaam.

- **Ik heb gezondheidsproblemen, kan dat door straling zijn?**

De media berichten tegenwoordig vaak over de mogelijke nadelige gezondheidseffecten van radiogolven. Soms leidt de aandacht van de media voor omstreden onderwerpen tot ongerustheid bij het publiek. De ongewenste bronnen van radiogolven in onze omgeving kunnen ook angstgevoelens opwekken. Soms leidt die angst ertoe dat men bepaalde klachten gaat toeschrijven aan blootstelling aan deze golven.

Onze gezondheidstoestand is afhankelijk van verschillende factoren. Er bestaat een duidelijk verband tussen bepaalde aandoeningen en levensstijl, voeding of stress. Ook genetische factoren, persoonlijkheidskenmerken en de kwaliteit van het leefmilieu kunnen een invloed hebben op onze gezondheid. Wat radiogolven



*Zendmast van de veiligheidsdiensten*

betreft – tegenwoordig een alledaags element in ons leefmilieu – is er tot op heden geen duidelijke link gevonden met gezondheidsproblemen.

- **Moet de norm rekening houden met elektrohypergevoeligheid?**

Wat men ‘elektrohypergevoeligheid’ (*‘electrical’* of *‘electromagnetic hypersensitivity’*, EHS) noemt, is geen diagnose. Het is een geheel van klachten die mensen spontaan toeschrijven aan de blootstelling aan elektromagnetische velden.

De Wereldgezondheidsorganisatie heeft op basis van experimenteel onderzoek geconcludeerd dat er geen wetenschappelijke basis is om de klachten i.v.m. elektrohypergevoeligheid toe te schrijven aan de blootstelling aan elektromagnetische velden.

Bij ‘elektrohypergevoeligheid’ spelen kennelijk meerdere factoren een rol. Meer info vindt u in de rubriek ‘In de kijker’, dossier 3, pagina 29.

- **In enkele andere landen zijn de normen strenger. Is de bevolking in België minder beschermd?**

België is inderdaad geen koploper, maar bevindt zich zeker vooraan in het peloton. In de meeste Europese landen zijn de normen voor zendmasten minder streng dan bij ons.

In tegenstelling tot in enkele schijnbaar strengere landen worden in België alle bronnen van radiogolven, zoals sterke tv-zenders en radio-transmitters, onderworpen aan strengere beperkingen.

Al deze bronnen worden niet enkel afzonderlijk beperkt maar ook in hun geheel, via de grenswaarde voor de totale veldsterkte. Als er twee

operatoren hun antennes op dezelfde site plaatsen, moeten ze in feite het gegeven krediet op de veldsterkte delen.

- **Ik heb gehoord dat in Brussel strengere normen voor gsm-masten van toepassing zijn. Is dat waar?**

In 2007 heeft het Brussels Hoofdstedelijk Gewest besloten om vanaf 2009 strenge grenswaarden toe te passen voor een breed gamma van elektromagnetische velden, van 100 kHz tot 300 GHz (behalve de tv- en radiozenders), waaronder ook de straling van gsm-masten valt. Op dit moment zijn voor deze beslissing nog geen uitvoeringsbesluiten genomen en is het niet duidelijk hoe deze beslissing zich verhoudt ten opzichte van de federale norm.

## 2. Over de normen voor toestellen die radiogolven uitzenden:

- **Loop ik een verhoogd risico op hersenkanker als ik met een gsm bel?**

Op epidemiologisch vlak zijn er voornamelijk kortetermijnstudies uitgevoerd (gebruik van gsm gedurende minder dan 10 jaar). Deze tonen geen verhoogd risico aan voor de ontwikkeling van hersentumoren. Studies op lange termijn (meer dan 10 jaar gebruik) zijn schaars. Er zijn nog niet voldoende gegevens beschikbaar om een conclusie te trekken. Langdurig en veelvuldig gebruik van de gsm blijft dus een grijze zone waarin voorzichtigheid is geboden. Lees verder de rubriek ‘In de kijker’, dossier 2, pagina 27.

- **Waar vind ik informatie om een gsm te kiezen in functie van zijn stralingswaarde?**

De stralingsabsorptie (SAR) voor een gsm is beschikbaar in de gebruiksaanwijzing of op de website van de producent. De meest voorkomende waarden liggen tussen 0,1 W/kg en 1,5 W/kg. In het kader van eco-labeling voeren het Zweedse 'TCO development' en de Duitse 'Bundesamt für Strahlenschutz' (BFS) onafhankelijke metingen van SAR-waarden van mobiele telefoons uit. Een overzicht van de SAR-waarden (gemeten volgens de norm EN 50361) vindt u op de volgende websites: [www.mobilelabelling.com](http://www.mobilelabelling.com) (TCO) en [www.bfs.de/elektro/hff/oekolabel.html](http://www.bfs.de/elektro/hff/oekolabel.html) (BFS).



- **Moet het verboden worden om kinderen een gsm te laten gebruiken?**

Als het over kinderen gaat, moeten we altijd voorzigtiger zijn. De kinderen van nu zullen bovendien hun gsm meer gebruikt hebben wanneer ze volwassen zullen worden dan de huidige generatie volwassenen. Het is voor



iedereen, en zeker voor kinderen, aan te raden om rekening te houden met elementaire regels om onnodige blootstelling te vermijden door bijvoorbeeld minder vaak en minder lang bellen. Meer tips hierover vindt u in de rubriek 'In de kijker', dossier 2, pagina 27.

- **Ik heb thuis een draadloze telefoon (DECT-telefoon). Moet ik speciale voorzorgen nemen?**

Draadloze (DECT) telefoons werken door middel van radiogolven, zoals een gsm. Bij de DECT wordt er een draadloze verbinding gerealiseerd tussen de draagbare *handset* en het *DECT-station*, het kastje dat aangesloten wordt aan het telefoonnet en waar u de handset in oplaadt.

De handset zendt enkel een signaal uit tijdens het bellen, terwijl het DECT-station continu uitzendt. De uitgezonden signalen zijn echter heel zwak (typische waarden voor de blootstelling vindt u in de rubriek 'In de kijker', dossier 4, pagina 31).



Volgens de huidige wetenschappelijke kennis houden draadloze telefoons geen risico in voor de gezondheid. Om onnodige blootstelling te vermijden, volstaat het om het station niet vlakbij de rust- of werkplaats te plaatsen. Een andere optie is een model van draadloze telefoon te kopen dat geen signalen uitzendt als de handset op het basisstation ligt (telefoons zoals Eco DECT).

- **Ik gebruik een draadloze babyfoon. Waar moet ik op letten?**

De meeste babyfoons werken door middel van radiogolven. Ze bestaan uit een babytoestel en één of meerdere oudertoestellen. Het babytoestel werkt als zender. Het oudertoestel dient als ontvanger. In sommige gevallen echter kunnen beide toestellen als zenders fungeren. De meeste systemen zenden niet voortdurend uit, maar enkel na het activeren van de zender door de stem van de baby. Draadloze babyfoons met videofunctie zenden daarentegen voortdurend een signaal uit.

Er zijn verschillende klassen van babyfoons beschikbaar op de markt, met een piekvermogen tussen 10 en 500 mW (dus 4 à 200 keer lager dan het piekvermogen van een gsm). Gezien de babyfoons zo verschillend zijn, is het aan te raden om de gebruiksaanwijzing nauwlettend te volgen, onder andere door het babytoestel op voldoende afstand van het bedje (ten minste 1 m) te plaatsen en het in de stand 'stemactivatie' te gebruiken.



*Babyfoon*



*Laptop met wifi-kaart*

- **Ik gebruik een wifi-laptop. Waar moet ik op letten?**

Een laptop met wifi-kaart of met wifi-adapter laat toe om draadloos op het Internet te surfen. Vaak maakt deze laptop ook deel uit van een draadloos computernetwerk (WLAN). De verbinding tussen alle draadloze toestellen gebeurt via een apparaatje, het 'access point'. Soms dient een draadloze router (modem) als 'access point'.

Zowel het 'access point' als de laptop met wifi zenden radiogolven uit om data uit te wisselen. De zendvermogens zijn heel klein (zie rubriek 'In de kijker', dossier 4, pagina 31) en worden als veilig beschouwd. Men kan onnodige blootstelling vermijden door de volgende eenvoudige regels te volgen:

- Schakel uw draadloze netwerkverbinding enkel aan als dit nodig is. Dit betreft in het bijzonder de wifi-adapter van uw laptop. Anders zoekt uw laptop continu verbinding met het netwerk. Dat leidt tot onnodige blootstelling en verkort de levensduur van de accu's.
- Plaats het 'access point' niet vlakbij de plaats waar u lange tijd verblijft.

### 3. Over hoogspanningslijnen

- **Klopt het dat er een verhoogd risico op kinderleukemie is als men naast een hoogspanningslijn woont?**


Het Internationale Agentschap voor Kankeronderzoek (IAKO, in het Engels IARC) heeft de laagfrequente magnetische velden (afkomstig van het elektrische stroomnet) geklasseerd als 'mogelijk kankerverwekkend bij mensen'. Er zijn immers aanwijzingen uit epidemiologisch onderzoek dat langdurige blootstelling een licht verhoogd risico op leukemie bij kinderen met zich mee kan brengen. Concreet slaat de 'langdurige blootstelling' op een langdurig verblijf op plaatsen waar het magnetisch veld gemiddeld over 24 uur hoger is dan 0,3 – 0,4  $\mu$ T, wat het geval kan zijn wanneer men vlakbij een hoogspanningslijn woont (waarvan de spanning hoger is dan 30 kV). Meer over deze problematiek leest u in de rubriek 'In de kijker', dossier 1, pagina 24.

- **Waar kan ik metingen aanvragen van magnetische velden afkomstig van hoogspanningslijnen?**

Elia, de beheerder van het Belgische hoogspanningsnet, is verantwoordelijk voor het technisch toezicht. Op aanvraag verricht Elia kosteloos metingen van het magnetisch veld in een woning. De contactgegevens vindt u in de rubriek 'Nuttige adressen', pagina 34.

### 4. Over elektromagnetische storingen

- **Mag ik mijn gsm gebruiken in het ziekenhuis?**

Respecteer de regels die in het ziekenhuis van toepassing zijn. Een gsm kan elektromagnetische storingen veroorzaken op medische apparatuur. Het is aanbevolen om minstens 1,5 meter afstand te houden tot levensondersteunende of gevoelige medische apparatuur (zie het advies van de Hoge Gezondheidsraad,  document 5).

- **Ik heb last van elektromagnetische storingen in mijn woning. De afstandsbediening voor de deuren van mijn auto werkt niet als ik mijn auto voor het huis parkeer. Wat kan ik doen?**

Als een of ander toestel in uw huis verstoord wordt, kan dat twee oorzaken hebben: ofwel is het toestel niet naar behoren beschermd tegen de storingen (te gevoelig), ofwel is er een elektromagnetisch veld aanwezig dat het normale niveau van elektromagnetische ongevoeligheid van het apparaat overschrijdt. Dit soort problemen betekent over het algemeen geen risico voor de gezondheid. In de rubriek 'Nuttige adressen' vindt u de contactgegevens van de instanties tot wie u zich kunt wenden in deze situaties.



## In de kijker

Een aantal thema's i.v.m. de problematiek van langetermijnblootstelling verdienen bijzondere aandacht:

- Mogelijk verhoogd risico op kinderleukemie bij het wonen naast hoogspanningslijnen;
- Onzekerheid over gezondheidsrisico's bij veelvuldig en langdurig gebruik van gsm;
- Mogelijke gezondheidsklachten toegeschreven aan zwakke elektromagnetische velden ('elektrohypergevoeligheid').

In de dossiers 1, 2 en 3 wordt hier dieper op ingegaan en worden de mogelijke voorzorgsmaatregelen toegelicht. Dossier 4 geeft een overzicht van de bronnen van de blootstelling aan radiogolven.

### Dossier 1. Elektriciteit en kinderleukemie?

#### Conclusies uit onderzoek

Elektrische en magnetische velden met *extreem lage frequentie* (ELF-velden) wekken een elektrische stroom op in het lichaam. Deze elektrische stroom kan de werking van zenuwen en spieren verstoren of ervoor zorgen dat lichtflitsen in het gezichtsveld worden waargenomen. Om deze effecten te bereiken moeten de velden erg sterk zijn. De laagfrequente velden die ons in het dagelijks leven omgeven, ontwikkelen slechts een heel zwakke elektrische stroom.

Over de langetermijneffecten is er minder eenstemmigheid in de wetenschappelijke wereld. Er zijn aanwijzingen (uit epidemiologisch onderzoek) dat langdurige blootstelling aan *laagfrequente magnetische velden*, afkomstig van het hoogspanningsnet, een licht verhoogd risico op leukemie bij kinderen met zich mee kan brengen. Het gaat hierbij om residentiële blootstelling aan magnetische velden met gemiddelde waarde groter dan  $0,3 - 0,4 \mu\text{T}$  over 24 uur. Het Internationale Agentschap voor Kankeronderzoek (IAKO, in het Engels IARC) heeft de laagfrequente magnetische velden daarom geklasseerd als 'mogelijk kankerverwekkend bij mensen'.



De classificatie 'mogelijk kankerverwekkend bij mensen' wordt toegekend aan omgevingsfactoren en stoffen die 'bepaalde epidemiologische aanwijzingen' opleveren in verband met kanker. Volgens het IAKO horen koffie en de uitlaatgassen van auto's ook thuis in die groep.

Onderzoekers weten niet zeker of laagfrequente magnetische velden daadwerkelijk de oorzaak zijn. In laboratoriumstudies heeft men tot nu toe geen verband kunnen vaststellen tussen zwakke ELF magnetische velden en ziektes.

Wetenschappelijke studies laten volgens het IAKO nog niet toe om een conclusie (bevestigend of ontkennend) te trekken wat betreft andere vormen van kanker bij kinderen en volwassenen, evenals andere vormen van blootstelling (bijvoorbeeld aan statische velden of radiogolven van gsm).

### Risico-evaluatie

Kinderleukemie is een ziekte die zich voordoet bij 3 kinderen op 100.000 per jaar.

Er bestaan verschillende risicofactoren die de kans om kinderleukemie te ontwikkelen kunnen vergroten, bijvoorbeeld ioniserende straling, genetische factoren, huishoudelijk gebruik door ouders van pesticiden en bepaalde oplosmiddelen in verf, roken en mogelijk alcoholgebruik van de moeder tijdens de zwangerschap.

Indien zou blijken dat ELF magnetische velden ook bij de lijst van risicofactoren horen, dan zou volgens de VITO (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek) minder dan 1% van de kinderleukemies per jaar toe te schrijven zijn aan deze factor (in het Vlaams gewest).



### Elektrisch en magnetisch veld in uw woning

Elk elektrisch toestel wekt een elektrisch en magnetisch veld op. Tijdens het gebruik van elektrische toestellen zoals een stofzuiger, haardroger of scheerapparaat kan het magnetisch veld stijgen tot enkele honderden microtesla. Het veld neemt sterk af met de afstand van het werkende toestel.

Andere bronnen van elektrische en magnetische velden zijn elektrische distributielijnen, transformatieposten en onder- en bovengrondse hoogspanningslijnen.

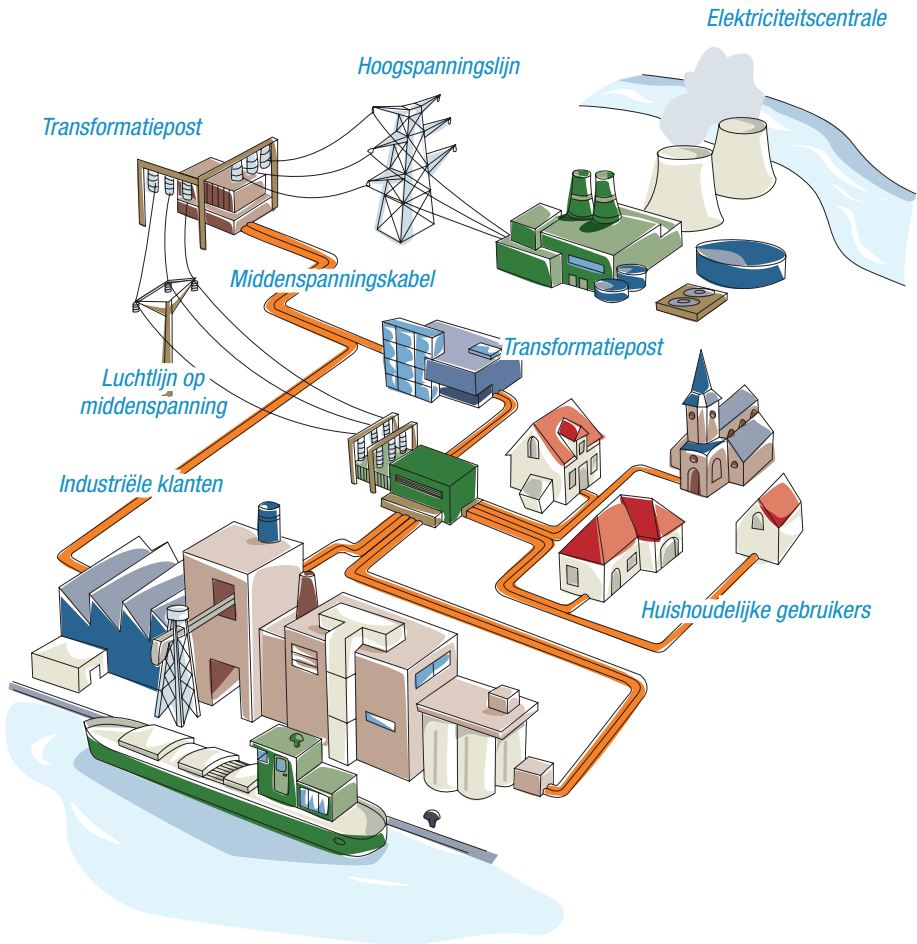
Deze laatste bronnen kunnen langdurige blootstelling boven  $0,4 \mu\text{T}$  veroorzaken, maar doen dat niet noodzakelijk. De veldsterkte vermindert snel naarmate men zich verwijdt van de bron. In de meeste woningen bedraagt het laagfrequent *magnetisch* veld gemiddeld minder dan

## Elektromagnetische velden en gezondheid

0,1  $\mu\text{T}$ . Het *elektrisch* veld in woningen is minimaal omdat het afgezwakt wordt door hinderissen zoals muren.

Meer info vindt u op de website van BBEMG (Belgian BioElectroMagnetic Group, zie de

rubriek 'Meer info', pagina 38) en in de onderzoeksrapporten van het MIRA (milieurapport Vlaanderen) betreffende het hoogspanningsnet (📄 document 6). De Wereldgezondheidsorganisatie heeft onlangs een monografie gepubliceerd over dit thema (📄 document 7).



Om grote hoeveelheden energie efficiënt te kunnen vervoeren, moet de spanning worden vergroot. Bij een spanning hoger dan 30 kV spreekt men over een hoge spanning. Om de elektrische energie te kunnen gebruiken, moet de spanning weer lager: daarvoor dienen transformatieposten. Vandaar wordt de elektriciteit via het distributienet tot in onze huizen gebracht.

### Dossier 2. Gsm verstandig gebruiken

Tot nu toe is niet bewezen dat de straling van mobiele telefoons schadelijk is voor hun gebruikers. Maar op basis van de huidige wetenschappelijke kennis kunnen gezondheidsrisico's bij langdurig en veelvuldig gebruik van de gsm niet helemaal uitgesloten worden.

Een bijzonder aandachtspunt is het gebruik van de gsm door kinderen. Kinderen en adolescenten kunnen gevoeliger zijn voor radiogolven, al zijn daar geen expliciete bewijzen voor. Door de populariteit van de gsm zal de cumulatieve blootstelling van de huidige generatie kinderen en adolescenten bij hun volwassenheid veel hoger zijn dan die van de huidige volwassenen. In het bijzonder om deze reden wordt een matig gebruik van de gsm door kinderen en adolescenten aangeraden.

Experts – onder andere van de Hoge Gezondheidsraad – raden iedereen aan om de blootstelling aan straling van een gsm te beperken (☞ document 8). De volgende eenvoudige tips helpen u hierbij.

#### 1. Beperk uw beltijd

Vermijd onnodige of te lange telefoongesprekken met uw gsm: hoe langer u belt, hoe langer u wordt blootgesteld aan radiogolven. Omdat een gsm dichtbij het hoofd wordt gehouden, is een persoon die belt blootgesteld aan een relatief groter stralingsniveau. Vergeet ook niet dat de blootstelling het hoogst is tijdens de eerste seconden wanneer het toestel verbinding zoekt. Wacht dus enkele seconden voordat u uw gsm tegen uw oor drukt.

#### Goed om te weten

Apparaten waarvan wordt beweerd dat ze de straling verminderen of teniet doen (zoals 'anti-straling' of 'biobeschermers') hebben hun effectiviteit niet bewezen.

#### 2. Vergroot de afstand tot uw gsm

Hoe verder u uw toestel verwijderd van uw lichaam, hoe minder u wordt blootgesteld aan de straling. Om de afstand tot uw gsm te vergroten, kunt u een oortje gebruiken of bellen met de luidspreker aan.



#### Goed om te weten

Een Bluetooth-oortje heeft een zendvermogen dat duizend keer kleiner is dan de gsm.

#### 3. Stuur berichten in plaats van te bellen

Wanneer u een bericht verstuurt, houdt u uw mobiele telefoon niet vlakbij uw oor. Bovendien zendt uw gsm slechts een kort signaal uit. Daardoor is de blootstelling veel minder.

#### 4. Wees voorzichtig op plaatsen met slechte ontvangst

Uw gsm past zijn zendvermogen automatisch aan om een goede verbindingskwaliteit te verzekeren. Bijvoorbeeld in een voertuig, lift, ondergrondse parking of gewoon op een plaats waar het netwerk niet is uitgebreid,

heeft u slechte ontvangst en vergroot uw gsm vanzelf zijn vermogen. Daarbij neemt ook de blootstelling toe. Hou daarom de streepjes die de ontvangst aanduiden op het scherm in de gaten en geef de voorkeur aan plaatsen waar de ontvangst optimaal is.

### Goed om te weten

Op plaatsen met optimale ontvangst kan het zendvermogen duizend keer kleiner zijn dan het maximale vermogen.

## 5. Kies een gsm met een lagere SAR-waarde

Verschillende gsm-toestellen hebben verschillende stralingsabsorptiewaarden (SAR-waarde). U vindt de SAR-waarde in de gebruiksaanwijzing van de gsm.

### Goed om te weten

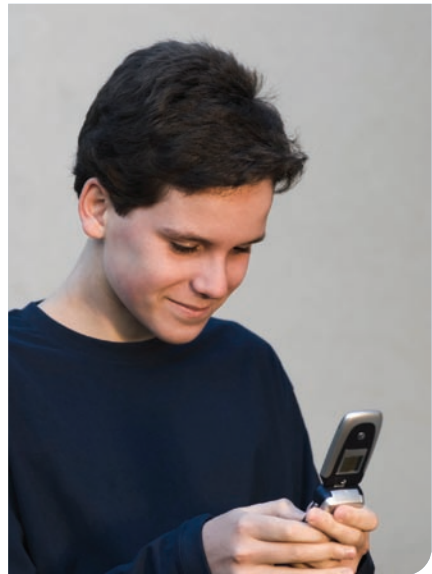
De officiële grenswaarde in Europa voor de SAR van een gsm is 2 W/kg. Het Zweedse TCO wil wereldwijd een norm van maximaal 0,8 W/kg. Het Duitse Blaue Engel keurmerk vraagt 0,6 W/kg als grenswaarde om in aanmerking te komen voor het keurmerk (zie ook de rubriek 'Vaak gestelde vragen', pagina 21).

## 6. Kinderen en gsm

Bespreek met uw kind de manier waarop het zijn gsm verstandig kan gebruiken (bijvoorbeeld berichten sturen of spelen mag, maar bellen enkel als het echt nodig is, best met het luidsprekertje aan).

## 7. Gsm-en en rijden gaan niet samen

Tot slot nog een praktische tip: gebruik uw gsm niet tijdens het rijden. Zelfs met een 'handenvrije'-kit wordt uw aandacht afgeleid van het verkeer. Het gebruik van een gsm tijdens het rijden vergroot de kans op een ongeval aanzienlijk: met 75% wanneer men een gsm in de hand houdt en met 24% met een handenvrij toestel (cijfers BIVV, 2000).



### Dossier 3. Elektrohypergevoeligheid

Wat men ‘elektrohypergevoeligheid’ (*‘electrical’* of *‘electromagnetic hypersensitivity’*, EHS) noemt, is geen diagnose. Het is een geheel van klachten die mensen spontaan toeschrijven aan de blootstelling aan elektromagnetische velden.

De klachten zijn:

- huidklachten in het gezicht: roodheid, tintelingen en branderig gevoel bij het werken aan een beeldscherm;
- een brede waaier van andere symptomen: vermoeidheid, uitputting, concentratieproblemen, duizeligheid, misselijkheid, hartkloppingen en spijsverteringsstoornissen die de betrokkenen wijten aan blootstelling aan zwakke elektromagnetische velden van elektrische of draadloze toestellen.

Deze klachten zijn niet specifiek: ze kunnen bij vele aandoeningen voorkomen.

#### Is het elektromagnetisch veld de oorzaak van deze klachten?

De symptomen doen zich voor bij een blootstelling die ruim onder de internationale grenswaarden ligt en die bij de meeste mensen geen enkele reactie veroorzaakt. Enkele studies hebben getracht een typisch patroon te vinden in deze symptomen. Tot nu toe echter zonder resultaat. Bijkomende tests helpen ook niet om een diagnose te stellen: er is immers geen specifieke klinische parameter gevonden die kenmerkend is voor deze intolerantie. Er ontbreekt ook een biologisch mechanisme dat de overgevoeligheid zou kunnen verklaren.

Tot nu toe werden bijna 40 kwaliteitsvolle [provocatieonderzoeken](#) uitgevoerd met ‘elek-

trogevoelige’ personen. Slechts in enkele van deze studies heeft men een verband waargenomen tussen de symptomen en de blootstelling aan elektromagnetische velden. Deze resultaten waren noch statistisch sterk noch reproduceerbaar. Het merendeel van deze studies heeft geen associatie gevonden. Dit veronderstelt dat de blootstelling aan elektromagnetische velden geen – of een zeer kleine – rol speelt in het ontstaan van EHS. De Wereldgezondheidsorganisatie heeft op basis van deze bevindingen geconcludeerd dat er geen wetenschappelijke basis is om symptomen van EHS in verband te brengen met de blootstelling aan elektromagnetische velden.

#### Provocatieonderzoek

Om een verband te achterhalen tussen een verdachte factor en de werking ervan voeren onderzoekers experimentele [provocatiestudies](#) uit. Het elektromagnetisch veld is de verdachte factor bij onderzoek naar elektrische overgevoeligheid. Bij dit type studies wordt een ‘elektrogevoelige’ vrijwilliger in twee verschillende situaties geplaatst. Hij wordt blootgesteld aan een elektromagnetisch veld of bevindt zich in een nepsituatie waarbij geen veld aanwezig is.

In een *blind* provocatie-experiment weet de vrijwilliger niet in welke van de twee situaties hij zich bevindt. Bij een *dubbelblind* provocatie-experiment zijn de onderzoekers die de test uitvoeren ook niet op de hoogte van de aard van de sessie. De vrijwilligers moeten aangeven of ze denken dat er blootstelling is en of de symptomen erger worden of het aantal symptomen toeneemt.

In de biomedische wetenschappen gebruikt men dubbelblind onderzoek om het zogenaamde placebo-effect uit te sluiten: op deze manier beperkt men de invloed van het geloof of de overtuiging van de deelnemer of de onderzoeker.

### Niet het elektromagnetisch veld, maar wat dan wel?

Daarop is momenteel geen antwoord mogelijk. In sommige gevallen wordt er een onderliggende, vaak chronische, aandoening gevonden die verantwoordelijk is voor aanwezige symptomen. In andere gevallen kunnen de klachten verklaard worden door een onaangepaste of oncomfortabele werk- of leefomgeving, zoals slechte verlichting, verluchting, psychosociale factoren of professionele stress.

### De symptomen zijn reëel

Indien er geen rationele uitleg voorhanden is, wordt een case als 'lichamelijk of medisch onverklaarbaar' beschouwd. Dit wil niet zeggen dat de klachten niet bestaan: ze zijn niet ingebeeld en verdienen zeker aandacht. Het is alleen zo dat de actuele wetenschappelijke kennis ons niet toelaat om te zeggen dat de blootstelling aan zwakke elektromagnetische velden de (enige) verklarende factor zou zijn.

Een meer algemene term voor dergelijke vormen van niet wetenschappelijk bewezen gevoeligheid voor milieufactoren is '*Idiopathic Environmental Intolerance*' (IEI). Deze term dekt meerdere niet-specifieke en medisch onverklaarbare symptomen, zonder de oorzaak ervan op een of andere milieufactor vast te pinnen. EHS wordt beschouwd als een vorm van idiopathische milieuintolerantie. Een ander

voorbeeld is meervoudige chemische overgevoeligheid (MCS – '*Multiple Chemical Sensitivity*'), waarbij de symptomen subjectief worden toegeschreven aan blootstelling aan een lage dosis chemische stoffen.

### Hoe kan men 'hypergevoelige' mensen helpen?

Al is een oorzakelijk verband met elektromagnetische velden onwaarschijnlijk, de symptomen zelf zijn zeker reëel. Men dient in eerste instantie na te gaan of er onderliggende aandoeningen of ongezonde leef- of werkomstandigheden aanwezig zijn. De arts kan de hulp invoeren van de Medisch Milieukundigen bij de LOGO's (MMK) in Vlaanderen en de SAMI (Services d'Analyse des Milieux Intérieurs) in Wallonië bij het opsporen van problemen in huis die een risico inhouden voor de gezondheid van de bewoners. Voor het identificeren van de gezondheidsrisico's op de werkvloer moet elke werkgever een interne dienst voor preventie en bescherming op het werk oprichten (of een beroep doen op een erkende externe dienst).

Er zijn klinische studies uitgevoerd om de efficiëntie van enkele beschermingsmiddelen te testen, zoals beeldschermfilters of 'beschermende' zenders. De efficiëntie van deze middelen kon niet consistent worden aangetoond. Patiënten voelden zich beter zowel bij het gebruik van 'echte' beschermingsmiddelen als in nepsituaties.

Al bestaat er op dit moment geen duidelijk uitgestippelde therapeutische behandeling, het staat vast dat een goede relatie tussen dokter en patiënt en de emotionele steun van zijn omgeving belangrijk zijn.

## Dossier 4. Bronnen van blootstelling aan radiogolven

Men treft allerlei soorten zendinstallaties en andere bronnen van radiogolven aan in de omgeving:

- zendinstallaties voor tv en radio met vermogens tot honderden kW die een regionale dekking hebben;
- zendmasten voor mobiele telefonie, van het type macrocel of paraplucel met vermogens tot 100 W (met een dekking tot 30 km);
- apparaten met een middelmatig ruimtelijk bereik (100 à 200 m): draadloos datanet-

werk (WLAN), DECT-telefoons, micro- en pico-antennes voor mobiele telefonie;

- apparaten met een zeer klein bereik (enkele meters) en geringe zendvermogens: USB Bluetooth sleutels, Bluetooth oortelefoons, draadloze webcams, diverse computer-randapparatuur.

De trend waarbij de draadloze apparatuur steeds dichterbij de gebruiker wordt gebracht, is het resultaat van de stijgende vraag naar mobiele communicatie en draadloze data-uitwisseling.

De onderstaande tabel geeft de typische vermogens weer van de verschillende soorten apparatuur.

Toepassing	Piekvermogen	Gemiddeld vermogen
Laptop met wifi-kaart	100 mW	*
DECT handset	250 mW	10 mW
DECT basisstation	250 mW	*
Babyfoon	10 – 500 mW	*
gsm/umts-telefoon	2 W**	0,25 W**
gsm/umts-antenne	10 – 100 W	*
USB Bluetooth sleutel		
klasse I	100 mW	*
klasse II	2,6 mW	*
Bluetooth oortje	1 mW	*

\* Variabel in functie van de hoeveelheid verzonden informatie

\*\* In het slechtste geval, bijvoorbeeld bij slechte ontvangst

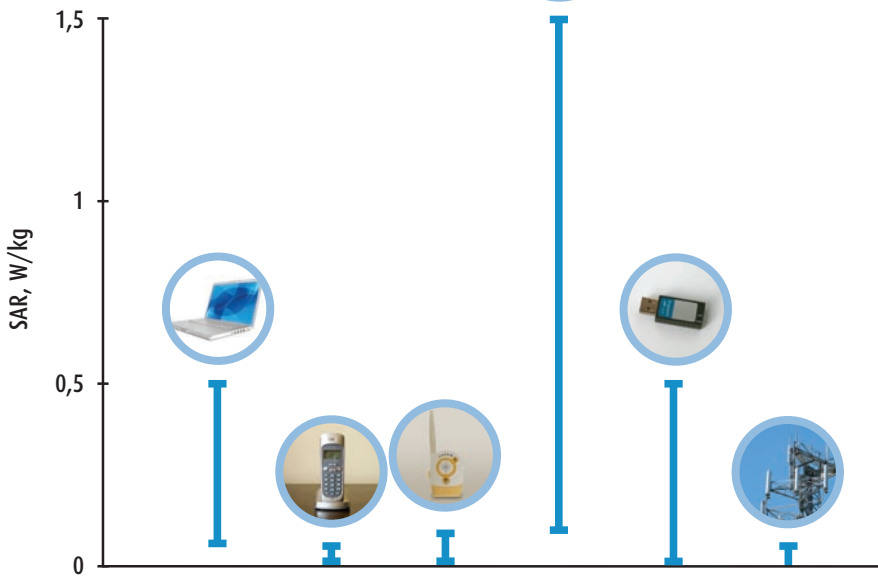
Het vermogen is echter niet het enige gegeven waarmee we de blootstelling evalueren. De blootstelling wordt onder andere ook bepaald door de afstand tot de bron.

De onderstaande figuur toont de stralingsabsorptiewaarde (SAR-waarde) voor verschillende toestellen die dicht bij het hoofd of het

lichaam worden gehouden bij normale werking zoals een gsm of DECT-handset. Ook enkele andere apparaten die dicht bij het lichaam gebruikt *kunnen* worden, worden toegelicht. Zoals u ziet, is het effect van een gsm-telefoon veel groter dan dat van een zendmast. De SAR-waarde van een DECT-handset is veel lager dan die van een gsm.

Fig. 1: De SAR-waarden voor

- laptop met wifi-kaart
- DECT-handset
- babyfoon
- gsm
- USB Bluetooth sleutel
- grenswaarde voor zendmasten (ter vergelijking).



De staafjes geven het bereik van typische meetwaarden weer. De SAR-waarden werden gemeten in contact met het lichaam (dus in de worstcase-condities).





## Technische begrippen

Enkele grootheden en begrippen die in de tekst voorkomen, worden hier uitgelegd.

- De **frequentie** van een elektromagnetische golf is het aantal golftoppen dat op een bepaald punt per seconde voorbijkomt. Eén trilling per seconde is één hertz (Hz).
- De sterkte (**inductie**) van **magnetische** velden wordt uitgedrukt in tesla (T). Meestal is het magnetisch veld zo klein dat men spreekt van microtesla ( $\mu\text{T}$ , één miljoenste tesla).
- Elektrische **spanning** wordt gemeten in volt (V).
- **Elektrische veldsterkte** wordt gemeten in volt per meter (V/m).
- Het **vermogen** van straling wordt uitgedrukt in watt (W). Soms gebruikt men ook milliwatt (mW, één duizendste van een watt).
- **SAR** (in het Engels '*Specific Absorption Rate*') is de energie van de elektromagnetische golf die wordt geabsorbeerd (omgezet in warmte) per tijdseenheid en per massa-eenheid. SAR wordt uitgedrukt in watt per kilogram (W/kg).

Afgeleide eenheden:

milli (m), micro ( $\mu$ ): 1 mW = 1 milliwatt = 0,001 W  
of één duizendste van een watt; 1  $\mu\text{T}$  = 1 microtesla = 0,000001 T

kilo (k), mega (M), giga (G): 1 kHz = 1 kilohertz = 1.000 Hz; 1 MHz = 1 megahertz = 1 miljoen Hz; 1 GHz = 1 gigahertz = 1 miljard hertz

**ELF:** *Extremely Low Frequencies*, extreem lage frequentie: 0 Hz – 300 Hz

**IF:** *Intermediate Frequencies*, intermediaire frequenties, of middenfrequenties: 300 Hz – 100 kHz

**RF:** *RadioFrequencies*, radiofrequenties: 100 kHz – 300 GHz



## Nuttige adressen

### Ioniserende straling

Met alle vragen over de bescherming van de bevolking en van het leefmilieu tegen de uit **ioniserende straling** voortspruitende gevaren (radioactief afval, radon, kerncentrales,...): contacteer het

#### **Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC)**

Ravensteinstraat 36, 1000 Brussel  
Tel.: 02/289 21 11  
Fax: 02/289 21 12

### Niet-ioniserende straling

Met vragen over de federale blootstellingsnormen en de **mogelijke gezondheidsrisico's van elektromagnetische velden**: contacteer het

#### **Infoloket Leefmilieu van de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van Voedselketen en Leefmilieu**

Victor Hortaplein 40, bus 10, 1060 Brussel  
Tel.: 02/524 95 26  
Fax: 02/524 95 27

Info\_environment@health.fgov.be  
www.health.fgov.be > Milieu > Elektromagnetische velden

Met vragen over de interpretatie van de regelgeving betreffende de bescherming tegen gezondheidsrisico's van **elektromagnetische velden op de werkvloer**: contacteer schriftelijk de

#### **Algemene Directie Humanisering van de Arbeid van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg**

Ernest Blerotstraat 1, 1070 Brussel  
Fax: 02/233 46 39

hua@werk.belgie.be  
www.werk.belgie.be

Thema's > Welzijn op het werk > Omgevingsfactoren en fysische agentia > Elektromagnetische velden

Met vragen over de **veiligheids- en gezondheidsaspecten** verbonden aan **producten** die elektromagnetische golven uitstralen (zoals gsm, DECT-telefoon): contacteer de

#### **Commissie voor de Veiligheid van de Consumenten**

North Gate III, Koning Albert II-laan 16,  
1000 Brussel  
Tel.: 02/277 75 55  
Fax: 02/277 54 38

Info.consumentenproducten@economie.fgov.be  
www.infogsm.be

## Aanvraag van metingen

Voor aanvragen van metingen in uw woning van het magnetisch veld afkomstig van **elektrische voorzieningen** op hoge spanning: contacteer

### **Elia, de beheerder van het Belgische hoogspanningsnet**

Tel.: 02/546 70 11

Fax: 02/546 70 10

[www.elia.be](http://www.elia.be) > Veiligheid en milieu > Contact

Voor aanvragen van metingen van elektromagnetische straling afkomstig van **zendmasten**, alsook technische vragen over de procedures en resultaten van conformiteitsevaluatie in concrete dossiers: contacteer het

### **Belgisch Instituut voor postdiensten en telecommunicatie (BIPT)**

Ellipse Building – Gebouw C,  
Koning Albert II-laan 35,  
1030 Brussel

Tel.: 02/226 88 01 (NI) of 02/226 88 00 (Fr)

Fax: 02/226 88 02

[NCS-NL@bipt.be](mailto:NCS-NL@bipt.be)

[www.sites.bipt.be](http://www.sites.bipt.be)

[www.bipt.be](http://www.bipt.be)

## In geval van elektromagnetische storingen

### **Radiostoringen:**

BIPT, Belgisch Instituut voor postdiensten en telecommunicatie

NCS, Ellipse Building – Gebouw C,

Koning Albert II-laan 35,

1030 Brussel

Tel.: 02/226 88 01 (NI) of 02/226 88 00 (Fr)

Fax: 02/226 88 02

[NCS-NL@bipt.be](mailto:NCS-NL@bipt.be)

### **Storingen op de telefoonlijn:**

contacteer uw telefoonoperator

### **Storingen afkomstig van elektriciteitskabels en hoogspanningslijnen:**

Elia

Tel.: 02/546 70 11

Fax: 02/546 70 10

### **Storingen afkomstig van het elektrisch aangedreven transport:** contacteer het betrokken transportbedrijf

### **Ongezonde leefomstandigheden binnenshuis:**

contacteer uw arts, die kan doorverwijzen naar

In Vlaanderen: de MMK (Medisch Milieukundigen)

In Wallonië: de SAMI (Services d'Analyse des Milieux Intérieurs)

Vragen over **stedenbouwkundige vergunningen voor zendmasten** worden beantwoord door uw gewest (reglementering) en gemeente (concrete dossiers).



## Nuttige documenten

---

### **Document 1.**

Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz), International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, 1998 (enkel beschikbaar in het Engels)

[www.icnirp.de](http://www.icnirp.de) > publications – EMF

.....

### **Document 2.**

De aanbeveling 1999/519/EG van de Raad van 12 juli 1999 betreffende de beperking van blootstelling van de bevolking aan elektromagnetische velden van 0 Hz – 300 GHz, 1999

[eur-lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu) > publicatieblad, Zoeken op PB serie L, nr. 199, pagina 59

.....

### **Document 3.**

Het verslag 'SCENIHR Opinion on Possible effects of Electromagnetic Fields (EMF) on Human Health', 2007

[ec.europa.eu/dgs/health\\_consumer](http://ec.europa.eu/dgs/health_consumer) > Public Health > Scientific Committees > Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks > Publications > Scientific Opinions (enkel beschikbaar in het Engels)

.....

### **Document 4.**

Het koninklijk besluit van 10 augustus 2005 houdende de normering van zendmasten voor elektromagnetische golven tussen 10 MHz en 10 GHz

[www.just.fgov.be](http://www.just.fgov.be), datum van publicatie: 2005-09-22

.....

**Document 5.**

Advies van de Hoge Gezondheidsraad: 'Draadloze communicatiesystemen en GSM in ziekenhuizen', februari 2007

[www.health.fgov.be/CSS\\_HGR](http://www.health.fgov.be/CSS_HGR) > Adviezen en aanbevelingen. Zoeken via thema: 'Fysische omgevingsfactoren: niet-ioniserende straling'

.....

**Document 6.**

MIRA – onderzoeksrapporten betreffende het hoogspanningsnet

[www.milieurapport.be](http://www.milieurapport.be) > Publicaties > Onderzoeksrapporten > zie rapporten met referenties MIRA/2007/07 en MIRA/2003/05

.....

**Document 7.**

Extremely Low Frequency Fields: Environmental Health Criteria Monograph No. 238, Wereldgezondheidsorganisatie, juni 2007 (enkel beschikbaar in het Engels)

[www.who.int](http://www.who.int) > Programmes and projects > Electromagnetic fields (EMF) > Publications and information resources

.....

**Document 8.**

Advies van de Hoge Gezondheidsraad: 'Aanbevelingen 12 maart 2004 van de HGR met betrekking tot het gebruik van mobiele telefoontoestellen (GSM) door de algemene bevolking'

[www.health.fgov.be/CSS\\_HGR](http://www.health.fgov.be/CSS_HGR) > Adviezen en aanbevelingen. Zoeken via thema: 'Fysische omgevingsfactoren: niet-ioniserende straling'

.....



## Meer info

---

**WHO:** elektromagnetische velden en gezondheid,

[www.who.int/peh-emf](http://www.who.int/peh-emf) > Fact Sheets and Information Sheets

.....

**INFOGSM.BE:** informatie over hoogfrequente elektromagnetische velden en gezondheid,

[www.infogsm.be](http://www.infogsm.be)

.....

**BBEMG (Belgian BioElectroMagnetic Group):** informatie over laagfrequente elektromagnetische velden en gezondheid,

[www.bbemg.ulg.ac.be](http://www.bbemg.ulg.ac.be)

.....

**HGR:** adviezen van de Hoge Gezondheidsraad,

[www.health.fgov.be/CSS\\_HGR](http://www.health.fgov.be/CSS_HGR) > Adviezen en aanbevelingen

.....

## Colofon

Maand en jaar van uitgave: mei 2008

### Samenstelling

Dienst Risicobeheersing van DG Leefmilieu  
Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid  
van de Voedselketen en Leefmilieu  
in samenwerking met wetenschappelijke experts  
Dr. Jacques Vanderstraeten, Dr. Marion Crasson,  
Dr. Ir. Benoît Stockbroeckx

### Nagelezen door

- De werkgroep New Communication Technologies van de Hoge Gezondheidsraad
- Prof. Dr. Luc Verschaeve (Universiteit Antwerpen, lid van de beraadsgroep 'Straling en Gezondheid' van de Gezondheidsraad van Nederland)

### Geraadpleegde overheidsinstanties

De Commissie voor de Veiligheid van de  
Consumenten

De Nationale cel Milieu en Gezondheid:

- Vlaamse Gemeenschap en Vlaams Gewest:  
Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid en het  
Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
- Waals Gewest: Directoraat-Generaal  
Maatschappelijke actie en Gezondheid en  
Directoraat-generaal Natuurlijke hulpbronnen en  
Milieu
- Brussels Gewest: Brussels Instituut voor  
Milieubeheer
- Duitstalige Gemeenschap: Afdeling  
Werkgelegenheid, Gezondheid en Sociale Zaken

### Vormgeving

Tostaky

### Verantwoordelijke uitgever

Dirk Cuypers

Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid  
van de Voedselketen en Leefmilieu,  
Victor Hortaplein 40 bus 10  
B-1060 Brussel

**Wettelijk Depot: D/2008/2196/5**

---

### Copyright foto's

(van links naar rechts)

*Cover:* Franz Pfluegl – Fotolia.com, William Azztard McCarthy – Fotolia.com, istockphoto.com (3), VRT, *pagina 4:* BBEMG, istockphoto.com (3), Olivier Tuffé – Fotolia.com, VITO, *pagina 6:* ISSeP, *pagina 8:* Photodisc, *pagina 9:* BBEMG, *pagina 10:* VITO, *pagina 14:* istockphoto.com, *pagina 15:* istockphoto.com, *pagina 17:* istockphoto.com, *pagina 18:* istockphoto.com, VITO, *pagina 19:* Olivier Tuffé – Fotolia.com, FOD, *pagina 21:* TCO development, istockphoto.com, Charly – Fotolia.com *pagina 22:* istockphoto.com, Tostaky, *pagina 24:* istockphoto.com, *pagina 25:* William Azztard McCarthy – Fotolia.com, *pagina 26:* Elia, *pagina 27:* istockphoto.com, *pagina 28:* istockphoto.com, *pagina 32:* istockphoto.com (4), Tostaky (2), *pagina 33:* istockphoto.com, *pagina 34:* Franz Pfluegl – Fotolia.com, *pagina 36:* istockphoto.com

Deze brochure is bestemd voor wie op zoek is naar betrouwbare informatie over de mogelijke gezondheidsrisico's die verbonden zijn aan gsm, zendmasten, draadloze netwerken, hoogspanningslijnen en andere 'stralende' technologieën. In een bevattelijke tekst geeft de brochure toelichting bij de bestaande wetenschappelijke onzekerheden, beleidskeuzes en huidige reglementering, die zowel voor de volksgezondheid als voor de gezondheid van de consumenten relevant zijn. Daarnaast wordt de lezer wegwijs gemaakt in het 'labyrint' van bevoegde administraties. Ten slotte geeft de brochure praktische tips voor het verstandig gebruik van een gsm, wifi of draadloze huistelefoon.

Deze brochure is gratis verkrijgbaar. Om de brochure te bestellen, contacteer het Call Center van de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu: tel. 02/524 97 97. U kunt ze ook downloaden op de portaalsite van de FOD via [www.health.fgov.be](http://www.health.fgov.be).



federale overheidsdienst  
**VOLKSGEZONDHEID,  
VEILIGHEID VAN DE VOEDSELKETEN  
EN LEEFMILIEU**



Gedrukt op 100% gerecycleerd  
papier met plantaardige inkt.