



# 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>Van risicoanalyse tot blootstellingslimieten</b> . . . . .	<b>8</b>
Biologische en gezondheidseffecten . . . . .	8
Wat is een biologisch effect? . . . . .	8
Brengen biologische effecten een risico voor de gezondheid met zich mee? . . . . .	9
Effectdrempelwaarden en blootstellingslimieten . . . . .	9
<b>Wetenschappelijke onzekerheid</b> . . . . .	<b>11</b>
Onderzoeksmethodes en het trekken van wetenschappelijke conclusies . . . . .	11
Vorzorgsbeginsel . . . . .	12
Hoe kan het voorzorgsbeginsel toegepast worden? . . . . .	13
<b>Reglementering in België</b> . . . . .	<b>14</b>
Normering van zendmasten. . . . .	14
Bouwvergunning voor een zendantenne . . . . .	15
Radioapparatuur en eindapparatuur voor telecommunicatie . . . . .	16
Normen voor een gsm . . . . .	16
Reglementering voor elektrische huishoudelijke toestellen . . . . .	16
Reglementering voor het elektrische stroomnet. . . . .	17
Elektromagnetische compatibiliteit en storingen . . . . .	17
<b>Vaak gestelde vragen</b> . . . . .	<b>19</b>
<b>In de kijker</b> . . . . .	<b>25</b>
Dossier 1. Elektriciteit en kinderleukemie? . . . . .	25
Dossier 2. Gsm verstandig gebruiken . . . . .	28
Dossier 3. Elektromagnetische hypergevoeligheid . . . . .	30
Dossier 4. Bronnen van blootstelling aan radiogolven . . . . .	32
<b>Nuttige adressen</b> . . . . .	<b>34</b>
<b>Nuttige documenten</b>  . . . . .	<b>36</b>
<b>Meer info.</b> . . . . .	<b>38</b>

## Voorwoord



Dagelijks komen we in contact 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 daarom 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 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.

De 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.

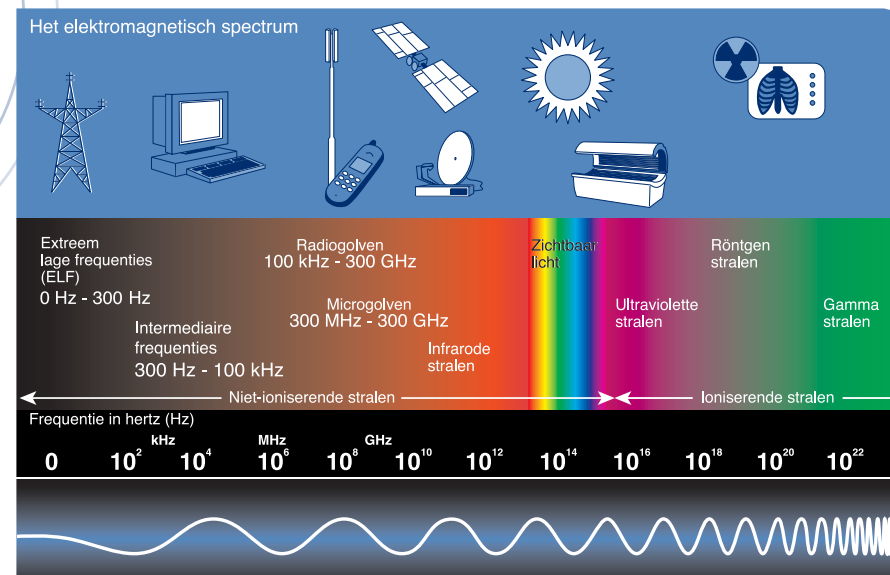
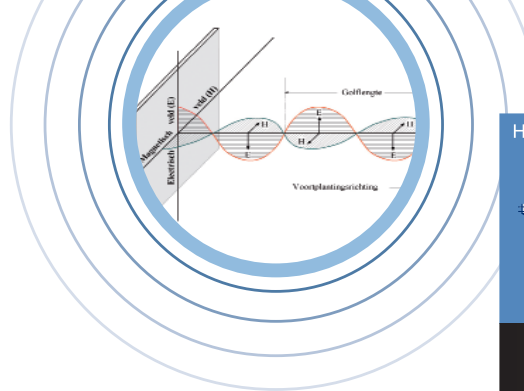
Een elektromagnetische golf transporteert energie in kleine pakketjes, fotonen genoemd. Hoe hoger de frequentie, hoe groter de fotonenergie.

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**.

<sup>1</sup> Voor de frequentie gebruikt men ook afgeleide eenheden: 1 kHz (kilohertz) = duizend hertz; 1 MHz (megahertz) = 1 miljoen hertz; 1 GHz (gigahertz) = 1 miljard hertz. Grootheden die hier en verderop in de tekst voorkomen, worden toegelicht in de rubriek 'Technische begrippen', pagina 38.



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

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

Het overgangsgedrag 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 kunstmatige bronnen en toepassingen van 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:

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



## Van risicoanalyse tot blootstellingslimieten

### 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 een frequentie tussen 1 Hz en circa 10 MHz wekken een elektrische stroom op in het lichaam. 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, SAT** (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 kan 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** is een merkbare verandering in een biologisch systeem, als gevolg van een verandering in de omgeving of een activiteit. Wanneer we aan sport doen, in de zon liggen 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 onbeperkt. 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 te sterk zijn. Sterke elektrische stromen kunnen bijvoorbeeld zenuwen en spieren stimuleren of andere biologische processen beïnvloeden, wat naargelang de duur en de intensiteit schadelijk kan zijn voor de gezondheid. In dit geval spreekt men over **gezondheidseffecten**. Om mensen te beschermen tegen het optreden van gezondheidseffecten worden blootstellingslimieten bepaald.

### Effectdrempelwaarden en blootstellingslimieten

De eerste stap bij het bepalen van een blootstellingslimiet is het vaststellen van een **drempelwaarde** voor het optreden van een nadelig gezondheidseffect. Een **blootstellingslimiet** wordt



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

afgeleid van een drempelwaarde door hierop een veiligheidsmarge (**veiligheidsfactor**) toe te passen. Op deze manier compenseert men onzekerheden – experimentele fouten, extrapolatie van dieren naar mensen, mogelijk hogere gevoeligheid bij bepaalde bevolkingsgroepen (bejaarden, kinderen en zieke mensen). Het gebruik van veiligheidsmarges is algemeen van toepassing voor de bescherming van de volksgezondheid.

Om blootstellingslimieten voor het gehele elektromagnetische spectrum vast te leggen, heeft de internationale organisatie van onafhankelijke wetenschappelijke experts, ICNIRP (*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*), in 1998 de beschikbare wetenschappelijke gegevens onder de loep genomen (document 1).



## Wetenschappelijke onzekerheid

### Drempelwaarden

De experts van de ICNIRP hebben vastgesteld dat een geïnduceerde stroomdichtheid groter dan 100 mA/m<sup>2</sup> negatieve veranderingen in de werking van het zenuwstelsel kan veroorzaken. Deze waarde wordt beschouwd als een effectdrempelwaarde voor lage frequenties. De effectdrempelwaarde voor hoge frequenties ligt volgens de experts bij 4 W/kg: als het stralingsabsorptietempo boven deze waarde ligt, kan het lichaam de warmte niet meer afvoeren, wat kan leiden tot uitputting of een beroerte.

### Blootstellingslimieten

Na het vaststellen van de drempelwaarden voor het optreden van een nadelig gezondheidseffect heeft de ICNIRP de blootstellingslimieten vastgelegd door op de drempelwaarde een veiligheidsfactor van 10 voor werknemers en van 50 voor het publiek toe te passen.


De blootstellingslimiet voor het publiek bedraagt bijgevolg 2 mA/m<sup>2</sup> voor lage

frequenties (voor geïnduceerde stroomdichtheid) en 0,08 W/kg voor hoge frequenties (voor het stralingsabsorptietempo). Bij blootstelling van enkel het hoofd of de torso aan elektromagnetische velden van hoge frequenties is de blootstellingslimiet hoger (2 W/kg).


### Referentiewaarden

De grootheden zoals het Specifieke Absorptietempo (SAT) of de geïnduceerde stroom zijn moeilijk te meten. Voor controle moet een andere grootheid gebruikt worden, namelijk de elektrische of de magnetische veldsterkte. De geïnduceerde stroomdichtheid van 2 mA/m<sup>2</sup> komt overeen met een magnetisch veld van 100 µT of met een elektrisch veld van 10 kV/m (bij 50 Hz). De SAT-waarde van 0,08 W/kg komt overeen met volgende waarden voor het elektrisch veld:

- 27,4 V/m op 100 MHz (FM-radio);
- 41,3 V/m op 900 MHz (GSM 900);
- 61 V/m op 2.100 MHz (UMTS).

In 1999 heeft de Raad van de Europese Unie de blootstellingslimieten en referentiewaarden voorgesteld door de ICNIRP, aanbevolen voor toepassing in de lidstaten (in zijn aanbeveling 1999/519/EG,  document 2).

De blootstellingslimieten 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. Verschillende wetenschappelijke instanties nemen op geregelde tijdstippen de beschikbare wetenschappelijke resultaten onder de loep, bijvoorbeeld het SCENIHR (het wetenschappelijke expertencomité *Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks* van de Europese Commissie,  document 3) en het ICNIRP (*International Commission on Non-ionizing Radiation Protection*). Deze brochure wordt regelmatig aangepast op basis van de laatst beschikbare gegevens.

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 (provocatieonderzoek)* 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.

### Voorzorgsbeginsel

Beleidsbeslissingen zijn over 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(2000)1 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 mogelijk 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 (zie bijvoorbeeld het dossier 'Elektriciteit en kinderleukemie?', pagina 25). 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.

Over het algemeen houdt de voorzorgsbepaling in dat beleidsmakers zoeken naar maatregelen die proportioneel staan met het risico en die rekening houden met sociale, economische en politieke aspecten. Er is een heel arsenaal aan voorzorgsmaatregelen dat men kan toepassen, o.a. het sluiten van vrijwillige overeenkomsten met bedrijven, het opzetten van een onderzoek, het informeren van het grote publiek over de mogelijke schadelijke gevolgen zoals dat gebeurt in deze brochure.



## Reglementering in België

### Normering van zendmasten

Sinds 2009 heeft men in België normen die behoren tot de strengste in Europa, vooral in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

De nieuwe normen werden vastgelegd op gewestelijk, en niet meer op federaal niveau. Dit komt omdat het Grondwettelijk Hof heeft beslist om de bevoegdheid voor de normering van zendmasten over te brengen naar de gewesten, in het kader van de bescherming van het milieu. Bijgevolg wordt de problematiek van zendmasten niet enkel op vlak van ruimtelijke ordening, maar ook op vlak van blootstellingsnormen op gewestelijk niveau behandeld. Het productbeleid blijft echter een federale bevoegdheid.

#### Brussel

Sinds 14 maart 2009 is er in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest een ordonnantie van toepassing voor elektromagnetische straling in een frequentieband van 0,1 MHz tot 300 GHz (document 4, aangepast 3 april 2014). De straling van zendantennes voor mobiele telefontie behoort ook tot deze frequentieband. Deze ordonnantie beperkt het totale elektromagnetisch veld, afkomstig van de bijdrage van verschillende stralingsbronnen samen, door middel van een norm die op geen enkel moment overschre-

den mag worden, in geen enkele zone die voor het publiek toegankelijk is. Deze norm bedraagt sinds 15 mei 2014 0,096 W/m<sup>2</sup>, ofwel 6 V/m (bij een referentiefrequentie van 900 MHz). Toestellen gebruikt door particulieren (gsm's, draadloze huis-telefoons, ...) en antennes gebruikt in het kader van de activiteiten van radioamateurs vallen niet onder de ordonnantie. De zenders van radio- en tv-omroep zijn niet onderworpen aan de norm van 6 V/m, maar hun exploitatie-eigenschappen moeten doorgegeven worden aan de bevoegde regionale administratie, zodat deze het openbare kadaster van de zendantennes kan actualiseren ([www.leefmilieubrussel.be/zendmastenkaart](http://www.leefmilieubrussel.be/zendmastenkaart)).

Vast opgestelde zendantennes worden beschouwd als hinderlijke inrichtingen van klasse 1D: de exploitanten moeten dus een milieu vergunning aanvragen.

#### Wallonië

Sinds 3 april 2009 is er in Wallonië een decreet van toepassing voor vast opgestelde zendantennes met een vermogen van meer dan 4 W (document 5). Dit decreet beperkt het elektromagnetisch veld tot 3 V/m *per antenne* (de norm is identiek voor alle radiofrequenties). Het totale elektromagnetisch veld is echter niet beperkt. De norm geldt enkel voor verblijfplaatsen: woningen, scholen, crèches, ziekenhuizen,

rusthuizen, werkplaatsen, sport- en spelterreinen, ... De norm geldt dus niet voor wegen, trottoirs, parkeerplaatsen, garages, parken, tuinen, balkons, terrassen en andere plaatsen waar men slechts af en toe verblijft.

Vast opgestelde zendantennes worden beschouwd als hinderlijke inrichtingen van klasse 3. De toekomstige exploitant moet dus een melding doen bij de gemeente en bij de bevoegde milieu instanties. Deze melding moet verplicht vergezeld zijn van een conformiteitsdossier. Als het dossier in orde is, kan de milieu administratie zich niet verzetten tegen de plaatsing van de zendantenne, in tegenstelling tot een vergunningsplichtige inrichting.

#### Vlaanderen

In Vlaanderen is sinds 23 januari 2011 een besluit van toepassing voor vast en tijdelijk opgestelde zendantennes die elektromagnetische golven uitzenden met een frequentie tussen 10 MHz en 10 GHz (document 6). Dit besluit beperkt de blootstelling aan straling op twee manieren:

- Enerzijds wordt er een norm opgelegd op het totale stralingsveld van alle vast opgestelde zendantennes met een frequentie tussen 10 MHz en 10 GHz, zoals in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. De grenswaarde is echter hoger: 20,6 V/m bij de frequentie 900 MHz.
- Anderzijds wordt er een bijkomende norm ingevoerd, een grenswaarde per antenne, zoals in Wallonië. De grenswaarde bedraagt 3 V/m (bij de frequentie 900 MHz) en geldt enkel voor verblijfplaatsen (huizen, scholen inclusief speelplaatsen, ziekenhuizen, rusthuizen, ...). Er wordt een uitzondering gegeven op deze extra norm voor de diensten van openbaar belang, zoals veiligheidsdiensten,

luchtvaart, treinverkeer alsook voor radio- en tv-omroep en voor radioamateurs.

Vaste zendantennes worden in dit besluit beschouwd als niet-ingedeelde inrichtingen. Er is dus geen vergunning nodig om een zendantenne in gebruik te kunnen nemen. Een conformiteitsattest is wel vereist.

Meer informatie vindt u in de rubriek 'Vaak gestelde vragen', pagina 19.

### Bouwvergunning voor een zendantenne

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 stedenbouwkundige ambtenaar.

#### Brussel

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest bepaalt het Brussels Wetboek van de Ruimtelijke Ordening 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 waarvoor een nieuwe constructie nodig is of waarvoor men een weg moet openbreken een bouwvergunning nodig. Een antenne die op of in een bestaand gebouw wordt geplaatst wordt niet onderworpen aan een vergunning voor zover het gebouw niet moet worden aangepast.



## Vlaanderen

In het Vlaams Gewest is er een ruim regime van vrijstellingen van stedenbouwkundige vergunning. Er is onder bepaalde voorwaarden geen stedenbouwkundige vergunning nodig voor:

- het plaatsen van een antenne in of op de gevel van een gebouw;
- op een plat dak, op een bepaalde afstand van de dakrand;
- op een bestaande pyloon of mast;
- op een gebouw in industriegebied;
- op een verlichtingspaal en in enkele andere situaties.

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 R&TTE-richtlijn 1999/5/EG (R&TTE staat voor 'Radio and Telecommunications Terminal Equipment'). Deze richtlijn legt essentiële vereisten vast om storingen te voorkomen en om de gezondheid en de veiligheid van de gebruiker en van andere personen te beschermen.

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, bijvoorbeeld voor mobiele telefoons of draadloze netwerkapparatuur (wifi).



DECT-telefoon

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

Een mobiele telefoon, kortweg gsm, mag maximaal een stralingsabsorptie (SAR) van 2 W/kg veroorzaken. Deze waarde komt overeen met de blootstellingslimiet 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  $\mu T^2$ . Deze is de blootstellingslimiet 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  $\mu T$ . Dit besluit bepaalt ook de na te streven waarde (de *richtwaarde*): 0,2  $\mu T$ . 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 24 en 'In de kijker', dossier 1, pagina 25.

<sup>2</sup> De eenheden zoals V/m en  $\mu T$  slaan op de sterkte van het stralingsveld, terwijl de frequentie (in Hz) de eigenschappen en bijgevolg de soort van de straling bepaalt. Meer informatie vindt u in de rubriek 'Technische begrippen', pagina 38.

## 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. De reglementering betreffende elektromagnetische compatibiliteit (richtlijn 2004/108/EG) voorziet dat apparaten geen ontoelaatbare stoorsignalen mogen uitzenden in hun omgeving. Ze moeten ook zelf normaal kunnen functioneren in elektromagnetische velden tot een bepaald niveau (m.a.w. "immuun" zijn). Deze reglementering werd uitgewerkt in België in het koninklijk besluit van 28 februari 2007 betreffende de elektromagnetische compatibiliteit.

## Medische apparatuur

Het vereiste immuuniteitsniveau van medische apparatuur hangt af van het type ervan, en is vastgelegd in Europese richtlijnen en productnormen.

De specifieke normen voor *elektronische implantaten* (zoals pacemakers, zenuwstimulators, implanteerbare defibrillators) garanderen dat ze feilloos moeten kunnen werken bij elektrische veldsterktes die kunnen optreden in de buurt van zendantennes, d.w.z. maximaal de Europese blootstellingslimiet (41,2 V/m bij 900 MHz). Personen met een elektronisch implantaat kunnen zich immers overal bevinden, en dus moeten deze implantaten veilig zijn in allerlei omstandigheden.



Toch is er voorzichtigheid geboden in de buurt van toestellen die een sterk elektromagnetisch veld kunnen veroorzaken. Voor personen met een elektronisch implantaat is het immers aan te raden om niet stil te blijven staan tussen de anti-diefstalpoorten van een winkel. Zich buigen over een werkende inductiekookplaat of dicht blijven staan bij sterke luidsprekers kan soms ook een risico inhouden. Het is bovendien aanbevolen om een gsm-toestel op minstens 15 cm verwijderd te houden van het elektronisch implantaat.

De normen voor *levensondersteunende apparatuur in ziekenhuizen* zijn minder streng: zij moeten immuun zijn tegen velden tot 10 V/m bij radiogolven tussen 80 MHz en 2,5 GHz. In een ziekenhuis staat levensondersteunende apparatuur dan ook in een gecontroleerde omgeving, waar bijvoorbeeld geen gsm-gebruik is toegelaten. Een gsm kan immers elektromagnetische storingen veroorzaken op medische apparatuur. Respecteer daarom de regels die in het ziekenhuis van toepassing zijn. 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 7](#)).

Storingen van *diagnostische toestellen* zoals ECG, EEG, ultrasone scanner, MRI- en CT-scanners hebben het minst ernstige gevolgen. Zij moeten immuun zijn tegen velden tot 3 V/m bij radiogolven tussen 80 MHz en 2,5 GHz.

### Toestellen bij u thuis

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 immuuniteitsniveau 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.

## Vaak gestelde vragen

### 1. Over de limieten voor de blootstelling aan radiogolven afkomstig van vaste zendantennes:

- **Op welke gezondheidseffecten zijn de blootstellingslimieten gebaseerd?**

De blootstellingslimieten aanbevolen door de *International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection* (ICNIRP) en de Raad van de Europese Unie zijn gebaseerd op gekende schadelijke effecten die kunnen optreden bij thermische belasting van het lichaam als gevolg van de blootstelling aan sterke radiogolven.

In België werden bijkomende veiligheidsmarges toegepast, bovenop de Europese blootstellingslimieten. In Brussel en Wallonië werden de beleidsmakers geïnspireerd door een advies van de Hoge Gezondheidsraad (zie [document 7 bis](#)). Dit advies stelt een grotere veiligheidsmarge voor ter compensatie van onzekere wetenschappelijke kennis over eventuele (andere dan thermische) gezondheidseffecten.

- **Zijn andere landen even streng als België?**

De meeste Europese landen hebben de aanbeveling van de Raad van de Europese Unie als een nationale norm aanvaard (o.a. Duitsland, Frankrijk, Nederland, Zweden en Groot-Brittannië). Een aantal landen heeft een strengere

norm (o.a. Griekenland, Italië, Luxemburg, Bulgarije, Polen en Zwitserland). Hierbij moet echter wel opgemerkt worden dat de normen in deze landen niet zomaar mogen vergeleken worden omdat o.a. het toepassingsgebied en de soort norm (grenswaarde op het totaal elektrisch veld of per antenne) verschillen van land tot land.

Daarnaast zijn er sommige regio's of steden die een lagere limietwaarde stellen dan die welke zijn voorzien in de nationale norm, al gaat het hierbij niet steeds om een harde norm, maar bijvoorbeeld om een samenwerkingsovereenkomst (vb. charter tussen de operatoren en de stad Parijs).

- **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 normen, die de straling lokaal beperken en dan nog met een *bijkomende* veiligheidsfactor, bieden daarom een betere bescherming.

• **Hoe verloopt de vergunningsprocedure?**

In het *Brussels Hoofdstedelijk Gewest* is een milieuvergunning (klasse 1D) nodig om een zendantenne in gebruik te kunnen nemen en uit te baten. De vergunningsaanvraag wordt ingediend bij Leefmilieu Brussel (BIM/ Brussels Instituut voor Milieubeheer). De vergunningsaanvraag bevat een technisch dossier, waarin een simulatie wordt gemaakt van het elektromagnetisch veld in een straal van 200 meter van de antenne. Het BIM controleert de vergunningsaanvraag van de exploitant en gaat ter plaatse na of de simulatie correct is en of de situatie zoals ze beschreven is wel overeenkomt met de realiteit. Als dit het geval is, volgt een openbaar onderzoek.

Het openbaar onderzoek duurt 15 dagen. Tijdens die periode ligt het aanvraagdossier ter inzage voor elke burger op het gemeentehuis. Na het openbaar onderzoek ontvangt de exploitant een beslissing van de bevoegde overheid (BIM) over het al dan niet uitreiken van de milieuvergunning.

Voorlopig is er geen milieuvergunning nodig voor zendantennes van veiligheidsdiensten, landverdediging, verkeer, hulpdiensten, luchtvaart en andere diensten van openbaar nut. Ook zendantennes met een klein vermogen zijn vrijgesteld.

In het *Waals Gewest* zijn alleen antennes met een vermogen groter dan 500 kW onderworpen aan een milieuvergunning. Voor antennes met een vermogen tussen 4 W en 500 kW geldt er een meldingsplicht: zij worden behandeld als hinderlijke installaties van klasse 3.



Gsm-antenne

De exploitant van een antenne moet een meldingsformulier invullen en dit indienen, samen met een technisch dossier en het advies van het ISSeP, bij de bevoegde instanties. Het advies van het ISSeP betreft het al dan niet naleven van de stralingsnorm door een zendantenne waarvan de installatie is gepland. Binnen 30 dagen nadat de antenne in dienst is genomen, moet de exploitant een controlemeting vragen aan het ISSeP of een andere bevoegde instantie.

In *Vlaanderen* is er geen milieuvergunning nodig voor zendmasten, wel een conformiteitsattest. Dit conformiteitsattest wordt afgeleverd door de Vlaamse overheid als uit het technisch dossier blijkt dat de antenne voldoet aan de normen. De gemeente waar de installatie van de antenne is gepland, wordt op de hoogte gebracht door de Vlaamse overheid als er een conformiteitsattest wordt afgeleverd.

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

Op de website van Leefmilieu Brussel vindt u een interactieve kaart van de zendantennes in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, samen met de technische gegevens ervan ([www.leefmilieubrussel.be](http://www.leefmilieubrussel.be) > [toegang particulier](#) > [thema elektrische straling](#)). In het Waals Gewest kunt u het kadaster raadplegen op de

website van het BIPT ([www.sites.bipt.be](http://www.sites.bipt.be)). In het Vlaams Gewest vindt u de zendantennes op [www.lne.be/zendantennes](http://www.lne.be/zendantennes).

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

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

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

Volgens het International Agency on Research on Cancer (IARC) zou het kunnen dat er een verhoogd risico op hersenkanker is bij het langdurig gebruik van een mobiele telefoon. Lees verder de rubriek 'In de kijker', dossier 2, pagina 28.



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

Op plaatsen waar veel gsm-gebruikers aanwezig kunnen zijn, worden *micro- of picoantennes* gezet om een groot aantal telefoonoproepen te kunnen verwerken.

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



*Picoantennes* worden gebruikt binnen grote gebouwen zoals kantoorgebouwen, hotels, ... Ze zenden slechts een vermogen uit van enkele honderden milliwatt. De bediende zone noemt men een *pico cel*.

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

Het specifieke absorptietempo (SAT) voor een gsm is beschikbaar in de gebruiksaanwijzing, op de website van de producent en op de website [www.mmfa.info/public/sar.cfm](http://www.mmfa.info/public/sar.cfm) ('Mobile Manufacturers Forum'). Vanaf 1 maart 2014 moet deze waarde ook op de verkoopplaats en in de reclame staan.

• **Is het bellen met een gsm schadelijk voor kinderen?**

Meerdere wetenschappers zijn het erover eens dat kinderen het best zo weinig mogelijk bellen met een gsm. De energieopname in het hoofd van een kind is groter dan in het hoofd van een volwassene (2 keer groter voor de hersenen en 10 keer groter voor het beenmerg van de schedel). De cumulatieve blootstelling van de huidige generatie kinderen en adolescenten bij hun volwassenheid zal veel hoger zijn dan die van de huidige volwassenen en ook dat baart zorgen. De recente classificatie van gsm-straling als mogelijk kankerverwekkend is hierbij een bijkomende reden tot voorzichtigheid.



In België is het sinds 1 maart 2014 verboden om mobiele telefoons te verkopen die speciaal ontworpen zijn voor jonge kinderen. Het gaat om aangepaste mobiele telefoons, geschikt voor kinderen jonger dan 7 jaar, bijvoorbeeld met weinig toetsen, met een voor kinderen aantrekkelijke vorm.

Een gsm is immers geen onschuldig speelgoed. Er kan hiervoor geen garantie van veiligheid gegeven worden, in licht van de huidige wetenschappelijke controversie.

Wenst u toch voor uw klein kind een gsm te kopen, kies dan voor een aangepast neutraal model, zoals een gsm voor senioren (deze zijn niet verboden).



Bespreek met uw kind, hoe oud het ook is, hoe het zijn gsm best gebruikt. Meer tips hierover vindt u in de rubriek 'In de kijker', dossier 2, pagina 28.

• **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 32).



DECT-handset en -station

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 – 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



Babyfoon



Laptop met wifi-kaart

afstand van het bedje (ten minste 1 m) te plaatsen en het in de stand 'stemaactivatie' te gebruiken.

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

Een laptop met wifi-kaart of met wifi-adaptor 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 32) 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-adaptor 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.



• **Houden de elektromagnetische velden rond een spaarlamp een risico in?**

Spaarlampen zenden verschillende soorten elektromagnetische straling uit: straling van extreem lage frequenties (50 Hz), intermediaire frequenties (30–60 kHz), ultraviolet licht en natuurlijk zichtbaar licht. Spaarlampen zenden geen radiogolven uit en kunnen daarom niet vergeleken worden met een gsm. Zelfs het meest prominente type straling (van 30–60 kHz) ligt onder de blootstellingslimiet wanneer men enkele centimeters afstand ten opzichte van de lamp behoudt.

• **Ik heb gehoord dat spaarlampen UV-straling geven. Is dat waar?**

Zoals een halogeenlamp geeft een spaarlamp een beetje ultraviolet licht. Voor de meeste toepassingen van spaarlampen (kamer-, tuin- of sfeerverlichting) is de blootstelling van personen aan het UV-licht verwaarloosbaar klein. Wanneer men echter lange tijd vlak onder de lamp zit (op minder dan 20 cm van bijvoorbeeld een bureaulamp of een lamp op het nachtkastje) komt de blootstelling in de buurt van de limieten. Het risico is echter beperkt. Enkel mensen met een bijzondere lichtgevoeligheid kunnen er hinder van ondervinden (📄 document 8). Deze



Links een klassieke spaarlamp, rechts een spaarlamp met extra omhulsel.

personen kunnen het best enige afstand tot de lamp houden, en/of een spaarlamp kopen met een extra glazen omhulsel. Dit dubbele omhulsel houdt immers de UV-emissies grotendeels tegen.

**3. Over hoogspanningslijnen**

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

Het International Agency on Research on Cancer (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 25.

• **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.

**In de kijker**

Een aantal thema's i.v.m. de problematiek van langetermijnblootstelling verdient 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 een gemiddelde waarde groter dan 0,3 – 0,4  $\mu$ T over 24 uur. Het International Agency on Research on Cancer (IARC), een agentschap van de Wereldgezondheidsorganisatie, 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 'beperkte epidemiologische aanwijzingen' opleveren in verband met kanker. Volgens het IARC horen koffie en de uitlaatgassen van auto's ook thuis in die groep. Bij 'beperkte aanwijzingen' is het nog mogelijk dat het gevonden verband slechts schijnbaar is, en dat een toeval, een bias of een vertekening de resultaten kleurt.

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.

Voor *statische velden* heeft men nog geen verband gevonden met kanker. Statische velden zijn aanwezig in de buurt van elektriciteitsleidingen die gelijkstroom vervoeren.

### 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, zie document 9).



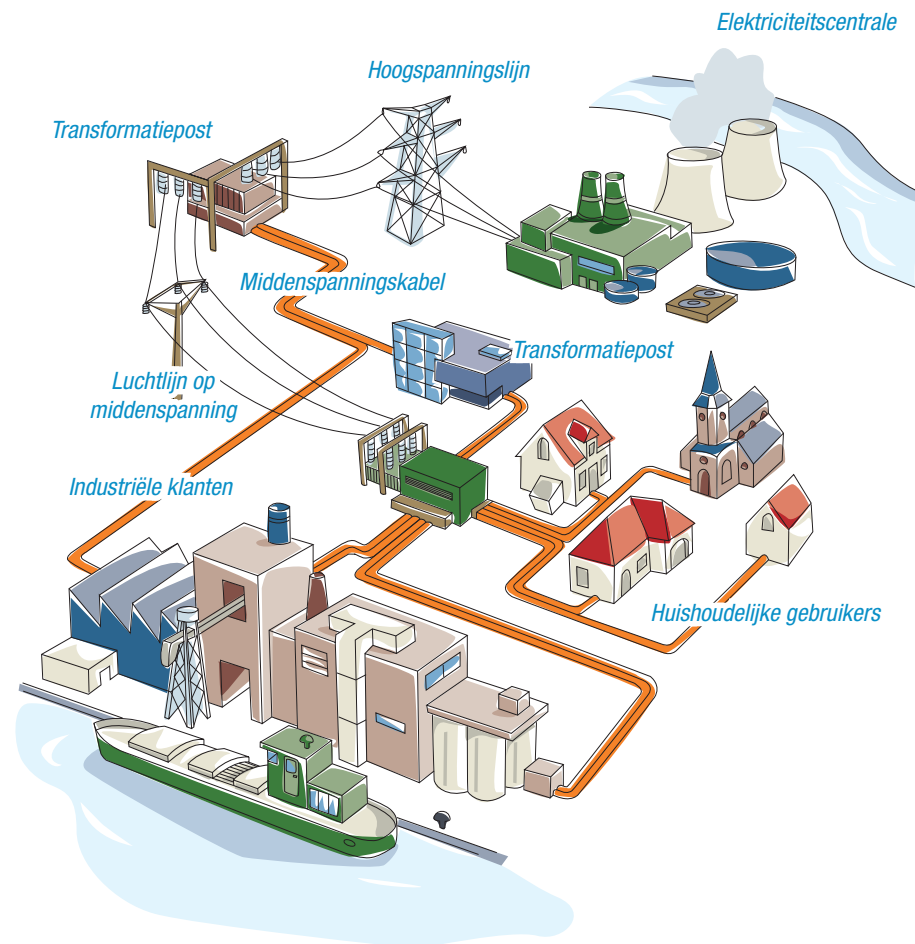
### Elektrisch en magnetisch veld in uw woning

Elk elektrisch toestel wekt een elektrisch en magnetisch veld op tijdens het gebruik ervan. Bij de meeste huishoudelijke apparaten ligt het magnetisch veld ver onder de grenswaarde van 100  $\mu$ T. Sommige elektrische toestellen zoals een haardroger of een scheerapparaat kunnen soms wel een magnetisch veld opwekken tot een paar duizend microtesla, maar dan alleen vlak aan de oppervlakte van de motor. Het veld neemt immers sterk af met de afstand van het werkende toestel. Bovendien gaat het hier om een kortstondige blootstelling.

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  $\mu$ T veroorzaken, maar doen dat niet noodzakelijk. De veldsterkte vermindert snel naarmate men zich verwijderd van de bron. In de meeste woningen bedraagt het laagfrequent *magnetisch* veld gemiddeld minder dan 0,1  $\mu$ T. Het *elektrisch* veld in woningen is minimaal omdat het afgezwakt wordt door hindernissen zoals muren.

De Hoge Gezondheidsraad heeft in 2008 een advies uitgebracht waarin wordt aanbevolen om de langdurige blootstelling van kinderen onder de 15 jaar aan magnetische velden te beperken. Concreet wordt aangeraden om de slaappleaats van kinderen voldoende te verwijderen van bepaalde elektrische installaties (document 10).



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. Van daar wordt de elektriciteit via het distributienet tot in onze huizen gebracht.

**Dossier 2. Gsm verstandig gebruiken**

Volgens de recente communicatie van het International Agency on Research on Cancer (IARC) (mei 2011) zou het kunnen dat er een verhoogd risico op hersenkanker is bij het langdurige gebruik van een mobiele telefoon. Het IARC heeft de radiofrequente elektromagnetische velden daarom geklasseerd als ‘mogelijk kankerverwekkend bij mensen’.

Deze conclusie werd getrokken na een gezamenlijke analyse van beschikbare epidemiologische studies en onderzoek op dieren en cellen. In de meeste studies waren geen indicaties gevonden van een verhoogd risico op hersenkanker, terwijl twee grootschalige studies (het internationaal onderzoeksprogramma Interphone en een Zweedse gepoolde analyse) hebben gewezen op een verhoogd risico op glioma, en in minder zekere mate op akoestisch neuroma, bij langdurig gebruik van een mobiele telefoon (totale tijd van gebruik meer dan 1500-2000 uur). Ook onderzoek op dieren heeft ‘beperkte aanwijzingen’ geleverd voor een mogelijk verband.

Over de classificatie ‘mogelijk kankerverwekkend bij mensen’ leest u meer in de kader op pagina 26.

Het IARC onderstreept dat verder onderzoek nodig is en adviseert ondertussen de blootstelling aan gsm-straling klein te houden door een oortje te gebruiken of te sms'en. Hieronder vindt u nog meer tips.

Een bijzonder aandachtspunt is het gebruik van de gsm door kinderen. Meerdere wetenschappers, onder andere experts van de Hoge Gezondheidsraad (document 11) raden aan dat kinderen de gsm het best zo weinig mogelijk gebruiken.

► **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 dicht bij 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 best even 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 ‘antistraling’ of ‘biobeschermers’) hebben hun effectiviteit niet bewezen. Integendeel, een antistralingsticker of chip die u op uw gsm kleeft, kan zelfs het omgekeerde effect veroorzaken: de gsm zal zijn vermogen vergroten om de kwaliteit van het signaal te verzekeren. Daardoor zal de batterij van de gsm ook sneller leeg zijn.



► **Gebruik een oortje**

Wanneer u een oortje gebruikt, is de afstand tot uw gsm groter en daarom is uw blootstelling kleiner. Hebt u geen oortje bij de hand, dan kunt u bellen met de luidspreker aan.

**Goed om te weten**

Een Bluetooth-oortje heeft een zendvermogen dat 300 tot 1.000 keer kleiner is dan de gsm.

► **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.

► **Bel bij voorkeur op plaatsen met goede 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. Hoe meer streepjes, hoe beter de ontvangst.

**Goed om te weten**

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



► **Kinderen en gsm**

Besprek 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 en best met het luidsprekertje aan).

► **Kies een gsm met een lagere SAT-waarde**

U vindt de SAT-waarde in de winkel, in de gebruiksaanwijzing van de gsm of op internet.

**Goed om te weten**

Vanaf 1 maart 2014 moet de SAT-waarde (SAR-waarde) van elke mobiele telefoon (gsm of smartphone) vermeld worden bij verkoop: niet alleen in de winkel, maar ook bij verkoop via internet en in de reclame.

De officiële grenswaarde in Europa voor het SAT van een gsm is 2 W/kg. Het CE-teken is een bewijs dat een gsm is getest en voldoet aan de Europese veiligheidsnormen. De meeste waarden liggen tussen 0,1 W/kg en 1,5 W/kg. In sommige landen wordt een bijkomend label gegeven aan mobiele telefoons met een lagere SAT-waarde. Het Duitse Blaue Engel keurmerk bijvoorbeeld vraagt 0,6 W/kg als criterium om hiervoor in aanmerking te komen. Zie ook de rubriek ‘Vaak gestelde vragen’, pagina 22.

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 BIV, 2000).

### Dossier 3. Elektromagnetische hypergevoeligheid

Wat men 'elektromagnetische hypergevoeligheid' ('*electrical*' of '*electromagnetic hypersensitivity*', EHS) noemt, is geen diagnose. Het is een geheel van lichamelijke 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 normen 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 'elektromagnetisch gevoelige' 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 elektromagnetische overgevoeligheid. Bij dit type studies wordt een 'elektromagnetisch gevoelige' 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 milieu-intolerantie. 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;
- zendantennes 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 – 200 m): draadloos datanet-

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

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

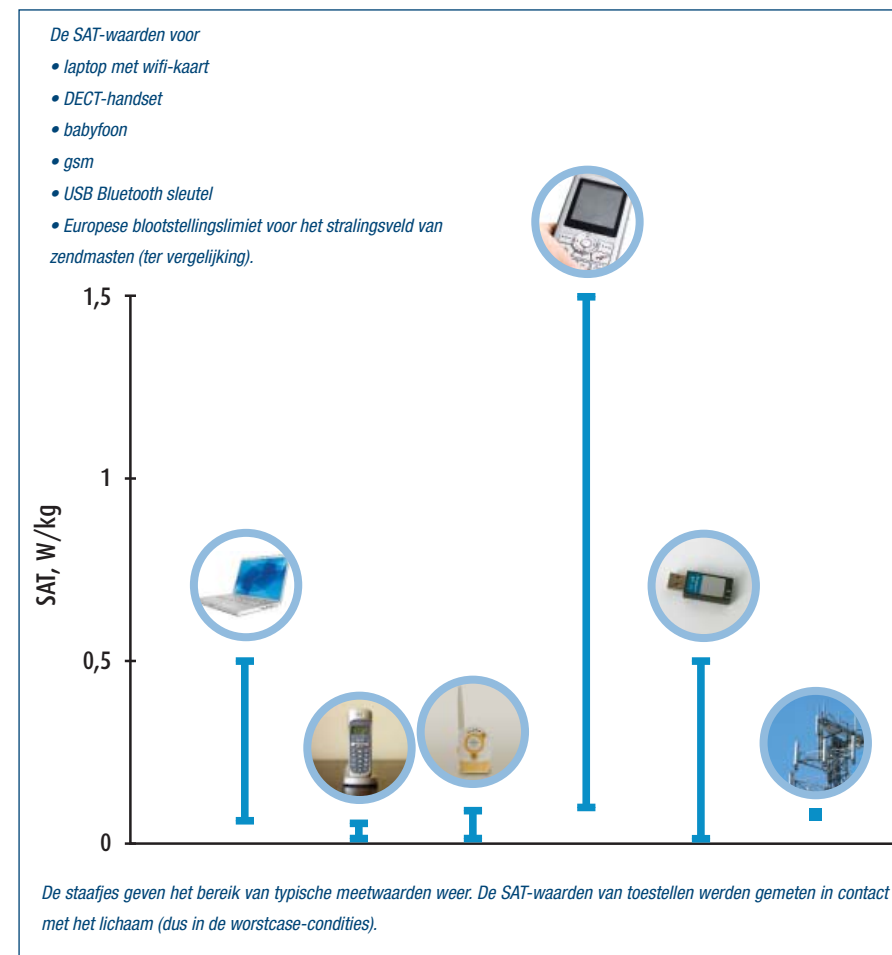
Toepassing	Piekvermogen	Gemiddeld vermogen
Laptop met wifi-kaart	100 mW	Tot 100 mW*
DECT-handset	250 mW	10 mW
DECT-basisstation	250 mW	Tot 250 mW*
Babyfoon	10 – 500 mW	Variabel*
gsm/umts-telefoon	2 W**	0,25 W**
gsm/umts-antenne	10 – 100 W	Variabel*
USB Bluetooth sleutel		
klasse I	100 mW	Tot 100 mW*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

\* 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.

toestellen. Zoals u ziet, is de SAT-waarde van een gsm veel groter dan die van een zendmast of van een DECT-handset.

De onderstaande figuur toont de stralingsabsorptiewaarde (SAT-waarde) voor verschillende





## Nuttige adressen

### Ioniserende straling

Met alle vragen over de bescherming van de bevolking en van het leefmilieu tegen de uit **ioniserende straling** voortvloeiende 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  
www.fanc.fgov.be

### Niet-ioniserende straling

Met vragen over de blootstellingsnormen en de **mogelijke gezondheidsrisico's van elektromagnetische velden afkomstig van vast opgestelde zendantennes**: contacteer

*In het Vlaams Gewest:*

### Milieu & Gezondheid Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE)

Graaf de Ferraris gebouw,  
Koning Albert II-laan 20 bus 8, 1000 Brussel  
Tel.: 02/553 11 20  
Fax: 02/553 11 45  
E-mail: milieu&gezondheid@lne.vlaanderen.be

*In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest:*

### Leefmilieu Brussel (BIM/Brussels Instituut voor Milieubeheer)

Havenlaan 86c/3000, 1000 Brussel  
Info-Leefmilieu  
Tel.: 02/775 75 75 - Fax: 02/775 76 21  
www.leefmilieubrusseel.be

*In het Waals Gewest:*

### Direction Générale Opérationnelle Agriculture, Ressources naturelles et Environnement

Avenue Prince de Liège 15, B-5100 Jambes  
Tel.: 081/33 50 50 - Fax: 081/33 61 22  
environnement.wallonie.be

Met vragen over de bescherming tegen gezondheidsrisico's van **elektromagnetische velden op de werkvloer**:

Uw eerste aanspreekpunt is de **preventieadviseur** van de interne/externe dienst voor preventie en bescherming. In de tweede plaats kunt u terecht bij de regionale directie van het **Toezicht op het Welzijn op het Werk**.

Met vragen over de interpretatie van de regelgeving: 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  
E-mail: hua@werk.belgie.be

www.werk.belgie.be > Thema's > Welzijn op het werk > Omgevingsfactoren en fysieke agentia > Elektromagnetische velden

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

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

Directoraat-generaal Leefmilieu  
Contact Center  
Victor Hortaplein 40, bus 10, 1060 Brussel  
Tel.: 02/524 97 97  
E-mail: info@gezondheid.belgie.be  
www.gezondheid.belgie.be > Milieu > Elektromagnetische velden

Met vragen over de **veiligheid** van deze producten: 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  
E-mail:

Info.consumentenproducten@economie.fgov.be  
www.economie.fgov.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 > Veiligheid en milieu > Contact

Om metingen van straling afkomstig van **gsm-antennes** aan te vragen, contacteer deze overheidsinstanties:

*In Vlaanderen:*

### Milieu en Gezondheid

Tel.: 02 553 11 31  
E-mail: milieu.gezondheid@lne.vlaanderen.be  
www.lne.be/zendantennes

*In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest:*

### Leefmilieu Brussel

Tel.: 02/775 75 75 - Fax: 02/775 76 21

*In het Waals Gewest:*

### Hotline SOS

Environnement Nature  
Tel.: 070/23 30 01 (gratis nr.)

### 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 (NL) of 02/226 88 00 (Fr)  
Fax: 02/226 88 02 - E-mail: 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)



## 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). Lees ook de Statement van 2009 over dit document.  
[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 Health Effects of Exposure to EMF'  
[http://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees](http://ec.europa.eu/health/scientific_committees) > Opinions > Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (enkel beschikbaar in het Engels)

### Document 4

Brusselse Ordonnantie van 1 maart 2007 betreffende de bescherming van het leefmilieu tegen de eventuele schadelijke effecten en hinder van niet-ioniserende stralingen (datum van publicatie: 2007-03-14), aangepast door de Ordonnantie van 3 april 2014 tot wijziging van de ordonnantie van 1 maart 2007 betreffende de bescherming van het leefmilieu tegen de eventuele schadelijke effecten en hinder van niet-ioniserende stralingen en tot wijziging van de ordonnantie van 5 juni 1997 betreffende de milieuvergunningen, (datum van publicatie: 2014-04-30)  
[www.ejustice.just.fgov.be](http://www.ejustice.just.fgov.be)

### Document 5

Waals Decreet van 3 april 2009 betreffende de bescherming tegen de eventuele schadelijke effecten en de hinder van de niet-ioniserende stralingen die door stationaire zendantennes gegenereerd worden  
[www.ejustice.just.fgov.be](http://www.ejustice.just.fgov.be), datum van publicatie: 2009-05-06

### Document 6

Besluit van de Vlaamse Regering van 19 november 2010 tot wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne wat betreft de normering van vast en tijdelijk opgestelde zendantennes voor elektromagnetische golven tussen 10 MHz en 10 GHz  
[www.ejustice.just.fgov.be](http://www.ejustice.just.fgov.be), datum van publicatie: 2011-01-13

### Document 7

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

### Document 7 bis

'Advies betreffende de normering voor zendmasten', februari 2009  
[www.hgr-css.be](http://www.hgr-css.be) > Publicaties > Zoekmachine. Zoeken via thema: 'Fysische omgevingsfactoren: niet-ioniserende straling'

### Document 8

Het verslag 'SCENIHR Opinion on Light Sensitivity', 2008. Lees ook de pre-consultation opinion van juli 2011.  
[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 > Opinions and statements > Opinions (enkel beschikbaar in het Engels)

### Document 9

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 10

Advies van de Hoge Gezondheidsraad: 'Aanbevelingen betreffende de blootstelling van de bevolking aan magnetische velden van elektrische installaties', oktober 2008  
[www.hgr-css.be](http://www.hgr-css.be) > Publicaties > Zoekmachine. Zoeken via thema: 'Fysische omgevingsfactoren: niet-ioniserende straling'

### Document 11

Advies van de Hoge Gezondheidsraad: 'Aanbevelingen van de HGR met betrekking tot het gebruik van mobiele telefoontoestellen (GSM) door de algemene bevolking', maart 2004.  
[www.hgr-css.be](http://www.hgr-css.be) > Publicaties > Zoekmachine. Zoeken via thema: 'Fysische omgevingsfactoren: niet-ioniserende straling'

## Meer info

### Websites:

- **WHO:** elektromagnetische velden en gezondheid:  
www.who.int/peh-emf > Fact Sheets  
> Publications and information resources > WHO Environmental Health Criteria monographs > Extremely Low Frequency Fields: Environmental Health Criteria Monograph No. 238
- **BBEMG** (Belgian BioElectroMagnetic Group): informatie over laagfrequente elektromagnetische velden (50 Hz) en gezondheid en de activiteiten van deze onderzoeksgroep:  
www.bbemg.be

### Technische begrippen:

Enkele 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 zend**vermogen** van een antenne wordt uitgedrukt in watt (W). Soms gebruikt men ook milliwatt (mW, één duizendste van een watt). In de reglementering, en ook in deze brochure, gaat het om het equivalent isotroop uitgestraald vermogen (EIRP in het Engels). Het EIRP is het product van het werkelijke *zendvermogen* en de *winst* van een antenne. De grootte *winst* geeft aan hoe sterk de straling van de zendantenne is gebundeld. Al is het EIRP groter dan het werkelijke zendvermogen, toch gebruikt men deze parameter omdat het een betere indicator is voor de impact van een zendantenne op de omgeving.
- **SAT, Specifiek AbsorptieTempo** (in het Engels SAR 'Specific Absorption Rate') is de energie van de elektromagnetische golf die wordt geabsorbeerd (omgezet in warmte) per tijdseenheid en per massa-eenheid. SAT wordt uitgedrukt in watt per kilogram (W/kg).

### Colofon

Maand en jaar van de eerste uitgave: mei 2008  
Vijfde uitgave: oktober 2014

#### Samenstelling

Dienst Productbeleid 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, lid van de Belgische Hoge Gezondheidsraad, werkgroep Niet ioniserende stralen)

#### 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: Operationeel Directoraat-Generaal Landbouw, Natuurlijke hulpbronnen en Milieu
- Brussels Hoofdstedelijk Gewest: Brussels Instituut voor Milieubeheer
- Duitstalige Gemeenschap: Afdeling Werkgelegenheid, Gezondheid en Sociale Zaken

#### Verantwoordelijke uitgever

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

**Wettelijk Depot: D/2014/2196/6**

#### 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: VITO, pagina 9: BBEMG, pagina 11: Photodisc, pagina 12: Alexander Rathes - 123rf.com, pagina 14: istockphoto.com, pagina 16: istockphoto.com, pagina 19: istockphoto.com, pagina 20: istockphoto.com, VITO, pagina 21: Olivier Tuffé – Fotolia.com, pagina 22: istockphoto.com, tracker.com, sitcon pagina 23: Tostaky, istockphoto.com pagina 24: istockphoto.com, pagina 25: istockphoto.com, pagina 26: William Azztard McCarthy – Fotolia.com, pagina 27: Elia, pagina 28: istockphoto.com, pagina 29: istockphoto.com, pagina 33: istockphoto.com (4), Tostaky (2), 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, zendantennes, 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.gezondheid.belgie.be](http://www.gezondheid.belgie.be).



federale overheidsdienst

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



Gedrukt op 100% gerecycleerd  
papier met plantaardige inkt.