

# Zendantennes... een hot item!



## *Praktisch draaiboek*

*Uitgave december 2012 (update)*

# Praktisch draaiboek 'Zedantennes... een hot item!'

*Uitgave juni 2011 (1e editie)*

*Uitgave december 2012 (update)*

'Zedantennes... een hot item!' is een realisatie van volgende partners:

VIGeZ (Vlaams Instituut voor Gezondheidspromotie en Ziektepreventie) - [www.vigez.be](http://www.vigez.be)

Vlaamse Logo's (Lokaal Gezondheidsoverleg) - [www.vlaamselogos.be](http://www.vlaamselogos.be)

in samenwerking met

Dienst Milieu en Gezondheid, Departement LNE - [www.lne.be/themas/milieu-en-gezondheid](http://www.lne.be/themas/milieu-en-gezondheid)

Afdeling Toezicht Volksgezondheid, Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid - [www.zorg-en-gezondheid.be](http://www.zorg-en-gezondheid.be)

Samenstelling draaiboek:

- A.Verdeyen (stafmedewerker gezondheid en milieu, VIGeZ vzw)
- A.Cielen (medisch milieukundige bij Logo Oost-Brabant vzw)
- A. De Mot (medisch milieukundige bij Logo Dender vzw)
- D.Vanparys (medisch milieukundige bij Logo Brugge-Oostende vzw)
- J. Pauwels (medisch milieukundige bij Logo Gezond+ vzw)
- K.Degroeve (medisch milieukundige bij Logo Antwerpen vzw)
- M.Verlaek (beleidsmedewerker Milieu en Gezondheid, LNE)
- T. De Winter (medisch milieudeskundige, Toezicht Volksgezondheid, VAZG)

Ondersteuning bij wetenschappelijke fiches (p83):

- Prof. Dr. Luc Verschaeve (Wetenschappelijk Instituut Volksgezondheid) in kader van studie in opdracht van het Dep LNE, dienst milieu en gezondheid

De meest up-to-date versie van dit draaiboek kan je steeds vinden op:

- [www.mmk.be/straling](http://www.mmk.be/straling)

# Inhoudstafel

<b>INLEIDING</b>	<b>3</b>
<b>DEEL 1 Communicatie: broodnodige theorie</b>	<b>7</b>
1.1 Wat kan je bereiken met dit draaiboek?.....	7
1.2 Waarom communiceren?.....	7
1.3 Naar wie communiceren? .....	11
1.4 Waarom communiceren als lokaal bestuur? .....	12
1.5 Wanneer communiceren?.....	14
<b>DEEL 2 Communicatie: aan de slag in de praktijk</b>	<b>17</b>
2.1 Tips die je zeker moet lezen!.....	19
2.2 Structurele aanpak van de communicatie.....	21
2.3 Scenario's in je gemeente of stad, hoe pak je het aan? .....	24
2.4 Communicatie-acties.....	31
2.5 Bij wie kan je terecht voor ondersteuning en meer informatie?...40	
2.6 Bijlagen.....	42
<b>DEEL 3 Informatie over technologie, gezondheid en wetgeving</b>	<b>55</b>
3.1 Technologie.....	57
3.2 Elektromagnetische straling en gezondheid.....	65
3.3 Wetgeving.....	70
3.4 Bijlagen.....	80
<b>DEEL 4 Appendix</b>	<b>151</b>
4.1 Veel gestelde vragen.....	153
4.2 Verklarende woordenlijst.....	164
4.3 Bronnen en referenties.....	172



## Inleiding

Vast opgestelde zendantennes, gsm-toestellen, DECT, WLAN en hotspots zijn voorbeelden van draadloze toepassingen die informatie overbrengen via elektromagnetische straling. De laatste jaren is er een enorme toename van draadloze communicatie zodat er veel bronnen van elektromagnetische straling zijn bijgekomen. Al tientallen jaren werken onder andere radio en tv via elektromagnetische straling, maar door de komst van de netwerken voor mobiele telefonie, het gebruik van een gsm-toestel en de aanleg van heel wat draadloze netwerken, is de blootstelling aan elektromagnetische straling gestegen. De discussie over mogelijke negatieve gezondheidseffecten van dit soort straling is nog niet afgelopen. Er zijn wetenschappers die ervoor waarschuwen, anderen zeggen dat je je geen zorgen moet maken.

Vlaanderen werd in 2009 bevoegd voor de wetgeving over de elektromagnetische straling van vast opgestelde zendantennes. Door de uitbreiding van bestaande netwerken en de introductie van nieuwe technologieën komen er de volgende jaren heel wat antennes bij. Dat kan ervoor zorgen dat inwoners zich zorgen maken en op zoek gaan naar informatie. Vragen die ze zich daarbij bijvoorbeeld kunnen stellen zijn:

- Moet ik mij zorgen maken?
- Wat is correcte informatie over gsm en gezondheid?
- Waarom verschijnt er zoveel tegenstrijdige informatie?

Inwoners met vragen of ongeruste inwoners komen vroeg of laat ook bij het lokaal bestuur aankloppen. Dit draaiboek geeft antwoorden op volgende vragen:

- Wat zegt het wetenschappelijk onderzoek over gezondheidseffecten?
- Welke bronnen van elektromagnetische straling bestaan er?
- Hoe werken draadloze netwerken?
- Wat zegt de wetgeving?
- Hoe ga ik om met vragen over straling?
- Hoe communiceer ik over straling?
- Hoe ga ik om met conflicten en grote ongerustheid?
- Hoe ga ik om met elektrogevoelige personen?

Niet alleen als er ongerustheid is over een zendantenne, maar ook in 'rustigere' tijden kan je best communiceren. Dit draaiboek is geen wondermiddel dat alle ongerustheid laat verdwijnen. Het is wel een praktisch instrument om op een onderbouwde manier te communiceren over elektromagnetische straling.

In deel 1 vind je informatie over **hoe mensen risico's beleven en inschatten**. Je kan er meer vinden over wat je kan bereiken met communicatie, wie de doelgroepen zijn, wanneer je best communiceert en wie best communiceert.

Deel 2 is **communicatie in de praktijk**: wat kan je doen om inwoners te informeren en te sensibiliseren. Dit deel kan je ook apart raadplegen als je snel antwoorden of methodes zoekt.

Je kan inwoners informeren als er geen of weinig ongerustheid is, maar het is ook heel belangrijk dat je communiceert tijdens perioden van ongerustheid. We geven ook een concrete aanpak over hoe je moet omgaan met conflicten over zendantennes, de georganiseerde burgers en inwoners die aangeven elektrogevoelig te zijn.

Deel 3 verzamelt heel wat wetenschappelijke informatie over de technologie, gezondheid en wetgeving en bevat vlot leesbare fiches. Zowel deel 1 als deel 2 verwijzen naar dit deel voor concrete informatie.

Deel 4 geeft een overzicht van veel gestelde vragen en bevat de verklarende woordenlijst, bronnen en referenties.

In discussies, nieuwsberichten, rapporten ... gebruiken mensen heel wat verschillende termen om hetzelfde te benoemen. Eén belangrijke term in dit verhaal is de 'zendantenne'. Andere begrippen die hiervoor gebruikt worden zijn gsm-mast, zendmast, telecommunicatiestation... In dit draaiboek hanteren we volgende definitie: een 'zendantenne' is een element dat elektromagnetische golven uitzendt met een frequentie tussen 10 MHz en 10 GHz en die op permanente wijze op een vaste drager geplaatst wordt.

## Doel van het draaiboek

Het VIGeZ en de Vlaamse Logo's willen in samenwerking met het departement LNE en Toezicht Volksgezondheid:

### 1. Lokale besturen informeren over

- de technologie;
- de wetenschappelijke stand van zaken met betrekking tot gezondheidseffecten van elektromagnetische straling;
- de wetgeving rond vast opgestelde zendantennes en draadloze toepassingen.

### 2. Mogelijkheden aanreiken om te communiceren over deze verschillende aspecten van elektromagnetische straling.

Voor de meest actuele versie en updates van dit draaiboek kan je terecht op [www.mmk.be/straling](http://www.mmk.be/straling).

# Inhoudstafel DEEL 1

## **DEEL 1 Communicatie: broodnodige theorie** **7**

<b>1.1 Wat kan je bereiken met dit draaiboek?.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Waarom communiceren?.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3 Naar wie communiceren?.....</b>	<b>11</b>
<b>1.4 Waarom communiceren als lokaal bestuur?.....</b>	<b>12</b>
<b>1.5 Wanneer communiceren?.....</b>	<b>14</b>





## DEEL 1 Communicatie: broodnodige theorie

### 1.1 Wat kan je bereiken met dit draaiboek?

Dit draaiboek geeft je de laatste stand van zaken op het gebied van wetgeving, technologie en gezondheid. Verder kan je in dit draaiboek concrete tips en methoden vinden om te communiceren over elektromagnetische straling naar je inwoners. Als je ervoor kiest de methoden en informatie uit dit draaiboek te gebruiken, dan kan je in je gemeente of stad onderstaande doelstellingen bereiken.

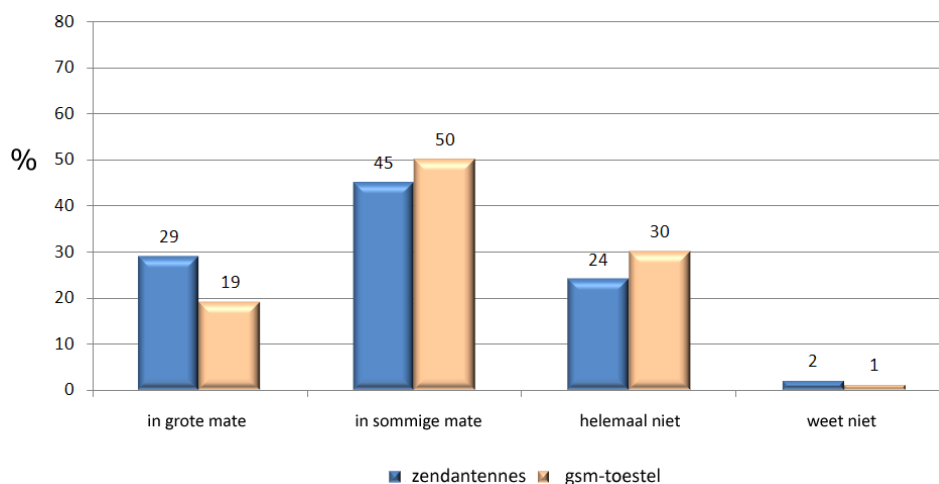
- Inwoners kennen de mogelijkheden en taken van het lokaal bestuur rond elektromagnetische straling.
- Inwoners vergroten hun kennis over elektromagnetische straling op het gebied van gezondheidseffecten, technologie en wetgeving.
- Het lokaal bestuur gaat tijdens een dringende of crisisfase in op vragen van ongeruste (eventueel georganiseerde) inwoners, pakt grote ongerustheid en conflicten aan en gaat in op vragen van elektrogevoelige personen.
- Het lokaal bestuur pakt de communicatie over elektromagnetische straling structureel aan om op een planmatige manier om te gaan met eventuele ongerustheid over elektromagnetische straling.

In dit draaiboek vind je ook informatie over het nut en de noodzaak van communiceren over elektromagnetische straling.

### 1.2 Waarom communiceren?

Er is al heel wat onderzoek uitgevoerd naar de ongerustheid van de bevolking over zendantennes, gsm-toestellen. Zo blijkt uit de Speciale Eurobarometer (Europees onderzoek dat peilt naar de mening over bepaalde onderwerpen) dat in België 74 % van de deelnemers aan het onderzoek ongerust is over de gezondheidseffecten van zendantennes en 69 % ongerust is over gsm-toestellen. Hierbij zijn ook opvallend meer mensen in grote mate ongerust over de zendantennes dan over de toestellen.

**In welke mate denk je dat zendantennes of een gsm-toestel impact hebben op je gezondheid? (Eurobarometer 2010)**



Dankzij het internet en andere communicatiemiddelen heb je toegang tot veel informatie. Dat zorgt ervoor dat mensen ook steeds bewuster worden van het bestaan van allerlei risico's. Hoe groot mensen bepaalde zaken als een risico inschatten, hangt af van onder andere volgende risicoperceptiefactoren:



De meeste factoren hangen nauw met elkaar samen. Ze verschillen sterk in de mate waarin ze door communicatie zijn te beïnvloeden.

Mensen schatten de risico's van iets hoger in naarmate de gevolgen **ernstiger** zijn. Veel mensen denken dat de impact van elektromagnetische straling groot is, hoewel het huidige wetenschappelijk onderzoek dit niet bevestigt. Dit heeft te maken met het feit dat mensen voor bepaalde ziekten en aandoeningen zoals kanker bang zijn dan voor andere, zeker als het om kinderen gaat. Omdat in de media regelmatig berichten verschijnen over de relatie tussen hersentumoren of andere kankers en elektromagnetische straling, schatten mensen de ernst van de gevolgen erg hoog in en schatten ze dus ook het risico van elektromagnetische straling hoger in.

Mensen worden minder ongerust door risico's van activiteiten die zij **vrijwillig** ondernemen. Vrijwillig nemen mensen risico's die ze nooit zouden aanvaarden als zij door anderen werden opgelegd. Vrijwilligheid is een heel belangrijke factor. Zo is de plaatsing van een zendantenne voor de meeste mensen geen vrijwillige keuze, waardoor ongerustheid in de hand wordt gewerkt. Slechts een klein deel van de betrokkenen, zoals de eigenaar van een appartementsgebouw, heeft vrijwillig ingestemd met de plaatsing van een zendantenne in de directe woonomgeving. Mensen die geen gsm-toestel gebruiken, menen vaak dat het risico van de elektromagnetische straling van de zendantennes hoog is. Gebruikers van een gsm-toestel schatten het risico van de straling door hun telefoons vaak laag in.

Voor **beheersbaarheid** geldt hetzelfde als voor vrijwilligheid: mensen worden veel minder ongerust door de risico's van activiteiten die ze zelf in de hand denken te hebben. Eens de zendantenne er staat, kan je die niet op elk moment weer uitzetten. Dat kan wel met je gsm-toestel.

Mensen worden minder ongerust door de risico's van activiteiten die **voordeel** opleveren en zijn eerder geneigd om de risico's ervan te accepteren. Mobiel bellen geeft veel mensen **voordelen**. Gsm-toestellen hebben al heel wat levens gered in gevaarlijke situaties. Maar het voordeel van een zendantenne in de directe omgeving is minder zichtbaar dan het voordeel van je eigen gsm-toestel. Dit geldt nog meer bij de uitbreiding van een gsm-site met antennes voor nieuwe toepassingen. Veel mensen zien nog wel het nut van een dekkend gsm-netwerk omdat ze zelf ook willen bellen. Niet iedereen is echter geïnteresseerd in de extra's van bijvoorbeeld een smartphone.

Toch speelt hier ook het NIMBY-fenomeen (Not In My Back Yard): mensen begrijpen dat altijd toegang hebben tot een draadloos netwerk voordelen biedt, maar willen toch geen zendantenne in hun buurt.

Ook **zichtbaarheid** en bekendheid van het gevaar kan twee kanten opgaan. Het kan mensen meer ongerust maken indien het gevaar niet zichtbaar of nog redelijk onbekend is. Ook zichtbaarheid verhoogt de risicoperceptie van een zendantenne. De elektromagnetische straling die een antenne uitzendt, is onzichtbaar en ongrijpbaar. Een niet-gecommuniceerde poging om de zendantenne in te passen in de omgeving met bijvoorbeeld camouflerende borden, kan dan ook de indruk wekken dat de telecomaانبieders niet willen dat mensen de antennes opmerken.

De **bekendheid** met de technologie van zendantennes is niet onbelangrijk. Als je weet hoe iets werkt, vind je het meestal ook minder risicovol. Je vindt iets gevaarlijker als het nieuw is, als je niet weet hoe het werkt of als het erg moeilijk te begrijpen is. Je vindt iets ook gevaarlijker als er onvoldoende of tegenstrijdige wetenschappelijke gegevens circuleren. Dit verklaart al voor een deel de onrust bij veel mensen over elektromagnetische straling. Op internet kan je allerlei informatie vinden: websites van actiegroepen, tegenstrijdige wetenschappelijke studies, onrustwekkende tijdschriftartikels ... Weinig mensen zijn ook op de hoogte van welke technologie er gebruikt wordt. Termen zoals gepulste straling, modulatie, effectief uitgestraald isotroop vermogen, SAR en veldsterkte klinken allemaal nogal onrustwekkend.

Het economisch belang dat met het uitrollen van de draadloze netwerken gemoeid is, zal bij veel mensen het **vertrouwen** in de telecomaانبieders en de overheid niet vergroten.

De nieuwe Vlaamse wetgeving legt milieukwaliteitsnormen en milieuvorwaarden op aan operatoren voor een zendantenne. Om te bewijzen dat operatoren voldoen aan deze normen moeten ze een technisch dossier opstellen dat beoordeeld wordt door het BIPT in opdracht van de Vlaamse overheid. Na goedkeuring ontvangen ze een conformiteitsattest en kunnen ze de antenne in gebruik nemen. Het lokaal bestuur krijgt een melding dat een operator een conformiteitsattest heeft gekregen. Hierdoor zien mensen zendantennes plots verschijnen in hun omgeving. Dit heeft tot gevolg dat het risico hoger wordt ingeschat omdat het voor mensen lijkt dat er weinig **openheid** is bij de plaatsing. Een goede communicatie kan dit voorkomen.

Maar ook waar het beleid wel voorziet in meer openheid zoals bij de inspraakperiode voor een stedenbouwkundige vergunning, wordt deze procedure niet altijd zo duidelijk uitgevoerd in de ogen van een doorsnee burger: zo zijn de aankondigingsposters vaak in onduidelijke en moeilijke, maar juridisch en technisch wel correcte taal opgemaakt. Bijvoorbeeld station voor mobiele communicatie, telecommunicatiecabine, telecommunicatiestation ... Ook wordt niet iedereen in de omgeving

aangeschreven, maar enkel de eigenaars van de percelen die tegen het gebied liggen waar de zendantenne gebouwd wordt.

Als er een risico is op een **catastrofaal** effect, dan schatten mensen het risico ook hoger in. Als voorbeeld kan je een kerncentrale nemen. De kans dat iets misloopt is misschien wel erg klein, maar als het misloopt, zijn de gevolgen zeer groot. Als blijkt dat elektromagnetische straling invloed zou hebben op onze gezondheid; zou dit catastrofaal zijn. Heel veel mensen worden immers al bestraald omdat heel veel mensen bellen met een gsm. Daarnaast zijn er overal zendantennes waardoor bijna iedereen bestraald wordt. Onthou wel dat de grootte van blootstelling van elk van deze stralers sterk verschilt naargelang de soort bron (gsm, zendantenne,... ) en naargelang de afstand tot de bron.

Dat inwoners ongerust zijn over elektromagnetische straling en zendantennes is dus niet zo verwonderlijk. Als lokaal bestuur kan je met de juiste informatie en communicatie inspelen op de risicoperceptiefactoren en zo proberen de ongerustheid in te perken of verdere ongerustheid te voorkomen. Meer informatie over wat je kan bereiken met communicatie vind je in deel 2.

## 1.3 Naar wie communiceren?

Voordat je communiceert, moet duidelijk zijn wie je doelgroep is. 'Dé inwoner' bestaat niet. Iedereen heeft zijn eigen leefwereld, belangen, informatiebehoeften, zorgen en prioriteiten. Mensen beleven het gevoel van een risico allemaal anders. Vandaar dat het van belang is om communicatie af te stemmen op de doelgroep. De communicatiechecklist in deel 2 geeft aan welke communicatiekanalen je best kan gebruiken bij het communiceren over zendantennes.

Doelgroepen voor communicatie over elektromagnetische straling zijn:

1. **Inwoners (in groep en individueel):** het gaat hier zowel om de hele bevolking van de gemeente of stad als om een individueel persoon die met vragen aan de balie komt. Ook de grote groep individuele burgers die ongerust zijn over de inplanting van nieuwe antennes, maar die zich niet verenigd hebben in een buurtcomité of actiegroep, behoort tot deze doelgroep. Voor deze doelgroep is informeren en sensibiliseren het belangrijkste.
2. **Georganiseerde inwoner:** deze doelgroep bestaat uit de georganiseerde burgers: milieuraden, verenigingen ... Ook de buurtcomités of actiegroepen, al dan niet ondersteund door organisaties die op Vlaams niveau opereren, vallen onder deze doelgroep. Vaak hebben deze mensen al heel wat onderzoekswerk verricht en zijn ze goed op de hoogte van de verschillende aspecten van straling. Hier is de aanpak in dialoog gaan en hen ook de wetenschappelijk onderbouwde informatie<sup>1</sup> aanreiken.
3. **Pers:** deze doelgroep bestaat uit journalisten die vanuit hun beroep of activiteiten in contact komen met straling of vragen over straling. Het is belangrijk om hen te ondersteunen zodat ze op de hoogte zijn van de stand van zaken rond straling en de rol en taken van het lokaal bestuur.
4. **Inwoners die extra gevoelig zijn:** dit is een steeds groter wordende groep van mensen die gezondheidsklachten (hoofdpijn, misselijk, duizelig, oorsuizen ... ) ondervinden die ze wijten aan elektromagnetische straling. Op dit moment zijn er echter geen wetenschappelijk onderbouwde aanwijzingen dat dergelijke klachten door straling veroorzaakt kunnen worden. De communicatieaanpak bestaat erin om elektrogevoelige mensen te motiveren om hulp te zoeken.

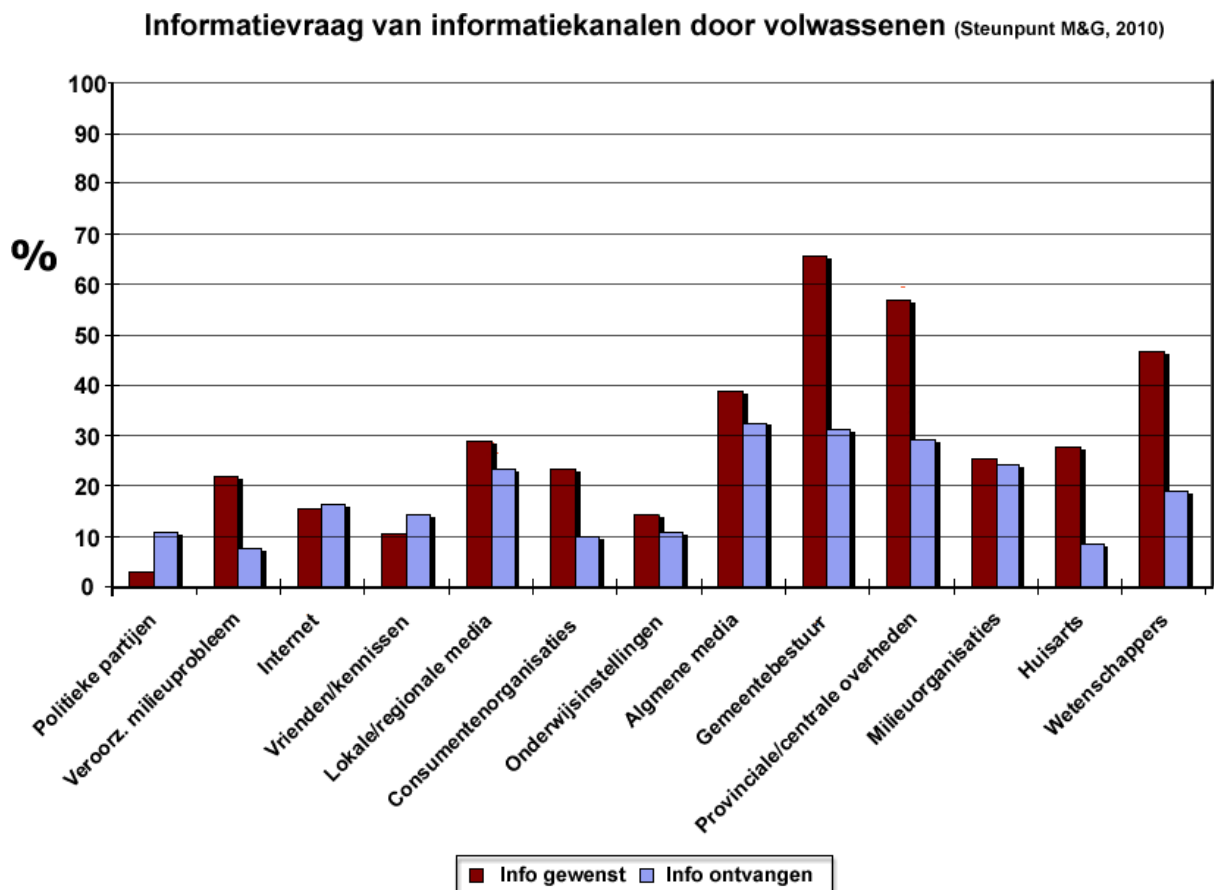
Opgelet, je bereikt niet met elke communicatie de volledige doelgroep. Probeer daarom zoveel mogelijk communicatiemiddelen te combineren om op die manier zoveel mogelijk mensen van je doelgroep te bereiken. Bovendien word je soms in beslag genomen door de grootste tegenstanders die fel in discussie gaan. Hou rekening met het feit dat mensen die minder aandacht vragen ook een grote informatiebehoefte kunnen hebben om zich een beter beeld van het probleem te kunnen vormen. Door een mix van middelen in te zetten variërend van kennisoverdracht tot meer interactie kan binnen een groep verschillende mensen worden bereikt.

<sup>1</sup> Wetenschappelijk onderbouwde informatie op basis van criteria voor goed rapporten (3.4.2 fiche 21)

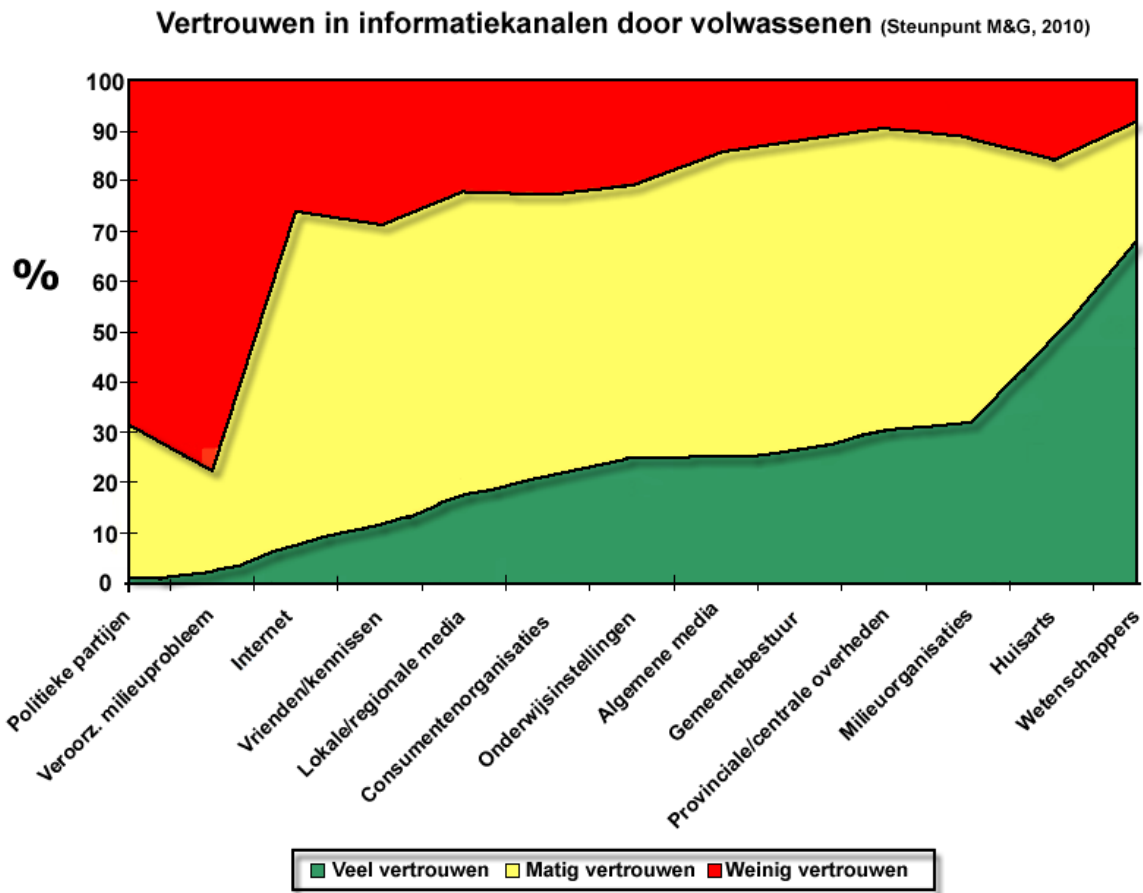
## 1.4 Waarom communiceren als lokaal bestuur?

Als lokaal bestuur sta je dicht bij de bevolking. Je kan snel inspelen op wat er leeft bij de bevolking. Heel wat mensen kennen het lokale bestuur. Daarom kan je verwachten dat je als lokaal bestuur ideaal geplaatst bent om te communiceren over elektromagnetische straling.

Onderzoek van het Steunpunt Milieu en Gezondheid bij Vlaamse volwassenen toont aan dat ongeveer twee derde van de bevroegden informatie van het lokaal bestuur verwacht over milieuproblemen. Toch zegt maar één derde van de inwoners dat ze die informatie ook werkelijk ontvangen. Je hebt als lokaal bestuur dus nog heel wat potentieel om inwoners de informatie te bezorgen die ze van het lokaal bestuur verwachten.



Uit het onderzoek blijkt ook dat wetenschappers en huisartsen het meest vertrouwd worden als ze informatie geven over milieuproblemen. Toch wordt ook het lokaal bestuur nog matig tot veel vertrouwd.



Het is dus duidelijk dat je als lokaal bestuur best communiceert: je staat dicht bij de bevolking en kan inspelen op wat er leeft. Heel wat mensen kennen het lokaal bestuur en met de huidige technologie kunnen inwoners nog sneller beroep doen op de informatie.

Maak in je communicatie duidelijk dat je onderbouwde wetenschappelijke informatie meedeelt. Meer informatie over hoe je de communicatie aanpakt, vind je in deel 2.

## 1.5 Wanneer communiceren?

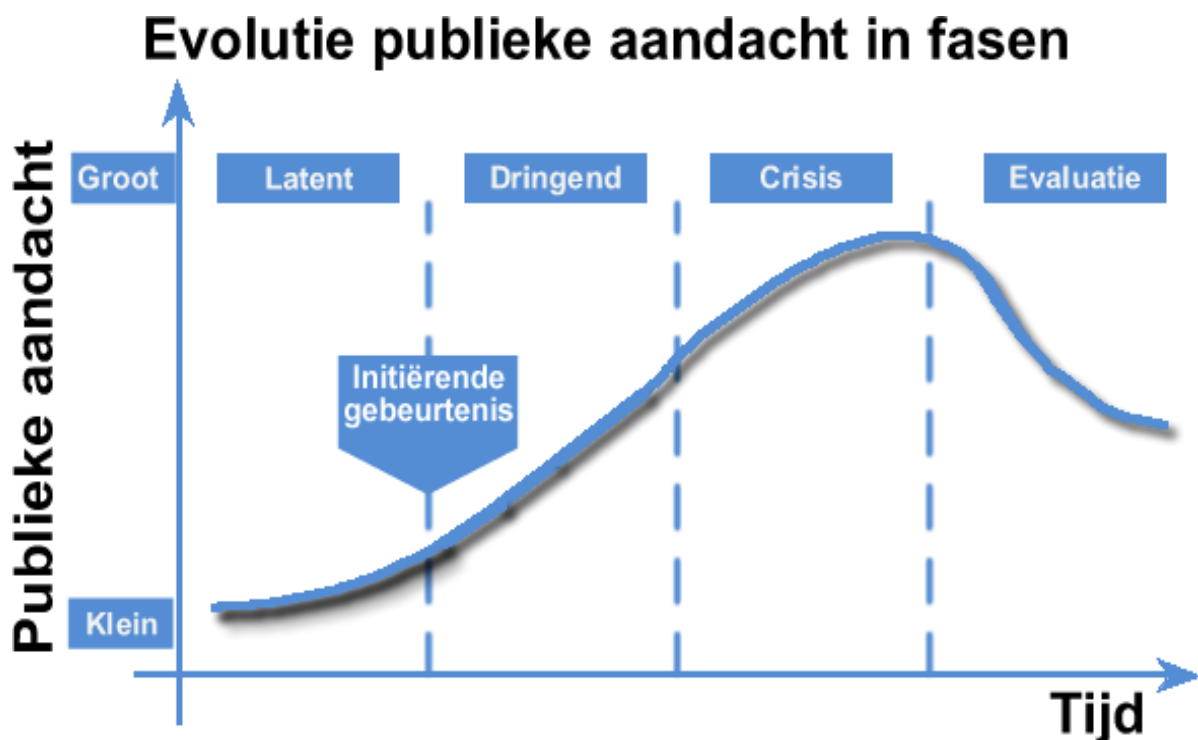
De aandacht van inwoners voor elektromagnetische straling hangt af van bijvoorbeeld de plaatsing van nieuwe antennes, berichten in de media, oprichting van actiecomités ...

Best zorg je ervoor dat je ook communiceert als er geen grote ongerustheid is in je gemeente of stad. Op die manier kan je inwoners informeren en sensibiliseren.

Als er dan ongerustheid optreedt, kunnen inwoners beter inschatten waarover het gaat en weten ze wat het lokaal bestuur kan doen. Op die manier heb je meer kans om de ongerustheid onder controle te houden.

Als je er voor kiest om pas te communiceren als er al ongerustheid heerst, dan blijkt het in de praktijk vaak onmogelijk om nog een goede communicatie te voeren. Je kiest er dus best voor om ook als er geen ongerustheid is toch al aandacht te besteden aan communiceren over straling.

Onderstaande figuur toont hoe de publieke aandacht voor elektromagnetische straling verandert ten opzichte van de tijd. Afhankelijk van de aandacht van het publiek zit de aandacht voor elektromagnetische straling in een latente fase, een dringende fase of een crisisfase. Het is belangrijk om hier als lokaal bestuur op in te spelen en ook je communicatie af te stemmen op de fase waarin de inwoners zich ten opzichte van elektromagnetische straling bevinden. Meer informatie over hoe je dat aanpakt, vind je in deel 2.





## **OVERGANG NAAR ANDERE FASE**

In je gemeente of stad kan de aandacht en ongerustheid voor elektromagnetische straling van de ene in de andere fase overgaan door een aantal gebeurtenissen:

- de plaatsing van een nieuwe antenne;
- persaandacht;
- resultaten van een onderzoek;
- de indruk van meer zieke mensen in de buurt van een zendantenne.

### **Latente fase**

De meeste gemeenten en steden bevinden zich in een latente fase. Dan is er niet zoveel aandacht voor elektromagnetische straling.

Hoewel er dan niet zoveel aandacht is, kan je best toch al communiceren om de inwoners te informeren en te sensibiliseren. Zo kan je voorkomen dat een dringende of crisisfase ontstaat of je grondig voorbereiden voor wanneer dit wel zo ver zou komen.

### **Dringende fase**

In een dringende fase stijgt de aandacht van inwoners van elektromagnetische straling door een initiërende gebeurtenis, zoals het verschijnen van een zendantenne. Je merkt dit aan het feit dat er meer vragen binnenkomen over straling, mensen ongeruster zijn en op zoek gaan naar informatie. Er is meer aandacht op gemeentelijke of stedelijke adviesraden. Op dit moment is er nog geen actiegroep actief en is er nog geen grote ongerustheid, maar wel een sterk stijgende aandacht van de inwoners. Een goede aanpak in deze fase kan ervoor zorgen dat je terugvalt in de latente fase.

### **Crisisfase**

In de crisisfase heerst er grote ongerustheid bij (een deel van) de inwoners. Je wordt geconfronteerd met conflicten en erg boze en ongeruste mensen. Soms organiseren inwoners zich in buurtcomités bij de inplanting van een nieuwe zendantenne. Communiceren is erg moeilijk in de crisisfase. Inwoners hebben heel weinig vertrouwen in je boodschap en zijn erg vatbaar voor onrustwekkende boodschappen die hun ideeën over elektromagnetische straling bevestigen. Een goede voorbereiding in de latente en dringende fase maakt het je gemakkelijker in deze fase.

### **Evaluatiefase**

In deze fase neem je best de tijd om na te gaan hoe je communicatie is verlopen, waar je eventueel nog nood aan hebt, wat heeft gewerkt zoals gehoopt of wat net niet. Stuur hierna je beleid eventueel bij.

Meer informatie over hoe je een structureel beleid kan voeren in je gemeente of stad, vind je in 2.2 Structurele aanpak van de communicatie.



## Inhoudstafel DEEL 2

<b>DEEL 2 Communicatie: aan de slag in de praktijk</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Tips die je zeker moet lezen.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 Structurele aanpak van de communicatie.....</b>	<b>21</b>
<b>2.3 Scenario's in je gemeente of stad, hoe pak je het aan?.....</b>	<b>24</b>
2.3.1 Aanpak bij weinig of geen ongerustheid in je gemeente of stad.....	24
2.3.2 Antwoorden op vragen van ongeruste inwoners.....	24
2.3.3 Crisisfase: omgaan met erge ongerustheid en georganiseerde inwoners.....	27
2.3.4 Hoe ga ik om met de pers?.....	28
2.3.5 Hoe ga ik om met elektrogevoelige personen?.....	29
<b>2.4 Communicatie-acties.....</b>	<b>31</b>
2.4.1 Inventariseer communicatiekanalen.....	31
2.4.2 Gebruik je communicatiekanalen.....	32
2.4.3 Informeer de pers.....	36
2.4.4 Installeer een aanspreekpunt.....	37
2.4.5 Maak afspraken over verspreiding informatie.....	38
2.4.6 Agendeer op gemeentelijke of stedelijke adviesraden.....	38
2.4.7 Overleg met georganiseerde inwoner.....	38
2.4.8 Overleg over openbaar onderzoek en conformiteitsattest.....	39
2.4.9 Bied vormingen aan.....	39
2.4.10 Overleg met operatoren.....	39
2.4.11 Pas de communicatie aan.....	39
<b>2.5 Bij wie kan je terecht voor ondersteuning en meer informatie? ...</b>	<b>40</b>
2.5.1 Het lokaal gezondheidsoverleg (Logo).....	40
2.5.2 Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE).....	40
2.5.3 Toezicht Volksgezondheid.....	41

<b>2.6 Bijlagen.....</b>	<b>42</b>
2.6.1 Kort overzicht taken en mogelijkheden lokaal bestuur.....	42
2.6.2 Artikels.....	43
2.6.3 Kruiswoordraadsel.....	49
2.6.4 Webwijzer.....	51
2.6.5 Informatie voor de pers.....	53

## DEEL 2 Communicatie: aan de slag in de praktijk

In dit deel vind je tips en een concrete aanpak om te communiceren. Lees eerst de belangrijke tips in hoofdstuk 2.1. Daarna kan je op basis van jouw situatie kiezen welke hoofdstukken je verder nodig hebt:

- Wil je een structurele aanpak uitwerken, lees dan 2.2. Je vindt er een checklist die je als basis kan gebruiken voor je communicatiestrategie.
- Wil je bepalen wat je kan doen bij weinig ongerustheid, bij vragen van inwoners, bij veel ongerustheid, voor de media en bij contact met elektrogevoelige personen, lees dan 2.3.
- Concrete acties waarmee je aan de slag kan gaan vind je in 2.4.

### 2.1 Tips die je zeker moet lezen!

Voor je communiceert, hou je best rekening met een aantal basistips. Dit deel beschrijft belangrijke aandachtspunten om in het achterhoofd te houden bij het communiceren met inwoners en de media. De materialen en methoden in dit draaiboek houden rekening met die tips.

#### ***VROEG BEGONNEN IS HALF GEWONNEN***

Ga de dialoog zo snel mogelijk aan. Hoe vroeger je begint met communiceren, hoe beter. Communiceer voor er ongerustheid is. Door op tijd te informeren, zorg je ervoor dat je inwoners de berichtgeving over zendantennes en draadloze communicatie beter kunnen kaderen. Ze weten dan ook wat de rol van het lokaal bestuur is en wat het lokaal bestuur al dan niet kan doen.

#### ***BASIS = 'GOED' WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK***

De basis voor informatie over gezondheid moet liggen bij wetenschappelijk onderbouwd onderzoek. Dit wil zeggen dat het onderzoek voldoet aan een aantal criteria zoals verzameling van data, meting van blootstelling, gebruikte statistiek ... (zie 3.4.2 fiche 16 Onafhankelijk onderzoek). We bespreken de bekendste studies over gsm en gezondheid in 3.2.4 Bekende gezondheidsrapporten. De druk van het publiek, actiegroepen en lokale actoren kan zeer groot zijn om niet-wetenschappelijk onderbouwde studies toch te communiceren. Toch hou je je beter aan de juiste wetenschappelijke stand van zaken indien je over de gezondheidsaspecten van draadloze communicatie communiceert. Toon ook respect voor de risicoperceptie van het publiek, die misschien verschilt van jouw kijk (zie ook 1.2). Tracht absolute openheid te bieden over de stand van zaken van het wetenschappelijk onderzoek.

#### ***LET OP: VALKUILEN!***

Let er bij je communicatie op dat je niet uitgaat van verkeerde veronderstellingen die er voor kunnen zorgen dat je acties hun doel voorbijschieten. Hieronder vind je enkele veronderstellingen die je niet zomaar voor waar mag aannemen:

- “Feiten spreken voor zich”: wetenschappelijke feiten worden mogelijks door inwoners helemaal anders begrepen. Daarom is het van groot belang om informatie correct en duidelijk over te brengen.

- “Statistische data en de perfecte logica zijn de beste instrumenten om de waarheid over te brengen”: statistische gegevens zijn heel vaak niet tastbaar genoeg om voor iedereen duidelijk te maken hoe groot een kans nu precies is. Statistische gegevens gaan ook over de kans binnen een bevolking, terwijl een inwoner geïnteresseerd is in wat de risico’s zijn voor zichzelf of zijn/haar familie, vrienden ...
- “Ik weet wat je bedoelt”: vaak maakt men de fout ervan overtuigd te zijn dat mensen weten wat je precies bedoelt of hoe je over een probleem denkt. Daarom kunnen uitspraken als deze communicatiestoornissen veroorzaken. Hoe goed bedoeld ook, gebruik dergelijke uitspraken enkel als je er absoluut zeker van bent.
- “Maar wat ik zeg, is toch duidelijk”: heel vaak hebben mensen de neiging om de duidelijkheid en de overtuigende kracht van hun eigen uitspraken te overschatten. Iets is pas duidelijk als de persoon aan wie je iets probeert te verduidelijken het ook zelf duidelijk vindt: het is niet je eigen intentie die iets duidelijk maakt, wel de combinatie van een goede uitleg, je houding, de houding van je gesprekspartner...
- “Ik weet welke indruk ik maak op mijn gesprekspartner”: meestal heeft de communicatiepartner een ander beeld dan je zelf denkt. Dit is nog moeilijker in te schatten als je communiceert naar een grotere groep personen.
- “Zoveel mogelijk informatie geven is goed communiceren”: je mag natuurlijk ook niet overdrijven. Te veel informatie kan het omgekeerde effect hebben. Inwoners kunnen al die informatie vaak niet meer verwerken. Zo krijg je een overload aan informatie, een onoverzichtelijk kluwen dat niet informeert, maar desinformeert: de kennis bij het publiek verbetert niet.

Wanneer je over dezelfde dingen praat en dezelfde ‘taal’ spreekt, kan je communicatiestoornissen vermijden en gesprekken, dialogen of discussies veel constructiever maken. Het verspreiden van informatie op zich, hoe correct ook, kan heel verschillende effecten hebben.

### ***JE MAG SPREKEN OVER ONZEKERHEDEN***

Je mag communiceren over andere interpretaties en onzekerheden. Gebeurt dat niet, dan geef je aanleiding tot ongerustheid bij inwoners, omdat het lijkt dat je bepaalde zaken niet wil zeggen. Je loopt het risico dat de communicatie mislukt. Je hoeft zeker niet bang te zijn van paniek of grote angst. Hou je aan de wetenschappelijke standaarden.

- 3.2.3 Hoe werkt wetenschap en onderzoek

### ***OVERTUIGEN GAAT JE NIET LUKKEN, MAAR DAT IS OOK NIET NODIG***

Mensen overtuigen van je gelijk is geen communicatiedoel. Via communicatie bezorg je correcte informatie die het mogelijk maakt dat iedereen een geïnformeerde keuze kan maken.

Meer informatie over wat je met communiceren wel kan, vind je in de communicatiedoelen.

- 1.1 Wat kan je bereiken met dit draaiboek

### **VERTROUWEN IS EEN EENRICHTINGSSTRAAT**

Het grootste probleem met vertrouwen is dat het afhangt van factoren waar je met communicatie niet veel aan kan veranderen. Vertrouwen winnen is dan ook geen doel van je communicatie. Hou vast aan je communicatiedoelen (zie 1.1 Wat kan je bereiken met dit draiboek).

### **KENNIS VAN INWONERS**

Hou er rekening mee dat niet alle inwoners even vertrouwd zijn met de technologie van elektromagnetische straling.

- Hou er rekening mee dat mensen de huidige kennis soms fout interpreteren.
- Hou er rekening mee dat mensen foutieve kennis hebben.
- Doe niet denigrerend over fouten van het publiek.

### **HOU HET SIMPEL EN CONCREET**

Zorg ervoor dat je op een half A4'tje (inspiratie kan je opdoen in bijlage 2.6.1) kan duidelijk maken wat je voor je inwoners, de actiegroepen, elektrogevoelige personen en de pers kan doen. Op die manier is het onmiddellijk duidelijk voor iedereen. Let op met risicovergelijkingen. Het is niet omdat jij het zo ziet dat het publiek het ook zo bekijkt. Stel de mensen gerust door hen goed te informeren zodat ze zelf een inschatting kunnen maken van het risico.

### **'HET PUBLIEK' BESTAAT NIET**

Elke communicatie-inspanning zal verschillende mensen op een verschillend niveau aanspreken. Deel je publiek op in groepen op basis van interesse, achtergrondkennis, noden...In dit draiboek delen we het publiek op in vier doelgroepen: inwoners, georganiseerde inwoners, media en elektrogevoelige personen (meer informatie in 1.3 Naar wie communiceren). Opgelet, je bereikt niet met elke actie de volledige doelgroep. Via een webpagina bereik je de inwoners van je gemeente of stad, maar bijvoorbeeld een aantal senioren en maatschappelijk kwetsbare gezinnen bereik je niet via deze actie. Door acties te combineren kan je wel zoveel mogelijk mensen van je doelgroep bereiken.

## **2.2 Structurele aanpak van de communicatie**

Als je aan de slag wil om in je gemeente of stad de communicatie over zedantennes beleidsmatig aan te pakken, dan kan je dat doen met behulp van de checklist (p21).

Als er geen tot weinig ongerustheid leeft, kan je best inzetten op de structurele aanpak. Dat wil zeggen dat je door het structureel plannen en uitvoeren van een aantal van de voorstellen uit de communicatiechecklist zoveel mogelijk de dringende en crisisfase probeert te vermijden (zie ook 1.5 Wanneer communiceren). Kom je toch in een dringende of crisisfase terecht, dan zorgt de structurele aanpak voor een aantal voordelen:

- Je kan gebruik maken van communicatiekanalen die reeds gekend zijn bij je doelgroep.
- De inwoners en media hebben al wat kennis over elektromagnetische straling.
- Je wordt door inwoners erkend als mogelijk informatiepunt (zie 1.4 Waarom communiceren als lokaal bestuur).

Met de checklist kan je bovendien aftoetsen waar je al aan werkt binnen je gemeente of stad en waar je nog meer kan doen.

### **Met behulp van de checklist werk je aan volgende doelstellingen:**

- Het lokaal bestuur pakt de communicatie over elektromagnetische straling structureel aan om op een planmatige manier om te gaan met eventuele ongerustheid over elektromagnetische straling.
- Inwoners kennen de mogelijkheden en taken van het lokaal bestuur rond elektromagnetische straling.
- Inwoners vergroten hun kennis over elektromagnetische straling op het gebied van gezondheidseffecten, technologie en wetgeving.
- Het lokaal bestuur gaat tijdens een dringende of crisisfase in op vragen van ongeruste (eventueel georganiseerde) inwoners, pakt grote ongerustheid en conflicten aan en gaat in op vragen van elektrogevoelige personen.

### **HOE WERKT DE CHECKLIST?**

Elke kolom van de checklist komt overeen met een van de vier doelgroepen (1.3 Naar wie communiceren). Voor elke doelgroep kan je acties per kolom terugvinden. In 2.4 Communicatie-acties gaan we per actie dieper in op de concrete aanpak. Je vindt er ook verwijzingen naar inhoudelijke informatie en kant-en-klare materialen die je kan gebruiken om de acties uit te voeren.

Opgelet, je bereikt niet met elke actie de volledige doelgroep. Via een webpagina bereik je de inwoners van je gemeente of stad, maar bijvoorbeeld een aantal senioren en maatschappelijk kwetsbare gezinnen bereik je niet via deze actie. Door acties te combineren kan je wel zoveel mogelijk mensen van je doelgroep bereiken.

Hou bij het kiezen van acties ook rekening met de specifieke situatie in jouw gemeente of stad: stem je keuze af op de specifieke werking van jouw gemeente of stad.

Regelmatig verwijzen we naar de bijlagen en deel 3 van dit draaiboek waar je kant-en-klare materialen en achtergrondinformatie over gezondheid, technologie en wetgeving vindt.

De bovenste acties gaan vooral over informeren en sensibiliseren. De acties eronder zijn interactiever en op maat waardoor ze wat meer inspanning vragen, maar leveren ook een beter resultaat op.



## Checklist communicatie-acties

Doelgroep / Doelstelling	Inwoners (individueel en groep)	Georganiseerde inwoner (actiegroep, adviesraden ...)	Pers	Elektrogevoelige personen
<b>Informereren en sensibiliseren</b>	<input type="checkbox"/> 2.4.1 Inventariseer communicatiekanalen	<input type="checkbox"/> 2.4.1 Inventariseer communicatiekanalen	<input type="checkbox"/> 2.4.1 Inventariseer communicatiekanalen	<input type="checkbox"/> 2.4.3 Informeer de pers
	<input type="checkbox"/> 2.4.2 Gebruik je communicatiekanalen <input type="checkbox"/> a. Maak webpagina's <input type="checkbox"/> b. Publiceer artikels <input type="checkbox"/> c. Verspreid brochures <input type="checkbox"/> d. Plaats een infostand <input type="checkbox"/> e. Organiseer een infomoment <input type="checkbox"/> f. Informeer over openbaar onderzoek en conformiteitsattest	<input type="checkbox"/> 2.4.2 Gebruik je communicatiekanalen <input type="checkbox"/> a. Maak webpagina's <input type="checkbox"/> b. Publiceer artikels <input type="checkbox"/> c. Verspreid brochures	<input type="checkbox"/> 2.4.2 Gebruik je communicatiekanalen	<input type="checkbox"/> 2.3.5 Informeer de huisarts
			<input type="checkbox"/> 2.4.3 Informeer de pers	
<b>Interactief en op maat</b>	<input type="checkbox"/> 2.4.4 Installeer een aanspreekpunt	<input type="checkbox"/> 2.4.4 Installeer een aanspreekpunt	<input type="checkbox"/> 2.4.4 Installeer een aanspreekpunt	<input type="checkbox"/> 2.4.4 Installeer een aanspreekpunt
		<input type="checkbox"/> 2.4.5 Maak afspraken over verspreiding informatie	<input type="checkbox"/> 2.4.5 Maak afspraken over verspreiding informatie	<input type="checkbox"/> 2.4.11 Pas de communicatie aan
		<input type="checkbox"/> 2.4.6 Agendeer op gemeentelijke of stedelijke adviesraden	<input type="checkbox"/> 2.4.9 Bied vormingen aan	
		<input type="checkbox"/> 2.4.7 Overleg met georganiseerde inwoner	<input type="checkbox"/> 2.4.10 Overleg met operatoren	
		<input type="checkbox"/> 2.4.8 Overleg over openbaar onderzoek en/of conformiteitsattest		
		<input type="checkbox"/> 2.4.9 Bied vormingen aan		

## 2.3 Scenario's in je gemeente of stad, hoe pak je het aan?

### 2.3.1 Aanpak bij weinig of geen ongerustheid in je gemeente of stad

Meestal is er in je gemeente of stad geen grote ongerustheid over de elektromagnetische straling van zendantennes. Toch kan de aandacht voor elektromagnetische straling om verschillende redenen (persbericht, nieuwe antennes...) wijzigen. Daarom is het belangrijk er op een rustig moment over te communiceren.

Als er geen of weinig ongerustheid is, kan je **één of meerdere acties** uit de checklist uitvoeren. De vier kolommen van de checklist komen overeen met de vier doelgroepen. Je werkt met deze methode vooral aan volgende twee doelstellingen:

- Inwoners kennen de mogelijkheden en taken van het lokaal bestuur rond elektromagnetische straling.
- Inwoners vergroten hun kennis over elektromagnetische straling op het gebied van gezondheidseffecten, technologie en wetgeving.

Hou er echter rekening mee dat je net in deze fase de basis kan leggen voor een goede aanpak bij een dringende of crisissituatie. Daarom kan je bij geen tot weinig ongerustheid beter inzetten op de structurele aanpak. Dat wil zeggen dat je door het structureel plannen en uitvoeren van de communicatiechecklist zoveel mogelijk de dringende en crisisfase probeert te vermijden (zie 2.2 Structurele aanpak van de communicatie).

### 2.3.2 Antwoorden op vragen van ongeruste inwoners

Dit deel van het draaiboek geeft een aantal concrete tips over hoe je kan ingaan op vragen van inwoners. In een dringende fase stijgt de aandacht van inwoners voor de gevaren van elektromagnetische straling. Je merkt dat aan het feit dat er meer vragen binnenkomen over straling, mensen zijn ongeruster en gaan op zoek naar informatie. Inwoners stellen ook meer vragen aan leden van de gemeentelijke of stedelijke adviesraden.

Let op, het is niet zeker dat je met je acties een crisisfase vermijdt, omdat de ongerustheid van de inwoners niet enkel bepaald wordt door jouw communicatie. Andere factoren zoals persberichten of het opmerken van extra ziektegevallen in de buurt van antennes kunnen ondanks een goede communicatie zorgen voor een overgang naar een crisisfase. Goed communiceren in elke fase zorgt er wel voor dat inwoners je kennen en weten dat ze bij jou terecht kunnen voor wetenschappelijk onderbouwde informatie.

Je werkt vooral aan deze doelstellingen:

- Het lokaal bestuur gaat tijdens een dringende fase in op vragen van ongeruste (eventueel georganiseerde) inwoners, pakt grote ongerustheid en conflicten aan en gaat in op vragen van elektrogevoelige personen.
- Inwoners kennen de mogelijkheden en taken van het lokaal bestuur rond elektromagnetische straling.
- Inwoners vergroten hun kennis over elektromagnetische straling op het gebied van gezondheidseffecten, technologie en wetgeving.

**WETENSCHAPPELIJK ONDERBOUWDE INFORMATIE**

De informatie in dit draaiboek maakt het mogelijk om met behulp van de laatste stand van zaken op heel wat vragen te antwoorden en om inwoners te informeren en te sensibiliseren. Deze informatie kan je bijvoorbeeld ook bezorgen aan ongeruste inwoners. Inwoners zoeken een antwoord op de vraag: moet ik mij ongerust maken? Een internetzoektocht levert meestal erg onrustwekkende informatie op. De pers publiceert de ene keer geruststellende berichten, de andere keer erg onrustwekkende berichten. Door die toevloed aan informatie via allerlei kanalen krijg je een overdaad aan informatie wat het erg moeilijk maakt om te weten wat te vertrouwen is en wat niet.

Overstelp inwoners niet met informatie. Mensen hebben eerder nood aan advies over hoe ze alle informatie waarmee ze geconfronteerd worden moeten interpreteren. Hou je ook aan wetenschappelijk onderbouwde informatie. Laat je niet verleiden tot het meegaan in de redenering van goed geïnformeerde inwoners die zich vaak baseren op studies die niet wetenschappelijk correct zijn. De informatie in dit draaiboek geeft je alle informatie en de laatste stand van zaken op wetenschappelijk vlak. Nieuwe inzichten worden toegevoegd en kan je vinden op [www.mmk.be/straling](http://www.mmk.be/straling) of op [www.lne.be/zendantennes](http://www.lne.be/zendantennes).

**VRAGEN OVER WETGEVING, GEZONDHEID EN TECHNOLOGIE**

Als lokaal bestuur word je geconfronteerd met vragen van inwoners. De uitdaging is om informatie op een voor iedereen verstaanbare manier te geven. De informatie die je nodig hebt om mensen te informeren kan je terugvinden in deel 3 en bij welgestelde vragen.

- 3.1 Informatie over technologie
- 3.2 Informatie over gezondheid
- 3.3 Informatie over wetgeving
- 4.1 Veel gestelde vragen

**INFORMATIE OVER ANDERE FACTOREN (SOORT STUDIES, KWALITEIT ONDERZOEK, WETENSCHAPPELIJKE ONZEKERHEID ...)**

Je mag echter je communicatie niet beperken tot enkel informatie over wetgeving, technologie en gezondheid. Mensen willen ook weten waarom ze op het internet en in de media zoveel onrustwekkende berichten lezen. Waarom elektromagnetische straling de ene keer schadelijk is en een week later niet meer. In dit draaiboek vind je informatie die daar een antwoord op biedt:

**Soorten onderzoek**

Wetenschappers gebruiken epidemiologisch onderzoek, studies waarbij mensen (vrijwillig) worden blootgesteld aan elektromagnetische straling, dierproeven en onderzoek op cellen om te onderzoeken wat de mogelijke effecten zijn van elektromagnetische straling op de gezondheid. Dit soort onderzoeken hebben elk een aantal voor- en nadelen.

- 3.4.2 Fiche 17 Soorten onderzoek

### **Wetenschappelijke onzekerheid**

Je kunt de vraag stellen waarom de wetenschap, ondanks vele tientallen jaren van onderzoek, er nog steeds niet in geslaagd is om een eenduidig antwoord te geven op vragen over gezondheidseffecten en elektromagnetische straling. Dit komt omdat de wetenschap zeer complex is en het trekken van conclusies gewoon niet gemakkelijk is. Bovendien verandert de technologie voortdurend zodat gebruikte frequenties, vermogens en de karakteristieken van de straling of uitgezonden signalen wijzigen.

- 3.4.2 Fiche 15 Wetenschappelijke onzekerheid

### **Criteria voor een goede studie**

Het is noodzakelijk om erop te wijzen dat de manier waarop een onderzoek wordt uitgevoerd heel belangrijk is. Jammer genoeg zijn er beperkingen aan de verschillende soorten onderzoek die gebruikt worden, bovendien zijn niet alle onderzoeken even goed uitgevoerd.

Regelmatig komt aan het licht dat bepaalde studies fout geïnterpreteerd werden of niet goed uitgevoerd zijn. Uit de resultaten van die onderzoeken kan je dus niet zomaar conclusies trekken over de gezondheidseffecten. Die informatie vind je echter zelden in de media.

Je kan eigenlijk geen conclusies trekken uit een of enkele studies. Vaak pikken de media resultaten van nieuw onderzoek snel op en besteden ze weinig aandacht aan nuancering.

- 3.4.2 Fiche 21 Criteria voor goede rapporten

### **INFORMATIE OVER DE BEKENDSTE STUDIES**

Ongeruste inwoners, actiegroepen of de pers verwijzen vaak naar een aantal bekende (onrustwekkende) studies die wel of niet wijzen op gezondheidseffecten van elektromagnetische straling. Voorbeelden van dergelijke studies zijn de Reflex-studie en het Bioinitiative-rapport. In 3.2.4 Bekende gezondheidsrapporten kan je voor een aantal studies een bespreking vinden van de wetenschappelijke waarde.

### **AANGERADEN ACTIES UIT DE COMMUNICATIECHECKLIST**

Een aantal acties uit de communicatiechecklist (p21), kan je ook toepassen in een dringende fase. Maar zoals eerder aangegeven hebben ze meer kans op slagen als ze opgenomen worden in de structurele aanpak (zie 2.2). Je kan deze acties uit de checklist uitvoeren in een dringende fase:

- 2.4.2. Gebruik je communicatiekanalen
- 2.4.4 Installeer een aanspreekpunt
- 2.4.7 Overleg met georganiseerde inwoner
- 2.4.8 Overleg over openbaar onderzoek en/of conformiteitsattest
- 2.4.9 Bied vormingen aan
- 2.4.11 Pas de communicatie aan

### 2.3.3 Crisisfase: omgaan met erge ongerustheid en georganiseerde inwoners

Je merkt dat de crisisfase bereikt wordt als mensen met vragen veel angstiger reageren als ze bij jou komen of als inwoners zich organiseren in buurtcomités bij de inplanting van nieuwe antennes. Je merkt ook dat inwoners of buurtcomités vaak al goed geïnformeerd zijn. Die informatie is vaak niet gebaseerd op wetenschappelijk onderbouwde onderzoeken.

Er ontstaan in deze fase soms conflicten tussen bevolking, overheid en operatoren. Dikwijls naar aanleiding van de plaatsing van een antenne of mast. Dit type conflict heeft niet altijd te maken met kennis of begrip van straling. Dat wil zeggen dat enkel sensibiliseren en informeren niet genoeg is om de ongerustheid weg te nemen. Het gaat meestal om een botsing van belangen met als basis een aantal beleidsbeslissingen: de operator wil zijn netwerk optimaal uitbouwen, maar de bevolking wil geen zendantenne in de buurt. Of de overheid legt de normen op en de bevolking denkt dat de normen niet streng genoeg zijn.

Je werkt vooral aan deze doelstellingen:

- Het lokaal bestuur gaat tijdens crisisfase in op vragen van ongeruste (eventueel georganiseerde) inwoners, pakt grote ongerustheid en conflicten aan en gaat in op vragen van elektrogevoelige personen.
- Inwoners kennen de mogelijkheden en taken van het lokaal bestuur rond elektromagnetische straling.
- Inwoners vergroten hun kennis over elektromagnetische straling op het gebied van gezondheidseffecten, technologie en wetgeving.

Inhoudelijke informatie over gezondheid, technologie en wetgeving kan je vinden in deel 3. Die informatie kan je gebruiken om op vragen te antwoorden.

#### **EMPATHIE: NIET ALTIJD EEN GOED IDEE**

Meer **empathie** tonen voor mensen lijkt een goed idee, maar er zijn geen aanwijzingen uit onderzoek dat empathie echt helpt om conflicten op te lossen. Je mag je zeker inleven in de ongerustheid en de situatie waarin elektrogevoeligen zich bevinden, maar probeer je er niet in te verliezen. De basis blijft de wetenschappelijke onderbouwde informatie.

Voorbeelden

- Iemand komt aan het loket en stelt dat zijn/haar gezondheidsklachten veroorzaakt worden door de zendantenne in zijn buurt en ziet het echt niet meer zitten. Als ambtenaar kan je begrijpend en respectvol reageren dat de klachten niet aangenaam zijn, maar dat ze volgens wetenschappelijk onderbouwde studies niet veroorzaakt worden door elektromagnetische straling. Geef ook informatie over straling en elektrogevoeligheid en vermeld dat de persoon in verband met zijn klachten terecht kan bij de huisarts.
- Een ongerust persoon weet het allemaal niet meer en komt vragen hoe het nu zit. Bevestig dat het moeilijk is om een overzicht te houden door al die tegenstrijdige informatie, maar dat het lokaal bestuur op basis van wetenschappelijk onderbouwde informatie aanneemt dat het wel meevalt met de gezondheidseffecten. Geef hem/haar gerust informatie mee uit deel 3.2 Elektromagnetische straling en gezondheid.

Erken het feit dat de persoon ergens mee zit, maar spits je communicatie toe op wetenschappelijke onderbouwde informatie en probeer die zo goed mogelijk over te brengen zodat hij/zij zelf een 'geïnformeerde' risico-inschatting kan maken.

#### **VERTROUWEN: (ON)MOGELIJK TE WINNEN**

Communicatie over risico's spreekt ook dikwijls over het terugwinnen van vertrouwen. Jammer genoeg is dit in de praktijk niet zo eenvoudig. Ondanks heel wat communicatie-initiatieven van overheid of bedrijven blijkt het vertrouwen van de bevolking in de overheid of in bedrijven steeds te dalen. Communicatie over risico's blijkt maar een beperkte impact te hebben op vertrouwen.

Nieuwe studies tonen aan dat je altijd eerst mensen die je kent vertrouwt (familie, vrienden, burens ...) en pas daarna vreemden (overheid, stad, gemeente ...). Dit toont aan dat vertrouwen niet gemakkelijk te winnen is. Vertrouwen winnen is niet dé doelstelling van communicatie, maar in het beste geval een mooi meegenomen neveneffect.

#### **AANGERADEN ACTIES UIT DE COMMUNICATIECHECKLIST**

Een aantal acties uit de communicatiechecklist kan je ook toepassen in een crisisfase. Maar zoals eerder aangegeven hebben ze meer kans op slagen als ze opgenomen worden in de structurele aanpak (zie 2.2). Je kan deze acties uitvoeren in een crisisfase:

- 2.4.2. Gebruik je communicatiekanalen
- 2.4.3 Informeer de pers
- 2.4.4 Installeer een aanspreekpunt
- 2.4.6 Agendeer op gemeentelijke of stedelijke adviesraden
- 2.4.7 Overleg met georganiseerde bewoner
- 2.4.8 Overleg over openbaar onderzoek en/of conformiteitsattest
- 2.4.9 Bied vormingen aan
- 2.4.11 Pas de communicatie aan

In een crisisfase hebben communicatie-acties soms niet het gewenste effect omdat er veel andere factoren (media, angst, onrust, buurtcomités ...) van tel zijn.

### **2.3.4 Hoe ga ik om met de pers?**

Als bijlage kan je een fiche vinden met informatie voor de pers. Die informatie kan je bezorgen aan de pers als er ongerustheid is over straling. In het document lees je hoever het staat met de wetenschappelijke onderzoeken en het geeft aan dat je niet zomaar conclusies kan trekken uit een studie. De informatie gaat ook dieper in op wetenschappelijke onzekerheden. Je kan de informatie uit het draaiboek aanvullen met wat je lokaal bestuur concreet doet rond straling en gezondheid. Voor de pers is het dikwijls erg moeilijk om tussen alle studies en internetsites de correcte informatie te selecteren.

- 2.6.5 Informatie voor de pers

#### **AANGERADEN ACTIES UIT DE COMMUNICATIECHECKLIST**

Alle communicatie-acties naar de doelgroep pers komen in aanmerking, zowel de informerende, sensibiliserende acties als de interactieve acties en de acties op maat.

### 2.3.5 Hoe ga ik om met elektrogevoelige personen?

Mensen met 'elektromagnetische intolerantie' kunnen onder andere last hebben van jeuk, brandend gevoel, vermoeidheid, concentratieproblemen, duizeligheid, misselijkheid, hartkloppingen, pijn in de borst, spierpijnen, hoofdpijn, spijsverteringsstoornissen ...

De oorzaak van deze symptomen wordt toegeschreven aan elektrische of elektronische toestellen (zoals hoogspanningslijnen, gsm en draadloos internet), zonder dat er objectieve oorzaken kunnen worden vastgesteld.

De klachten komen voor bij blootstellingsniveaus die veel lager zijn dan die waarbij effecten bewezen zijn. Er werd al veel onderzoek naar gedaan, maar er kan geen oorzakelijk verband aangetoond worden tussen de klachten en elektromagnetische straling. Wetenschappers denken eerder dat de oorzaak van de gezondheidsklachten kunnen toegeschreven worden aan het 'Nocebo- en attributie-effect'. Nocebo is dat mensen geloven dat iets schadelijk is en als gevolg daarvan symptomen ontwikkelen (omgekeerde van placebo). Attributie wil zeggen dat mensen gezondheidseffecten (die ze al hebben) toeschrijven aan gsm-antennes of draadloze netwerken. In beide gevallen is elektromagnetische straling dus niet de oorzaak van de gezondheidsklachten. Als lokaal bestuur kan je dan best proberen doorverwijzen naar de huisarts die een behandeling kan voorstellen.

- 3.4.2 Fiche 9 Nocebo-effecten en elektromagnetische hypergevoeligheid
- Op [www.mmk.be](http://www.mmk.be) vind je ook informatie voor huisartsen

Je werkt vooral aan deze doelstellingen:

- Het lokaal bestuur gaat in op vragen van ongeruste (eventueel georganiseerde) inwoners, pakt grote ongerustheid en conflicten aan en gaat in op vragen van elektrogevoelige personen.
- Inwoners kennen de mogelijkheden en taken van het lokaal bestuur rond elektromagnetische straling.

#### Artsen

Voor de individuele patiënt is begeleiding door de huisarts belangrijk: de huisarts kan de klachten van de patiënt herkennen en erkennen, kan hen behoedzaam aanzetten tot psychotherapie en/of revalidatie en kan vermijden dat patiënten hun heil zoeken in twijfelachtige alternatieve therapieën die hun waarde niet hebben bewezen. Dit soort therapieën zullen het klachtenpatroon eerder in de hand werken dan verhelpen. Psychotherapie kan nuttig zijn om de patiënt te helpen omgaan met zijn klachten. De klassieke discussie of de aandoening nu echt is of 'tussen de oren zit' moet absoluut vermeden worden. Je kan ook doorverwijzen naar neuropsychiatrische afdelingen van ziekenhuizen.

- Op [www.mmk.be](http://www.mmk.be) bij doelgroepen, hulpverleners, arts vindt u extra informatie voor huisartsen rond gsm-straling. We geven een antwoord op vragen zoals kunnen patiënten ziek worden als gevolg van gsm-straling? Is bellen met een gsm-toestel kankerverwekkend? Kunnen patiënten overgevoelig zijn voor gsm-straling? Welke tips kan je patiënten geven als ze blootstelling willen vermijden? Deze informatie kan u verspreiden naar de huisartsen in uw gemeente.

## **Lokale besturen**

Elektrogevoelige personen denken dat elektromagnetische straling de oorzaak is van de aantasting van het welzijn. Trachten te overtuigen met rationele argumenten of in discussie treden zal bij deze echt bezorgde mensen de angst niet wegnemen.

Je kan er wel op wijzen dat er op dit moment geen aanwijzingen zijn dat de gezondheidseffecten het gevolg zijn van elektromagnetische straling, maar dat hun gezondheidseffecten wel echt zijn.

Je kan proberen aan te geven dat ze best hulp zoeken bij de huisarts. Je kan vertellen dat heel wat mensen met dezelfde klachten geholpen zijn met een behandeling door een psycholoog. Die probeert om via therapie mensen te leren omgaan met hun klachten. Die behandeling staat los van de mogelijke oorzaken, maar blijkt in de praktijk goed te helpen. Mensen die getroffen zijn door deze klachten staan echter dikwijls niet open voor zo'n behandeling. Je moet elektrogevoelige personen de keuze laten. Willen ze hun klachten aanpakken, dan kan je hen doorverwijzen naar de huisarts. Willen ze dat niet, dan kan je hen moeilijk helpen.

- 3.4.2 Fiche 9 Nocebo-effecten en elektromagnetische hypergevoeligheid

### **AANGERADEN ACTIES UIT DE COMMUNICATIECHECKLIST**

- 2.4.4 Installeer een aanspreekpunt
- 2.4.11 Pas de communicatie aan



## 2.4 Communicatie-acties

De checklist (p21) beschrijft concrete acties die je kan uitvoeren om te communiceren over elektromagnetische straling. In dit onderdeel gaan we in op elke actie en geven concrete tips over hoe je de actie kan uitvoeren.

2.4.1 tot 2.4.3 beschrijven acties om te informeren en sensibiliseren. 2.4.4 tot 2.4.11 beschrijven interactieve acties en acties op maat. Ze vragen wat meer inspanning om te realiseren, maar leveren ook een beter resultaat op.

### Informer en sensibiliseren

#### 2.4.1 Inventariseer communicatiekanalen

Het is nodig om een overzicht te hebben van de communicatiekanalen in je gemeente of stad. Je kan die kanalen gebruiken om op regelmatige basis te informeren over draadloze toepassingen. Als je weet welke kanalen je allemaal kan gebruiken kan je bij plaatsing van een nieuwe zendantenne of als reactie op een verontrustend persbericht vlotter communiceren.

De communicatiekanalen gebruik je om informatie te verspreiden. Concrete mogelijkheden en informatie vind je in 2.4.2 Gebruik je communicatiekanalen.

#### ***DIGITALE COMMUNICATIE***

Je kan gebruikmaken van de gemeentelijke of stedelijke website of werken met een speciale bijlage bij je nieuwsbrief.

#### ***DRUKWERK***

Drukwerk is de klassieke manier om te communiceren met je publiek (gemeentelijk of stedelijk informatieblad, folders, brochures, affiches, magazines ...).

#### ***INFOSTAND***

Op plaatsen waar veel inwoners komen zoals het gemeentehuis, het stadhuis, de bibliotheek ... kan je een infostand plaatsen.

#### ***INFOMOMENT***

Je kan een infomoment organiseren. De aanpak kan heel divers zijn: het kan gaan om enkel overbrengen van informatie of je kan er een infomarkt van maken waar veel meer interactie mogelijk is.

#### ***VERENIGINGEN***

Zijn er in je gemeente of stad verenigingen die af en toe een infomoment organiseren of die een blaadje verspreiden naar hun leden? Vraag om ook die communicatiekanalen te mogen gebruiken.

### **COMMUNICATIEKANALEN OP MAAT**

Direct marketing is de verzamelterm voor alle manieren waarop je mensen op maat benadert. Hieronder valt bijvoorbeeld de loketfunctie, overleg met buurtcomités, overleg met elektrogevoelige personen ...

#### **PERS**

De (lokale) pers besteedt vaak aandacht aan elektromagnetische straling. Een goede relatie met de pers kan ervoor zorgen dat ze ook aandacht besteden aan de inspanningen van het lokaal bestuur.

#### **AUDIOVISUELE COMMUNICATIE**

Audiovisuele media (radio en tv) zijn meestal een brug te ver omdat ze nogal duur zijn en omdat een item maken voor tv veel tijd en inspanning kost. Vaak zijn er wel meer mogelijkheden als je samenwerkt met lokale radio's en regionale televisie. Je kan zeker proberen om een item te maken over de aanpak van zendantennes in je gemeente of stad.

## **2.4.2 Gebruik je communicatiekanalen**

Maak gebruik van de verschillende communicatiekanalen om te informeren. Hierboven (2.4.1) lees je welke verschillende kanalen er bestaan. Pas de informatie aan aan de doelgroep die je via een kanaal bereikt.

Je hebt baat bij een **gevarieerde communicatiemix** (zowel kanaal als doelgroep). Zo communiceer je 360° en is de kans veel groter dat je de volledige doelgroep bereikt.

Hieronder vind je per communicatiekanaal een aantal concreet uitgewerkte mogelijkheden om de acties in de checklist uit te voeren. Telkens vermelden we welke doelgroep je ermee bereikt (zie 1.3 Naar wie communiceren).

### **a. Maak webpagina's**

*Doelgroep: inwoners*

De gemeentelijke of stedelijke website is een goed instrument om proactief vragen van de inwoners, pers ... te beantwoorden: maak gebruik van de lijst met veelgestelde vragen (4.1), eventueel aangevuld met eigen informatie, om aan de informatievraag te voldoen.

Inwoners kennen de gemeentelijke of stedelijke website. Als je de belangrijkste informatie en links op de gemeentelijke of stedelijke website plaatst, kan je deze website doorgeven. Mensen moeten slechts één website in het achterhoofd houden en kunnen de gemeentelijke of stedelijke website makkelijker onthouden dan voor hen onbekende websites.

Je kan de informatie op de gemeentelijke of stedelijke website beperkt houden door te linken. Zo verminder je ook de werklust om de website up-to-date te houden.

- 2.6.4 Webwijzer: links naar websites met wetenschappelijk onderbouwde informatie over elektromagnetische straling.
- 4.1 Veel gestelde vragen
- Deel 3 en deel 4 geven je informatie om zelf teksten te schrijven.

## b. Publiceer artikels

Doelgroep: inwoners, georganiseerde inwoners

In een artikel moeten alle termen en de volledige tekst begrijpbaar zijn voor de inwoners. Via een artikel geef je inwoners basisinformatie mee zodat ze een onderbouwde mening kunnen vormen. Je kadert onrustwekkende berichtgeving en je toont aan de bevolking dat je dit thema ter harte neemt en op de hoogte blijft.

Bij ongerustheid over specifieke zendantennes en elektromagnetische straling is enkel communiceren met een artikel meestal niet voldoende. Het artikel kan er wel voor zorgen dat mensen weten waar ze met hun vragen terecht kunnen. Een aankondiging van een infomoment of een overleg dat het lokaal bestuur over het thema organiseert, kunnen een aanleiding zijn om een artikel te schrijven.

Kant-en-klare artikels voor je gemeente of stad kan je als bijlage vinden (zie 2.6.2):

- Welke invloed heeft de Vlaamse wetgeving op gemeentelijk vlak en wat is de taak van het lokaal bestuur hierin: “Brengt straling je hersens aan de kook?!” (een korte en een lange versie)
- De gezondheidseffecten van antennes en toestellen: “Zendantenne in de buurt”
- “Gsm’en achter het stuur” (met en zonder oortje)
- Een artikel over de deelname van het lokaal bestuur aan de studiedag over gsm-straling voor lokale besturen: “Uw gemeente of stad, up to date”

Naar aanleiding van een nationaal persbericht over gsm-straling, kan je zelf een artikel met lokale nuance schrijven om het onderwerp nog eens in de verf te zetten/te nuanceren. Neem hiervoor contact op met het Lokaal Gezondheidsoverleg.

Je kan de artikels ook aanbieden aan verenigingen zodat ze die kunnen opnemen in hun informatieblad.

## c. Verspreid brochures

Doelgroep: inwoners, georganiseerde inwoners

In Vlaanderen zijn momenteel de volgende brochures in omloop:



**Elektromagnetische velden en gezondheid:** uw wegwijzer in het elektromagnetische landschap (*federale overheid*)



**Mobiele telefoon en gezondheid:** normen, wetenschappelijke feiten en tips voor verstandig gebruik (*federale overheid*)



**Gsm en kinderen:** de folder leert kinderen en jongeren om verstandig om te gaan met hun gsm-toestel (Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid).

Je kan de eerste twee brochures bestellen bij het Call center van de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu: tel. 02/524 97 97. Elektronisch vind je ze op [www.health.belgium.be](http://www.health.belgium.be). De folder over elektromagnetische velden en gezondheid werd al bezorgd aan alle lokale besturen. De folder over gsm en kinderen kan je downloaden via [www.zorg-en-gezondheid.be/gsm\\_en\\_kinderen.aspx](http://www.zorg-en-gezondheid.be/gsm_en_kinderen.aspx).

#### d. Plaats een infostand

*Doelgroep: inwoners*

Een infostand kan je zetten op een plaats waar veel mensen langskomen. Op die manier kunnen veel mensen op een informele manier met het thema kennismaken. Als het over een onbemande stand gaat, is de tijdsinvestering beperkt tot het verzamelen van materialen en de opbouw en afbraak van de stand. Goede locaties voor een infostand zijn de bibliotheek, ontvangstruimte van het gemeente- of stadhuis, wachtzalen, markt, beurs... De doelgroep kan van locatie tot locatie verschillen. De actie kan herhaald worden op verschillende locaties waar verschillende doelgroepen bereikt worden.

#### **Bibliotheek**

Heel wat inwoners bezoeken de bibliotheek. Een bibliotheek is een rustige omgeving en heeft dus als voordeel dat de mensen de tijd kunnen nemen om de informatie door te lezen. Speel in op de actualiteit. Je kan bijvoorbeeld kranten, tijdschriften, boeken ... uit de bibliotheek die bij het thema aansluiten, ter inzage leggen.

#### **Markt**

Op de markt vind je een divers publiek. Laat de infostand er als een marktkraam uitzien en zorg voor interactie zodat de drempel om een kijkje te komen nemen, verlaagt: een wedstrijd, kruiswoordraadsel, woordzoeker, prijsvraag ... . Bij een onbemande infostand heb je geen goed beeld van de belangstelling voor het thema. Met een prijsvraag kan je een inschatting maken of de stand regelmatig geraadpleegd werd. Wanneer de infostand onbemand is, kan je het gemeentelijk aanspreekpunt vermelden, zodat de geïnteresseerde burger niet met vragen blijft zitten.

Er zijn verschillende materialen beschikbaar bij het Logo die je gratis, mits waarborg, kan ontlennen:

#### ⇒ **Informatieve tentoonstellingsbanner**



Het Logo heeft vierbanners over niet-ioniserende straling ter beschikking. De opstelling is eenvoudig en snel. Elke banner is 80 cm breed en twee meter hoog. Iedere banner zoomt in op één van de volgende onderwerpen:

- Storende stralen of onschuldige signalen: brengen zendmasten je hersens aan de kook?
- Een zichtbaar effect van onzichtbare stralen: word je gek van je gsm?
- Onzichtbaar aanwezig: wandel je beter niet door een elektromagnetisch veld?
- De effecten van hoogspanning: sta je onder stroom?

Je kan de banners gebruiken voor een infostand of plaatsen bij een infomoment. Voor de ontlening van de banners neem je best contact op met de mmk van het Logo van je regio. Die kan je vinden op [www.vlaamselogos.be](http://www.vlaamselogos.be).

#### ⇒ **Elektrokoffer straling**

De elektrokoffer van de Logo's bevat een elektrospel over straling. Wanneer je de vraag met het juiste antwoord verbindt, krijg je een licht- en geluidssignaal. Het elektrospel zit in een handige draagbare koffer en werkt op batterijen. De elektrokoffer bevat inlegbladen over verschillende thema's, waarvan niet-ioniserende straling er één is. Bij de elektrokoffer zitten houten panelen waar de koffer ingelegd kan worden, zodat de koffer makkelijker te gebruiken is. Dit geheel plaats je op een tafel naast bijvoorbeeld de banners.

Een elektrokoffer is interactief en trekt de aandacht van de mensen. Je kan het dus als lokmiddel voor je infostand gebruiken. Bij het oplossen van de vragen, kom je te weten hoeveel er over het onderwerp geweten is. Voor het lenen van het elektrospel neem je best contact op met de mmk van het Logo van je regio. Die kan je vinden op [www.vlaamselogos.be](http://www.vlaamselogos.be).

### **e. Organiseer een infomoment**

*Doelgroep: inwoners*

Via een infomoment kan je verschillende doelgroepen informeren over gezondheid, technologie en wetgeving en hen het (lokale) beleid uitleggen. Je kan een infomoment organiseren wanneer er nog geen grote ongerustheid is of net als antwoord op ongerustheid.

Maak zelf de afweging wie en wat je wil bereiken met je infomoment. Zeker als je een infomoment organiseert wanneer er nog geen ongerustheid is, kan je het infomoment best koppelen aan een bestaande activiteit. Je kan bijvoorbeeld een open milieuraad organiseren waarop je ook artsen uitnodigt. Naar aanleiding van het plaatsen van een nieuwe zendmast in de gemeente of stad kan een informatiemoment mensen interesseren. De actualiteit van het thema kan uiteraard bijdragen aan de opkomst.

Indien je de infoavond organiseert naar aanleiding van een bepaalde ongerustheid kan je specifiek ingaan op een bepaalde antenne en het bijhorende dossier. Neem hiervoor contact op met het Logo van je regio ([www.vlaamselogos.be](http://www.vlaamselogos.be)). Probeer zoveel mogelijk in te spelen op concrete vragen van de bevolking. In de veel gestelde vragen (4.1) kan je inspiratie vinden. Hou er rekening mee dat niet alle mogelijke sprekers zich baseren op alle wetenschappelijk onderbouwde informatie om hun conclusies te trekken. Voor sprekers die rekening houden met wetenschappelijk onderbouwde studies kan je contact opnemen met het Logo.

Je kan eventueel werken met inschrijvingen. Hou er wel rekening mee dat inschrijvingen een drempel vormen voor late beslissers. Voorzie informatie om mee te nemen, zodat mensen de informatie thuis nog eens rustig kunnen doorlezen en eventueel doorgeven. Maak hierbij gebruik van de folderlijst (2.4.2.c) en informatie in deel 3.

## **f. Informeer over openbaar onderzoek en/of conformiteitsattest** *Doelgroep: inwoners*

Bij de plaatsing van een nieuwe constructie voor zendantennes is soms een stedenbouwkundige vergunning nodig. Als er een openbaar onderzoek nodig is, organiseert het lokaal bestuur dat.

Omwonenden van een nieuwe mast zijn soms ongerust omwille van de inplanting van zo'n mast. Omwonenden (vooraf) informeren over het openbaar onderzoek en ingaan op de gezondheidsaspecten kan veel ongerustheid wegnemen. In het kader van een openbaar onderzoek worden enkel de aanliggende percelen aangeschreven met de melding van de nieuwe constructie.

Het lokaal bestuur ontvangt van de dienst Milieu & Gezondheid van LNE conformiteitsattesten zodra ze goedgekeurd zijn. Op die manier is het lokaal bestuur op de hoogte van de in gebruik name van nieuwe antennes. Je kan er voor kiezen die conformiteitsattesten ter beschikking te stellen op de gemeentelijke of stedelijke website of te verwijzen naar [www.lne.be/zendantennes](http://www.lne.be/zendantennes) waar het kadaster van de vast opgestelde zendantennes staat. Je kan ze ook opnemen in het GIS-systeem en eventueel koppelen aan de stedenbouwkundige vergunning die soms nodig is.

Je kan ook op de gemeentelijke of stedelijke adviesraden (bijvoorbeeld minaraad, gecoro...) een overzicht geven van de ontvangen attesten met een bespreking van het bijhorende antennedossier. Je kan ook afspreken met de gemeentelijke of stedelijke adviesraden en andere georganiseerde burgers om de attesten op de site te plaatsen of een overzicht in het gemeenteblad te plaatsen.

- 3.3.2 Stedenbouwkundige vergunning (informatie over openbaar onderzoek en gezondheidsaspecten)
- 3.1.3 Werking zendantennes
- 3.3.1 Milieuwetgeving (informatie over beoordeling antennedossiers)

## **2.4.3 Informeer de pers** *Doelgroep: media*

In de media verschijnen vaak onrustwekkende berichten over straling en gezondheid. Voor journalisten is het erg moeilijk om te bepalen welke onderzoeken wetenschappelijk onderbouwd zijn en welke niet. Journalisten komen ook in contact met actiegroepen, buurtcomités en elektrogevoelige personen. Je kan hen ondersteunen door ze wetenschappelijk onderbouwde informatie aan te bieden zodat ze nieuwe studies en informatie kunnen kaderen.

- 2.6.5 Informatie voor de pers

## Interactief en op maat

### 2.4.4 Installeer een (intern en extern) aanspreekpunt

*Doelgroep: inwoners, georganiseerde inwoners, media en elektrogevoelige personen*

#### a. Intern aanspreekpunt

##### **Inventaris**

Maak een inventaris van wie binnen de gemeentelijke diensten en het gemeentebestuur betrokken is of wil zijn in de antennethematiek. Voorbeelden kunnen zijn:

- de milieudienst kan vragen krijgen over het hoe, wat en waarom van het plaatsen van een antenne, maar ook over de mogelijke gezondheidseffecten.
- de dienst ruimtelijke ordening kan vragen krijgen over het hoe, wat en waarom van het plaatsen van een antenne, maar ook over de mogelijke gezondheidseffecten. Specifieker kunnen vragen binnenkomen over het vergunningenbeleid en hoe er tegenin kan gegaan worden.
- de dienst welzijn/gezondheid/... kan vragen krijgen over de gezondheidsrisico's van straling door antennes.
- de schepen van gezondheid kan vragen krijgen over de gezondheidsrisico's en de impact op de gezondheid van omwonenden.
- de schepen van milieu kan vragen krijgen over de gezondheidsrisico's, vergunningen ...
- de schepen van ruimtelijke ordening kan vooral vragen krijgen over het vergunningenbeleid.
- de burgemeester kan vragen krijgen over gezondheidsrisico's, vergunningen ...

##### **Vast intern aanspreekpunt**

Benoem iemand die binnen het lokaal bestuur intern aanspreekpunt kan zijn voor de stand van zaken in verband met zendantennes zoals aantal antennes aanwezig, toekomstplannen voor zover gekend, metingen (waar zijn reeds metingen gebeurd, wie voert dit uit ...) en stand van zaken van de gezondheidseffecten. Bij voorkeur is dit iemand die zich iets meer kan verdiepen in de materie van elektromagnetische straling en zijn toepassingen.

Deze persoon/dienst hoeft niet alles pasklaar te weten, hoewel dit nuttig kan zijn, maar moet minstens weten waar hij/zij terecht kan om snel een antwoord op deze vragen te krijgen.

##### **Uniforme boodschap**

Zorg ervoor dat er binnen het lokaal bestuur een zo uniform mogelijke boodschap kan uitgedragen worden over de taken, diensten, standpunten ... van het lokaal bestuur. Maak hiervoor bijvoorbeeld een lijst met veelgestelde vragen op die kan gebruikt worden om vragen van de bevolking, lokale pers, lokale actoren... te beantwoorden.

- 2.6.1 Kort overzicht taken en mogelijkheden lokaal bestuur
- 4.1 Veel gestelde vragen

## b. Extern aanspreekpunt

Open een loket waar inwoners terecht kunnen met vragen over (de plaatsing van) zendantennes. Via een telefoonnummer en e-mailadres kunnen ze vragen stellen over al de aspecten die te maken hebben met zendantennes en het antennebeleid van het lokaal bestuur.

Veel informatie zal bij andere instanties of partijen moeten worden verkregen. Het lokaal bestuur heeft echter intensieve contacten met nuttige instanties, waardoor het verkrijgen van de juiste informatie gewaarborgd is.

Hou vragen die je krijgt bij en analyseer ze om zodoende vraagpatronen te herkennen en daar actief op in te spelen. De competenties van de loketmedewerker zitten hem vooral in de sociaalcommunicatieve vaardigheden, inhoudelijke deskundigheid is slechts tot een gemiddeld niveau noodzakelijk.

### 2.4.5 Maak afspraken over verspreiding informatie

*Doelgroep: georganiseerde inwoners, media*

Je kan de manier van communiceren of het beleid dat je wil voeren over vast opgestelde zendantennes ook voorleggen aan de georganiseerde inwoners en aan lokale actoren. Door overleg en discussie kan je een beleid of communicatie-actie opstellen waar iedereen achter staat. Wil je ondersteuning voor het interactief uitwerken van acties of je beleid, dan kan je terecht bij de mmk van het Logo.

### 2.4.6 Agendeer op gemeentelijke of stedelijke adviesraden

*Doelgroep: georganiseerde inwoners*

Je kan het topic elektromagnetische straling regelmatig op de agenda zetten van de gemeentelijke of stedelijke adviesraden. Je kan dan een stand van zaken van de gezondheidseffecten, technologie en wetgeving geven. Je kan ook de ontvangen conformiteitsattesten toelichten (3.1.3 Werking zendantennes) of in dialoog gaan en in overleg met de raden de aanpak van stralingsongerustheid in het lokaal bestuur opstellen.

- 3.1.3 Werking zendantennes en 3.3.1 Milieuwetgeving (informatie over conformiteitsattest)
- Deel 3 (informatie over gezondheid, technologie en wetgeving)
- 3.4.2 Wetenschappelijke fiches (informatie over soorten onderzoek, criteria voor goede rapporten... )
- [www.vlaamselogos.be](http://www.vlaamselogos.be) (informatie over het starten van een dialoog kan je vinden bij het Logo)

### 2.4.7 Overleg met georganiseerde inwoner

*Doelgroep: georganiseerde inwoners*

Wanneer je te maken hebt met mensen die zich gaan organiseren in een buurtcomité of een oudercomité is het aangewezen om met deze mensen in dialoog te treden. Nodig de verantwoordelijke uit voor een gesprek. Op deze manier krijg je een idee wat de ongerustheden en bezorgdheden van deze groep zijn. Ook kan je op die manier de mensen informeren over de taken en de rol die je als lokaal bestuur hebt. Het is belangrijk om deze duidelijk te maken zodat niemand verkeerde verwachtingen heeft. Geef deze mensen ook correcte informatie mee.



Op deze manier hoeven ze niet op zoek te gaan en is de kans kleiner dat men minder betrouwbare informatie als waarheid gaat beschouwen.

- 2.6.1 Kort overzicht taken en mogelijkheden lokaal bestuur

## 2.4.8 Overleg over openbaar onderzoek en conformiteitsattest

*Doelgroep: georganiseerde inwoners*

Als lokaal bestuur kan je ervoor kiezen om omwonenden van een nieuwe antennesite, ook als er geen openbaar onderzoek nodig is, te informeren met behulp van de conformiteitsattesten. Je kan echter ook in overleg met gemeentelijke of stedelijke adviesraden treden om ervoor te zorgen dat die raden mee kunnen beslissen over de verspreiding van de informatie. Voor de aanpak van zo'n proces kan je terecht bij het Logo.

## 2.4.9 Bied vormingen aan

*Doelgroep: georganiseerde inwoner en media*

In samenwerking met het Logo kan je vormingen voorzien voor verenigingen, adviesraden ... Op basis van de informatie in het draaiboek kan je eventueel zelf een vorming geven. Je kan terecht bij het Logo voor informatie over sprekers. Daarvoor neem je ook best contact op met het Logo van je regio ([www.vlaamselogos.be](http://www.vlaamselogos.be)).

## 2.4.10 Overleg met operatoren

*Doelgroep: lokale actoren*

Operatoren kunnen bij nieuwe sites vaak kiezen tussen verschillende locaties die bij elkaar in de buurt liggen. Het lokaal bestuur kan vragen dat elke operator zijn plannen op tijd meedeelt. Op die manier kan het lokaal bestuur, eventueel in overleg met adviesraden, mee bepalen waar nieuwe antennes ingeplant worden.

## 2.4.11 Pas de communicatie aan

*Doelgroep: elektrogevoelige personen*

De meeste wetenschappers denken dat de gezondheidsklachten die elektrogevoelige personen ondervinden niet veroorzaakt worden door elektromagnetische straling. Toch ondervinden deze personen echte gezondheidsklachten en is het erg belangrijk dat je hiermee rekening houdt bij het communiceren.

- 3.4.2 Fiche 9 Nocebo-effecten en elektromagnetische hypergevoeligheid
- 2.3.5 Hoe ga ik om met elektrogevoelige personen?

## 2.5 Bij wie kan je terecht voor ondersteuning en meer informatie?

### 2.5.1 Het Lokaal Gezondheidsoverleg (Logo)

De medisch milieukundigen van het Logo worden op de hoogte gehouden van de laatste ontwikkelingen over elektromagnetische straling en gezondheid. Hiervoor is er het nodige overleg met de bevoegde overheidsinstanties. Zo kunnen ze het lokaal bestuur, organisaties, artsen... ondersteunen.

Er is geen pasklaar antwoord op iedere vraag. Indien nodig kunnen mmk's beroep doen op de Vlaamse Overheid en wetenschappers zodat je vraag correct beantwoord wordt.

In het draaiboek vind je een aantal communicatie-instrumenten. Voor meer informatie kan je een overleg met de mmk aanvragen om samen een goede methode voor je gemeente of stad te vinden. Je neemt best contact op met de mmk van je regio om specifieke ondersteuning te bespreken. Mmk's hebben een aantal materialen, zoals banners en de elektrokoffer, ter ondersteuning van communicatie-acties. Als je op zoek bent naar materialen voor de inwoners van uw gemeente of stad, kan je terecht op [www.mmk.be/straling](http://www.mmk.be/straling). Daar wordt heel wat informatie verzameld en kan je folders en infofiches vinden.

#### Contactgegevens

Lokaal Gezondheidsoverleg  
[www.vlaamselogos.be](http://www.vlaamselogos.be)

### 2.5.2 Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE)

Het departement Leefmilieu, Natuur en Energie is bevoegd voor de uitvoering van de regelgeving van elektromagnetische straling van vast opgestelde zendantennes. De Afdeling Lucht, Hinder, Risicobeheer en Milieu & Gezondheid is verantwoordelijk voor het afleveren van conformiteitsattesten voor nieuwe of gewijzigde antennes. Je kan hen contacteren voor meer informatie over gezondheid en elektromagnetische straling, conformiteitsattesten, metingen en controle van de normen.

Naast deze taken volgt deze dienst ook de studies over gsm-straling en gezondheid van nabij op.

#### Contactgegevens

**Dienst Milieu en Gezondheid**  
Vlaamse overheid, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie  
☎ 02-553.11.31  
[milieu.gezondheid@lne.vlaanderen.be](mailto:milieu.gezondheid@lne.vlaanderen.be)  
[www.lne.be/zendantennes](http://www.lne.be/zendantennes)

### 2.5.3 Toezicht Volksgezondheid

Bij de afdeling Toezicht Volksgezondheid van het Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid kunnen burgers en lokale actoren terecht voor gezondheidsinformatie rond zedantennes. Er wordt daarbij gewezen op de huidige stand van zaken van de wetenschappelijke literatuur en de consensus over de gekende gezondheidseffecten.

#### Contactgegevens

**Toezicht Volksgezondheid**  
**Team milieugezondheidszorg**  
Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid  
☎ 09-244.83.73  
**[milieugezondheidszorg@vlaanderen.be](mailto:milieugezondheidszorg@vlaanderen.be)**  
**[www.zorg-en-gezondheid.be/gezondmilieu.aspx](http://www.zorg-en-gezondheid.be/gezondmilieu.aspx)**

## 2.6 Bijlagen

### 2.6.1 Kort overzicht taken en mogelijkheden lokaal bestuur

#### **WAT KAN HET LOKAAL BESTUUR DOEN VOOR INWONERS, ACTIEGROEPEN, ELEKTROGEVOELIGE PERSONEN EN DE PERS?**

Het is belangrijk dat je je inwoners van in het begin duidelijk maakt dat je als lokaal bestuur weinig of geen impact hebt op de inplanting van nieuwe antennes. De taak van het lokaal bestuur kan bestaan uit het geven van informatie en het doorgeven van ongerustheid aan de Vlaamse overheid en niet het bepalen van de inplanting van nieuwe antennes.

- DEEL 2 Communicatie: aan de slag in de praktijk

#### **LOKALE BESTUREN EN DE VLAAMSE WETGEVING**

Voor elke zendantenne moet de operator een conformiteitsattest aanvragen bij de Vlaamse overheid. De operator moet een dossier opstellen dat het mogelijk maakt voor de overheid om te bepalen of de wetgeving gerespecteerd wordt. Na goedkeuring ontvangt de operator een attest. Bij het afleveren van een conformiteitsattest bezorgt de Vlaamse overheid je als lokaal bestuur waar de zendantenne zich bevindt het attest.

- 3.3.1 Milieuwetgeving

#### **ANDERE MOGELIJKHEDEN**

##### **Milieuwetgeving**

Er is geen inspraak voorzien. Je ontvangt als lokaal bestuur het conformiteitsattest gelijktijdig met de operator. Dit wil zeggen dat de operator op dat moment de antenne in gebruik mag nemen: de goedkeuring is in orde.

- 3.3.1 Milieuwetgeving

##### **Ruimtelijke ordening**

Dit is enkel van toepassing op sites waar een stedenbouwkundige vergunning nodig is. Het gaat dus om een beperkt aantal nieuwe antennes. Je moet dan in sommige gevallen een openbaar onderzoek voor de stedenbouwkundige vergunning organiseren (normaal enkel op stedenbouwkundige vereisten). Hier kan je inspraak voorzien van omwonenden.

- 3.3.2 Stedenbouwkundige vergunning

##### **Inplantingsoverleg**

Operatoren kunnen bij nieuwe sites vaak kiezen tussen verschillende locaties die bij elkaar in de buurt liggen. Je kan als lokaal bestuur vragen dat elke operator zijn plannen op tijd meedeelt zodat de locatie in samenspraak met de betrokken inwoners kan bepaald worden. Ook bij het inplanten van zendantennes op plaatsen of gebouwen waar het lokaal bestuur eigenaar van is, kan je inspraak organiseren.

## 2.6.2 Artikels

### ***BRENGT STRALING JE HERSENS AAN DE KOOK?!***

De gsm heeft onze levensstijl veranderd. Heel wat gezinnen hebben geen vaste telefoon meer. Afspreken hoeft niet meer, want 'we bellen wel'. De druk van continue bereikbaarheid neemt toe. Daarnaast rijst echter meer en meer de vraag of gsm'en niet schadelijk is voor de gezondheid?

#### ***Is de straling nu gevaarlijk?***

Als rapporten van experts worden samengelegd, dan is de conclusie dat wetenschappelijk onderbouwd onderzoek niet kan bewijzen dat elektromagnetische straling van toepassingen zoals gsm, zendantennes, draadloos internet en draadloze telefoons (zgn. DECT-telefoons) schadelijk is, op voorwaarde dat de normen niet overschreden worden. Wetenschappers kunnen op dit ogenblik wel nog geen definitieve uitspraak doen over langetermijneffecten omdat draadloze toepassingen nog niet zolang zo intensief gebruikt worden. Onderzoek hiernaar werd al opgestart, maar de resultaten zijn pas over enkele jaren ter beschikking. Er gebeurde wel al veel onderzoek op proefdieren en op cellijnen om het effect op lange termijn in te kunnen schatten. Op basis van dat onderzoek verwachten wetenschappers geen effecten op lange termijn.

#### ***Wie controleert de zendantennes?***

Gsm-operatoren kunnen antennes op bestaande gebouwen of masten plaatsen. Zij zijn dan verplicht om een conformiteitsattest bij de Vlaamse overheid aan te vragen. Dit attest geeft aan dat de antenne voldoet aan de milieuvoorwaarden voor de ingebruikname van een nieuwe antenne. De Vlaamse overheid brengt de gemeente op de hoogte van de aflevering van een conformiteitsattest. Je kan de dossiers van zendantennes raadplegen op [www.lne.be/zendantennes](http://www.lne.be/zendantennes). Nadat de antenne begint uit te zenden, kan Milieu-inspectie de straling meten om te controleren of de norm gerespecteerd wordt.

#### ***Stedenbouwkundige vergunning***

Wanneer de operator zendantennes wil plaatsen op nog niet bestaande constructie(s) moet er een stedenbouwkundige vergunning bij de Vlaamse overheid worden aangevraagd. De gemeente organiseert het openbaar onderzoek als dat nodig is en geeft advies. Voor elke antenne is sowieso een conformiteitsattest nodig.

#### ***Geen dag zonder gsm***

De overheid legde normen op voor zendantennes en producten die draadloos werken. Deze normen bieden voldoende bescherming tegen gezondheidseffecten ten gevolge van straling. Ook al zijn er op dit moment geen wetenschappelijk onderbouwde aanwijzingen dat straling afkomstig van gsm-toestellen, draadloze toepassingen, Wi-Fi en DECT-telefoons op lange termijn ongezond zou zijn, kunnen er vrijblijvend een aantal aanbevelingen worden gevolgd om de blootstelling aan straling te verminderen. Deze aanbevelingen zijn gebaseerd op het principe van prudent avoidance of verstandig vermijden.

Bij het gebruik van gsm-toestellen:

- Beperk de beltijd. Vermijd onnodige of te lange telefoongesprekken met uw gsm: hoe langer je belt, hoe langer je wordt blootgesteld aan straling. Omdat een gsm dicht bij het hoofd wordt gehouden, is een persoon die belt blootgesteld aan een relatief groot stralingsniveau.
- De blootstelling is het hoogst tijdens de eerste seconden wanneer het toestel verbinding zoekt. Wacht dus best even voordat je je gsm tegen je oor drukt.
- Wanneer je blootstelling wenst te verminderen, is het gebruik van een oortje (met draad of draadloos) een goede optie. Of zet je luispreker aan.
- Stuur sms-berichten in plaats van te bellen. Wanneer je een bericht verstuurt, is de blootstelling veel minder. Je houdt je mobiele telefoon immers op enige afstand van het lichaam. Bovendien zendt je gsm slechts een kort signaal uit.
- Bel bij voorkeur op plaatsen met een goede ontvangst. Je gsm past zijn zendvermogen automatisch aan om een goede verbindingsskwaliteit te verzekeren. Bv. in een voertuig, lift, ondergrondse parking of gewoon op een plaats waar het netwerk niet is uitgebreid, heb je slechte ontvangst en vergroot je gsm vanzelf zijn vermogen. Daarbij neemt ook de blootstelling toe.
- Zet het gsm-toestel uit als je het niet nodig hebt, bijvoorbeeld als je gaat slapen.

Bij het gebruik van laptops:

- Zet de draadloze netwerkverbinding op de laptop uit als je die niet nodig hebt. Gebeurt dit niet dan zoekt de laptop continu verbinding met het netwerk (en een verkorte levensduur van de accu's). Als men er dan nog voor kan zorgen dat het 'access point' zich niet vlakbij een plaats bevindt waar men lange tijd verblijft, zal de blootstelling aan straling nog meer beperkt worden.

Bij het gebruik van routers/access points/DECT-telefoons:

- Zorg ervoor dat het basisstation op één meter afstand staat van de plaats waar een leerling of een personeelslid langdurig zit.

Meer info vind je in de federale folder 'Mobiele telefoon en gezondheid' of op [www.mmk.be/straling](http://www.mmk.be/straling) of [www.lne.be/zedantennes](http://www.lne.be/zedantennes).

Heb je nog vragen, contacteer dan (Contactgegevens gemeente)!

**BRENGT STRALING JE HERSENS AAN DE KOOK?!**

De gsm heeft onze levensstijl duidelijk veranderd. Heel wat mensen hebben zelfs geen vaste telefoon meer. Afspreken hoeft niet meer, want 'we bellen wel'. Maar de vraag rijst meer en meer of gsm'en niet schadelijk is voor de gezondheid?

**Is straling nu gevaarlijk?**

Als rapporten van experts worden samengelegd, dan is de conclusie dat wetenschappelijk onderbouwd onderzoek niet kan bewijzen dat elektromagnetische straling van toepassingen zoals gsm, zendantennes, draadloos internet en draadloze telefoons (zgn. DECT-telefoons) schadelijk is, op voorwaarde dat de normen niet overschreden worden.

Wetenschappers kunnen op dit ogenblik wel nog geen definitieve uitspraak doen over langetermijneffecten omdat draadloze toepassingen nog niet zolang zo intensief gebruikt worden. Onderzoek hiernaar werd al opgestart, maar de resultaten zijn pas over enkele jaren ter beschikking. Er gebeurde wel al veel onderzoek op proefdieren en op cellijnen om het effect op lange termijn in te kunnen schatten. Op basis van dat onderzoek verwachten wetenschappers geen effecten op lange termijn.

**Normen zijn nodig om de gezondheid te beschermen**

De Vlaamse overheid is bevoegd voor de normering van zendantennes mogelijk maken. Er zijn verschillende types zendantenne met elk hun eigen frequentie (zie tabel). De norm is afhankelijk van de frequentie, omdat straling bij een hogere frequentie niet zo diep in het lichaam doordringt.

**Even technisch nu...**

Een zendantenne zendt meestal uit met een vermogen tussen 10 en 100 Watt (W). De norm beperkt de hoeveelheid straling waar iemand aan blootgesteld mag worden.

Om de antenne te controleren wordt de elektrische veldsterkte gemeten. In Vlaanderen zijn er twee normen. Een cumulatieve norm voor alle soorten zendantennes op publiek toegankelijke plaatsen en een norm per zendantenne die enkel van toepassing is op plaatsen waar mensen verblijven. Verblijfplaatsen zijn bijvoorbeeld woningen, scholen inclusief speelplaatsen, ziekenhuizen en crèches (m.a.w. blootstelling binnenhuis door vast opgestelde zendantennes).

De cumulatieve norm kan je terugvinden in de tabel:

Frequentie zendantenne (MHz)	Norm (elektrische veldsterkte, V/m)	Voorbeeld van toepassing
380	14	Astrid (communicatie hulpdiensten)
900	21	Gsm
1800	29	Gsm
2100	31	3G
2400	31	Wi-Fi
3500	31	WiMax (draadloos internet)
5200	31	Wi-Fi

De norm voor zendantennes op verblijfplaatsen kan je in de tweede tabel terugvinden. Het gaat hier om een norm per antenne.

Frequentie zendantenne (MHz)	Norm (elektrische veldsterkte, V/m)	Voorbeeld van toepassing
900	3	Gsm
1800	4	Gsm
2100	4,5	3G
2400	4,5	Wi-Fi
3500	4,5	WiMax (draadloos internet)
5200	4,5	Wi-Fi

Milieu-inspectie meet de elektromagnetische velden om te controleren of de norm gerespecteerd wordt.

#### ***Van Vlaams naar lokaal***

Gsm-operatoren zijn voor het plaatsen van nieuwe antennes verplicht om een conformiteitsattest bij de Vlaamse overheid aan te vragen. Dit attest geeft aan dat de antenne voldoet aan de voorwaarden in de wetgeving. Als er een attest wordt afgeleverd, krijgt de gemeente hier ook bericht over. Zowel de gemeente als de inwoners kunnen de opgestelde zendantennes opzoeken op [www.lne.be/zendantennes](http://www.lne.be/zendantennes).

#### ***Geen dag zonder gsm***

De overheid legde normen op voor zendantennes en producten die draadloos werken. Deze normen bieden voldoende bescherming tegen gezondheidseffecten ten gevolge van straling. Ook al zijn er op dit moment geen wetenschappelijk onderbouwde aanwijzingen dat straling afkomstig van gsm-toestellen, draadlose toepassingen, Wi-Fi en DECT-telefoons op lange termijn ongezond zou zijn, kunnen er vrijblijvend een aantal aanbevelingen worden gevolgd om de blootstelling aan straling te verminderen. Deze aanbevelingen zijn gebaseerd op het principe van *prudent avoidance* of verstandig vermijden.

Bij het gebruik van gsm-toestellen:

- Beperk de beltijd. Vermijd onnodige of te lange telefoongesprekken met uw gsm: hoe langer je belt, hoe langer je wordt blootgesteld aan straling. Omdat een gsm dicht bij het hoofd wordt gehouden, is een persoon die belt blootgesteld aan een relatief groot stralingsniveau.
- De blootstelling is het hoogst tijdens de eerste seconden wanneer het toestel verbinding zoekt. Wacht dus best even voordat je je gsm tegen je oor drukt.
- Wanneer je blootstelling wenst te verminderen, is het gebruik van een oortje (met draad of draadloos) een goede optie. Of zet je luispreker aan.
- Stuur sms-berichten in plaats van te bellen. Wanneer je een bericht verstuurt, is de blootstelling veel minder. Je houdt je mobiele telefoon immers op enige afstand van het lichaam. Bovendien zendt je gsm slechts een kort signaal uit.
- Bel bij voorkeur op plaatsen met een goede ontvangst. Je gsm past zijn zendvermogen automatisch aan om een goede verbindingskwaliteit te verzekeren. Bv. in een voertuig, lift, ondergrondse parking of gewoon op een plaats waar het netwerk niet is uitgebreid, heb je slechte ontvangst en vergroot je gsm vanzelf zijn vermogen. Daarbij neemt ook de blootstelling toe.
- Zet het gsm-toestel uit als je het niet nodig hebt, bijvoorbeeld als je gaat slapen.



Bij het gebruik van lap-tops:

- Zet de draadloze netwerkverbinding op de laptop uit als je die niet nodig hebt. Gebeurt dit niet dan zoekt de laptop continu verbinding met het netwerk (en een verkorte levensduur van de accu's). Als men er dan nog voor kan zorgen dat het 'access point' zich niet vlakbij een plaats bevindt waar men lange tijd verblijft, zal de blootstelling aan straling nog meer beperkt worden.

Bij het gebruik van routers/access points/DECT-telefoons:

- Zorg ervoor dat het basisstation op één meter afstand staat van de plaats waar een leerling of een personeelslid langdurig zit.

Meer informatie vind je in de federale folder 'Mobiele telefoon en gezondheid' of op [www.mmk.be/straling](http://www.mmk.be/straling) of [www.lne.be/zedantennes](http://www.lne.be/zedantennes).

Heb je nog vragen, contacteer dan (contactgegevens gemeente)!

### **ZENDANTENNE IN DE BUURT**

In onze gemeente is er onrust over een nieuwe gsm-mast. Niemand wil een nieuwe mast in de buurt. En toch wordt die daar geplaatst, ondanks het protest van de (inwoners). Stafmedewerker Milieu en gezondheid van het Vlaams Instituut voor Gezondheidspromotie en Ziektepreventie (VIGeZ) Mevr. Verdeyen legt uit hoe de vork aan de steel zit.

Mevr. Verdeyen: "Als rapporten van experts worden samengelegd, dan is de conclusie dat wetenschappelijk onderbouwd onderzoek niet kan bewijzen dat elektromagnetische straling van toepassingen zoals gsm, zendantennes, draadloos internet en draadloze telefoons (of DECT-telefoons) schadelijk is, op voorwaarde dat de normen niet overschreden worden. Wetenschappers kunnen op dit ogenblik wel nog geen definitieve uitspraak doen over langetermijneffecten omdat draadloze toepassingen nog niet zolang zo intensief gebruikt worden. Onderzoek hiernaar werd al opgestart, maar de resultaten zijn pas over enkele jaren ter beschikking. Er gebeurde wel al veel onderzoek op proefdieren en op cellijnen om het effect op lange termijn in te kunnen schatten. Op basis van dat onderzoek verwachten wetenschappers geen effecten op lange termijn. "

We worden voortdurend omringd door elektromagnetische straling. Mevr. Verdeyen: "Dit is niet alleen het geval in de buurt van een zendantenne (gsm, UMTS, radio, televisie, ... ), maar ook bij gebruik van een gsm-toestel, microgolfoven en door beveiligingsapparatuur van winkels. De frequentie van de straling tussen toestellen verschilt. Het lichaam wordt meer blootgesteld aan straling tijdens het bellen met een gsm dan wanneer we in de buurt van een gsm-mast staan, omdat het gsm-toestel vlak tegen het lichaam wordt gehouden. Deze blootstelling is meestal niet van lange duur. De blootstelling aan een gsm-mast daarentegen is laag, maar wel continu.

Een typische eigenschap van elektromagnetische straling is dat ze zeer snel afneemt met de afstand. Bijvoorbeeld: drie keer verder van een gsm-mast staan, betekent dat de blootstelling aan straling negen keer kleiner is. De blootstelling aan de straling van een gsm-mast is daardoor laag."

De Vlaamse overheid beperkt de blootstelling aan elektromagnetische straling door normen. Meer informatie over de wetgeving vind je op [www.lne.be/zendantennes](http://www.lne.be/zendantennes).

Maar bij veel (inwoners) gaat het niet enkel om de straling, maar ook om het esthetische aspect. De meeste gsm-masten zijn niet mooi en verstoren het landschap en het uitzicht van omwonenden. Mevr. Verdeyen: "Daarvoor dient de stedenbouwkundige vergunning. Als de antenne geen invloed heeft op het karakter van het landschap, dan is een stedenbouwkundige vergunning niet nodig."

Resultaten van recente studies en fiches over elektromagnetische straling vind je op [www.mmk.be/straling](http://www.mmk.be/straling).

### 2.6.3 Kruiswoordraadsel

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
11	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

#### HORIZONTAAL:

- 1) plant
- 2) Vlaamse milieu-reglementering / dier
- 3) synoniem voor paling / waarden die opgelegd worden / stoomschip
- 4) muzieknoot / zonder draad
- 5) doorzichtig materiaal
- 6) knock out / ontkenning / apostel of bijbels figuur
- 7) Belgisch instituut voor postdiensten en telecommunicatie / openingen in muren
- 8) telwoord / onder andere / specific absorption rate
- 9) Vlaamse Radio- en Televisieomroep / hoge gezondheidsraad
- 10) kippenverblijf / embleem van een organisatie
- 11) Amerikaanse basketbalfederatie / ecologisch / milieuraad

#### VERTICAAL:

- 1) vader / persoonlijk voornaamwoord / niet oneven
- 2) verleden tijd van lezen / barman
- 3) heerlijk / tussen
- 5) maakt deel uit van het draadloze communicatiesysteem
- 6) alfabet van punt- en streeptekens
- 7) zonnegod / Amerikaanse staat
- 8) dag in de week
- 9) verleden tijd van rijden
- 10) namelijk / gesloten bocht in een touw / lithium
- 11) achter / proximus, base of mobistar
- 12) algemeen secundair onderwijs / niet dicht / gebiedende wijs van gaan
- 13) statistisch computerprogramma / voorzetsel / lichamelijke opvoeding

Vorm een woord met de letters in de gele vakjes.

**OPLOSSING:**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1			Z		Z		V	A	R	E	N		S
2	V	L	A	R	E	M			E		A	A	P
3	A	A	L		N	O	R	M	E	N		S	S
4		S	I		D	R	A	A	D	L	O	O	S
5	I		G	L	A	S		A			P		
6	K	O			N	E	E	N		L	E	V	I
7		B	I	P	T			D	E	U	R	E	N
8	E	E	N		E		O	A		S	A	R	
9	V	R	T		N		H	G	R		T		L
10	E		R	E	N		I			L	O	G	O
11	N	B	A		E	C	O		M	I	R	A	

*Oplossing: ELEKTROMAGNETISCH*

## 2.6.4 Webwijzer

### ***WWW.MMK.BE/STRALING***

Dit is de website van de Medisch Milieukundigen bij de Logo's. Zij werken sinds 2004 aan een gezonder Vlaams leefmilieu. Het streefdoel is om de bevolking beter te informeren over en te beschermen tegen gezondheidsproblemen ten gevolge van milieuverontreiniging. Op de website vind je heel wat interessante fiches over milieu & gezondheidsthema's, zo ook over gsm, UMTS en hoogspanning.

### ***WWW.LNE.BE/ZEDANTENNES***

Hier vind je alle informatie over de nieuwe Vlaamse wetgeving over vast opgestelde zedantennes. Je vindt ook meer informatie over hoe de aanvraag voor de plaatsing van een nieuwe antenne in zijn werk gaat. Je kan via deze site een meting aanvragen en je kan er conformiteitsattesten raadplegen.

### ***WWW.BIPT.BE***

Het Belgisch Instituut voor Postdiensten en Telecommunicatie (BIPT) beoordeelt op vraag van de Vlaamse overheid de antennedossiers.

Het BIPT is ook bevoegd voor toezicht op de telecommunicatie. Het BIPT neemt de nodige maatregelen om de wetgeving te laten naleven zodat de concurrentie zich ten volle maar op een correcte manier kan ontplooiën. Het BIPT treedt ook op als regulator van het elektromagnetisch spectrum.

### ***WWW.MILIEURAPPORT.BE***

Dit is de website van het milieurapport Vlaanderen van de Vlaamse Milieu Maatschappij (VMM), waarin tal van Milieu- & Gezondheidsproblemen uitgebreid besproken worden. Het MIRA achtergronddocument niet-ioniserende straling 2005 bundelt heel wat kennis en informatie met betrekking tot elektromagnetische straling.

### ***WWW.MILIEU-EN-GEZONDHEID.BE***

Om meer inzicht te verwerven in de gezondheidsrisico's van milieufactoren richtte de Vlaamse overheid in 2001 het Steunpunt Milieu en Gezondheid op. Op de website vind je heel wat interessante rapporten, zo ook een rapport over de gezondheidseffecten van gsm en UMTS en een recent rapport over gsm en kinderen.

### ***WWW.HEALTH.BELGIUM.BE/EPORTALL***

De Hoge Gezondheidsraad is het wetenschappelijk adviesorgaan van de federale overheidsdienst volksgezondheid, veiligheid van de voedselketen en leefmilieu en fungeert als poort tussen het beleid en de wetenschappelijke wereld op het vlak van de volksgezondheid. De Hoge Gezondheidsraad geeft onafhankelijk advies en aanbevelingen. In dit kader zijn ook een aantal adviezen geformuleerd met betrekking tot gsm-toestellen en zedantennes.

***WWW.WHO.INT/EMF***

De Wereldgezondheidsorganisatie (WGO) of de World Health Organisation (WHO) is onderdeel van de Verenigde Naties. Het doel van de WGO is het verkrijgen van de hoogst mogelijke graad van gezondheid voor alle mensen. Elektromagnetische velden zijn een van de meest voorkomende en snelst groeiende omgevingsinvloeden, waarover publieke bezorgdheid bestaat. Als onderdeel van het handvest ter bescherming van de volksgezondheid en in antwoord op de publieke bezorgdheid, heeft de WGO in 1996 het Electromagnetic Fields (EMF) Project opgezet om het wetenschappelijk bewijs van mogelijke gezondheidseffecten van elektromagnetische velden in de frequentieband van 1 tot 300 GHz in te schatten. Op de website van de WGO is alles over het EMF project te vinden.

***WWW.ICNIRP.DE***

De internationale commissie voor bescherming tegen niet-ioniserende straling (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection- ICNIRP) is een politiek onafhankelijke commissie van wetenschappers op het gebied van de niet-ioniserende stralingsbescherming. De ICNIRP heeft internationale richtlijnen vastgelegd voor blootstelling van de mens aan alle typen elektromagnetische velden, waaronder ultraviolette straling, microgolfstraling, radiofrequente straling... De ICNIRP werkt hierbij nauw samen met de WGO.

***WWW.ANTENNEBUREAU.NL***

Het antennebureau is in Nederland het informatieloket van de overheid voor alle antennevragen van burgers, operatoren, werkgevers en overheden (provincies, steden en gemeentes). Op de website van het antennebureau kan je terecht voor informatie over wet- en regelgeving, technologie en gezondheidsaspecten van antennes.

***WWW.GEZONDHEIDSRAAD.NL***

De Nederlandse Gezondheidsraad is een onafhankelijk wetenschappelijk adviesorgaan. Hun taak bestaat er uit om de Nederlandse regering en het parlement te adviseren op het gebied van de volksgezondheid en het gezondheids(zorg)onderzoek. Ze hebben ook een aantal adviezen uitgebracht over elektromagnetische straling.

***WWW.KENNISPLATFORM.NL***

Het Kennisplatform elektromagnetische velden (EMV) bundelt kennis op het gebied van elektromagnetische velden met als doel wetenschappelijke informatie over het onderwerp te duiden en beschikbaar te maken.

***WWW.SAMENLEVINGENTECHNOLOGIE.BE***

Dit is een onafhankelijke en autonome instelling verbonden aan het Vlaams Parlement. Het instituut onderzoekt de maatschappelijke aspecten van wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen. Door deze activiteiten wil het bijdragen tot het verhogen van de kwaliteit van het maatschappelijk debat en tot een beter onderbouwd besluitvormingsproces. Dit instituut heeft een rapport over elektromagnetische straling opgesteld.

**WWW.BBEMG.ULG.AC.BE**

De BelgianBioElectroMagnetic Group (BBEMG) is een wetenschappelijk samenwerkingsverband. De groep onderzoekt de effecten van elektrische en magnetische velden die ontstaan bij het transport en het gebruik van elektrische energie in het privé- en bedrijfsleven. De website van de BBEMG heeft een drievoudige doelstelling: de onderzoeksactiviteiten van de Belgische deskundigen bekend maken, een beter begrip tot stand brengen van de elektromagnetische velden en hun mogelijke gezondheidseffecten en tenslotte een educatief instrument en documentatiebron aanbieden.

Naast bovenstaande websites zijn er ook een aantal websites van actiegroepen. Vele argumenten tegen de plaatsing van antenne-installaties worden vaak door burgers rechtstreeks van deze websites overgenomen. Ook kan je er rapporten vinden die vaak door verontruste burgers worden aangehaald.

**WWW.BEPERKDESTRALING.ORG**

Beperk De Straling is een groepering die kritische bedenkingen hebben bij het huidige beleid rond draadloze technologieën. Om hun mening te funderen, halen ze heel wat studies aan die je kan vinden op hun website. Ze zijn van mening dat de WGO en de ICNIRP niet streng genoeg zijn op het gebied van normen.

**WWW.STRALINGSARMVLAANDEREN.ORG**

Deze werkgroep is ook van mening dat elektromagnetische straling erg gevaarlijk is en wil de bevolking inlichten en waarschuwen voor de schadelijke gevolgen van elektrosmog.

**WWW.STOPUMTS.NL**

Dit is een Nederlandse website die wil informeren rond straling. Ook deze groep is ervan overtuigd dat straling gezondheidseffecten veroorzaakt. Op hun site kan je heel wat studies vinden die dat bewijzen. Ze zijn van mening van de standpunten van WGO en ICNIRP niet juist zijn.

## 2.6.5 Informatie voor de pers

### **GEZONDHEID**

Er bestaan allerlei toepassingen die gebruik maken van elektromagnetische straling om informatie draadloos door te sturen zoals gsm, DECT, Wi-Fi en babyfoons. Wetenschappers onderzoeken al lang of die straling ongezond is. Momenteel zijn er al onderzoeksresultaten voor kanker, DNA-schade, aantasting van de bloedhersenbarrière, vermindering van de vruchtbaarheid en algemene symptomen zoals hoofdpijn, jeuk, duizeligheid en oorsuizen. Het samenleggen en interpreteren van de resultaten van die onderzoeken toont niet aan dat die elektromagnetische straling ongezond is bij de huidige blootstellingsniveaus. Absoluut zeker kan je dat niet weten omdat langetermijnstudies nog niet kunnen uitgevoerd worden omdat de techniek nog niet lang genoeg bestaat.

Elektromagnetische straling kan ongezond zijn als de blootstelling zo hoog is dat het lichaam teveel opwarmt. Dan kunnen effecten zoals kanker, DNA-schade en aantasting van de bloedhersenbarrière optreden. In de praktijk zenden zendantennes, gsm-toestellen of routers voor draadloos internet niet met genoeg vermogen uit om zoveel opwarming te veroorzaken.

- 3.2 Elektromagnetische straling en gezondheid

### **ELEKTROGEVOELIGE PERSONEN**

Elektrogevoelige personen hebben last van onder andere jeuk, branderig gevoel, vermoeidheid, spierpijnen, concentratieproblemen, duizeligheid, misselijkheid, hartkloppingen, pijn in de borst, hoofdpijn en spijsverteringsstoornissen. De oorzaak van die klachten wordt door deze personen toegeschreven aan elektrische of elektronische toestellen zoals gsm en draadloos internet. De klachten komen voor bij blootstellingsniveaus die veel lager zijn dan die waarbij effecten kunnen optreden. Er is geen wetenschappelijk bewijs dat die gezondheidseffecten door elektromagnetische straling veroorzaakt worden. Toch hebben die mensen last van echte symptomen en vermindert hun welzijn sterk. Binnen de onderzoekswereld bestaat er meer en meer consensus om elektrogevoeligheid te plaatsen binnen de 'stress-syndromen' waaraan vaak chronische stress en/of traumatische ervaringen vooraf gaan.

- 3.4.2 Fiche 9 Nocebo-effecten en elektromagnetische hypergevoeligheid

### **ONDERZOEK**

De resultaten van één enkele studie zijn niet voldoende om conclusies te trekken over gezondheidseffecten. Die resultaten moeten bevestigd worden door replicatiestudies of ondersteunend onderzoek en opgenomen worden in de interpretatie van alle beschikbare studies. Een wetenschappelijk onderbouwd besluit is pas mogelijk als alle gegevens uit verschillende onderzoeken geanalyseerd zijn en als die voldoende argumenten aanbrenge.

Studies kunnen ook niet zomaar voor waar aangenomen worden. Niet alle wetenschappelijke studies zijn onfeilbaar en ze hebben vaak tekortkomingen. Voorbeelden hiervan zijn te weinig onderzochte cellen of individuen om tot een statistisch robuust besluit te komen, onvoldoende inzicht in mogelijke confounders (beïnvloedende factoren) en een verkeerde methode.

Wetenschappelijk onderbouwde besluiten zijn dus pas mogelijk na evaluatie van alle onderzoeksresultaten en alleen als er voldoende gegevens beschikbaar zijn. Er is dus een 'weight of evidence' aanpak nodig. Dit is de werkwijze die in evaluatierapporten zoals in de rapporten van ICNIRP, SCENIHR en de WGO wordt toegepast.

- 3.4.2 Fiche 21 Criteria voor goede rapporten



# Inhoudstafel DEEL 3

## DEEL 3 Informatie over technologie, gezondheid en wetgeving ...55

<b>3.1 Technologie.....</b>	<b>57</b>
3.1.1 Het elektromagnetisch spectrum.....	57
3.1.2 Gsm-netwerk, allemaal cellen.....	58
3.1.3 Werking vast opgestelde zendantennes.....	59
3.1.4 Draadloze toepassingen: vermogens.....	64
<b>3.2 Elektromagnetische straling en gezondheid.....</b>	<b>65</b>
3.2.1 Gezondheidseffecten van verschillende draadloze toepassingen.....	65
3.2.2 Beschrijving van gezondheidseffecten.....	66
3.2.3 Hoe werkt wetenschap en onderzoek?.....	67
3.2.4 Bekende gezondheidsrapporten.....	68
3.2.5 Actualiteit.....	69
<b>3.3 Wetgeving.....</b>	<b>70</b>
3.3.1 Milieuwetgeving.....	70
3.3.2 Stedenbouwkundige vergunning.....	77
3.3.3. Telecomcode.....	78
3.3.4 Elektronische communicatie.....	78
3.3.5 Elektromagnetische compatibiliteit en storingen.....	79
3.3.6 Productnormering.....	79
<b>3.4 Bijlagen.....</b>	<b>80</b>
3.4.1 Verschillende soorten zendantennes.....	80
3.4.2 Wetenschappelijke fiches.....	83



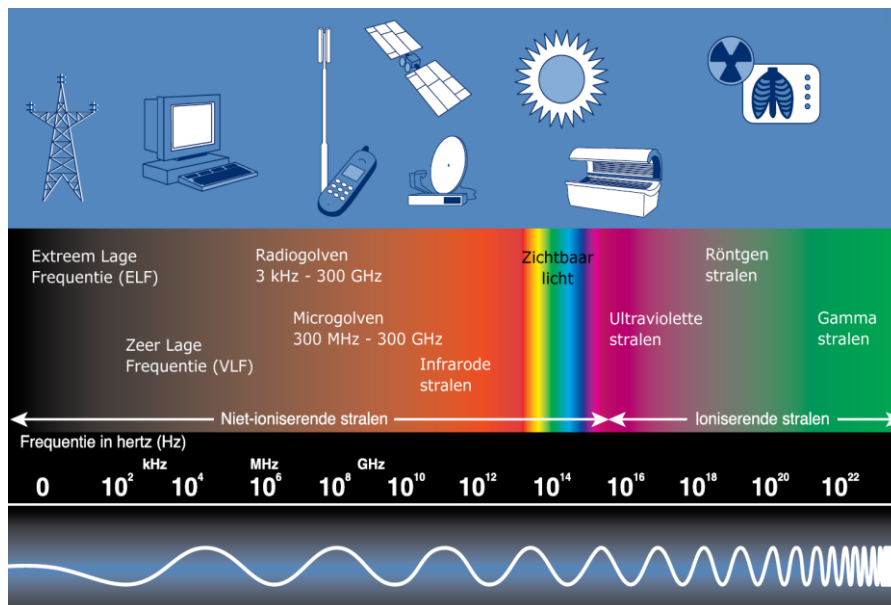
## DEEL 3 Informatie over zendantennes en elektromagnetische straling

### 3.1 Technologie

#### 3.1.1 Het elektromagnetisch spectrum

Het elektromagnetisch spectrum kan verdeeld worden in ioniserende en niet-ioniserende straling. Ioniserende straling bevat veel energie en kan daarom rechtstreeks bindingen in cellen beschadigen. Niet-ioniserende straling (zoals elektromagnetische straling van zendantennes) kan dat niet. Ultraviolette straling vormt de overgang tussen ioniserend en niet-ioniserend.

Elektromagnetische straling is een verzamelnaam van verschillende soorten straling met verschillende frequenties, golflengtes, energie-inhouden ... (zie figuur en 3.4.2 Fiche A).



Bron: mmk.be

Straling met **extrem lage frequentie** (ELF) en zeer lage frequentie (VLF) heeft een lange golflengte (enkele duizenden meters), een lage frequentie en weinig energie-inhoud. Als de frequentie gelijk is aan 0 Hz (Hertz) spreken we van statische velden. Voorbeelden hiervan zijn het magnetisch veld van de aarde en elektrostatiche ontladingen. Het elektriciteitsnet wekt ELF velden van 50 Hz op. Bij dit soort straling kan het magnetisch veld in het lichaam doordringen en elektrische stromen opwekken. Het elektrisch veld kan niet in het lichaam doordringen en is dus minder belangrijk voor wat betreft gezondheid. De blootstelling aan ELF wordt daarom ook uitgedrukt in microtesla, een maat voor blootstelling aan het magnetisch veld.

Straling van gsm, tv, radio, radar en satellietcommunicatie hoort bij de radiofrequente straling of **radiogolven**. De golflengte varieert tussen 1 mm en 100 km. Radiogolven kunnen het lichaam binnendringen en geven dan energie af aan de weefsels waarin ze terecht komen. Die energie wordt omgezet in warmte (thermische effecten). Mogelijk komen ook niet-thermische effecten voor. Als die voorkomen, zijn ze niet per se schadelijk (3.4.2 Fiche 19).

Zichtbaar licht is ook een soort elektromagnetische straling. We kunnen zien omdat zichtbaar licht door cellen in het oog omgezet wordt in beelden. Dat is een voorbeeld van een niet-thermisch en niet-schadelijk effect van elektromagnetische straling.

Na de radiogolven volgen de **infrarode straling** en het **zichtbaar licht**. Vanaf het ultraviolet begint de **ioniserende straling**. Voorbeelden daarvan zijn röntgenstraling en gammastraling. Ioniserende straling heeft een grote energie-inhoud en kan rechtstreeks atomaire bindingen beschadigen (in tegenstelling tot niet-ioniserende straling).

Voorkomen en toepassingen van elektromagnetische straling in elk frequentiegebied	
Statische velden	Elektrolyseprocessen in industrie
Extreem laag frequente straling	Transport elektriciteit Treinen Huishoudelijke toestellen Inductieovens
Radiofrequente straling	Antidiefstalsystemen AM en FM radio Televisie Gsm-toestel Draadloos internet Radar

Bron: Inventarisatie van blootstellingsniveaus van niet-ioniserende straling voor de bevolking in Vlaanderen – literatuurstudie (DTG/OL20010709/3097/M&G) (2001)

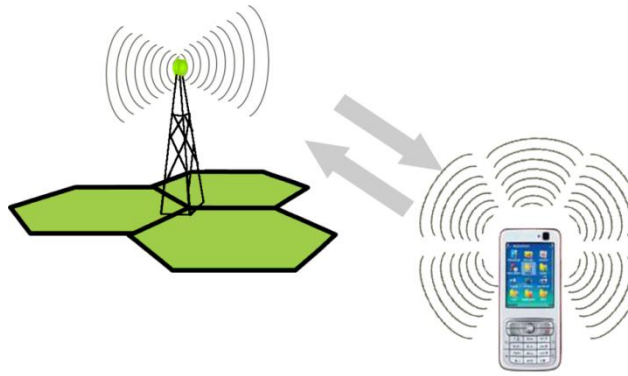
### 3.1.2 Gsm-netwerk, allemaal cellen

Een netwerk voor gsm bestaat uit een groot aantal zendantennes. Operatoren moeten een goed bereik bieden voor gsm-toestellen zodat er vanuit elke plek in Vlaanderen op een goede en storingvrije manier gebeld kan worden. Het type antenne, de afstand tot de antenne en het aantal antennes bepalen het zendvermogen, het aantal gelijktijdige gesprekken dat mogelijk is en de kwaliteit van verbinding.

Elke zendantenne-installatie zorgt er voor dat er in een gebied kan gebeld worden. Zo'n geografisch gebied is een cel. Meestal zijn er drie antennes die elk ongeveer een derde van de cel bedienen (met enige overlapping).

De grootte van een cel varieert, met een diameter van enkele tientallen meters tot maximaal 35 kilometer. De grootte hangt af van het zendvermogen van de antenne en van de capaciteitsbehoeften. In dun bevolkt gebied is de cel vaak het grootst. In dichtbevolkte streken of steden zijn de cellen veel kleiner (maximaal een diameter van één kilometer) om toe te laten dat veel mensen tegelijk kunnen bellen zonder dat het netwerk overbelast wordt.

De overdracht van informatie via de elektromagnetische straling verloopt bij een gsm-toestel in de twee richtingen: van het gsm-toestel naar de zendantenne en omgekeerd. Het gsm-toestel past het zendvermogen automatisch aan zodat steeds met een zo laag mogelijk vermogen contact wordt gehouden met de antenne die het meest dichtbij staat. Zo gaat de batterij langer mee. Ook de zendantenne past zijn vermogen aan zodat met een zo laag mogelijk vermogen contact kan gehouden worden.



Afstand speelt hierbij een belangrijke rol: hoe dichterbij een zendantenne, hoe minder zendvermogen je gsm-toestel en de antenne nodig hebben. Omdat het signaal van een mobiele telefoon zou opgevangen worden door het meest nabije basisstation zendt de antenne van het gsm-toestel uit in alle richtingen.

De blootstelling aan elektromagnetische straling binnen de cellen varieert dus afhankelijk van:

- de afstand van de vast opgestelde zendantenne (de sterkte van de straling daalt met het kwadraat van de afstand);
- het zendvermogen van de zendantenne;
- de richting waarin de straling vooral wordt uitgezonden. Antennes zenden bijna alle straling uit in een bundel die bijna horizontaal wordt uitgezonden;
- de hoogte van de zendantenne;
- terreinkenmerken (bv. muren en bomen adsorberen de straling).

Voor mensen die wonen in de buurt van tv-zendantennes is die straling de belangrijkste bron. Die zendantennes hebben immers een hoger vermogen dan gsm-zendantennes: zendvermogen 1.000 - 10.000 W (Watt). In gebieden die verder wegliggen van de tv-zenders, zijn de sterkste signalen afkomstig van gsm-zendantennes: zendvermogen 10- 100 W. Wi-Fi-netwerken gebruiken een lager vermogen dan gsm-zendantennes en veroorzaken meestal niet de sterkste signalen: zendvermogen kleiner dan 1 W.

### 3.1.3 Werking vast opgestelde zendantennes

Net als radio of televisie gebruiken zendantennes en gsm-toestellen elektromagnetische straling. Dat is het basisprincipe van draadloze communicatie: de overdracht van informatie verloopt door middel van elektromagnetische golven.

Radiofrequente elektromagnetische straling is een type straling waarvan de eigenschappen geschikt zijn om gegevens als spraak, beeld of tekst door te sturen.. Die straling wordt gebruikt om informatie over te brengen naar gsm-toestellen en informatie te ontvangen die uitgezonden wordt door gsm-toestellen. De gesprekken of sms-berichten worden via het ondergrondse telefoonnetwerk doorgestuurd naar vaste telefoons of naar zendantennes die het doorsturen naar een andere gebruiker.



Heel soms, als het niet mogelijk is om via het ondergronds telefoonnetwerk de informatie door te sturen, gebruiken operatoren straalverbindingen. Dat zijn speciale antennes die heel gericht gesprekken en berichten doorzendt naar een andere antenne tot het ondergronds netwerk bereikt wordt. Die straalverbindingen hebben een vermogen van ongeveer 1 W, maar zijn wel sterk gebundeld (grote winst). Die stralingsbundels raken de grond niet en er mogen ook geen gebouwen of andere constructies in de weg staan, anders wordt het signaal verbroken. De antennewinst varieert tussen de 20 en 30 dBi.

### **DE WERKING VAN EEN ZENDANTENNE OP BASIS VAN DE TECHNISCHE GEGEVENS IN EEN ANTENNEDOSSIER.**

De operator moet een dossier opmaken voor de Vlaamse overheid die op basis daarvan kan controleren of voldaan is aan de milieuvorwaarden en normen. Na goedkeuring van dit dossier ontvangt de operator en het lokaal bestuur waar de antenne staat het conformiteitsattest. Dankzij de technische gegevens in het attest kan je bepalen in welke richting een zendantenne straalt en hoeveel straling er in de omgeving terecht komt. We verklaren hier deze technische gegevens en maken zo duidelijk hoe een zendantenne voor gsm werkt.



## CONFORMITEITSATTEST

betreffende de normering van vast opgestelde zendantennes voor elektromagnetische golven tussen 10 MHz en 10 GHz

De eigenaar:

heeft bij de Vlaamse overheid een aanvraag voor een conformiteitsattest voor één of meerdere vast opgestelde zendantennes ingediend, overeenkomstig de bepalingen in deel 6 van titel II van het VLAREM. Bij deze aanvraag werd een technisch dossier gevoegd.

Het betreft een installatie die zich bevindt te:

\_\_\_\_\_

Dossiernummer: \_\_\_\_\_

Referentie eigenaar: \_\_\_\_\_

Het volgende aantal zendantennes wordt in het dossier hernomen:

De afdeling Lucht, Hinder, Risicobeheer, Milieu en Gezondheid van het departement Leefmilieu, Natuur en Energie certificeert dat, als de elementen in het technische dossier (bijlage) de werkelijke situatie weergeven, de vermelde vast opgestelde zendantennes voldoen aan de bepalingen van deel 2 (milieukwaliteitsnorm voor elektromagnetische golven) en, indien van toepassing, deel 6 (norm per vast opgestelde zendantenne) van titel II van het VLAREM.

Gedaan te Brussel,



Bob Nieuwejaers,  
Afdelingshoofd  
Afdeling Lucht, Hinder, Risicobeheer, Milieu en Gezondheid  
Departement Leefmilieu, Natuur en Energie

Pagina 1 van 32

nr	antennetype	azimut (°)	hoogte (m)	breedte (m)	frequentie (MHz)	hoogte midden (m)	vermogen (W)
1	GSM_900	30	2,5	0,26	900	30	15,8
2	GSM_900	150	2,5	0,26	900	30	15,8
3	GSM_900	270	2,5	0,26	900	30	15,8
4	UMTS_2100	30	1,3	0,15	2100	30,6	10
5	UMTS_2100	150	1,3	0,15	2100	30,6	10
6	UMTS_2100	270	1,3	0,15	2100	30,6	10

nr	antennetype	tilt (°)	elektrische tilt (°)	mechanische tilt (°)	horizontale openingshoek (°)	verticale openingshoek (°)	winst (dB(i))
1	GSM_900	0	0	0	65	7,5	17,5
2	GSM_900	0	0	0	65	7,5	17,5
3	GSM_900	0	0	0	65	7,5	17,5
4	UMTS_2100	0	0	0	63	6,5	18
5	UMTS_2100	0	0	0	63	6,5	18
6	UMTS_2100	0	0	0	63	6,5	18

In de tabel (die we hebben overgenomen uit zo'n conformiteitsattest) zie je zes antennes, drie van 900 MHz en drie van 2100 MHz. Om het gebied rond een antennesite te bedienen, gebruiken operatoren drie antennes die elk uitzenden in een hoek van 120°, ongeveer een derde van dat gebied. De **azimut** wordt uitgedrukt in graden (°) en geeft aan hoe de antenne gericht is ten opzichte van het noorden. Dit komt overeen met de kompasrichting.

De **hoogte** (m) en **breedte** (m) zijn de afmeting van de antenne zelf. Afhankelijk van de frequentie verschillen antennes van afmetingen. Voor 900 MHz zijn de antennes in dit geval 2,5 op 0,26 m, voor 2100 MHz zijn de antennes 1,3 op 0,15 m.

In Vlaanderen gebruiken gsm-operatoren verschillende soorten antennes met een verschillende frequentie. In de tabel zie je antennes met een **frequentie** (MHz) van 900 MHz en 2100 MHz. Er bestaan ook antennes van 1800 MHz. Eigenlijk gebruiken zendantennes verschillende frequentiebanden rondom bv. 900 MHz. Die frequentiebanden zijn verdeeld onder de operatoren. Bij bv. de 900 MHz band gebruiken operatoren frequentiebanden tussen 880 en 915 MHz om informatie te versturen van het gsm-toestel naar de zendantenne en frequentiebanden tussen 925 en 960 MHz om informatie te versturen van de zendantenne naar het gsm-toestel.

Als niemand zijn gsm-toestel gebruikt, zendt de antenne veel minder straling uit omdat de kanalen waarmee uitgezonden wordt dan niet gebruikt worden. Eén van die kanalen is een speciaal bakenkanaal dat altijd uitzendt. Dit kanaal vormt een baken voor gsm-toestellen die een zendantenne zoeken om gesprekken of berichten naar door te sturen. Afhankelijk van de afstand en de bereikbaarheid gebruiken de antennes meer of minder vermogen om het gsm-toestel te bereiken.

De term **hoogte midden** (m) geeft de hoogte van de antenne ten opzichte van het grondniveau.

Een zendantenne zendt uit met een **bepaald vermogen** in Watt (W). De meeste zendantennes hebben een vermogen tussen 10 en 100 W (sommige antennes kunnen ook een hoger vermogen hebben). De 900 MHz zendantennes hebben in dit voorbeeld een vermogen van 15,8 W, de 2100 MHz zendantennes 10 W.

De **tilt** in graden (°) geeft aan of de stralingsrichting van de antenne hoger of lager is dan het horizontale vlak. Een negatieve tilt komt overeen met een antenne die meer naar beneden is gericht, een positieve geeft aan dat de antenne meer naar boven is gericht. De **mechanische tilt** kan je zien, omdat de antenne dan echt overhelt. De **elektrische tilt** is een eigenschap van de antenne zelf en kan je aan de buitenkant niet zien. De totale tilt is de combinatie van de mechanische en elektrische tilt en geeft de stralingsrichting in de praktijk. In het voorbeeld zendt de antenne in het horizontale vlak uit. De tilt is gelijk aan 0°.

De **horizontale openingshoek** en **verticale openingshoek** in graden (°) beschrijven in welke hoek in het verticale of horizontale vlak het meeste vermogen wordt uitgezonden. Iedere antenne bestrijkt ongeveer 120°, maar binnen deze horizontale openingshoeken wordt het meeste vermogen uitgezonden. De verticale openingshoek is heel klein omdat de antennes zeer gericht uitzenden.

Om aan te duiden dat een antenne vooral in één richting uitzendt, gebruikt men de term **winst** (dBi), uitgedrukt in decibel. De term decibel is vooral bekend voor geluidsmetingen, maar wordt bij antennes ook gebruikt om een verhouding aan te duiden. Hoe hoger de dBi, hoe meer gebundeld een antenne uitzendt (hoe groter de winst).

Een antenne kan je vergelijken met een gloeilamp. Die zendt in elke richting ongeveer evenveel licht uit. Een gsm-antenne lijkt echter eerder op een zaklamp, die in één bepaalde richting veel licht uitzendt, maar in een andere richting bijna niets. De zaklamp heeft in dit voorbeeld dus een hogere winst dan de gloeilamp. Als de gloeilamp en de zaklamp een even sterke lamp gebruiken, zal de zaklamp verder kunnen schijnen omdat al het licht gebundeld wordt. Daarom is de winst een belangrijke eigenschap van een gsm-antenne. Hoe hoger de winst, hoe meer de straling van de gsm-antenne gebundeld is en hoe verder de straling kan gaan.



**WELKE ZENDVERMOGENS EN ANTENNEWINSTEN WORDEN GEBRUIKT IN BELGIË?****Zendvermogen**

In onderstaande tabel kan je vinden wat de zendvermogens zijn van zendantennes die voorkomen in België. De vermogens van nieuwe of gewijzigde zendantennes kan je opzoeken in het conformiteitsattest dat je krijgt. Voor bestaande antennes kan je de antennedossiers raadplegen op [www.sites.bipt.be](http://www.sites.bipt.be).

Zendvermogen (W)	Procent	Aantal
meer dan 100	0,3	1500
tussen 60 en 100	10,0	5000
tussen 40 en 60	22,4	11200
tussen 20 en 40	20,2	10100
kleiner dan 20	47,1	23550

Bron: Bipt (2011)

De tabel toont alle vast opgestelde zendantennes. In totaal zijn er ongeveer 50.000 antennes. Denk er wel aan dat er voor één operator per site drie antennes nodig zijn om een volledig gebied te dekken. Het gaat dus om ongeveer 16.000 antenne-installaties.

**Antennewinst**

Bijna alle zendantennes hebben een antennewinst tussen de 15 en 18 dBi. De antennewinst van nieuwe of gewijzigde zendantennes kan je opzoeken in het conformiteitsattest dat je als lokaal bestuur ontvangt. Voor bestaande antennes kan je de antennedossiers raadplegen op [www.lne.be/zendantennes](http://www.lne.be/zendantennes).

**SOORTEN ZENDANTENNES**

In Vlaanderen gebruiken operatoren verschillende soorten antennes om communicatie via gsm-toestellen mogelijk te maken.

Gsm 900 zijn de klassieke gsm-zendantennes. De lage frequentie (900 MHz) zorgt ervoor dat deze antennes een groot gebied kunnen bedienen. Ze worden dan ook vaak gebruikt in uitgestrekte gebieden waar niet zoveel mensen wonen. De antennes in weinig bevolkte gebieden kunnen een grote oppervlakte bedienen omdat er minder mensen wonen die kunnen bellen.

In dichtbevolkte gebieden kiezen operatoren ook vaak voor gsm 1800 (1800 MHz). Die antennes dragen niet zover, maar dat is ook niet nodig in dichtbevolkte gebieden. Daar is het vooral van belang dat er veel mensen tegelijk kunnen telefoneren. Op deze frequentie wordt ook 4G aangeboden.

UMTS-antennes gebruiken een andere manier om data en gesprekken te verzenden zodat ze beter geschikt zijn voor het overdragen van mobiele data zoals internet en video. UMTS-antennes hebben een frequentie van 900 of 2100 MHz.

Op plaatsen waar heel veel mensen komen zoals winkelcentra, congreshallen en winkelstraten gebruiken operatoren vaak microcellen. Dat zijn kleine antennes met een beperkt bereik die als doel hebben om de capaciteit van het netwerk te vergroten. In bijlage 3.4.1 kan je afbeeldingen van verschillende antennes vinden.

Naast zendantennes voor gsm vind je in steden soms netwerken voor draadloos internet. Het gaat dan meestal om Wi-Fi netwerken (2400 MHz of 5 GHz-band) of WiMax (3500 MHz).

### 3.1.4 Draadloze toepassingen: vermogens

Een zendantenne heeft een bepaald zendvermogen nodig om de communicatie via het versturen en ontvangen van elektromagnetische straling mogelijk te maken. Een zendantenne kan een bereik hebben van enkele kilometers, daarom is het zendvermogen van een zendantenne hoger in vergelijking met bijvoorbeeld een gsm-toestel. Toch is de blootstelling hoger omdat je het toestel vlak bij je hoofd houdt tijdens het bellen. De tabel toont het maximaal en gemiddeld zendvermogen van een aantal draadloze toepassingen. Het maximaal zendvermogen is een piekblootstelling die enkel voorkomt als het toestel op vol vermogen uitzendt (bijvoorbeeld als een gsm erg slechte ontvangst heeft dan probeert het toestel door op vol vermogen uit te zenden toch te communiceren met de zendantenne). Gsm-antennes werken op vol vermogen als hun volledige capaciteit om gesprekken te behandelen gebruikt wordt (bijvoorbeeld op oudjaar kan dat voorkomen). In de praktijk werken zender en ontvanger altijd op een zo laag mogelijk vermogen om batterijen van het toestel te sparen. De tweede kolom geeft het gemiddeld vermogen weer dat de verschillende toestellen gebruiken.

Toepassing	Maximaal zendvermogen (W)	Gemiddeld vermogen (W)
Tv-zender	1000 - 10.000	n.v.t.
Zendantenne	10 - 100	0,25
Gsm-toestel	2	variabel
Babyfoon	0,5	variabel
DECT-telefoon	0,25	0,01
DECT-basisstation	0,25	variabel
Wi-Fi-apparaat	0,2	variabel
Laptop met Wi-Fi	0,1	variabel
Bluetooth klasse I	0,1	variabel
Bluetooth klasse II	0,0026	variabel
Bluetooth oortje	0,001	variabel

Bron: brochure federale overheid 'elektromagnetische velden en gezondheid'

## 3.2 Elektromagnetische straling en gezondheid

In dit onderdeel vind je meer informatie over de gezondheidseffecten van elektromagnetische straling. De tekst geeft een korte samenvatting weer van de fiches met uitgebreide informatie die je vindt als bijlage 3.4.2. De fiches zijn gebaseerd op de fiches die zijn opgesteld door Prof. Dr. Luc Verschaeve van het Wetenschappelijk Instituut voor Volksgezondheid (WIV) in het kader van de studie 'Inventarisatie en kritische evaluatie van internationale rapporten betreffende gezondheidseffecten van blootstelling aan radiofrequente elektromagnetische velden' in opdracht van het Departement LNE, dienst Milieu & Gezondheid van de Vlaamse overheid.

### 3.2.1 Gezondheidseffecten van verschillende draadloze toepassingen

Draadloze communicatie maakt gebruik van elektromagnetische straling. Naar mogelijke effecten van deze straling wordt al lang onderzoek gedaan. Op basis van dat onderzoek is het duidelijk dat elektromagnetische straling thermische effecten kan veroorzaken wanneer de stralingsintensiteit groot genoeg is. Bij draadloze toepassingen zoals wij die gebruiken treden echter geen thermische effecten op omdat de stralingsintensiteit te laag is.

De vraag is dan of er niet-thermische effecten kunnen optreden bij waarden onder deze waarbij thermische effecten optreden, d.w.z. onder de huidige normen, en of zij de gezondheid dan kunnen schaden. Tot op heden zijn er geen wetenschappelijk onderbouwde aanwijzingen dat straling van draadloze communicatiesystemen de gezondheid schaadt. Wetenschappers kunnen op dit ogenblik wel nog geen definitieve uitspraak doen over langetermijneffecten omdat draadloze toepassingen nog niet zolang zo intensief gebruikt worden. Onderzoek hiernaar werd al opgestart, maar de resultaten zijn pas over enkele jaren ter beschikking. Er gebeurde wel al veel onderzoek op proefdieren en op cellijnen om het effect op lange termijn in te kunnen schatten. Op basis van dat onderzoek verwachten wetenschappers geen effecten op lange termijn.

- [Fiche 1 Draadloze toepassingen en gezondheid](#)

Er bestaan veel vragen over de mogelijke effecten van draadloze communicatie op onze gezondheid. Daarom wordt er al lange tijd onderzoek gedaan naar gezondheidseffecten zoals kanker, fertiliteit, DNA-schade, aantasting van de bloedhersenbarrière en niet-specifieke symptomen.

- [Fiche 2 Vast opgestelde zendantennes](#)

Vast opgestelde zendantennes hebben grotere vermogens dan gsm-toestellen, maar toch zijn de vermogens, met een gemiddelde van 10 à 100 W, nog relatief laag. Daarnaast neemt de energie die de antenne uitzendt snel af met de afstand, waardoor we energie-opstapeling en weefselverhitting kunnen uitsluiten op plaatsen waar mensen kunnen komen.

- [Fiche 3 Gsm-toestellen](#)

De temperatuur van de hersenen kan bij langdurig bellen toenemen, maar die toename is niet van die aard dat er sprake kan zijn van onomkeerbare thermische effecten. Over langetermijneffecten kan het laatste woord nog niet gezegd worden omdat het gsm-gebruik te recent is om eventuele langetermijneffecten aan het licht te brengen. Uit voorzorg kan je de blootstelling aan radiofrequente straling zelf verminderen door enkele tips te volgen.

- [Fiche 4 Wi-Fi](#)

Bij dagdagelijkse blootstelling aan radiofrequente velden in huis kan Wi-Fi wel een belangrijke bijdrage tot het totale blootstellingsniveau geven. Het gaat hier echter om erg lage blootstellingsniveaus.

Daarnaast pakken sommige steden uit met Wi-Fi-faciliteiten die ervoor zorgen dat er overall toegang is tot een draadloos netwerk. Maar de achtergrondverhoging na het in werking stellen van deze Wi-Fi-antennes is verwaarloosbaar klein.

- [Fiche 5 DECT-telefoons en babyfoons](#)

DECT-telefoons gebruiken slechts een fractie van het gemiddeld vermogen van een gsm-toestel. Aangezien het zendvermogen laag is, wordt door de meeste expertgroepen en adviesorganen aangenomen dat DECT-telefoons de gezondheid niet schaden. Wie zijn blootstelling toch wil beperken, kan beter het basisstation of de babyfoon op redelijke afstand plaatsen.

### 3.2.2 Beschrijving van gezondheidseffecten

Er gebeurt heel wat onderzoek naar de gezondheidsschadende effecten van elektromagnetische straling afkomstig van mobiele telefonie. Hierbij is reeds aangetoond dat elektromagnetische straling thermische effecten kan teweegbrengen wanneer de stralingsintensiteit hoog genoeg is. Die hoge stralingsintensiteit kan niet voorkomen bij toestellen of antennes waar wij mee in contact komen. Naast deze thermische effecten kunnen mogelijk ook niet-thermische effecten optreden bij het gebruik van gsm-toestellen. Onderzoek naar deze niet-thermische effecten is echter nog volop aan de gang en heeft nog niet veel duidelijkheid gecreëerd. Zo zijn er studies die bepaalde ziektebeelden aantonen, terwijl andere studies dit volledig tegenspreken.

- [Fiche 6 Bloedhersenbarrière](#)

Heel wat studies gaan na of de bloedhersenbarriere door elektromagnetische straling verstoord kan worden. Hierbij wordt de permeabiliteit van de bloedhersenbarriere met behulp van verschillende technieken bestudeerd.

- [Fiche 7 Clusters](#)

Soms worden kankerclusters gerapporteerd in de buurt van basisstations voor mobiele telefonie. Dan lijken in de directe omgeving van een bepaalde antenne meer ziektegevallen voor te komen. In de meeste gevallen is de oorzaak voor een cluster echter niet gekend of blijkt die na onderzoek toevallig te zijn, eerder dan te wijten aan een specifieke blootstelling.

- [Fiche 8 Evolutie van ziektebeelden: hersen-, hoofd- en nektumoren](#)

Omdat het gebruik van een mobiele telefoon in principe betekent dat de gebruiker de telefoon dicht bij het oor brengt, betekent dit dat de straling in hoofdzaak het hoofd binnendringt en de hersenen bereikt. Daarom behoort het risico op hersen-, hoofd- en nekkanker tot de belangrijkste aandachtspunten.

- [Fiche 9 Nocebo-effecten en elektromagnetische hypergevoeligheid](#)

Door de sterke groei van de mobiele telefonie is de publieke bezorgdheid over mogelijke schadelijke effecten van blootstelling aan radiofrequente straling de laatste jaren sterk toegenomen. Dit heeft onder andere geleid tot het voorkomen van nocebo-effecten: gezondheidsproblemen of symptomen die het gevolg zijn van de verwachting of het geloof dat radiofrequentie straling gevaarlijk is.

- **Fiche 10 Epidemiologische en experimentele kankerstudies**

Het probleem bij vele studies is dat men zeer weinig informatie heeft over de precieze omstandigheden waarin de gezondheidsschadende effecten zich voordoen. Omdat er een lange latentieperiode bestaat vooraleer bepaalde ziektebeelden worden vastgesteld zijn studies over langere perioden uiterst noodzakelijk. Dit is ook de reden waarom men vandaag de dag nog geen zekerheid heeft over het al of niet kankerverwekkend vermogen van gsm- en aanverwante straling bij de mens.
- **Fiche 11 Voorzorgsprincipe**

Omdat er juist nog te veel onzekerheden bestaan om een gezondheidsrisico ten gevolge van radiofrequente straling uit te sluiten en er onvoldoende gegevens bestaan om te besluiten dat er wel degelijk een risico bestaat, is het maar beter om rekening te houden met het voorzorgsprincipe. Hoe je dit het beste doet, lees je in de fiche 'voorzorgsprincipe'.
- **Fiche 12 Effecten op het milieu**

Naast de studies over mogelijke gezondheidsschadende effecten op het niveau van de mens zijn er ook heel wat studies die nagaan of elektromagnetische straling een effect kan hebben op bepaalde dieren. Hierbij vraagt men zich af of zendantennes bijvoorbeeld niet de oorzaak zijn van de vrij recent opgetreden en aanhoudende bijenverdwijnziekte, of de achteruitgang van het mussenbestand in onze steden. Daarnaast worden ook mogelijke effecten op fauna en flora bestudeerd.
- **Fiche 13 Asbest en roken**

Vele websites wijzen op de gevaren van elektromagnetische straling van zendantennes. Soms wordt de vergelijking gemaakt met onderzoek naar de effecten van asbest of roken waarvan de gevaren door de industrie werden geminimaliseerd. 20 of 30 jaar wachten op bewijzen, zoals voor tabak en asbest gebeurde, wordt door sommigen als een onverantwoorde daad beschouwd. Klopt de vergelijking tussen elektromagnetische straling en roken?
- **Fiche 14 Modulatie/demodulatie**

Voor het overbrengen van radiosignalen wordt het bronsignaal, dat door de zendantenne wordt uitgezonden, gemoduleerd of aangepast. In theorie zou elektromagnetische straling gedemoduleerd kunnen worden in biologisch materiaal. Er zouden dan biologische effecten kunnen optreden. Dat betekent dat cellen of weefsels in staat zouden zijn om elektromagnetische straling te demoduleren zodat die mogelijk tot interactie met bijvoorbeeld celmembranen kan leiden.

### 3.2.3 Hoe werkt wetenschap en onderzoek?

Miljoenen euro's vloeiden al naar het onderzoek naar de mogelijke invloed van elektromagnetische straling op de gezondheid. Waarom kan de wetenschap dan nog geen ja-nee antwoord geven op de vraag of het nu schadelijk is of niet? Hoe is het mogelijk dat de ene een studie als goed beoordeeld, terwijl een ander de resultaten weer in twijfel trekt of deze ronduit als fout bestempeld? Beoefenen wetenschappers dan niet allemaal dé wetenschap?

Om als niet-wetenschapper meer duidelijkheid te krijgen in de wereld van het wetenschappelijk onderzoek en zicht te krijgen op de mogelijkheden en beperkingen van de wetenschap gaan we dieper in op enkele specifieke, maar heel belangrijke termen die essentieel zijn in het hele verhaal rond deze thematiek.

- [Fiche 15 Wetenschappelijke onzekerheid](#)  
Om te weten waarom de wetenschappelijke wereld soms niet zo eenduidig overkomt, is het belangrijk te kijken naar hoe de wetenschap te werk gaat om een antwoord te zoeken op de vraag of draadloze communicatie gezondheidsgevaaren inhoudt. Oorzaken van de wetenschappelijke onzekerheid over dit onderwerp zijn onder andere de steeds veranderende technologie, de verschillende mogelijke studiemethodes en de verschillende mogelijke fouten die kunnen optreden bij het onderzoek.
- [Fiche 16 Onafhankelijk onderzoek](#)  
In de discussies over het al dan niet bestaan van effecten bij blootstelling onder de huidige normen of het al dan niet moeten toepassen van meer voorzorg bij het bepalen van normen, worden heel wat studies allerhande gebruikt om argumenten kracht bij te zetten. De ene studie is echter de andere niet en om te weten of een studie wetenschappelijke waarde heeft bestaan verschillende criteria.
- [Fiche 17 Soorten onderzoek](#)  
Zoals hierboven al aangegeven, bestaan er verschillende soorten onderzoek om het antwoord op de vraag van het bestaan van gezondheidseffecten te vinden: epidemiologisch onderzoek, humaan klinisch onderzoek, dierproeven en *in vitro* onderzoek.
- [Fiche 18 Epidemiologie](#)  
Epidemiologisch onderzoek is één van de belangrijkste studiemethodes om verbanden te zoeken tussen een blootstelling en een ziekte in de bevolking.
- [Fiche 19 SAR, thermische en niet-thermische effecten](#)  
De term 'SAR' (Specifiek Absorptie Ratio) is een cruciale term in het onderzoek naar effecten. Het onderzoek spitst zich namelijk sterk toe op de specifieke waarde waarbij thermische of niet-thermische effecten optreden.
- [Fiche 20 Blootstellingsnormen voor mobiele telecommunicatiesystemen](#)  
Uiteindelijk is het de bedoeling om op basis van de resultaten van het wetenschappelijk onderzoek te komen tot normen die de bevolking voldoende beschermen. De manier waarop deze opgemaakt worden, kan verschillen per regio waar men woont in de wereld, maar zelfs ook al in België.

### 3.2.4 Bekende gezondheidsrapporten

De afgelopen jaren zijn er honderden, zelfs duizenden studies gemaakt over de mogelijke gezondheidseffecten van radiofrequente straling. Bovendien komen er steeds meer nieuwe studies bij. Sommige krijgen meer aandacht dan andere. De hoeveelheid aandacht is niet steeds een graadmeter van de correctheid van de studie of het rapport.

- [Fiche 21 Criteria voor goede rapporten](#)  
Om een totaalbeeld te krijgen van het onderzoek en zijn resultaten is het nodig om overzichtsrapporten te maken die een bundeling en beoordeling maken van de bestaande kennis. Om dit op een correcte manier te doen, bestaan er criteria.
- [Fiche 22 Bioinitiative-rapport](#)  
Eén van de rapporten die al veel aandacht heeft gekregen, is het Bioinitiative-rapport. Zoals een aantal andere verzamelrapporten, is dit al door een aantal instanties grondig beoordeeld op zijn waarde en conclusies.

- [Fiche 23 Interphone-studie](#)

De Interphone-studie is een grootschalige studie die specifiek ingaat op het onderzoeken van het eventuele verband tussen gsm-gebruik en het krijgen van kanker.

- [Fiche 24 Reflex-studie](#)

De Reflex-studie gaat in op de verbanden tussen verschillende soorten elektromagnetische straling (hoogspanningslijnen tot draadloze communicatie). De resultaten blijken nogal controversieel.

- [Fiche 25 Lopende studies](#)

Onderzoek heeft al heel wat resultaten opgeleverd, maar meestal is één van de conclusies dat meer onderzoek nodig is. Daarom zijn intussen nog een aantal studies opgestart, waarvan het resultaat ons nog meer zou moeten leren.

### 3.2.5 Actualiteit

Over elektromagnetische straling en de mogelijke gezondheidseffecten verschijnen vele berichten in de media. In deze sectie voorzien we fiches met achtergrondinformatie over enkele actuele thema's.

- [Fiche 26 Beoordeling IARC](#)

Het 'International Agency for Research on Cancer' (IARC) is onderdeel van de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO). Het IARC doet onderzoek naar bronnen die mogelijk kanker kunnen veroorzaken en voert bevolkingsonderzoeken en toxicologische onderzoeken uit. IARC is een referentie op wereldvlak als het gaat om het indelen van stoffen en agentia op basis van hun kankerverwekkend vermogen. Het IARC deelde in 2011 in in klasse 2B. Hoe kwamen ze tot dit besluit?

- [Fiche 27: Raad van Europa](#)

Op 6 mei 2011 publiceerde het Comité voor Leefmilieu, Landbouw en Lokale en Regionale Zaken van de Raad van Europa<sup>2</sup> een voorstel tot advies aan alle lidstaten over de mogelijke gevaren van elektromagnetische straling en het effect op het milieu. Het voorstel tot advies kreeg veel media-aandacht omdat het ondermeer oppert om mobiele telefoons en draadloze netwerken in scholen te verbieden.

---

<sup>2</sup> De Raad van Europa is in 1949 opgericht om de democratie en de mensenrechten in geheel Europa te bevorderen. Dit orgaan is géén onderdeel van de Europese Unie en moet niet verward worden met de [Raad van de Europese Unie](#) of de [Europese Raad](#).

## 3.3 Wetgeving

### 3.3.1 Milieuwetgeving

#### **VAST OPGESTELDE ZENDANTENNES IN VLAREM**

In België bestond sinds 2001 een reglementering voor elektromagnetische golven van vast opgestelde zendantennes (KB van 29 april 2001, later vervangen door het KB van 10 augustus 2005). Door het arrest van het Grondwettelijk Hof van 15 januari 2009 werd echter duidelijk dat het stellen van blootstellingsnormen voor vast opgestelde zendantennes enkel een gewestelijke bevoegdheid is. De Vlaamse Regering heeft op 19 november 2010 dan ook een besluit goedgekeurd dat normen vastlegt voor elektromagnetische straling van vast opgestelde zendantennes die uitzenden met een frequentie tussen 10 MHz en 10 GHz. Een milieukwaliteitsnorm (20,6 V/m bij 900 MHz) en milieuvoorwaarden voor elektromagnetische straling van vast opgestelde zendantennes worden opgenomen in **titel II van het VLAREM**. Meer informatie over het opstellen van normen vind je in 3.4.2 Fiche 20 Blootstellingsnormen.

De nieuwe reglementering omvat een deel van het elektromagnetische spectrum: **radiogolven met een frequentie tussen 10 MHz en 10 GHz**. De meeste vast opgestelde zendantennes die elektromagnetische straling uitzenden vallen in dit frequentiebereik (naast gsm-antennes ook bijvoorbeeld radio en tv, radioamateurs, antennes van hulp en veiligheidsdiensten, defensie ...). Mobiele toestellen zoals gsm-toestellen vallen niet onder deze regelgeving, hiervoor bestaan federale productnormen.

#### **MILIEUKWALITEITSNORM**

Alle vast opgestelde zendantennes (gsm, radio, tv, radioamateurs, luchthaven, ASTRID ...) moeten voldoen aan een norm voor de blootstelling van alle elektromagnetische straling samen. De norm is een grenswaarde voor de elektrische veldsterkte (in Volt per meter, V/m) die op een bepaalde plaats kan gemeten worden. Dat wil zeggen dat de elektrische veldsterkte (gemiddeld gedurende 6 minuten gemeten) niet hoger mag zijn dan de grenswaarden van de tabel. De grenswaarde is afhankelijk van de frequentie omdat de absorptie (opname) van energie van de elektromagnetische straling in het lichaam afhangt van de frequentie. Hoe lager de frequentie, hoe hoger de absorptie. Daarom is de norm voor lagere frequenties ook strenger.

Frequentie zendantenne (MHz)	Norm (elektrische veldsterkte, V/m)	Voorbeeld van toepassing
380	14	Astrid (communicatie hulpdiensten)
900	21	Gsm
1800	29	Gsm
2100	31	3G
2400	31	Wi-Fi
3500	31	WiMax (draadloos internet)
5200	31	Wi-Fi



Indien er signalen van meerdere zendantennes gemeten kunnen worden op een bepaalde plaats (bijvoorbeeld van zendantennes, UMTS, radio, tv, ASTRID ... ), moeten de elektrische velden worden opgeteld volgens onderstaande formule. Zoals je ziet in de formule mag de optelsom dus niet groter zijn dan één om aan de cumulatieve norm uit de tabel te voldoen.

$$\sum_{10 \text{ MHz}}^{10 \text{ GHz}} \left[ \frac{E_i}{E_{\text{irref}}} \right]^2 \leq 1$$

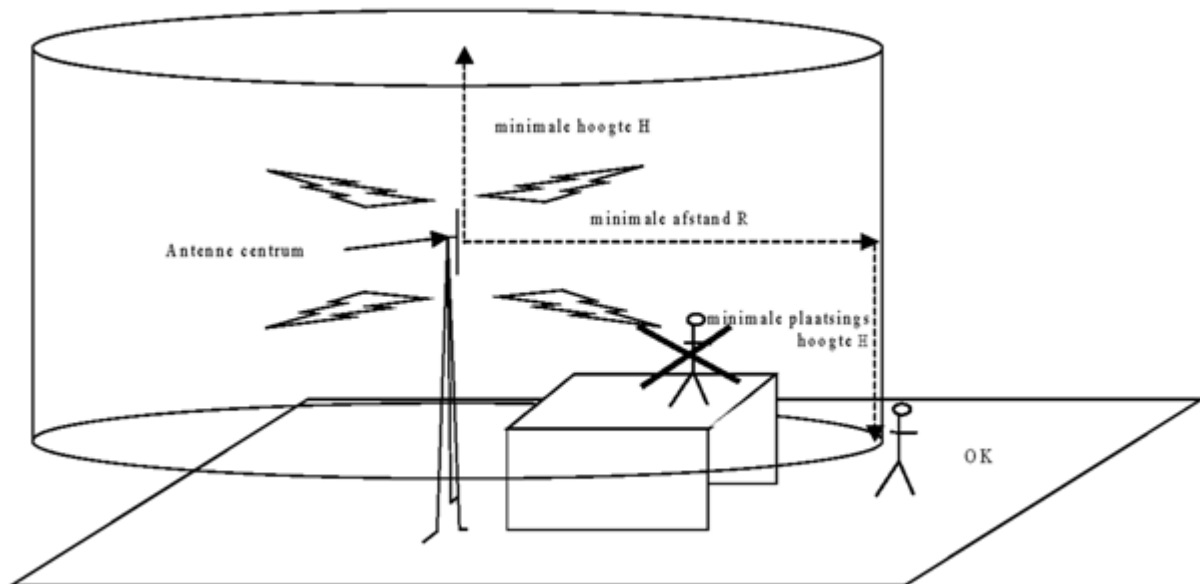
$E_i$  = gemeten veldsterkte

$E_{\text{irref}}$  = norm

Dit wordt toegelicht met volgend voorbeeld: als op een bepaalde plaats een gsm-signaal van 15 V/m en een UMTS-signaal van 10 V/m gemeten wordt, wordt het respecteren van de norm gecontroleerd door volgende berekening:  $(15 / 20,6)^2 + (10/30,7)^2 = 0,53 + 0,11 = 0,63$ . Vermits dit getal kleiner is dan 1, is de cumulatieve norm niet overschreden.

### Waar moet deze norm gerespecteerd worden?

De blootstellingsnorm voor alle bronnen geldt op **alle publiek toegankelijke plaatsen**, bijvoorbeeld straten, parken, scholen, ziekenhuizen, huizen, tuinen ... Operatoren kunnen wel een zone rond een zendmast afbakenen die ontoegankelijk is voor het publiek, een zogenaamde veiligheidszone (bijvoorbeeld op een dak waar een zendantenne staat). Binnen die zone moet de norm niet gerespecteerd worden.



### NORM PER ANTENNE

Naast de totale hoeveelheid elektromagnetische straling door zendantennes bestaat er ook een norm per zendantenne voor gsm-zendantennes en antennes voor draadloos internet. Als er bijvoorbeeld 3 zendantennes van 900 MHz op een mast staan, moet elke antenne op zich voldoen aan 3 V/m. De gezamenlijke blootstelling van deze drie antennes kan wel hoger zijn. De norm is afhankelijk van de frequentie, zoals weergegeven in de tabel.

Frequentie zendantenne (MHz)	Norm (elektrische veldsterkte, V/m)	Voorbeeld van toepassing
900	3	Gsm
1800	4	Gsm
2100	4,5	3G
2400	4,5	Wi-Fi
3500	4,5	WiMax (draadloos internet)
5200	4,5	Wi-Fi

### **Waar moet de norm gerespecteerd worden?**

De norm per zendantenne geldt enkel op **verblijfplaatsen** om de blootstelling van de bevolking aan elektromagnetische straling te beperken op plaatsen waar mensen regelmatig verblijven. Verblijfplaatsen zijn bijvoorbeeld woningen, scholen inclusief speelplaatsen, ziekenhuizen en crèches (m.a.w. blootstelling binnenshuis door vast opgestelde zendantennes). Mensen brengen gemiddeld immers ongeveer 85 % van hun tijd binnen door.

### **Voor welke zendantennes geldt deze extra norm?**

Deze extra norm geldt voor vast opgestelde zendantennes voor gsm en internet (bijvoorbeeld gsm, UMTS, WLL... ): ongeveer 85 % van alle vast opgestelde zendantennes. De norm is echter niet van toepassing voor deze zendantennes:

- telecommunicatie in de luchtvaartsector;
- telecommunicatie bij het treinverkeer (gsm-r netwerk);
- telecommunicatie bij de scheepvaart;
- radarsystemen;
- het ASTRID-netwerk voor hulp- en veiligheidsdiensten;
- militaire toepassingen;
- radio- en televisie-uitzendingen;
- radioamateurisme.

Deze zendantennes moeten wel voldoen aan de cumulatieve norm.

### **AANVRAAG VAN EEN CONFORMITEITSATTEST**

Vast opgestelde zendantennes worden opgenomen in titel II van het VLAREM (Vlaams Reglement over Milieuvergunningen) als niet-ingedeelde inrichting. Dat wil zeggen dat er geen milieuvergunning of melding nodig is bij de lokale besturen. Natuurlijk moeten de antennes wel voldoen aan een aantal milieuvoorwaarden.

Daarom moet de exploitant voor het in werking treden van de installatie of voor een wijziging aan de antennes een conformiteitsattest aanvragen bij de Vlaamse overheid (<https://www.milieuinfo.be/zendantennes>). Bij de aanvraag moet de exploitant een technisch dossier voegen. Op basis daarvan controleert het Belgisch Instituut voor Postdiensten en Telecommunicatie (BIPT), in opdracht van de Vlaamse overheid, de blootstelling en wordt die vergeleken met de cumulatieve norm en met de norm per antenne.

Aan de hand van **computersimulaties** wordt vervolgens een berekening gemaakt van de blootstelling die verwacht wordt wanneer de antenne bij maximaal vermogen uitzendt. Deze blootstelling wordt vergeleken met de milieukwaliteitsnorm en indien van toepassing de norm per antenne.

Het BIPT stelt een rapport op over de aanvraag van een conformiteitsattest dat als bijlage bij het conformiteitsattest gevoegd wordt. Bij het afleveren van een conformiteitsattest brengt de Vlaamse overheid het lokaal bestuur waar de zendantenne zich bevindt op de hoogte.

#### **ANTENNES DIE MINDER DAN 175 UUR PER JAAR UITZENDEN**

Voor zendantennes die minder dan 175 uur per jaar uitzenden is geen conformiteitsattest, maar wel een kennisgeving nodig. Ook wijzigingen aan zendantennes zoals het bijplaatsen van antennes moeten via een kennisgeving doorgegeven worden voor de in gebruik name. Deze regeling wil de administratieve last verlichten voor antenne-eigenaars (vooral radioamateurs) die maar erg beperkt uitzenden en dus ook voor weinig straling in de omgeving zorgen.

#### **WAT MET BESTAANDE ANTENNES?**

De operatoren moeten niet onmiddellijk voldoen aan de nieuwe wetgeving. Voor Vlaanderen moeten meer dan 8000 antenedossiers herbekeken worden. Een attest dat onder de voormalige federale regelgeving van het BIPT verkregen werd (ontvangstbewijs voor een technisch dossier of een conformiteitsattest), mag ook gebruikt worden als conformiteitsattest om het respecteren van de blootstellingsnorm aan te tonen.

#### **Voldoen aan de milieukwaliteitsnorm**

Bij de publicatie van de wetgeving in het Belgische Staatsblad (13/01/11) moesten alle bestaande antennes voldoen aan de norm voor samengestelde velden (dit is immers dezelfde als de vroegere federale norm). Alle eigenaars van zendantennes krijgen tijd tot eind 2011 om een conformiteitsattest te hebben voor de blootstellingsnorm voor alle velden.

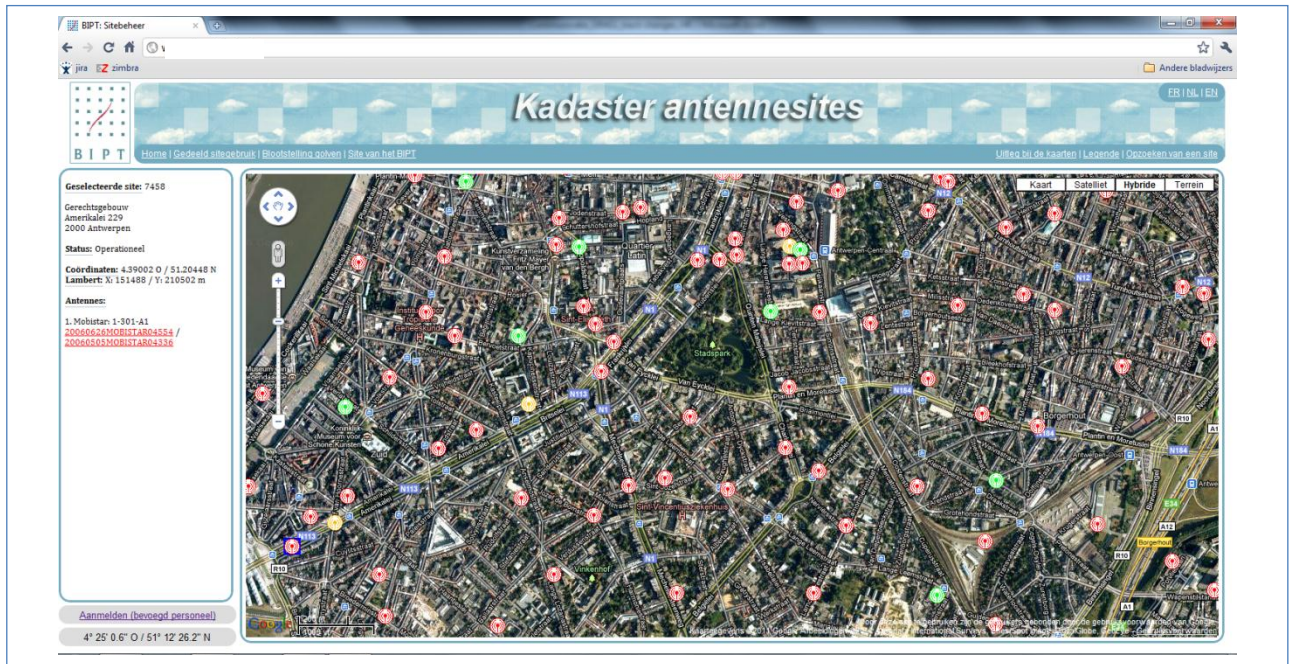
#### **Norm per antenne**

Eind 2012 moeten bestaande antennes voor gsm en UMTS voldoen aan de norm per antenne en eind 2015 moeten de operatoren ook voor die antennes een conformiteitsattest hebben.

De teksten van de wetgeving kan je vinden op [www.lne.be/zedantennes](http://www.lne.be/zedantennes).

#### **KADASTER VAN ZEDANTENNES**

De antennes (nieuwe en bestaande) worden ook op een kaart (kadaster) aangeduid. Iedereen kan die kaart raadplegen via [www.lne.be/zedantennes](http://www.lne.be/zedantennes). Bij elke locatie kan je ook het conformiteitsattest bekijken. Deze website wordt regelmatig geactualiseerd met de nieuwe zendantennes en nieuwe conformiteitsattesten. Dit kadaster wordt bijgehouden en geactualiseerd door het BIPT in opdracht van de Vlaamse overheid.



### **BEOORDELING VAN TECHNISCHE DOSSIERS**

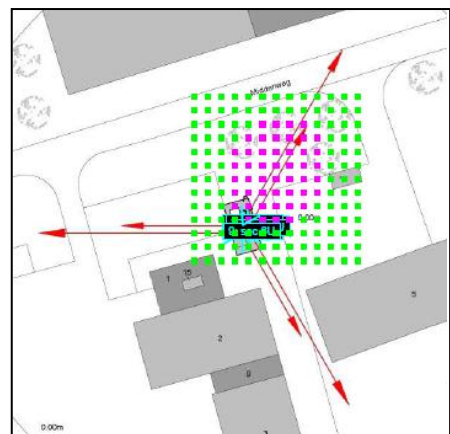
Wanneer een nieuwe zendinstallatie in gebruik wordt genomen, moet de eigenaar een dossier opmaken voor LNE om na te gaan of deze nieuwe installatie voldoet aan de geldende regelgeving. Wanneer dit het geval is dan levert LNE hiervoor een attest af. Dit attest bevat een rapport dat door het BIPT is nagekeken op basis van het ingediende dossier.

### **Welke gegevens worden er gecontroleerd door het BIPT?**

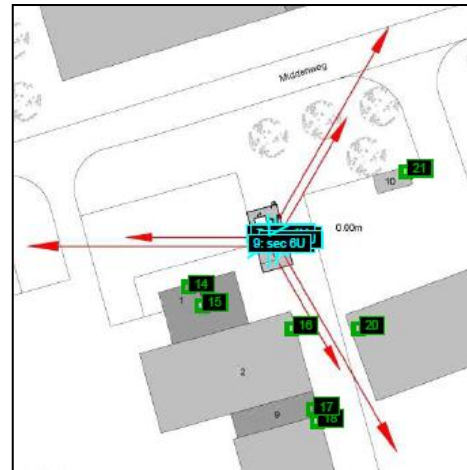
1. Aan de hand van het kadaster ([www.lne.be/zendantennes](http://www.lne.be/zendantennes)) en de gegevens verstrekt door de aanvrager wordt de exacte locatie bepaald van de installatie. Hierbij wordt rekening gehouden met de coördinaten van de site en met het adres.

2. Daarna wordt gecontroleerd welke antennes zich in het dossier bevinden en wordt nagegaan tot op welke afstand de invloed van deze antennes dient onderzocht te worden. Gezien de norm twee luiken bevat worden ook twee invloedzones vastgelegd: één voor alle antennes samen en één specifiek per antenne. Dit gebeurt door vanuit bovenaanzicht deze invloedzones op een plan aan te duiden.

- Eerst wordt er een zone bepaald voor alle antennes samen. De punten waar er een gedetailleerde controle van de norm dient te gebeuren, krijgen een blauwe kleur.
- Daarna wordt er een zone bepaald per antenne. De punten waar er een gedetailleerde controle van de norm dient te gebeuren, krijgen een magenta kleur.
- Buiten deze zones zijn de punten groen.



3. Vervolgens worden er controlepunten geplaatst op de publiek toegankelijke plaatsen. Deze punten worden voornamelijk geplaatst in de invloedzones die in punt 2 zijn bepaald, maar er kunnen gerust ook punten verder buiten deze zone berekend worden. Bij het plaatsen van deze punten wordt de blootstelling ter plaatse berekend rekening houdend met de afstand van de antenne en de hoogte van de plaats of het gebouw waar het controlepunt wordt geplaatst. Verder spelen nog een aantal andere technische parameters mee bij deze berekeningen.



De locatie van de controlepunten en de waarde van de blootstelling worden in het rapport vermeld. Voor het eerste luik van de norm wordt de invloed van alle antennes in het dossier samengeteld en wordt het resultaat uitgedrukt als een percentage van wat in de norm is toegestaan. Voor het tweede luik van de norm wordt het resultaat als een veldsterkte van het te verwachten elektrisch veld, in Volt per meter, uitgedrukt en dit voor de antenne die de grootste blootstelling veroorzaakt. Er wordt bij vermeld welke de antenne is die deze blootstelling veroorzaakt.

4. Tenslotte wordt er ook nog een verticale doorsnede van de invloedzones per antenne in het rapport opgenomen.

Sommige attesten bevatten enkel de evaluaties van het eerste luik omdat de antennes soms vrijgesteld zijn van de controle per antenne (bv. voor radio- en tv-omroep, radioamateurs, radars, enz.).

#### **METING VAN ELEKTROMAGNETISCHE STRALING VAN VAST OPGESTELDE ZENDANTENNES**

Zowel burgers als lokale besturen kunnen bij de Vlaamse overheid een meting aanvragen van elektromagnetische straling als ze denken dat de norm niet gerespecteerd wordt.. Een meting kan elektronisch worden aangevraagd via [www.lne.be/zendantennes](http://www.lne.be/zendantennes). Je kan de meting ook per brief aanvragen. Let op: een meting is niet altijd nodig. Bijvoorbeeld wanneer antennes niet in de onmiddellijke nabijheid van een woning staan, is een meting niet nodig omdat sowieso aan de wetgeving voldaan zal zijn.

De metingen worden uitgevoerd door Milieu-inspectie. De aanvraag gebeurt door de persoon die de meting wil. Milieu-inspectie beoordeelt de aanvraag en bekijkt of een meting nodig is.

Wanneer de milieu-inspecteur ter plaatse komt, bekijkt hij de blootstelling in de hele omgeving, bijvoorbeeld het gehele huis. Dit gebeurt met een draagbaar toestel dat een onmiddellijk resultaat laat zien. Wanneer de plaats of het lokaal van maximale blootstelling is gevonden, dan stelt hij daar zijn apparatuur op om gedurende 6 minuten (zoals bepaald in de wetgeving) een controle van de blootstelling uit te voeren.

Het meetverslag vermeldt steeds de opgemeten waarde van de totale blootstelling die ter plaatse kan worden vastgesteld. Dit gebeurt aan de hand van een breedbandapparaat dat toelaat de volledige blootstelling van alle systemen (radio, tv, gsm, Wi-Fi... ) mee in rekening te brengen.

Meestal volstaat een meting van de straling van alle zendantennes samen om zich er van te verzekeren of de norm gerespecteerd wordt. In bepaalde gevallen moet er meer in detail gemeten worden om na te gaan of elke individuele antenne aan de norm voldoet. In deze gevallen zal het rapport eveneens de resultaten bevatten van een smalbandmeting.

### **Berekening maximale afstand waarbij overschrijding van de norm mogelijk is**

De elektromagnetische straling vermindert snel met de afstand. Als je 10 keer verder gaat staan van een antenne vermindert de straling met een factor 100. Daarom is het vanaf een bepaalde afstand van een zendantenne niet meer nodig om te controleren of voldaan wordt aan de norm. De elektromagnetische straling is daar zo laag dat het meettoestel ze niet meer goed kan meten. Omdat de straling daar zo laag is, kan de norm vanaf die afstand ook niet meer overschreden worden.

We nemen als voorbeeld een zendantenne van 900 MHz. 900 MHz antennes moeten voldoen aan de norm van 3 V/m per. Die 3 V/m komt overeen met een vermogensdichtheid van 0,024 W/m<sup>2</sup> (Watt per vierkante meter). De meeste zendantennes zenden uit met een vermogen tussen 10 en 100 Watt, daarom gaan we in deze berekening uit van 100 Watt. Omdat zendantennes vooral in één richting uitzenden gebruiken technici een factor 'antennewinst' die aangeeft hoe sterk de antenne in één richting uitzendt. De meeste antennes hebben een antennewinst van ongeveer 17-18, in dit voorbeeld gebruiken we 18,5 dBi.

Via onderstaande formule kunnen we dan de afstand berekenen van waar het niet meer mogelijk is dat de norm overschreden wordt als gevolg van de elektromagnetische straling van die antenne.

$$R = \sqrt{\frac{P \cdot G}{4 \cdot \pi \cdot S}}$$

R = afstand in meter  
 P = vermogen in Watt van de antenne = 100 W  
 G = antennewinst in decibel = 18,5dBi  
 S = vermogensdichtheid in Watt per vierkante meter =  
 0,024 W/m<sup>2</sup> (komt overeen met de norm van 3 V/m)

We nemen een hoger vermogen en een hogere antennewinst zodat we zeker zijn dat de norm niet kan overschreden worden op de berekende afstand. Uit de berekening blijkt dat de verste afstand waarop de norm per zendantenne nog kan overschreden worden ongeveer 150 meter is. Daarom nemen we 150 meter als afstand voor het bepalen of een meting nodig is of niet.

### **TOEZICHT EN HANDHAVING: AANPASSING MILIEUHANDHAVINGSBESLUIT**

Om het toezicht op het naleven van de normering voor vast en tijdelijk opgestelde zendantennes wettelijk vast te leggen, werd een wijzigingsbesluit van het milieuhandhavingsbesluit opgesteld.

Het toezicht op het naleven van de normering van vast opgestelde zendantennes wordt uitgeoefend door de Afdeling milieu-inspectie van het departement Leefmilieu, Natuur en Energie. Metingen van elektrische veldsterkte kunnen uitgevoerd worden als technische controle op het naleven van de normering van vast opgestelde zendantennes.

Bij klachten van burgers of overheden kan Milieu-inspectie ter plaatse metingen uitvoeren om te controleren of de norm gerespecteerd wordt.

### 3.3.2 Stedenbouwkundige vergunning

Voor de bouw van een vast opgestelde zend- of ontvangstinstallatie moeten de regels voor ruimtelijke ordening (gewestelijke bevoegdheid) gevolgd worden. Voor vast opgestelde zendantennes moet in principe een stedenbouwkundige vergunning worden aangevraagd volgens de reglementering voor ruimtelijke ordening, bijvoorbeeld wanneer er een nieuwe constructie zoals een pyloon nodig is om antennes op te plaatsen. Exploitanten vermijden dit zoveel mogelijk en maken liever gebruik van al bestaande constructies (masten of gebouwen). Daarvoor moeten ze geen stedenbouwkundige vergunning aanvragen (als ze voldoen aan de voorwaarden) omwille van hun beperkte stedenbouwkundige impact.

#### **VRIJSTELLINGEN VAN STEDENBOUWKUNDIGE VERGUNNING**

Volgens de Vlaamse Codex Ruimtelijke ordening is een stedenbouwkundige vergunning niet nodig bij:

- De plaatsing van de volledige installatie binnen in bestaande gebouwen of constructies. In dit geval wordt de zend- en ontvangstinstallatie geplaatst achter materialen die er hetzelfde uitzien als de bestaande materialen, maar die radiogolven doorlaten.
- De plaatsing van een antenne aan de buitenkant van bestaande gebouwen, in de kleur van de gevel of in een neutrale, onopvallende kleur op voorwaarde dat de bijbehorende technische installatie wordt aangebracht in het gebouw, ondergronds of op een plat dak overeenkomstig artikel 12.3.
- De plaatsing van een installatie op een bestaand gebouw gelegen in een industriegebied in de ruime zin. De totale hoogte van de dragende structuur bedraagt maximaal 5 meter boven het gebouw. De bijbehorende technische installatie wordt ondergebracht in het gebouw, ondergronds of op het dak.
- De plaatsing van een installatie op een bestaande vergunde pyloon of mast op voorwaarde dat de hoogte niet toeneemt en de bijbehorende technische installatie ondergronds geplaatst wordt of onmiddellijk aansluit bij de pyloon.
- De plaatsing van een installatie aan een bestaande vergunde hoogspanningspyloon, op voorwaarde dat de hoogte met maximaal vijf meter toeneemt en de bijbehorende technische installatie ondergronds geplaatst wordt of onmiddellijk aansluit bij de pyloon.
- De plaatsing van installaties op bestaande verlichtingspalen, met inbegrip van de vervanging ervan, op openbaar domein op voorwaarde dat de installatie niet meer dan vijf meter boven de verlichtingsarmatuur of boven de bestaande infrastructuur uitsteekt.
- De plaatsing van installaties en constructies ter verzekering van de stabiliteit en veiligheid bij bestaande installaties.

#### **GEZONDHEIDSASPECTEN IN STEDENBOUWKUNDIGE VERGUNNING**

Onder andere op basis van artikel 4 van de Vlaamse Codex ruimtelijke ordening eist de Raad van State al geruime tijd dat bij de beoordeling van de aanvragen van stedenbouwkundige vergunningen voor gsm-installaties rekening wordt gehouden met de impact van het voorgelegde ontwerp op leefmilieu en gezondheid. Daarvoor wordt verwezen naar de normering die opgenomen is in titel II van VLAREM en het conformiteitsattest.

Die normering staat los van de aanvraag van een stedenbouwkundige vergunning. Dat betekent dat een antenne-eigenaar zowel de stedenbouwkundige vergunning als het conformiteitsattest moet hebben om een antenne in gebruik te kunnen nemen, maar dat de volgorde van aanvragen niet vastgelegd is in de wetgeving. De antenne-eigenaar kan dus ofwel eerst het attest of wel eerst de stedenbouwkundige vergunning aanvragen. Beide procedures zijn mogelijk.

### 3.3.3 Telecomcode

In 1998 verscheen de Telecomcode als een gentlemen's agreement tussen de verschillende mobilofonie-operatoren en de Vlaamse overheid met het oog op een duurzame ruimtelijke inplanting van draadloze telecommunicatie-infrastructuur in Vlaanderen.

Deze Code bevat een aantal basisprincipes en afspraken op het vlak van locatie, inplanting, inrichting en aankleding van de site waarop een antenne wordt geplaatst. De principes en uitspraken van de Telecomcode worden zowel gebruikt door de aanvragers van de stedenbouwkundige vergunningen - voor onder meer de gsm-masten- als ook door de overheid in haar beoordeling ervan.

- Elke operator moet in eerste instantie op zoek gaan naar inplantingsplaatsen op (niet-bewoonde) hoge gebouwen (bv. watertoren, kerktoren...)
- Elke operator moet het dubbele gebruik van pylonen(site-sharing) nagaan.
- Een gsm-mast wordt bij voorkeur geplaatst in reeds aangetaste gebieden (industrieterrein, langs autosnelweg...) om kwetsbare zones (natuurgebied, beschermd landschap...) zoveel mogelijk te sparen.

### 3.3.4 Elektronische communicatie

#### **RISICO VOOR GEZONDHEID**

Artikel 32, § 1, van de wet van 13 juni 2005 over de elektronische communicatie bepaalt dat apparatuur geen risico mag opleveren voor de gezondheid en de veiligheid van de gebruikers, dat ze moet voldoen aan de regelgeving inzake elektromagnetische compatibiliteit en dat ze het spectrum efficiënt moet gebruiken zonder schadelijke storingen te veroorzaken. De naleving van deze voorwaarden worden door het BIPT gecontroleerd. Artikel 25 van de wet van 17 januari 2005 over het statuut van de regulator van de Belgische post- en telecommunicatiesector bepaalt dat de officieren van gerechtelijke politie van het instituut instaan voor de controle van het gebruik van het spectrum, de bestrijding van storingen, de controle op de naleving van de emissienormen en op de naleving van de wetgeving inzake elektromagnetische compatibiliteit en de conformiteit van apparatuur. In het kader van die bevoegdheid kunnen zij alle nodige vaststellingen doen.

#### **GEDEELD GEBRUIK VAN ANTENNESITES**

Artikel 25 en verder verplichten de antenne-eigenaars om antennes op reeds bestaande constructies te plaatsen, zoals daken van gebouwen, pylonen en gevels. Dit besluit verplicht operatoren ook om antennes van andere operatoren toe te laten op sites waarvan ze zelf eigendom zijn. Als antennes van één operator op een locatie staan die geen eigendom is, dan mag die operator zich niet verzetten als een andere operator er ook antennes wil plaatsen.

Meer informatie op [www.bipt.be](http://www.bipt.be).



### 3.3.5 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 vast opgestelde zendantenne uitzendt. De storingen veroorzaakt door dit elektromagnetische veld worden elektromagnetische interferentie genoemd. Om interferentie te vermijden moeten elektrische apparaten voldoen aan de reglementering over 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 over de elektromagnetische compatibiliteit. Er zijn afzonderlijke normen voor medische apparatuur zoals medische implantaten, levensondersteunende apparatuur en diagnostische toestellen, en voor huishoudelijke apparatuur. Het KB van 28.2.2007 is echter niet van toepassing op elektronische communicatieapparatuur zoals zendantennes (zie art. 3, 1° en 3°, van dat KB).

Meer informatie op [www.bipt.be](http://www.bipt.be).

### 3.3.6 Productnormering

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 inzake het voorkomen van storingen en inzake de 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 (Wi-Fi).

Meer informatie op [www.health.belgium.be](http://www.health.belgium.be).

## 3.4 Bijlagen

### 3.4.1 Verschillende soorten zendantennes

#### **GSM-900-ANTENNES**

Een typische installatie van zendantennes waarbij elke antenne een derde van het gebied bestrijkt.



#### **GSM-900-ANTENNES EN UMTS-ANTENNES**

Een installatie met gsm-900-antennes en UMTS-antennes. Voor deze technologieën zijn er verschillende antennes nodig zodat je ze vaak samen aantreft. Hier staan de UMTS-antennes tussen de gsm-900-antennes.



### ZENDANTENNES MET STRAALVERBINDING

Meestal sturen operatoren de gesprekken vanaf de antenne via het ondergronds telefoonnetwerk naar de ontvanger. Soms is dat technisch niet mogelijk en dan gebruiken operatoren straalverbindingen (ronde antennes op de foto). Die stralen heel gebundeld en de bundel raakt nooit de grond, er mogen ook geen obstakels zoals gebouwen tussen zender en ontvanger staan.



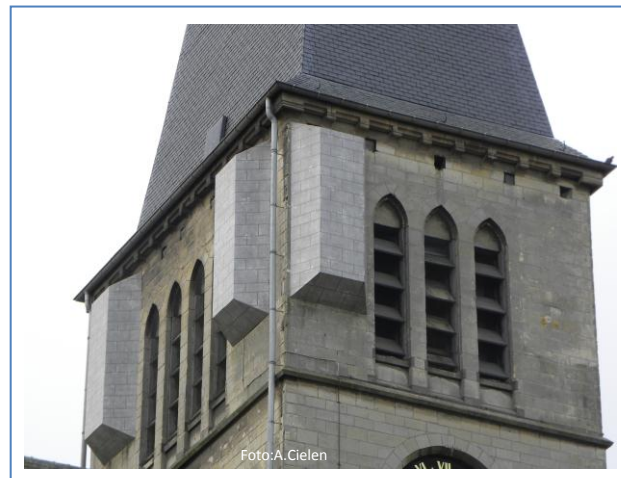
### MICROCELLEN

Op plaatsen waar heel veel mensen komen zoals winkelcentra, congreshallen en winkelstraten gebruiken operatoren vaak microcellen. Dat zijn kleine antennes met een beperkt bereik die als doel hebben om de capaciteit van het netwerk te vergroten.



**CAMOUFLAGE**

Omdat zendantennes vaak niet erg esthetisch zijn, kiezen operatoren er soms voor om ze beter te doen inpassen in de omgeving. De derde foto is een zendantenne in natuurgebied. Om minder op te vallen werd een kunstboom gebouwd.



### 3.4.2 Wetenschappelijke fiches

#### FICHE A – ELEKTROMAGNETISCHE STRALING

##### **ELEKTROMAGNETISCHE STRALING**

Elektromagnetische straling bestaat uit elektrische en magnetische velden. Elektrische velden ontstaan bij een elektrische lading. Zo is er rond de kabel naar een lamp een elektrisch veld aanwezig (zelfs als de lamp uitstaat). Als elektrische ladingen bewegen dan ontstaan er magnetische velden. In het voorbeeld van de lamp bewegen ladingen als de lamp ingeschakeld wordt. Bij een lamp die aan is, heb je dus zowel een elektrisch als een magnetisch veld. Door de wisselwerking tussen het elektrisch en magnetisch veld ontstaat een elektromagnetisch veld.

##### **Natuurlijk**

In onze omgeving komen van nature elektromagnetische velden voor. De aarde heeft een magnetisch veld waardoor een kompas naar het noorden wijst. Bliksem veroorzaakt elektrische velden. Andere voorbeelden zijn het zichtbaar licht, infrarood en ultraviolette straling van de zon.

##### **Kunstmatig**

Kunstmatige elektromagnetische straling ontstaat als er stroom door een geleider vloeit. Rondom hoogspanningslijnen, maar ook rondom huishoudtoestellen die in werking zijn, vormt zich elektromagnetische straling. Elektromagnetische straling wordt ook gebruikt om voedsel op te warmen door middel van microgolfovens en inductiekookplaten. Draadloze communicatiesystemen zoals gsm, DECT, babyfoons, radio en tv gebruiken de straling om informatie door te sturen.

##### **Veldsterkte**

De sterkte van het elektromagnetisch veld bij draadloze communicatie wordt uitgedrukt in Elektrische veldsterkte (V/m). De normen worden ook uitgedrukt in V/m omdat dit in de praktijk gemakkelijk meetbaar is. Het magnetisch veld wordt uitgedrukt in Ampère per meter (A/m). De vermogensdichtheid die uitgedrukt wordt in Watt per vierkante meter ( $W/m^2$ ) is het product van het elektrisch en magnetisch veld.

##### **Soorten**

Er bestaan verschillende soorten elektromagnetische straling met een verschillende frequentie of golflengte.

- De **frequentie** van een elektromagnetische golf is het aantal trillingen dat op een vaste plaats per tijdseenheid voorbijkomt. Deze grootte wordt weergegeven in het aantal trillingen per seconde, of de eenheid hertz. Eén trilling per seconde is gelijk aan één hertz (Hz). Veelvouden die dikwijls worden gebruikt om velden aan te duiden zijn kilohertz (kHz) of duizend trillingen per seconde; megahertz (MHz) of miljoen trillingen per seconde; en gigahertz (GHz) of miljard trillingen per seconde. Frequentie is een maat voor energie-inhoud: hoe hoger de frequentie, hoe meer energie de straling heeft.
- De **golflengte** is gelijk aan de lichtsnelheid gedeeld door de frequentie. Hoe hoger de frequentie is des te korter de golflengte zal zijn. De afstand tussen twee punten in de ruimte waar de trillingen in fase gebeuren is de golflengte (in meter). Het elektriciteitsnet werkt op een frequentie van 50 Hz (in België) wat overeenkomt met een golflengte van ongeveer 6000 km. Microgolfovens werken op een frequentie van 2,45 GHz en een golflengte van 12 centimeter.

### Laagfrequente elektromagnetische velden

Als een veld een frequentie van 0 Hz heeft, is het een statisch veld. Een voorbeeld is het magnetische veld van de aarde. Extreem laag frequente velden (ELF) hebben frequenties tussen 0 en 300 Hz. De velden ontstaan bijvoorbeeld bij de opwekking, het transport en het gebruik van elektriciteit. Zeer laagfrequente velden (VLF) hebben een frequentie tussen de 300 Hz en 30 kHz. Bij ELF straling is het magnetisch en elektrisch veld niet gekoppeld. Je moet ze dus allebei meten.

### Radiogolven

Radiogolven zijn elektromagnetische velden tussen de laagfrequente elektromagnetische velden en het infrarode. Die velden hebben een frequentie tussen de 100 kHz en 300 GHz. Radiogolven worden onder andere toegepast in de telecommunicatie. Radio, televisie, draagbare en mobiele telefoons, radar en satellieten maken allemaal gebruik van radiogolven om draadloos informatie over te brengen van een zender naar een of meerdere ontvangers. Bij radiogolven zijn het elektrisch en magnetisch veld wel gekoppeld. Dat wil zeggen dat je er maar één moet meten en dan het andere eruit kan berekenen.

### Infrarood licht

Elektromagnetische velden met een frequentie tussen de 3 - 430 THz (terahertz) behoren tot het infrarode gebied van het elektromagnetisch spectrum. Infrarood licht is niet met het blote oog waar te nemen. Wel zijn infrarode stralen te voelen, in de vorm van warmte. Een groot deel van de energie die van de zon af komt, bestaat uit infrarode stralen. Ook mens en dier stralen infrarood licht uit. Voorwerpen en stoffen absorberen infrarode stralen en geven deze vervolgens weer vrij.

### Zichtbaar licht

Zichtbaar licht bestaat uit elektromagnetische velden die waargenomen kunnen worden met het blote oog. Het zichtbare licht neemt in vergelijking met de andere 'soorten' elektromagnetische velden weinig ruimte in beslag binnen het spectrum. Tot het zichtbare licht worden elektromagnetische velden met een frequentie tussen de 430 - 750 THz (terahertz) gerekend. De belangrijkste bron van zichtbaar licht is de zon. Daarnaast wordt zichtbaar licht veelvuldig kunstmatig opgewekt.

### Ultraviolet licht

Net voorbij de frequenties van het zichtbare licht liggen elektromagnetische velden behorend tot het ultraviolette licht. Het gaat hier om velden met een frequentie tussen de 750 THz - 30 PHz (petahertz). Ook van ultraviolet licht is de zon de belangrijkste bron. Daarnaast wordt kunstmatig opgewekt ultraviolet licht gebruikt voor bijvoorbeeld de zonnebank en het kopieerapparaat.

### Niet-ioniserende stralen en ioniserende straling

De grens tussen niet-ioniserende en ioniserende straling bevindt zich binnen het ultraviolette licht. Ioniserende straling bevat zoveel energie dat die straling rechtstreeks chemische bindingen in bijvoorbeeld cellen of DNA kan beschadigen. De grens ligt bij een frequentie van 3 PHz (petahertz). Alle frequenties onder de 3 PHz zijn niet-ioniserend te noemen, alles boven de 3 PHz is ioniserende straling.

**Ioniserende straling** bestaat uit zodanig korte golven (hoge frequentie bv. röntgenstraling) dat ze genoeg energie bevatten om chemische bindingen in cellen of DNA te verbreken. Die straling kan op die manier ziekten zoals kanker veroorzaken.

**Niet-ioniserende straling** bevat te weinig energie om chemische bindingen te verbreken. Die straling kan dus niet rechtstreeks chemische bindingen in cellen of DNA beschadigen.

### Röntgenstraling

De elektromagnetische velden van röntgenstraling werken op frequenties tussen 30 PHz - 3 EHz (exahertz). Röntgenstraling is ioniserend en kan schade toebrengen aan weefsel. Daarom is het belangrijk er voorzichtig mee om te gaan.

### Gammastraling

Dit zijn elektromagnetische velden met een ultrahoge frequentie (>3 EHz) die vrijkomen uit atoomkernen. Gammastralen zijn ioniserend en dringen vrijwel door alles heen. Ze zijn erg gevaarlijk.

### **Referenties**

Verschaeve Luc, Decat Gilbert, Maes Annemie (2011) -Inventarisatie van blootstellingsniveaus van niet-ioniserende elektromagnetische straling voor de bevolking in Vlaanderen, literatuurstudie, studie in opdracht van het Departement LNE.

[www.antennebureau.nl](http://www.antennebureau.nl)

## FICHE 1 - DRAADLOZE TOEPASSINGEN EN GEZONDHEID

Tegenwoordig maakt bijna iedereen gebruik van mobiele communicatiesystemen zoals gsm-toestellen, bluetooth, babyfoons en draadloos internet. Toch blijven mensen zich vragen stellen over de mogelijke effecten op onze gezondheid. Draadloze communicatie maakt immers gebruik van radiofrequenties (een soort elektromagnetische straling). Naar mogelijke effecten wordt al lang onderzoek gedaan. Op basis hiervan is het duidelijk dat die straling **thermische effecten** (opwarming) kan veroorzaken als de stralingsintensiteit groot genoeg is. Als de opwarming van het lichaam te groot is (temperatuur toename groter dan 1°C), dan kunnen thermische effecten verantwoordelijk zijn voor zo goed als alle biologische verstoringen, zoals wijzigingen in de bloedspiegel, immunologische tekorten, voortplantingsstoornissen, genetische effecten en kanker. Bij draadloze toepassingen zoals wij die gebruiken treden geen thermische effecten op omdat de stralingsintensiteit te laag is.

De vraag is of **niet-thermische effecten** (zie fiche 19) kunnen optreden en of die de gezondheid dan kunnen schaden. De discussie hierover blijft omdat veel, vaak onwetenschappelijke, berichtgeving in de media, op het internet en zelfs in wetenschappelijke kringen verschijnt. Uit de wetenschappelijke literatuur blijkt dat er zowat in alle studiedomeinen (epidemiologie, *in vitro* en *in vivo* studies ...) resultaten zijn die effecten aantonen en resultaten die geen effecten bewijzen. Het risico bestaat dan dat enkel die studieresultaten gebruikt worden die passen binnen de eigen overtuiging.

Een ander probleem is dat veel studies, zelfs sommige in vrij gerenommeerde wetenschappelijke tijdschriften, niet wetenschappelijk correct werden uitgevoerd. Onderzoek naar de biologische effecten van elektromagnetische straling vraagt om een multidisciplinaire aanpak waarin biologen, artsen en ingenieurs (en eventueel specialisten uit andere domeinen zoals psychologen e.d.) betrokken zijn. Is dit niet het geval, dan kan het gebeuren dat een blootstelling ten onrechte als niet-thermisch wordt bestempeld omdat de onderzoekers denken dat de stralingsintensiteit erg laag is terwijl die in werkelijkheid hoger is. Onderzoekers denken dan dat ze niet-thermische effecten hebben aangetoond, terwijl het in werkelijkheid om thermische effecten gaat (die niet voorkomen bij de blootstelling in de praktijk omdat de stralingsintensiteit dan laag is).

Daarom is het nodig om de studieresultaten correct te evalueren, wat niet altijd eenvoudig is (zie fiche 16). Goed uitgevoerde studies zijn bijvoorbeeld studies die werden uitgevoerd in het Europese Vierde Kaderprogramma, Perform A, Perform B en CEMFEC. Deze studies werden nauwgezet door een multidisciplinair team uitgevoerd. Onafhankelijke expertgroepen zijn nodig om de totaliteit van de gegevens te evalueren.

Die studies en rapporten leren ons het volgende:

Tot nu toe laat onderzoek niet toe om met zekerheid te zeggen dat elektromagnetische straling van mobiele communicatiesystemen onze gezondheid schaadt. Omdat die systemen nog vrij recent zijn, is het te vroeg is om uitspraken te doen over de mogelijke langetermijneffecten, zoals het ontstaan van hersentumoren of neurodegeneratieve aandoeningen. Dit komt omdat de biomedische wetenschap zeer complex is en het trekken van conclusies niet eenvoudig is. Bovendien verandert de technologie voortdurend zodat gebruikte frequenties, vermogens en de karakteristieken van de straling of uitgezonden signalen wijzigen. In sommige gevallen betekent dit dat vroeger onderzoek minder relevant wordt en nieuw onderzoek vereist kan zijn.



## Kanker

Onderzoek leert dat er geen verhoogd kankerrisico is bij mensen die gedurende een periode van 10 jaar een gsm-toestel hebben gebruikt. Voor langere perioden is het nog te vroeg om uitspraken te doen. Toch zijn de gegevens tot nu toe redelijk geruststellend. Uitvoerig laboratoriumonderzoek op dieren die levenslang aan de straling werden blootgesteld geeft overweldigend bewijs dat er geen verhoogd kankerrisico is.

## Genetische effecten (DNA schade)

Schade aan het DNA is belangrijk omdat dit erfelijke afwijkingen in de hand kan werken en omdat genotoxische factoren in vele gevallen ook kankerverwekkend zijn. Er wordt vaak beweerd dat radiofrequente straling het erfelijk materiaal beschadigt. Als we alle gegevens samenleggen, zien we veel meer argumenten om aan te nemen dat dit niet het geval is. De negatieve kankerstudies bij dieren vormen trouwens ook al een stevig argument om aan te nemen dat er ook bij mensen geen genotoxische effecten te verwachten zijn.

## Bloedhersenbarrière:

Vaak hoor je beweringen dat de bloedhersenbarrière door radiofrequenties kan worden aangetast. Een evaluatie van een honderdtal 'peer-reviewed' publicaties leert echter dat dit effect enkel optreedt als de blootstelling thermisch van aard is. Er zijn dus helemaal geen aanwijzingen dat de bloedhersenbarrière wordt aangetast bij mobiele communicatie. De stralingsintensiteit is nooit hoog genoeg om thermische effecten te veroorzaken. Zie ook fiche 6.

## Niet-specifieke symptomen

Sommige mensen ondervinden niet-specifieke symptomen (hoofdpijn, jeuk, rode huid, slaapverstoring ...) als ze blootgesteld worden aan elektromagnetische straling van zendantennes of andere bronnen van straling. Tot nu toe zijn er geen duidelijke aanwijzingen dat de straling hier voor verantwoordelijk is. Proeven op mensen en proeven op dieren waarbij hersengolven, cognitieve functies en gedragsstoornissen werden geanalyseerd, toonden geen effecten aan voor straling met de frequenties van gsm-toestellen. Er zijn geen wetenschappelijke aanwijzingen voor slaapstoornissen en cardiovasculaire aandoeningen. Toch zijn de symptomen echt en moeten we ze ernstig nemen alhoewel de oorzaak waarschijnlijk niet ligt bij straling.

## Fertiliteit

Ook hier is het duidelijk dat effecten mogelijk zijn, maar opnieuw alleen als de blootstelling thermisch van aard is (in de praktijk komen we niet in contact met zoveel straling). Er zijn geen consistente gegevens die wijzen op fertiliteits- en ontwikkelingsproblemen in geval van niet-thermische blootstelling.

## **Conclusie**

Tot op heden zijn er geen wetenschappelijk onderbouwde aanwijzingen dat straling van draadloze communicatiesystemen de gezondheid schaadt. Toch blijft enige vorm van voorzichtigheid geboden, zeker met het oog op mogelijke langetermijneffecten en onzekerheden. Er wordt daarom vaak aangedrongen op het **voorzorgsprincipe**. Onthoud wel dat er evenveel definities zijn van het voorzorgsprincipe als er mensen zijn die erover praten (zie fiche 11 Voorzorgsprincipe). Toepassing van voorzorg hoeft geen heksenjacht te zijn en het gebruik van het elementair gezond verstand kan al heel wat oplossen.

## **Referenties**

World Health Organization (WHO) (2006) -Fact sheet No 304: Electromagnetic fields and public health. ([www.who.int/mediacentre/factsheets/fs304/en/index.html](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs304/en/index.html))

Scenhir (The European Commission Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks) (2009) - Health effects of exposure to EMF, European commission 2009. ()

SSI's independent expert group on Electromagnetic fields(2007) - (Statensstrålskyddsinstitut) SSI Rapport 2008:12. Recent Research on EMF and Health Risks. Fifth Annual Report from SSI's independent expert group on Electromagnetic fields. ([www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Publikationer/Rapport/Stralskydd/2008/200812/](http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Publikationer/Rapport/Stralskydd/2008/200812/))

Nordic Radiation Safety Authorities. (2009) - Exposure of the general public to radiofrequency electromagnetic fields. A joint statement. ([www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/Pressmeddelanden/2009/091116norden-emf.pdf](http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/Pressmeddelanden/2009/091116norden-emf.pdf))

SSM:s Independent Expert Group on Electromagnetic Fields. (2009) - Recent Research on EMF and Health Risks. Sixth annual report from SSM:s independent Expert Group on Electromagnetic Fields, report number: 2009:36. ([www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/Publikationer/Rapport/Stralskydd/2009/SSM-Rapport-2009-36.pdf](http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/Publikationer/Rapport/Stralskydd/2009/SSM-Rapport-2009-36.pdf))

Afsset ; Comité d'Experts Spécialisés liés à l'évaluation des risques liés aux agents physiques, aux nouvelles technologies et aux grands aménagements. (2009) -Groupe de Travail Radiofréquences, ([www.afsset.fr/upload/bibliotheque/964737982279214719846901993881/Rapport\\_RF\\_20\\_151009\\_1.pdf](http://www.afsset.fr/upload/bibliotheque/964737982279214719846901993881/Rapport_RF_20_151009_1.pdf))

SCENIHR; Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks. (2009) - Health Effects of Exposure to EMF. ([ec.europa.eu/health/ph\\_risk/committees/04\\_scenihhr/docs/scenihhr\\_o\\_022.pdf](http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihhr/docs/scenihhr_o_022.pdf))

### Voorbeeld van een Vierde Kaderproject

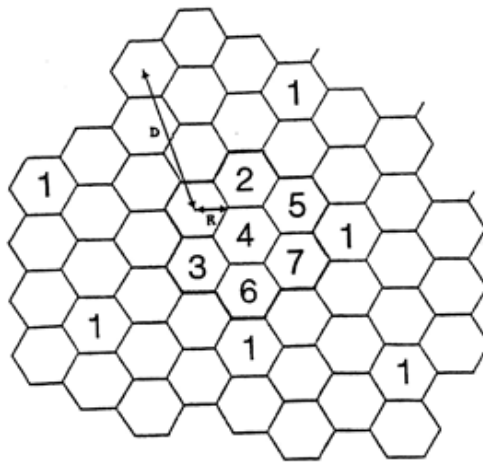
PERFORM B studie, 2004

([www.elettra2000.it/scienza/progetti\\_europei/Perform-B%20Final%20Report%20Comp.pdf](http://www.elettra2000.it/scienza/progetti_europei/Perform-B%20Final%20Report%20Comp.pdf))

## FICHE 2- VAST OPGESTELDE ZENDANTENNES

Het gebruik van gsm-toestellen is mogelijk dankzij een uitgebreid netwerk van vast opgestelde zendantennes of basisstations voor de overdracht van informatie via radiofrequente straling. De antenne is vast opgesteld zodat het gebied rond de antenne (de cel) optimaal bediend wordt. De grootte van een gebied of cel wordt bepaald door de reikwijdte van de antenne die enkele meters tot verschillende kilometers kan zijn. Op het platteland is een cel meestal het grootst en bevinden de zendantennes zich vaak op pylonen op een hoogte van 20 tot 30 meter. In stedelijke gebieden zal men meer antennes nodig hebben omdat er meer mensen bellen. Die antennes bestrijken dan ook een kleinere oppervlakte. Er bestaan ook zeer kleine cellen (micro- en picocellen) om gsm'en mogelijk te maken in ruimten waar veel mensen komen zoals in winkelcentra of grote kantoorgebouwen. Het gsm-toestel staat in contact met de zendantenne (en omgekeerd) en dit staat dan weer in verbinding met een schakelcentrum dat de communicaties doorverbint met het openbare telefoonnet en eventuele andere netwerken voor dataoverdracht. Zie ook 3.4.1 Verschillende soorten zendantennes.

Bel je met een gsm-toestel en verlaat je een cel, dan kom je in een andere cel waar een andere zendantenne de verbinding overneemt. Aangrenzende cellen zenden uit met een iets andere frequentie om storingen te vermijden. Door de opsplitsing in cellen kan men zendfrequenties hergebruiken in cellen die ver van elkaar liggen. Zo maakt men maximaal gebruik van de beperkte frequentieband die is toegekend. Hoe kleiner de cel, hoe minder zendvermogen de antennes nodig hebben.

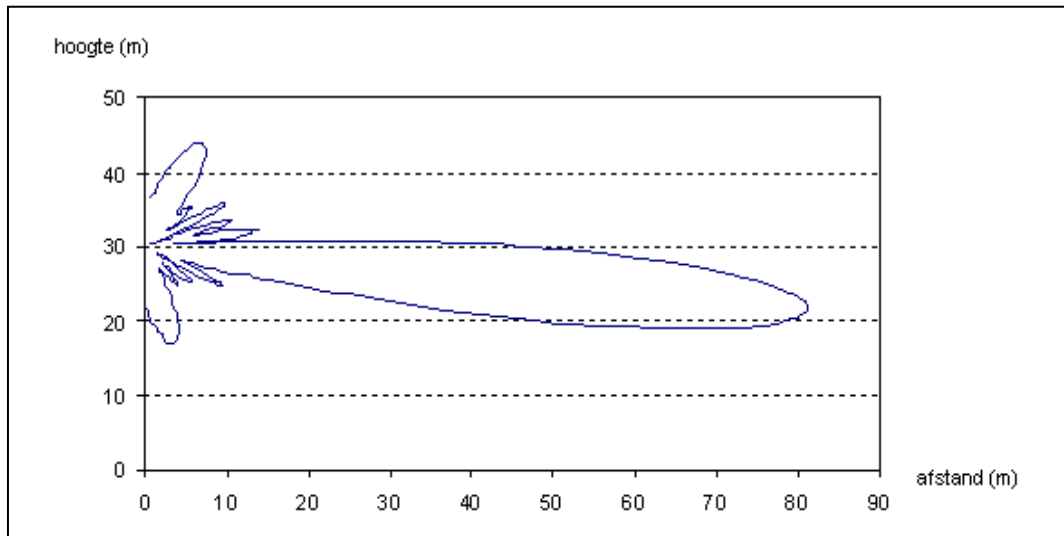


Figuur: Het cellulaire systeem voor mobiele communicatie (dezelfde cijfers wijzen op eenzelfde frequentie).

Vast opgestelde zendantennes hebben grotere vermogens dan gsm-toestellen maar toch zijn de vermogens nog relatief laag (gemiddeld 10 tot 100 W). Tv-zenders zenden vaak uit met 1000x hogere vermogens. Voor de heel kleine picocellen is het maximaal zendvermogen kleiner dan 2 W.

Onderstaande figuur geeft een beeld van een zendantenne die hier op 30m hoogte is geplaatst, een vermogen heeft van 40W en een 'tilt' of stralingshoek van 10°. In de figuur wordt aangegeven waar de elektrische veldsterkte 3 V/m of meer bedraagt. Die 3 V/m wordt enkel bereikt op minimaal 18 meter hoogte (tot 82 m ver). Dat wil zeggen dat 3 V/m niet overschreden wordt op plaatsen waar mensen kunnen komen.

Bij een antenne op 35m die onder een hoek van  $10^\circ$  naar beneden gericht is zal de stralingsbundel op ca. 200m van de pyloon op grondniveau komen. Bij een antennehoogte van 10m is dit nog ca. 60m. Dit betekent dat aan de voet van een pyloon de vermogensdichtheid erg laag is.



Aangezien de energie die de antenne van een basisstation uitzendt snel afneemt met de afstand, is die afstand tot plaatsen waar mensen kunnen komen steeds groot genoeg om energieopstapeling en weefselverhitting uit te sluiten. Vast opgestelde zendantennes kunnen dus geen thermische effecten veroorzaken. Antennes die aan gevels van gebouwen zijn bevestigd, zenden weg van het gebouw wat betekent dat mensen die zich in het gebouw op vrij korte afstand van de antenne bevinden niet of nauwelijks worden blootgesteld. Soms wordt voorgesteld dat de minimumafstand tussen de antenne van een basisstation en woningen, scholen, ziekenhuizen en andere plaatsen waar mensen komen minstens 200 tot 500 m moet zijn. Bovenstaande figuur geeft aan dat dit niet nuttig is. Heel kort bij de antenne kan men zich buiten de stralingsbundel bevinden en is de blootstelling heel laag. Op grote afstand kan men in de stralingsbundel komen. Toch is de straling dan al zoveel afgenomen dat er geen biologische effecten meer te verwachten zijn.

Het is ook belangrijk om weten dat het plaatsen van meer antennes niet sowieso betekent dat de blootstelling vergroot. Vaak is het tegengestelde waar want de antennes zullen met lagere vermogens kunnen werken.

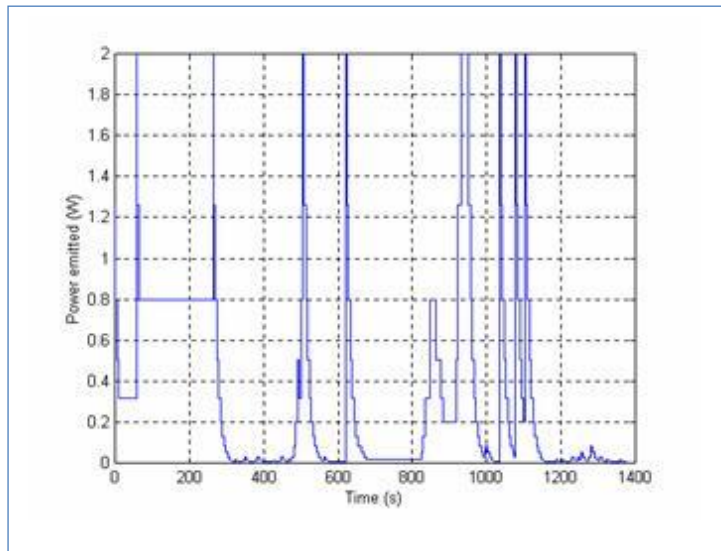
### **Referenties**

[www.mmk.be/vrij.cfm?Id=203](http://www.mmk.be/vrij.cfm?Id=203)

W. Van Loock (2007) - Veiligheid en gezondheid in niet ioniserende elektromagnetische velden en straling. Academia Press, Gent. ISBN 978 90 382 1169 5

### FICHE 3– GSM-TOESTELLEN

Gsm-toestellen zenden radiofrequente straling uit met een laag vermogen. Afhankelijk van het type werken de toestellen bij een frequentie van 450-2700 MHz. De klassieke gsm werkt bij 900 of 1800 MHz, UMTS werkt vooral bij 2100 MHz. De antenne van een gsm-toestel ontvangt en zendt elektromagnetische straling uit. Als je het toestel bij het oor houdt tijdens het bellen, zal een deel van de elektromagnetische energie door de huid en andere weefsels worden geabsorbeerd. Dit kan leiden tot een temperatuurstoename in de hersenen. Het zendvermogen van een gsm is lager dan van de vast opgestelde zendantenne, maar omdat de telefoon kort bij het hoofd wordt gehouden, is de blootstelling groter. Hoe verder men zich tijdens het bellen van de dichtstbijzijnde zendantenne bevindt, hoe sterker het signaal van de gsm moet zijn om de antenne te bereiken. In het zogenaamde gsm-1800-systeem is de frequentie dubbel zo groot dan dat van het gsm-900-systeem. Het gebruikte vermogen is echter lager (maximaal 1W t.o.v. 2W). Het werkelijke vermogen van een gsm is vaak veel lager (dikwijls zelfs lager dan 0,1 W) omdat dit afhangt van de omstandigheden zoals de afstand tot het basisstation en obstakels. Het gebruik van een gsm-toestel in gebieden met een goed bereik vermindert de blootstelling dan ook aanzienlijk.



Figuur: Typisch outputvermogen van een gsm-toestel in functie van de tijd tijdens het bellen in een reëel netwerksysteem.

Omdat het vermogen snel afneemt met de afstand tot de antenne, is de blootstelling bij gebruik van een 'oortje' of bij het doorsturen van sms'jes (van het lichaam weg) lager dan tijdens het bellen waar het toestel tegen het oor wordt gehouden.

Men kan de blootstelling aan radiofrequente straling zelf verminderen door enkel te bellen als er een goed bereik is, een 'oortje' te gebruiken en de duur van het bellen te beperken. Vroeger werd soms gezegd dat het bellen met een oortje de blootstelling niet vermindert omdat de draad als antenne zou fungeren. Dat is echter niet correct. Ook de beweringen dat straling van een gsm-toestel een ei kan koken of popcorn kan doen poppen, zijn niet correct. Soms wordt melding gemaakt van in de handel beschikbare toestelletjes of 'beschermers' die de blootstelling beperken. Die zijn echter niet effectief en zullen vaak de blootstelling zelfs verhogen.

Het gsm-toestel werkt alleen wanneer het aan staat. Tijdens het bellen of sms'en zendt en ontvangt het continu. In stand-by zendt het gsm-toestel slechts af en toe een kort signaal uit om zijn positie aan het netwerk te laten weten.

Gsm-toestellen worden soms verboden in ziekenhuizen en vliegtuigen omdat er een klein risico bestaat voor interferentie met sommige elektronische toestellen en navigatiesystemen.

### **ZIJN ER GEZONDHEIDSEFFECTEN?**

Er werden al vele studies uitgevoerd maar tot op heden kan die vraag niet volledig beantwoord worden. De temperatuur van de hersenen kan bij langdurig bellen toenemen maar die toename is niet van die aard dat er sprake kan zijn van onomkeerbare *thermische effecten*. Studies over cognitieve functies, slaapstoornissen, hartritme stoornissen en bloeddruk geven geen onderbouwde aanwijzingen voor effecten beneden de thermische blootstellingsniveaus. Het gsm-toestel zou dus op dit vlak geen probleem mogen opleveren. Ook werd tot nu toe geen causaal verband aangetoond tussen blootstelling aan straling van een gsm en elektromagnetische hypergevoeligheid (fiche 9 Nocebo-effecten en elektromagnetische hypergevoeligheid). Het enige schadelijke effect dat tot nu toe vaststaat, is het gevolg van concentratieverlies wanneer men belt tijdens het rijden met de wagen. Dit vergroot het risico op ongevallen. Over langetermijneffecten kan het laatste woord nog niet gezegd worden omdat het gsm gebruik te recent is om eventuele langetermijneffecten aan het licht te brengen. Laboratoriumstudies bij proefdieren lijken wel aan te geven dat er ook niet meteen grote problemen verwacht worden.

Omdat er toch nog onzekerheden zijn en gsm'en zeker niet meteen aan populariteit zal inboeten blijft een zekere mate van voorzorg aangeraden. Om die reden steunt de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO) verder onderzoek.

Het IARC (International Agency for Research on Cancer) publiceerde voor de zomer 2011 een review over het mogelijk kankerwekkend vermogen van gsm-straling (Fiche 26).

### **Referenties**

International Commission on Non-Ionizing Radiation protection – ICNIRP (2009) - Statement on the "Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz).

IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans (2011) – Vol. 102: Non ionizing Radiation, Part II: Radiofrequency Electromagnetic Fields".

## FICHE 4 - WI-FI

Draadloze netwerken(WLAN, Wireless Local Area Networks) maken meestal gebruik van **Wi-Fi-apparaten**. Dit zijn netwerken, toestellen of computers die informatie overbrengen via elektromagnetische straling. In de praktijk wordt Wi-Fi gebruikt als synoniem voor 'draadloos netwerk'. Dit type draadloos netwerk wordt vaak geïnstalleerd in gebouwen zoals een woning, school, winkel, restaurant of hotel. Tegenwoordig worden Wi-Fi-netwerken ook meer en meer toegepast als lokale netwerken in steden.

### Wi-Fi thuis

Bij Wi-Fi in huis zet een access point of router het internetsignaal dat via een kabel in het gebouw binnenkomt om in een draadloos signaal. Voor zo'n draadloos netwerk heb je een zender ('een access point', 'draadloze router' of 'modem') nodig die informatie draadloos kan versturen naar je computer, laptop, gsm, tablet-pc, iPod, printer ...



Wi-Fi-apparatuur is uitgerust met antennes die radiogolven ontvangen en uitzenden. Wi-Fi maakt gebruik van de frequenties rond 2,4; 5,2 en 5,8 GHz. Mensen die Wi-Fi-apparatuur gebruiken of die zich in de nabijheid ervan bevinden worden blootgesteld aan elektromagnetische straling. Een deel van de energie zal door het lichaam geabsorbeerd worden. De vermogens zijn wel erg laag (bv. 17 mW - 57 mW met 100 mW piekvermogen). Daarom is de SAR-waarde ("Specific Absorption Rate", zie fiche 19) ook laag (maximum SAR-waarden: 0,06 W/kg – 0,81 W/kg). Zowel de zender als de Wi-Fi-apparatuur veroorzaken een veel lagere blootstelling dan de blootstelling aan een gsm-toestel. Net als bij gsm-antennes geldt dat de blootstelling sterk afneemt met de afstand tot de router, het access point of het Wi-Fi-apparaat.

Bij dagdagelijkse blootstelling aan radiofrequente velden in huis kan Wi-Fi wel een belangrijke bijdrage tot het totale blootstellingsniveau geven. Het gaat hier echter om erg lage blootstellingsniveaus in vergelijking met de blootstelling aan een gsm-toestel tijdens het bellen.

Tot op heden zijn er geen wetenschappelijk onderbouwde aanwijzingen dat elektromagnetische straling van Wi-Fi gevaarlijk is.

## Wi-Fi in de stad

Sommige steden pakken uit met Wi-Fi-faciliteiten die ervoor zorgen dat er toegang is tot een draadloos netwerk. Dat zorgt voor ongerustheid en sommigen vragen zelfs om dit soort draadloze netwerken te verbieden. Toch is dit op zuivere wetenschappelijke basis niet nodig. Er werden immers al veel metingen uitgevoerd van de elektromagnetische straling van Wi-Fi-installaties.

Op 2 meter van een Wi-Fi-zender wordt gemiddeld bij maximale belasting 0,15 V/m opgemeten. De overeenkomstige SAR (Specific Absorption Rate) is  $5 \times 10^{-7}$  W/kg. Een gsm-toestel produceert een SAR van ongeveer 0,5 W/kg, dus één miljoen keer meer. 10 seconden gsm-gebruik komt overeen met het zich onafgebroken gedurende 100 dagen bevinden op 2 meter van een Wi-Fi-installatie (W. Pirard, ISSeP) (van toepassing op geabsorbeerde energie). De achtergrondverhoging na het in werking stellen van Wi-Fi-antennes bedraagt maximaal enkele honderdsten van een V/m en is verwaarloosbaar klein (G. Decat, GD-EMF-Consulting).

Het is dus duidelijk dat de introductie van Wi-Fi in de steden bijna niet bijdraagt aan de elektromagnetische straling die er nu al is.

Wie blootstelling wil vermijden kan dit door bijvoorbeeld de draadloze netwerkverbinding op de laptop uit te schakelen. Gebeurt dit niet dan zoekt de laptop continu verbinding met het netwerk wat leidt tot onnodige blootstelling (en een verkorte levensduur van de accu's). Als men er dan nog voor kan zorgen dat het 'access point' zich niet vlakbij een plaats bevindt waar men lange tijd verblijft, zal de blootstelling verder beperkt worden.

## Referenties

Health Protection Agency (2009)

[www.hpa.org.uk/NewsCentre/NationalPressReleases/2009PressReleases/090915WiFiemissions/](http://www.hpa.org.uk/NewsCentre/NationalPressReleases/2009PressReleases/090915WiFiemissions/)

Health Protection Agency (2010)

[www.hpa.org.uk/Topics/Radiation/UnderstandingRadiation/UnderstandingRadiationTopics/ElectromagneticFields/WiFi/](http://www.hpa.org.uk/Topics/Radiation/UnderstandingRadiation/UnderstandingRadiationTopics/ElectromagneticFields/WiFi/)

Department of Communications, Marine and Natural Resources (2007) – Health effects of electromagnetic fields

[www.who.int/peh-emf/project/mapnatreps/Ireland\\_2007\\_EMF\\_report.pdf](http://www.who.int/peh-emf/project/mapnatreps/Ireland_2007_EMF_report.pdf)



## FICHE 5 – DECT-TELEFOONS EN BABYFOONS

### DECT-telefoons

De ongerustheid over gsm-toestellen en zendantennes heeft er toe geleid dat er ook ongerustheid is over mogelijke gevaren van DECT-telefoons. DECT staat voor Digital Enhanced Cordless Telecommunications. Dit zijn de draadloze telefoons die we in huis gebruiken.

### Uitgezonden vermogens

DECT maakt gebruik van radiofrequenties van 1880 tot 1900 MHz. DECT is een cellulair systeem, net als gsm, maar met veel kleinere cellen (meestal enkele tientallen meters). Bij DECT worden de draagbare telefoon en het DECT-basisstation draadloos met elkaar verbonden. Het basisstation is het kastje dat aangesloten wordt op het telefoonnet en waar de telefoon mee wordt opgeladen. Dit bevindt zich dus op maximaal enkele tientallen meters van de telefoon. Bij systemen met verschillende telefoons en laders zal slechts één van de laders als basisstation fungeren. Vast opgestelde zendantennes (basisstation) voor gsm kunnen zich tot verschillende kilometers van de telefoon bevinden. Daarom is voor die antennes en ook voor de gsm-toestellen een veel groter vermogen nodig. Voor DECT-telefoons is maar een fractie van het vermogen van een gsm-toestel nodig. Het gemiddelde vermogen van een DECT-telefoon is 10 mW tijdens een gesprek (het piekvermogen is 250 mW). Omdat het vermogen waarmee een gsm-toestel uitzendt afhangt van de positie ten opzichte van de vast opgestelde zendantenne is het wel mogelijk dat in ideale omstandigheden het vermogen van een gsm-toestel lager is dan van een DECT-telefoon. Over het algemeen is dat echter niet zo.

### Blootstelling van de mens

Een DECT-telefoon wordt zoals een gsm-toestel tegen het oor gehouden. Dat betekent dat radiogolven in het hoofd zullen doordringen. Veel expertgroepen en adviesorganen hebben zich gebogen over de mogelijke effecten hiervan op de gezondheid. De meeste stellen dat er geen problemen optreden wanneer voldaan wordt aan de ICNIRP-richtlijnen ([www.icnirp.de](http://www.icnirp.de)). Dit houdt in dat de energieabsorptie ("Specific Absorption Rate" of SAR, zie fiche 19) uitgemiddeld over elke 10 g weefsel in het hoofd en gedurende elke 6 minuten periode niet hoger mag zijn dan 2 W/kg. We kunnen stellen dat toestellen die een gemiddeld vermogen van 20 mW of minder produceren nooit die limietwaarde overstijgen wat betekent dat de DECT-telefoon (met een gemiddeld vermogen van 10 mW) hieraan voldoet.

Het basisstation bevindt zich niet vlak bij het hoofd zodat er geen belangrijke blootstelling is. Als de lader op het nachtkastje staat, kan de blootstelling hoger zijn. Maar zelfs dan, bijvoorbeeld wanneer het op 30 cm van het hoofd verwijderd is, is de afstand tot het hoofd veel groter dan wanneer een telefoon wordt gebruikt.

Als er geen gebruik wordt gemaakt van de telefoon zendt die geen radiogolven uit. Het basisstation zendt echter wel continu uit, zij het met een heel zwak signaal. Het gemiddelde uitgezonden vermogen is 2 mW. Dat is vijf keer minder is dan wanneer de telefoon in gebruik is.

## **Conclusie**

Omdat het zendvermogen laag is, wordt door de meeste expertgroepen en adviesorganen aangenomen dat DECT-telefoons de gezondheid niet schaden. Wie zijn blootstelling toch wil beperken, kan het basisstation op redelijke afstand plaatsen. Een andere optie is een model van draadloze telefoon te gebruiken dat geen signalen uitzendt als de handset op het basisstation ligt (Eco DECT) of een klassieke telefoon met draad gebruiken.

## **Babyfoons**

De meeste babyfoons werken ook door middel van radiogolven. Het toestel bij de baby werkt als zender, het toestel bij de ouders als ontvanger (soms ook als zender). De meeste systemen zenden alleen uit na activatie door de stem van de baby. De blootstelling is dan ook erg laag. Systemen met videofunctie zenden wel continu een signaal uit. Piekvermogens situeren zich tussen de 10 en 500 mW. Dat is 4 à 200 keer lager dan het piekvermogen van een gsm-toestel. Blootstelling is dus in elk geval laag en er zijn geen aanwijzingen dat die blootstelling gevaarlijk is. Je kan de blootstelling verder beperken door het toestel op voldoende afstand van het bedje te plaatsen (tenminste 1 m wordt aangeraden) en de stemactivatie te gebruiken.

## **Referenties**

Decat G., Deckx L., en Maris U. (2008) - Persoonlijke exposimetrie voor het bepalen van de binnenhuisblootstelling van kinderen aan ELF, VLF en RF elektromagnetische velden afkomstig van interne en externe bronnen - Studie uitgevoerd in opdracht van het departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE) - dienst Milieu & Gezondheid, 2008/IMS/R/93

Health Protection Agency:

[www.hpa.org.uk/Topics/Radiation/UnderstandingRadiation/InformationSheets/info\\_CordlessTelephones](http://www.hpa.org.uk/Topics/Radiation/UnderstandingRadiation/InformationSheets/info_CordlessTelephones)

WHO (2007) - Base Stations and Wireless Networks: Exposures and Health Consequences Proceedings International Workshop on Base Stations and Wireless Networks: Exposures and Health Consequences Switzerland, Geneva, June 15-16, 2005. ([http://whqlibdoc.who.int/publications/2007/9789241595612\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2007/9789241595612_eng.pdf))

WHO (2008) - What are the health risks associated with mobile phones and their base stations?" [www.who.int/features/qa/30/en](http://www.who.int/features/qa/30/en)

## FICHE 6 - BLOEDHERSENBARRIERE

In de discussie over mogelijke gezondheidseffecten van elektromagnetische straling wordt ook vaak verwezen naar effecten op de bloedhersensbarrière (blood-brainbarrier, BBB). Die BBB scheidt het extracellulaire vocht in het centraal zenuwstelsel (hersenen en ruggenmerg) van de rest van het lichaam. Die barrière is het resultaat van hechte bindingen tussen de membranen van cellen langs de bloedhaarvaten in het centraal zenuwstelsel en de hersenen. Die bindingen beletten het doordringen van microscopisch kleine partikels zoals bacteriën en van grote, in water oplosbare moleculen in de hersenvloeistof. Ze laten echter vetoplosbare kleine moleculen zoals zuurstof en sommige hormonen door. De BBB beschermt de hersenen dus tegen giftige stoffen door te beletten dat ze de hersenen of het hersenvocht kunnen bereiken.

Sinds de jaren '70 zijn veel studies gepubliceerd over de mogelijke verstoring van de BBB als gevolg van blootstelling aan elektromagnetische straling (microgolfovens, radar of draadloze communicatiesystemen). Die studies werden meestal uitgevoerd bij ratten, muizen of biggen die aan verschillende continue of gepulseerde radiofrequenties werden blootgesteld. De blootstelling was daarbij éénmalig (bv. gedurende 2u) of langdurig (bv. enkele minuten/uren gedurende enkele tot 90 dagen of langer). Ook de stralingsdosissen (SAR-waarden, zie fiche 19) waren zeer uiteenlopend: van zeer laag (0,0002 W/kg) tot hoog (meer dan 8 W/kg). Sommige van de eerste studies gaven aan dat de BBB inderdaad door straling kan verstoord worden, maar die resultaten konden niet door ander onderzoek bevestigd worden. In sommige gevallen konden zelfs de onderzoekers die eerder wel effecten vonden de resultaten niet bevestigen. Op dit moment zijn er een honderdtal studies gepubliceerd waarbij de BBB werd bestudeerd.

### Studies over de mogelijke verstoring van de BBB

De ongerustheid is vooral het gevolg van een aantal studies van een Zweedse onderzoeksgroep die herhaaldelijk gezondheidseffecten heeft gerapporteerd (Salford, Persson, Nittby). Zoals eerder vermeld zijn er echter ook veel andere studies uitgevoerd. De studies werden recent door onafhankelijke onderzoekers geëvalueerd met volgende conclusies:

- Blootstelling aan radiofrequenties voor draadloze communicatie (gsm) leidt niet tot een toename van de BBB doorlaatbaarheid als de blootstelling niet-thermisch is, dus onder de huidige normen.
- Er zijn nog geen 'peer-reviewed' studies gepubliceerd met betrekking tot de UMTS-telefoons zodat hierover niets definitiefs kan gezegd worden. Er worden geen andere resultaten verwacht dan voor de andere frequenties.
- Ook *in vitro* onderzoek dat gebruik maakt van technieken die de *in vivo* studies simuleren, geven geen aanwijzingen dat niet-thermische blootstelling aan de elektromagnetische velden van gsm-toestellen de BBB kan verstoren.
- Radiogolven kunnen de bloedhersensbarrière wel verstoren, maar alleen in condities waarbij de blootstelling duidelijk thermisch van aard is.

De resultaten van onderzoek van de Zweedse groep van dr. Salford werden nochtans uitgevoerd in niet-thermische omstandigheden. Deze onderzoekers vonden bv. duidelijke effecten op de BBB met SAR-waarden van 0,0004 – 8,3 W/kg waarbij de lagere SAR waarden ongetwijfeld als niet-thermisch kunnen worden bestempeld. De BBB-verstoring was echter niet afhankelijk van de SAR-waarde. De laagste SAR waarden (0,0004 – 0,0008 W/kg) bleken het grootste effect op te leveren.

Dit is één van de redenen waarom sommigen aan de resultaten van deze onderzoeksgroep twijfelen. Een andere reden is dat herhaling van de experimenten door andere onderzoekers niet hetzelfde resultaat opleverde.

Salford et al. blijven overtuigd van de realiteit van hun onderzoek dat echter niet overeenkomt met de overweldigende gegevens uit andere studies en de opinie van een meerderheid van de wetenschappers.

### **Referenties**

Elder J. (2010) - Radiofrequency studies on tumorigenesis and the blood-brain barrier in lab animals support the conclusion of no adverse effects without significant tissue temperature increase, In: Proceedings of 2010 Asia-Pacific International Symposium on Electromagnetic Compatibility, Beijing, China, (2010), pp. 13–15.

Nittly H., Brun A., Strömblad S., Moghadam M.K., Sun W., Malmgren L., Eberhardt J., Persson B.R., Salford L.G. (2011) -Non thermal gsm RF and ELF EMF effects upon rat BBB permeability. The Environmentalist.

Perrin A., Cretallaz C., Collin A., Amourette C., Yardin C. (2010) - Effects of radiofrequency field on the blood-brain barrier: A systematic review from 2005 to 2009. Comptes Rendus Physique 11, 602-612.

Salford L.G., Brun A.E., Eberhardt J.L., Malmgren L., Persson B.R. (2003) - Nerve cell damage in mammalian brain after exposure to microwaves from gsm mobile telephones. Environ. Health Persp. 111, 881-883.

Stam R. (2010) - Electromagnetic fields and the blood-brain barrier. Brain Res. Rev. 65, 80-87.

## FICHE 7 - CLUSTERS

Met clusters wordt het ongewoon veel voorkomen van een ziekte over een bepaalde tijdsperiode in de buurt van een blootstellingbron bedoeld. Soms kan men de indruk hebben dat in de directe omgeving van een bepaalde zendantenne meer ziektegevallen (bv. gevallen van kanker) voorkomen dan op grotere afstand. In de meeste gevallen is de oorzaak voor een cluster niet gekend of blijkt die na onderzoek toevallig te zijn en niet te wijten aan een specifieke blootstelling. Tot nu toe zijn geen kankerclusters als gevolg van blootstelling aan elektromagnetische straling bewezen. Een recente studie van een veronderstelde kankercluster in Madrid (Villaverde et., 2010) kon ook geen verband leggen met de nabijheid van een vast opgestelde zendantenne (in werking sinds 1990) of een elektrische transformator (gebouwd in de jaren 1970).

Gekende voorbeelden van kankerclusters in de buurt van vast opgestelde zendantennes zijn de clusters die werden waargenomen rond de stad Naila (Duitsland, Egeret *al.*, 2004) en in Netanya (Israel, Wolf et Wolf, 2004). Die studies werden echter niet op een goede manier opgezet en uitgevoerd zodat de conclusies niet waardevol zijn.

- De studie in Duitsland is nooit in de peer-reviewed literatuur verschenen. Het onderzoek is uitgevoerd door vijf artsen uit Naila die gebruik gemaakt hebben van patiëntengegevens uit hun eigen bestanden. Het aantal nieuwe gevallen van kanker die in de onderzochte periode (1994-2004) binnen 400m van de in 1993 in gebruik genomen vast opgestelde zendantenne woonden, is vergeleken het aantal gevallen dat verderaf voorkwam. Gegevens over de leeftijden van de onderzochte groepen en hun sociaal-economische status en informatie over andere risicofactoren (bv. roken) ontbreken volledig. De statistische significanties van de waargenomen verschillen werd niet bepaald en gebieden die werden vergeleken zijn heel verschillend en eigenlijk niet vergelijkbaar. Bovendien is geweten dat de afstand tot een vast opgestelde zendantenne geen goede maat is voor de blootstelling aan elektromagnetische velden. Die zenden sterk gebundeld en bijna horizontaal uit, de hoofdstralingsbundel raakt soms pas na enkele honderden meters de grond zodat daar de blootstelling hoger is dan dichterbij de antenne.
- De belangrijkste kritiek op het Israëlisch onderzoek is dat de onderzochte populatie geen representatieve steekproef uit de bevolking is. In één gebied namen alleen patiënten van een bepaald ziekenhuis deel. De studie werd 1 à 2 jaar na de ingebruikname van de zendantennes uitgevoerd. Het is zeer onwaarschijnlijk dat de tumoren waarover de studie melding maakt zich binnen zo'n kort tijdsbestek kunnen manifesteren.

Clusteronderzoek moet voldoen aan wetenschappelijke kwaliteitseisen dat wil onder andere zeggen dat de volledige blootgestelde populatie in kaart gebracht en vergeleken moeten worden met een goed omschreven controlepopulatie. Dit was in geen van beide studies het geval. Verder moet de blootstelling voldoende nauwkeurig bepaald worden met alle relevante parameters en mogelijk versturende factoren. Ook hieraan voldeden deze twee studies niet. Bovenstaande studies zijn voorbeelden van onderzoeken die op het eerste gezicht lijken te wijzen op het bestaan van clusters en die uitgebreid aan bod zijn gekomen in de media.

Er zijn nog andere studies maar die zijn meestal ook niet wetenschappelijk correct uitgevoerd. Eén van die studies wijst op het bestaan van een cluster in Vatikanstad (Michelozzi, 2001). Die heeft te maken met de straling van een radiozender maar wordt ook vaak vermeld in de discussies over mogelijke gevaren van mobiele telecommunicatiesystemen. De studie gaat echter over een kleine

steekproef met een grote waarschijnlijkheid op beïnvloedende factoren en heeft geen dosis-effect relatie aangetoond. Het is duidelijk dat hier ook geen bewijs voor het bestaan van een kankercluster gevonden werd.

Clusters zijn in vele gevallen hoe dan ook niet aan de 'verdachte oorzaak' (hier antennes) te wijten, maar kunnen door bijvoorbeeld toeval voorkomen. Dit betekent dat er door toeval zo nu en dan in elk gebied meerdere soortgelijke ziektegevallen voorkomen. Sommige studies geven aan dat wanneer 100 ziekten worden bekeken, er meer dan 60 % kans is dat ten minste één ziekte statistisch significant verhoogd voorkomt. Ook lokale verschillen in risicofactoren zijn verantwoordelijk voor een verhoogd optreden van bepaalde gezondheidsklachten of aandoeningen in een bepaald gebied. Zo heeft de leeftijdsopbouw (vergrijzing) of de sociaaleconomische samenstelling van een buurt invloed op de lokale gezondheidssituatie. Ook kenmerken als etniciteit, arbeidsomstandigheden, geslacht of leefstijl (roken, voeding) kunnen een rol spelen. Er zijn ook gebieden waar minder kanker voorkomt dan het landelijk gemiddelde.

Vaak worden verschillende soorten kanker in een cluster aangetroffen. Dit is al een aanwijzing dat het wellicht niet om een cluster gaat. Je verwacht voor één oorzaak eenzelfde werkingsmechanisme en dus eenzelfde soort effect. Dat wil zeggen dat kankerclusters moeten bestaan uit kankers die op dezelfde manier kunnen ontstaan.

Onderzoek naar clusters is dus belangrijk, maar niet eenvoudig en tot nu toe zijn clusters van verhoogde ziektebeelden in de buurt van radiofrequente stralingsbronnen niet op een wetenschappelijk onderbouwde manier aangetoond. Vaak denken mensen dat er een kankercluster in hun wijk of straat aanwezig is, maar onderzoek toont meestal aan dat dit niet het geval is. Een goede descriptieve studie (zoals de studie in Madrid) volstaat vaak om de ongerustheid van de burgers in zo'n gevallen weg te werken en maakt meer uitvoerig en duur epidemiologisch onderzoek overbodig.

### **Referenties**

Eger H., Hagen K.U., Lucas B. et al. (2004)- Einfluss der räumliche Nähe von Mobilfunkseanlagen auf die Krebsinzidenz. *Umwelt-Medizin-Gesellschaft* 17: 326-332.

Gezondheidsraad (2005) - Elektromagnetische Velden. Jaarbericht 2005. Publicatienr 2005/14.

Michelozzi P., Kirchmayer U., Capon A. (2001) -Leukemia mortality and incidence of infantile leukemia near the Vatican Radio Station of Rome. *EpidemiolPrev.*; 25(6):249-55.

Villaverde Hueso A., Josepha Masa Calles J., Jiménez Maldonado M., Herrera Guibert D., Barrasa Blanco A. (2010) -Investigación de casos de càncer en las proximidades de una antenna de telefonia móvil. *Boletin epidemiológico* 18, 1-8.

[www.ccars.es/sites/default/files/Estudio\\_Boletin\\_Epidemiologico.pdf](http://www.ccars.es/sites/default/files/Estudio_Boletin_Epidemiologico.pdf).

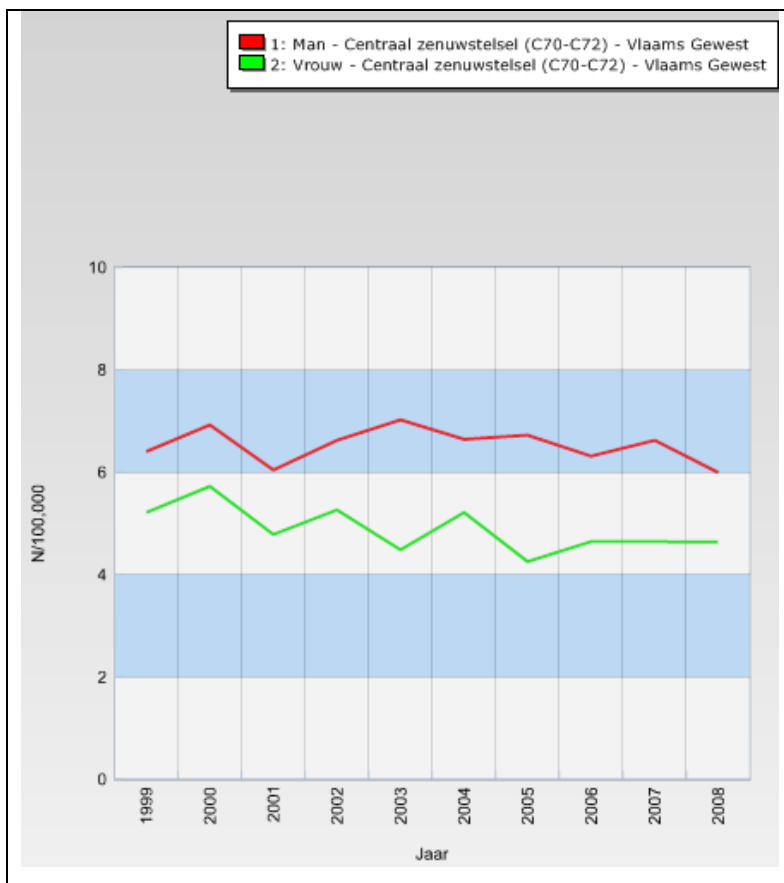
Wolf R, Wolf D. (2004) - Increased incidence of cancer near a cell-phone transmitter station. *Int. J. Cancer Prev.* 1: 123-128.

## FICHE 8 - EVOLUTIE VAN ZIEKTEBEELDEN: HERSEN-, HOOFD- EN NEKTUMOREN

Er bestaat veel ongerustheid over de mogelijke gevaren van blootstelling aan elektromagnetische straling van draadloze communicatiesystemen. Het gaat vooral om de straling die door gsm-toestellen en vast opgestelde zendantennes wordt uitgezonden. Bij het gebruik van een gsm-toestel houdt de gebruiker de telefoon dicht bij het oor. Dat zorgt ervoor dat elektromagnetische straling het hoofd binnendringen. Daarom wordt veel onderzoek uitgevoerd naar het risico op hersen-, hoofd- en nekkanker.

Onderzoek naar het mogelijk kankerverwekkend vermogen van deze straling heeft nog geen definitief antwoord kunnen geven. In de eerste studies was de blootstelling aan de straling heel waarschijnlijk te kort om een effect te kunnen verwachten. Hersentumoren hebben een vrij lange periode tussen de start van de blootstelling en de diagnose van de ziekte. Men verwacht mogelijke effecten pas te kunnen waarnemen na een blootstelling van minstens 10 jaar en mogelijk nog langer. Studies die tot nu gepubliceerd zijn gaan maximaal over een periode van 20 jaar (Fiche 23 Interphone-studie).

Als gsm-straling voor een toename van hersentumoren verantwoordelijk zou zijn, dan kan men zich afvragen of we nu al een toename van de frequentie van hersenkanker zouden moeten waarnemen. Het gebruik van het gsm-toestel is ondertussen een kleine 20 jaar ingeburgerd. We zouden nu toch stilaan effecten moeten vinden.



Figuur: Evolutie van tumoren van het centraal zenuwstelsel in Vlaanderen (gestandaardiseerde incidentie volgens de wereldpopulatiestructuur). De grafiek geeft het aantal nieuwe ziektegevallen per 100.000 personen per jaar weer.

### Kankers van het centraal zenuwstelsel

Recente cijfers van het Belgisch kankerregister maken geen onderscheid tussen verschillende soorten hersenkanker. De cijfers wijzen niet op een stijging van hersenkanker (centraal zenuwstelselkanker) over de afgelopen jaren. Bovenstaande figuur geeft het voorbeeld van de evolutie van centraal zenuwstelselkankers in Vlaanderen vanaf 1999 tot 2008. Het is duidelijk dat er zowel bij mannen als vrouwen geen significante trend naar een hoger aantal nieuwe gevallen is. Tumoren van het centrale zenuwstelsel zijn vrij zeldzaam (1,2 – 1,4%). Ze zijn de elfde meest voorkomende oorzaak van sterfte door kanker. Er zijn ook geen verschillen gevonden tussen de regio's.

In andere landen is de situatie gelijkaardig. Als voorbeeld nemen we een recente Britse studie over de evolutie van hersenkanker tussen 1998 en 2007. Er werd geen toename gevonden in het voorkomen van hersenkanker. Dat suggereert, maar bewijst nog niet, dat het toegenomen gsm-gebruik niet zorgt voor een toenemend risico op hersenkanker (de Vocht et al., 2011). In Scandinavische landen werd voor de periode 1998-2003 ook geen verband tussen gsm en hersenkanker gevonden (Deltour et al., 2009). Ook in de Verenigde staten lijkt het voorkomen van hersenkanker stabiel te blijven over de jaren (Kohler et al., 2011). Waar wel een zekere toename van hersenkanker over de jaren werd gevonden (bijvoorbeeld in een Italiaanse studie die de periode 1985-2005 bestrijkt), werd die toegeschreven aan betere diagnosetechnieken en registratie (Caldarella et al., 2011).

### Hoofd- en nektumoren

Hoofd- en nektumoren zijn de vijfde meest voorkomende oorzaak van sterfte door kanker bij mannen (3,8%) maar zijn bij vrouwen minder oorzaak van sterfte (1,8%). Die soorten kanker komen, zowel bij mannen als vrouwen, het meest voor in Wallonië en het minst in Vlaanderen waar de het aantal nieuwe gevallen bij mannen significant afneemt maar bij vrouwen toeneemt. In het Brussels gewest wordt geen trend in het voorkomen en sterfte waargenomen. De tabel geeft het aantal nieuwe gevallen en de sterfte per jaar voor hoofd- en nektumoren in Vlaanderen (gecorrigeerd voor leeftijd).

Aantal nieuwe gevallen										
Mannen	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
België						25,3	23,4	21,8	24,3	23,1
Vlaanderen	21,0	21,3	21,1	20,5	20,7	22,1	19,9	19,3	20,1	19,6
Vrouwen	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
België						6,4	6,2	6,0	6,2	6,2
Vlaanderen	3,9	4,3	4,3	4,4	4,7	5,2	5,4	4,7	5,1	5,0

Aantal sterfgevallen										
Mannen	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
België						7,5	7,5			6,8
Vlaanderen	7,3	8,2	6,9	6,8	7,6	7,3	6,9	6,7	6,2	6,0
Vrouwen	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
België						1,6	1,3			1,5
Vlaanderen	1,4	1,3	1,5	1,4	1,2	1,2	1,3	1,0	1,2	1,3



---

## **Referenties**

Caldarella A., Crocetti E., Paci E. (2011) - Is the incidence of brain tumors really increasing? A population-based analysis from a cancer registry. *J Neurooncol.*, *in press*, DOI 10.1007/s11060-011-0533-5

Belgian Cancer Registry (2011) - Cancer Incidence in Belgium, 2008

[www.kankerregister.org](http://www.kankerregister.org)

Deltour I., Johansen C. , Auvinen A. , Feychting M., Klaeboel., SchüzJ. (2009) -Time Trends in Brain Tumor Incidence Rates in Denmark, Finland, Norway, and Sweden, 1974 – 2003. *J Natl Cancer Inst* 101,1721–1724.

de Vocht F., Burstyn I., Cherrie J.W. (2011) - Time trends (1998-2007) in brain cancer incidence rates in relation to mobile phone use in England. *Bioelectromagnetics*, *in press*.

Kohler B.A., Ward E., McCarthy B.G., Schymura M.J., Ries L.A.G., Ehemann C., Jemal A., Anderson R.N., Ajani U.A., Edwards B.K. (2011) - Annual report of the nation on the status of cancer, 1975-2007, featuring tumors of the brain and other nervous systems. *J. Natl. Cancer Inst.*, *in press*.

[www.oxfordjournals.org/our\\_journals/jnci/press\\_releases/kohlerdj077.pdf](http://www.oxfordjournals.org/our_journals/jnci/press_releases/kohlerdj077.pdf)

zurNieden A., Dietz C., Eikmann T., Kiefer J., HerrC.E.W. (2009) -Physicians appeals on the dangers of mobile communication – what is the evidence? *Assessment of public health data. Int. J. Hyg. Environ. Health* 212, 576–587.

## FICHE 9 - NOCEBO-EFFECTEN EN ELEKTROMAGNETISCHE HYPERGEVOELIGHEID

### **NOCEBO-EFFECTEN**

Het nocebo-effect houdt in dat een gezondheidsprobleem of symptoom het gevolg is van de verwachting of het geloof dat iets (in dit geval elektromagnetische straling) gevaarlijk is. Het nocebo-effect is de tegenhanger van het placebo-effect. Dat is het positieve effect dat optreedt omdat iemand verwacht dat bijvoorbeeld een medicijn hem zal genezen, ook al bevat dat medicijn geen werkzame bestanddelen.

Er zijn veel studies uitgevoerd bij personen met symptomen zoals hoofdpijn, slapeloosheid en duizeligheid die ze zelf wijten aan blootstelling aan elektromagnetische straling. Onderzoek toonde aan dat het nocebo-effect een rol kan spelen bij het ontstaan van die symptomen. Zo zijn er gevallen bekend van mensen die na de installatie van een vast opgestelde zendantenne in de buurt van hun woning symptomen vertoonden voor de antenne in werking trad. Ze geloofden dat ze aan schadelijke straling waren blootgesteld en werden daardoor ziek. In andere gevallen is het niet duidelijk of de klachten al dan niet psychosomatisch van oorsprong zijn. Onderzoek kan geen duidelijk verband vinden tussen de stralingsblootstelling en die symptomen. Mogelijk zijn de kortdurende provocatiestudies\* niet de beste methode om dit te onderzoeken. Er zijn ook geen wetenschappelijk onderbouwde bewijzen dat personen die beweren de straling te detecteren met hun lichaam (bv. de nabijheid van een gsm-toestel in 'stand by') dit effectief kunnen.

### **ELEKTROMAGNETISCHE HYPERGEVOELIGHEID**

Vage symptomen zonder duidelijke reden of symptomen waarvoor geen diagnose mogelijk is worden sinds de IPCS- (International Program on Chemical Safety) workshop in 1996 aangeduid als Idiopathische Milieugerelateerde Intolerantie (Idiopathic Environmental Intolerance, IEI). IEI slaat op de beschrijving van algemene gezondheidseffecten die niet specifiek te maken hebben met elektromagnetische velden, chemische stoffen of immunologische gevoeligheden. Elektromagnetische hypergevoeligheid wordt ook bij IEI ingedeeld. Het heeft overeenkomsten met 'multipole chemische gevoeligheid': dat is een aandoening die geassocieerd wordt met blootstelling aan lage niveaus chemische stoffen. Beide worden gekarakteriseerd door een waaier van algemene symptomen waarvoor een toxicologische of fysiologische oorzaak ontbreekt.

Elektromagnetische hypergevoeligheid werd eerst gedefinieerd als het vermogen om de aanwezigheid van elektrische of magnetische straling te kunnen waarnemen. Die straling zou allerlei klachten in de hand werken zoals vage neurologische klachten, maar ook ernstige klachten die een negatieve invloed hebben op het welzijn en de gezondheid van de betrokkenen. De meest genoemde klachten zijn:

- huidklachten: roodheid, tintelingen en branderig gevoel in het gelaat (meestal geassocieerd met werken aan beeldschermen);
- vermoeidheid;
- duizeligheid;
- misselijkheid;
- hartkloppingen;
- spijsverteringsstoornissen.

\* Provocatiestudies zijn studies waar de proefpersonen al dan niet aan elektromagnetische velden worden blootgesteld. Zij moeten dan aangeven wanneer zij de velden kunnen waarnemen en eventuele symptomen melden. Zij kunnen ook onderworpen worden aan een aantal tests m.b.t. het geheugen en de aandacht.

Provocatiestudies moeten dubbelblinde studies zijn, wat betekent dat de proefpersonen niet weten wanneer ze wel of niet aan een veld zijn blootgesteld, maar ook de aanwezige onderzoekers zijn niet op de hoogte om te verhinderen dat hun lichaamstaal dit zou verraden.

De 'diagnose' van elektromagnetische hypergevoeligheid is een poging om symptomen te verklaren waarvoor een verklaring niet meteen gevonden kan worden. Hypergevoeligheid wordt dan gezien als een soort van allergische reactie op elektrische of magnetische straling waarbij andere milieufactoren, zoals blootstelling aan sommige chemische stoffen, het fenomeen eventueel kunnen versterken.

Zoals hoger aangegeven is elektromagnetische hypergevoeligheid controversieel. Provocatiestudies kunnen het bestaan ervan niet bewijzen. Prospectieve studies op lange termijn zijn omwille van ethische en praktische redenen niet mogelijk. Een aantal studies waarbij mensen met onduidelijke gezondheidsklachten werden opgevolgd in hun residentiële situatie konden ook geen verschillen aantonen tussen die patiënten en gezonde controlepersonen of tussen meer en minder 'blootgestelde' personen. Dit betekent nog niet dat de mogelijkheid dat bepaalde personen effectief hinder kunnen ondervinden van elektromagnetische velden, niet bestaat.

Het is moeilijk een idee te geven van het aantal mensen met elektromagnetische hypergevoeligheid omdat cijfers hiervoor heel sterk van land tot land of van studie tot studie variëren. De schattingen lopen uiteen van enkele gevallen per miljoen mensen tot cijfers van zelfhulpgroepen die spreken over 10% van de bevolking. Hypergevoelige personen kunnen elke leeftijd of geslacht hebben, toch blijken het meestal vrouwen. Ook de socio-economische situatie lijkt een rol te spelen, al zijn de resultaten van die studies vaak tegenstrijdig.

Ook al is een oorzakelijk verband met elektromagnetische velden niet aangetoond (en eerder onwaarschijnlijk), toch zijn de symptomen zelf wel heel reëel. Ze moeten dus wel ernstig genomen worden.

Een algemeen aanvaarde behandelingsmethode voor elektromagnetische hypergevoeligheid bestaat nog niet, maar in de praktijk blijkt gedragstherapie het beste resultaat op te leveren. Er wordt wel aangenomen dat het nemen van maatregelen om de elektromagnetische velden in de woning of leefmilieu te verminderen de klachten niet zomaar verhelpt. Volgende stappen zijn belangrijk in het omgaan met elektrogevoeligheidsklachten (zie ook p29):

- Een medisch onderzoek om de klachten duidelijk te identificeren en zo mogelijk een duidelijke diagnose te stellen.
- Een psychologische evaluatie om alternatieve psychologische of psychiatrische condities te identificeren of uit te sluiten.
- Een evaluatie van de werkplaats of thuissituatie die mogelijk de klachten kan verklaren (binnenmilieu luchtverontreiniging, excessief geluid, onaangepaste verlichting ... ).

## **Referenties**

[www.who.int/mediacentre/factsheets/fs296/en/#](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs296/en/#)

[www.bbemg.ulg.ac.be/NL/3EMGezondheid/EHS.html](http://www.bbemg.ulg.ac.be/NL/3EMGezondheid/EHS.html)

Hillert, L., Berglind, N., Arnetz, BB., Bellander, T. (2002) -Prevalence of self-reported hypersensitivity to electric or magnetic fields in a population-based questionnaire survey. *Scand J Work Environ Health*, 28(1):33-41.

Irvine, N. (2005) - Definition, epidemiology and management of electrical sensitivity. Report for the Radiation Protection Division of the UK Health Protection Agency, HPA-RPD-010.

Rubin, GJ., DasMunshi, J., Wessely, S. (2005) -Electromagnetic hypersensitivity: a systematic review of provocation studies. *Psychosom Med*, 67(2):224-32.

Rubin, GJ., Das Munshi, J., Wessely, S. (2006) -A systematic review of treatments for electromagnetic hypersensitivity. *Psychother Psychosom*, 75(1):12-8.

Rubin, GJ., Nieto-Hernandez, R. & Wessely, S. (2010) -Idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (formerly 'electromagnetic hypersensitivity'): An updated systematic review of provocation studies. *Bioelectromagnetics*, 31, 1-11.

## FICHE 10 - EPIDEMIOLOGISCHE EN EXPERIMENTELE KANKERSTUDIES

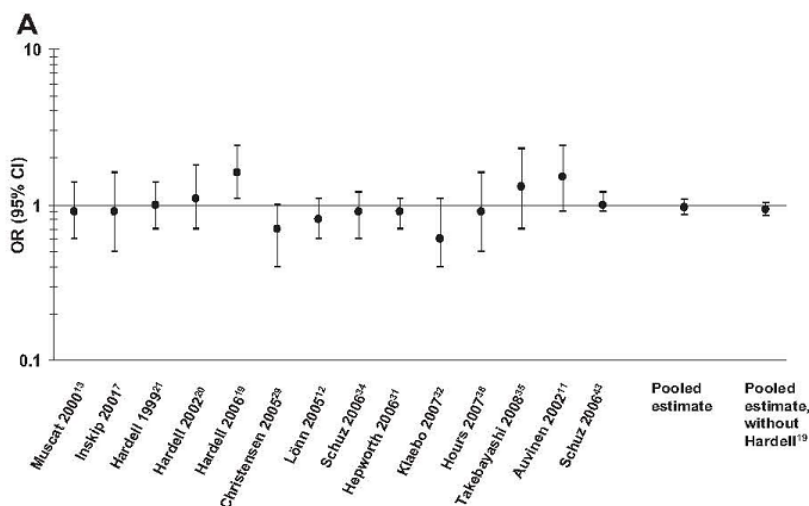
### EPIDEMIOLOGISCH ONDERZOEK

Vóór de komst van gsm-technologie werden al verschillende epidemiologische studies uitgevoerd naar andere vormen van radiofrequente straling zoals radar- en tv-zendmasten. Die onderzoeken geven ook indirecte aanwijzingen over mogelijke risico's van mobiele telefonie. Helaas zijn veel van die vroegere studies niet wetenschappelijk correct uitgevoerd waardoor ze weinig overtuigingskracht hebben.

Sinds de introductie van draadloze communicatiesystemen zijn ook die het onderwerp van epidemiologisch onderzoek. Dit onderzoek kijkt vooral het voorkomen van hersentumoren bij gsm-gebruikers. Omdat die tumoren pas lang na het ontstaan ervan gediagnosticeerd kunnen worden, spreekt het voor zich dat de epidemiologische studies die in de jaren '90 en begin jaren 2000 werden afgerond niet toelaten om een duidelijke conclusie te formuleren. Daarvoor zijn studies over langere perioden nodig. Dat is ook de reden waarom we nu nog geen zekerheid hebben over het eventueel kankerverwekkend vermogen van gsm en aanverwante straling bij de mens na een lange blootstellingsperiode. De Interphone-studie (Fiche 23) is reeds afgerond, andere studies lopen nog.

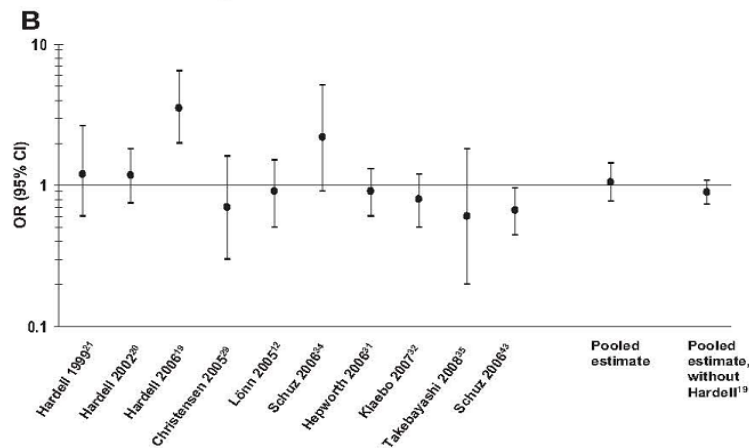
Onderstaande figuur geeft ter illustratie een (beperkt) overzicht van de studies die de relatie tussen glioma's (een bepaalde vorm van hersenkanker) en blootstelling aan elektromagnetische straling van gsm-toepassingen onderzochten. Dit overzicht geeft de zogenaamde 'odds ratio' die we hier voor de eenvoudigheid het best kunnen voorstellen als het 'relatief risico'. Is het relatief risico bijvoorbeeld gelijk aan 2, dan is er 2x zoveel kans dat de ziekte voorkomt in vergelijking met een niet-blootgestelde populatie. Statistisch significante afwijkingen komen alleen voor wanneer de intervallen de referentielijn 1 niet raken. We zien hier dus dat het relatief risico bijna niet afwijkt van 1 (geen invloed van de blootstelling), al is er telkens één geïsoleerde studie (van dezelfde onderzoeksgroep van Hardell) waar dit wel zo is. Globaal genomen, zelfs met inbegrip van de resultaten van de groep van Hardell, is het duidelijk dat de resultaten van het epidemiologisch onderzoek op dit ogenblik de overtuiging dat gsm-straling hersentumoren induceert niet ondersteunen. Hetzelfde kan gezegd worden voor andere vormen van hersenkanker zoals meningioma's en akoestische neuroma's.

#### GLIOMA: A. Kortdurende blootstelling



Enkel wanneer het betrouwbaarheidsinterval volledig boven de lijn ligt, is het relatief risico significant hoger.

## GLIOMA: B. Langdurige blootstelling



Belangrijk zijn ook de resultaten van de Interphone-studie (fiche 23) die in 2010 werden gepubliceerd. Al waren de meeste 'odds ratios' (OR) lager dan 1 (dus zeer geruststellend), toch waren er enkele resultaten die weer voor twijfel zorgen. Concreet komt het er op neer dat de Interphone-studie de verwachtingen van het publiek niet heeft kunnen inlossen, want de studie kon geen duidelijk antwoord geven op de vraag of gsm-gebruik nu veilig is of niet. Zo is het vaak : de conclusie van een onderzoek is geruststellend maar toch weer net niet voldoende om het publiek helemaal gerust te stellen. Deze onzekerheid is eigen aan dit type wetenschappelijk onderzoek.

#### EXPERIMENTEEL ONDERZOEK

Onderzoek bij dieren kan meer duidelijkheid geven omdat in experimentele condities veel meer mogelijk is. Er zijn tot nu toe een 50-tal 'peer reviewed' publicaties over kanker en mortaliteit bij dieren ten gevolge van elektromagnetische straling. Hoewel er ook hier weer enkele alarmerende studies waren, kan men op basis van de publicaties bij ratten, muizen en konijnen spreken van overweldigend bewijs dat dit type straling (zeker bij blootstelling die niet-thermisch van aard is) niet kankerverwekkend is (Elder, 2010).

Enige tijd geleden heeft een doctoraatsthesis aan de Universit Catholique de Louvain (UCL) voor ophef gezorgd, omdat daar wel *in vivo* effecten bij ratten werden aangetoond (verhoogde mortaliteit en aanwijzingen voor een verhoogd kankerrisico). Dit werd door de promotor van de thesis voorgesteld als de eerste mortaliteitsstudie ter wereld die alarmerend was. Een snel literatuuronderzoek leert dat er minstens een 30-tal mortaliteitsstudies gepubliceerd zijn waarvan ongeveer de helft met muizen en de ander helft met ratten. Van die al gepubliceerde studies was er maar  n studie die op verhoogde mortaliteit wijst en dat was bij een SAR-waarde van ongeveer 7 W/kg, wat thermisch is. Alle andere studies vinden niets. Toch hebben de resultaten van de doctoraatsthesis de wereldpers gehaald. Onder andere de Nederlandse Gezondheidsraad had heel wat kritische opmerkingen op de methodiek van dit onderzoek: er zijn onder andere fouten gebeurd in de analyse van de sterfecijfers van de ratten, en bij  n van de experimenten is er een technisch defect opgetreden die een invloed heeft gehad op de blootstelling van de ratten aan elektromagnetische straling. Dit technisch defect is echter niet in de wetenschappelijke publicatie vermeld.

## **Referenties**

Elder J. (2010) - Radiofrequency studies on tumorigenesis and the blood-brain barrier in lab animals support the conclusion of no adverse effects without significant tissue temperature increase, in: Proceedings of 2010 Asia-Pacific International Symposium on Electromagnetic Compatibility, Beijing, China, (2010), pp. 13-15.

Shüz J. (2010) - Use of mobile phones and the risk of brain tumours: an overview of epidemiologic studies. Lezingtijdens het International Conference of Radiocommunications on Health & Environmental Prospective, Muscat, 30-31 Januari, 2010.

Gezondheidsraad (2010) - Langetermijneffecten van radiofrequente elektromagnetische velden. Beoordeling onderzoek D. Adang. [www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/201009.pdf](http://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/201009.pdf)

## FICHE 11 - VOORZORGSPRINCIPE

Het voorzorgsprincipe bepaalt dat, wanneer er een ernstig risico mogelijk is, wetenschappelijke onzekerheid niet mag gebruikt worden als reden om maatregelen ter voorkoming van het mogelijke risico uit te stellen.

Het voorzorgsprincipe moet worden toegepast in overeenstemming met de ernst van het mogelijke risico. Bij een ernstig risico kan de wetgeving een beperking bij de bron eisen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het verbod op gebruik van Bisphenol A in flesjes voor babyvoeding. Bij een minder ernstig risico kan het toepassen van voorzorg neerkomen op het geven van gedragstips en sensibilisatie. In de praktijk zijn de meest voorkomende maatregelen in het kader van voorzorg:

- **Verbod:** een risico niet meer toestaan en dus uit voorzorg alle mogelijk risico vermijden. (bijvoorbeeld het stilleggen van de kerncentrale van Doel 3).
- **ALARA (as low as reasonably achievable):** het ALARA-principe stelt dat de blootstelling aan het risico zo laag als redelijkerwijs mogelijk moet zijn. Dit betekent dat maatregelen om blootstelling te beperken moeten genomen worden, tenzij dat in alle redelijkheid niet kan. Het is een aanpak om bekende risico's zo klein mogelijk te maken, waarbij overwegingen van kosten, technologie, voordelen voor de gezondheid en veiligheid en andere economische en maatschappelijke overwegingen worden meegenomen.
- **BBT (best beschikbare technieken):** dit is de techniek die in de praktijk al wordt toegepast en die vooral op vlak van milieu goede resultaten oplevert, bijvoorbeeld risicobeheer van genetisch gemanipuleerde organismen. BBT wordt in het Vlaamse milieuvergunningbeleid vaak gebruikt als basis voor het vastleggen van milieuvergunningsvoorwaarden.
- **Prudent Avoidance of verstandig vermijden** betekent het nemen van eenvoudige, gemakkelijk uit te voeren en goedkope maatregelen om blootstelling aan bijvoorbeeld elektromagnetische velden te verminderen, zelfs als er geen aantoonbaar risico aanwezig is. Over het algemeen gebruiken overheden dit principe alleen bij nieuwe toepassingen, waar beperkte wijzigingen in installaties het blootstellingsniveau voor de bevolking kan verminderen.
- **Acceptatie** is het aanvaarden van een risico zonder er iets aan te doen.

In het geval van straling zeggen wetenschappelijk onderbouwde expertrapporten dat de huidige normen volstaan om gezondheidseffecten te voorkomen. Een verbod op gsm's of zendantennes op school is in het kader van voorzorg bijgevolg niet nodig.

Ook als er geen wetenschappelijk aangetoond risico is, kunnen toch vrijblijvende maatregelen voorgesteld worden die mensen zelf kunnen nemen. Dat komt neer op het toepassen van 'prudent avoidance'. Zo'n vrijblijvende maatregel kan zijn om te smsen in plaats van te bellen.

### **TOEPASSING VAN HET VOORZORGSPRINCIPE: TWEE VERSCHILLENDE MENINGEN EN INTERPRETATIES**

Dat dit principe op verschillende manieren kan ingevuld worden bewijzen de visies van de Nederlandse (GR) en Belgische Gezondheidsraden (HGR) die voor elektromagnetische straling duidelijk verschillend zijn.



Wat **extreem lage frequenties** betreft (hoogspanningslijnen en het mogelijke verband tussen blootstelling aan de magnetische velden ervan en een verhoogd risico op leukemie bij kinderen), raadt de Nederlandse overheid, op basis van de GR-adviezen, de lokale overheden aan om nieuwe hoogspanningslijnen zo te plaatsen dat langdurige blootstelling van kinderen zoveel mogelijk kan worden beperkt.

Maar veranderingen aan bestaande lijnen worden niet overwogen omdat de kost niet opweegt tegen de hypothetische winst voor de volksgezondheid.

De Belgische HGR heeft echter wel maatregelen zoals 'prudent avoidance', een richtwaarde van 0,2  $\mu\text{T}$  en een interventiewaarde van 10  $\mu\text{T}$  voorgesteld. Deze waarden zijn in de Vlaamse binnenmilieunormen opgenomen.

Wat mobiele communicatiesystemen betreft, zegt de Nederlandse Gezondheidsraad dat er geen redenen zijn om de blootstellingslimieten onder de internationale richtlijnen te brengen. Die internationale richtlijnen werden door ICNIRP (International Committee on Non Ionizing Radiation Protection) opgesteld en zijn vooral gebaseerd op thermische effecten die als de enige bewezen gezondheidsbedreigende effecten gelden. De HGR heeft daarentegen op basis van prudent avoidance een limiet van 3 V/m geadviseerd voor antennes die in de 10 MHz - 10 GHz band uitzenden. De verschillende kijk op het voorzorgsprincipe leidt dus tot het voorstellen van verschillende maatregelen.

Het is duidelijk dat te strenge aanbevelingen een adviesorgaan kwetsbaar maken, zeker wanneer de argumentaties niet robuust zijn (HGR). Een te lakse houding brengt echter ook gevaren met zich mee. Het kan bijvoorbeeld leiden tot ongeloofwaardigheid bij de bevolking die gemakkelijk van een belangenconflict (banden met de industrie) zal spreken.

Toepassing van het voorzorgsprincipe of het nemen van preventieve maatregelen is zeker belangrijk, maar moet weloverwogen zijn en duidelijk uitgelegd worden. Zeker wanneer dit in verschillende regio's op een andere manier gebeurt of wanneer de maatregelen niet voor alle leden van de bevolking hetzelfde resultaat geven. Zo voelen inwoners van Vaticaanstad zich minder beschermd tegen straling van zedantennes voor draadloze communicatie dan inwoners van Rome omdat in Vaticaanstad de ICNIRP-aanbevelingen gelden (42 V/m bij 900 MHz) en in Rome de norm 6 V/m is. Daarnaast vrezen inwoners van Rome in de onmiddellijke buurt van Vaticaanstad dat zij meer blootstelling hebben als gevolg van de minder strenge normen voor zedantennes in Vaticaanstad.

Anderzijds zullen strenge(re) maatregelen bij veel mensen een gevoel van ongerustheid opwekken omdat ze strenge(re) normen opvatten als een teken dat er wel degelijk een probleem is. In Nederland zullen nieuwe bovengrondse hoogspanningslijnen alleen mogelijk worden als er niemand aan magnetische velden hoger dan 0,4  $\mu\text{T}$  kan worden blootgesteld. Bestaande hoogspanningslijnen die wel voor een hogere blootstelling verantwoordelijk zijn, mogen echter blijven bestaan waardoor mensen die zich in deze situatie bevinden zich 'onbeschermd' voelen.

### **Referenties**

van Dijk HFG, van Rongen E, Eggermont G, Le Bret E, Bijker WE, Timmermans DRM. (2011) - The role of scientific advisory bodies in precaution-based risk governance illustrated with the issue of uncertain health effects of electromagnetic fields. *J Risk Res.* 14:451-466.

Foster K., Vecchia P., Repacholi M.H. (2000) - Science and the precautionary principle. *Science* 288:979-981.

## FICHE 12 - EFFECTEN OP HET MILIEU

Er bestaat veel ongerustheid over de mogelijke effecten van de mobiele telecommunicatietechnologie op de gezondheid. Dat komt omdat die technologie ervoor zorgt dat men aan elektromagnetische straling wordt blootgesteld door vast opgestelde zendantennes, gsm-toestellen, Wi-Fi .... Dat elektromagnetische straling de gezondheid kan schaden, is zeker niet aangetoond maar de ongerustheid blijft. Zeker omdat mogelijke langetermijneffecten nog niet kunnen onderzocht worden omdat de technologie nog niet lang genoeg bestaat.

Behalve de bezorgdheid over onze gezondheid is er ook een bezorgdheid over de mogelijke effecten op het milieu. Hierbij vraagt men zich af of vast opgestelde zendantennes de oorzaak zijn van onder andere de vrij recent opgetreden verdwijning van bijen of de achteruitgang van het mussenbestand in onze steden.

De wetenschap heeft al veel aandacht besteed aan de mogelijke effecten van elektromagnetische straling op het milieu (vooral van vast opgestelde zendantennes voor gsm). Er werden studies uitgevoerd op planten (maïs, tuinkers, tomaten, sparren, dennen, beukenbomen, essen ... ), bijen, spinnen, vleermuizen, amfibieën, vogels (mussen, ooievaars ... ) en runderen. De meeste van die studies waren wel alarmerend maar niet wetenschappelijk correct uitgevoerd. Dat maakt dat er helemaal geen conclusies kunnen getrokken worden. Meestal waren de metingen van elektromagnetische straling totaal ontoereikend zodat het verband met bijvoorbeeld een afnemend mussen- of ooievaarsbestand zeker niet bewezen werd. Andere studies waren te beperkt om enige statistische betekenis te kunnen hebben of waren voorbeelden van slecht onderzoek.

### Invloed van radiofrequente straling op de bijenpopulatie

Hierover vindt men veel informatie op internet maar die beperkt zich meestal tot opiniestukken terwijl er weinig wetenschappelijke studies zijn gepubliceerd. Die studies zijn bovendien meestal slecht van kwaliteit. Ze zijn vaak niet in de 'peer-reviewed' literatuur gepubliceerd, bevatten rekenfouten bij de berekening van de stralingswaarden en de metingen zelf zijn niet correct uitgevoerd. De blootstelling aan de elektromagnetische velden gebeurt ook niet via een vast opgestelde zendantenne van een reëel basisstation maar via stralinggenererendetoestellen die de werkelijke situatie amper of niet simuleren. Vaak is de bestudeerde steekproef (enkele bijenkorven) te klein om betekenis te hebben en is er geen rekening gehouden met andere mogelijke oorzaken dan de elektromagnetische straling, zelfs wanneer die andere oorzaken meer voor de hand liggen.

Een belangrijke achteruitgang van het bijenbestand is niet ongewoon en kwam voor op verschillende locaties en door de eeuwen heen (Oldroyd, 2007). Er zijn een aantal goede redenen voor die niets met elektromagnetische stralen te maken hebben:

- te weinig voedsel en droogte;
- parasitaire mijten (varroa) en virussen;
- pesticiden;
- antibiotica en anti-mijten middelen;
- genetisch gemodificeerde landbouwgewassen;
- klimaatveranderingen;
- genetische factoren (o.a. door inteelt).

De bewering dat het verdwijnen van hele bijenpopulaties, die zowat overal ter wereld werd waargenomen, te wijten is aan straling van zendantennes voor mobiele telecommunicatie kan dus niet hard gemaakt worden. Bovendien zijn studies die dat proberen aan te tonen van een bedenkelijke kwaliteit en zijn er veel andere mogelijke oorzaken die beter onderbouwd en geloofwaardiger zijn.

Ook de meeste studies van andere organismen gaan eerder over opinies dan over wetenschappelijk robuuste gegevens. De achteruitgang van het amfibieënbestand en toename van ontwikkelingsstoornissen binnen deze groep zijn niet nieuw. Deze werden echter reeds waargenomen sinds het begin van de jaren '80 dus vóór de introductie van de mobiele telefonie. Ziekte, habitatvernietiging, milieuverontreiniging, klimaatveranderingen, verhoogde UV-B-blootstelling en pesticiden zijn hiervoor mogelijke oorzaken (Blaustein&Wake, 1990; Daszak et al., 1999).

Radarinstallaties kunnen het oriëntatievermogen van vogels en andere dieren wel verstoren omwille van de grotere uitgezonden vermogens. Zo werd bijvoorbeeld een verminderde vleermuizenactiviteit waargenomen in de buurt van grote luchthavens en werden elektromagnetische signalen aangewend om vleermuizen uit de buurt van windturbines te houden (Nicholls&Racey, 2009).

Verschillende studies bij planten tonen aan dat hoge en lage vermogens van elektromagnetische straling geen zichtbaar effect hebben op de vitaliteit en processen zoals fotosynthese tenzij de blootstelling thermisch van aard is. Zo werd bij stralingsfluxdichtheden vanaf 50 mW/cm<sup>2</sup> het groeiproces bij korstmossen geremd (Eicher,1997).

Er zijn dus geen onderbouwde aanwijzingen dat straling van mobiele communicatiesystemen de fauna en flora ernstige schade kan toebrengen. Problemen kunnen wel verwacht worden als gevolg van menselijke activiteit zoals tijdens de bouw en het onderhoud van basisstations:habitatverstoring, lawaai en andere hinder kunnen wel gevolgen hebben. Zo kunnen vleermuizen of uilen ernstige hinder ondervinden van de installatie van zendmasten in kerktorens.**Referenties**

Blaustein AR, Wake D B. (1990) -Declining amphibian populations: a global phenomenon?Trends in Ecology and Evolution 5 203-204.

Daszak P, Berger L, Cunningham A A, Hyatt A D, Earle Green D, Speare R. (1999) - Emerging Infectious Diseases and Amphibian Population Declines.Emerging Infectious Diseases 5 735-748.

Urech M, Eicher B, Siegenthaler J (2007) - Effects of microwave and radio frequency electromagnetic fields on lichens. med./biol. (1996), Bioelectromagnetics: 327 - 334

Nicholls B, Racey PA (2009) - The Aversive Effect of Electromagnetic Radiation on Foraging Bats- A Possible Means of Discouraging Bats from Approaching Wind Turbines.PLoS ONE 4(7): e6246.

Oldroyd BP. (2007) - What's Killing American Honey Bees? PLoS Biology5(6) e168.

## FICHE 13 - VERGELIJKING MET VROEGER ONDERZOEK NAAR DE EFFECTEN VAN ROKEN EN ASBEST

Vele websites wijzen op de gevaren van straling van mobiele communicatiesystemen. Sommige websites beweren dat de resultaten van onderzoek naar gsm-straling worden geminimaliseerd. Ze maken de vergelijking met onderzoek naar de effecten van asbest of roken, waarvan de gevaren door de industrie werden geminimaliseerd. Het heeft tientallen jaren geduurd voor het verband tussen roken en longkanker onomstotelijk vaststond en de tabaksindustrie dit ook moest erkennen. Hetzelfde kan worden gezegd van asbest.

Er gaan stemmen op om naar analogie met tabakswaaren een waarschuwendende boodschap te plaatsen op gsm-toestellen. 20 of 30 jaar wachten op bewijzen, zoals voor tabak en asbest gebeurde, wordt door sommigen als een onverantwoorde daad beschouwd. Zeker omdat bijna iedereen in contact komt met elektromagnetische straling wat niet het geval was voor roken en zeker niet voor asbest. Klopt de vergelijking tussen radiofrequente straling en asbest en roken?

Het huidige onderzoek naar de biologische effecten van gsm-straling laat soms ruimte voor twijfel en onzekerheid omdat niet alle resultaten in dezelfde richting wijzen. De redenen hiervoor kan je vinden in fiche 15 Wetenschappelijke onzekerheid en fiche 17 Soorten onderzoek.

Hoewel die redenen vermoedelijk ook een rol speelden toen de effecten van asbest en roken werden onderzocht, is het duidelijk dat de vergelijking met gsm-straling niet zomaar opgaat:

- In vergelijking met studies van tientallen jaren geleden is het onderzoek beter gestructureerd en wordt er wereldwijd beter gecontroleerd. Er worden hogere kwaliteitseisen gesteld en interne en externe controles ingebouwd die fraude, nalatigheid of foute interpretaties in grote mate verhinderen. Geïsoleerde gevallen van fraude of verkeerd uitgevoerde experimenten kunnen niet uitgesloten worden, maar het is vaak niet meer mogelijk om 'opzettelijk' (lees als gevolg van banden met de industrie) de conclusies van studieresultaten anders voor te stellen zonder zichzelf in diskrediet te brengen. Het blootleggen van flagrant foute gegevens in onderdelen van de Reflex-studie (fiche 24) vormt een goed voorbeeld van 'controle' op individuele studies door andere wetenschappers. Er zijn wetenschappers die hetzelfde onderzoek uitvoeren en snel de vinger op een zwakke plek zullen leggen. Daarom is het onwaarschijnlijk dat, als studies gemanipuleerd zouden zijn, die voldoende 'gewicht' zouden hebben om een rol van betekenis te spelen.
- De technieken waarmee biologische effecten worden onderzocht, zijn nu verfijnder. Die technieken zijn in staat om effecten sneller en beter tot uiting te laten komen. Er bestaat geen twijfel over dat goed uitgevoerd onderzoek naar de effecten van asbest en roken met de technieken van vandaag sneller effecten zou hebben blootgelegd en bewezen.
- Er bestaat nog twijfel over de veiligheid van mobiele communicatiesystemen omdat deze systemen te recent zijn om voldoende betrouwbare gegevens over langetermijneffecten te verkrijgen via onderzoek. Over roken en asbest is de twijfel weggenomen. Met de huidige stand van de wetenschap, de kwaliteitseisen aan het onderzoek en het feit dat bijna alle mogelijke effecten uitvoerig zijn onderzocht, is het duidelijk dat als mobiele telefonie even schadelijk zou zijn als asbest of roken, dit al zou zijn aangetoond, ook wat betreft langetermijneffecten.

Bijna alle expertgroepen concluderen dat er geen effecten zijn (in niet-thermische condities van blootstelling). Dit geeft aan dat mobiele telefonie, als die al een probleem geeft, minder ernstige gevolgen zal hebben dan asbest en roken. Het feit dat bijna 100% van de wereldbevolking aan radiofrequentie straling wordt blootgesteld geeft wel aan dat een klein probleem toch grote gevolgen kan hebben. Daarom blijft een vorm van voorzorg toch aangewezen.

Het huidige onderzoek naar de biologische effecten van niet-ioniserende straling laat dus ruimte voor twijfel, maar de wetenschap zal nooit in staat zijn om te bewijzen dat draadloze telefoons en communicatiesystemen absoluut veilig zijn. Wetenschap kan wel bewijzen dat iets effectief schadelijk is (zoals asbest en roken), maar niet dat dit 'niet' het geval is.

#### **Enkele van de uitvoerig onderzochte effecten van mobiele telefooncommunicatiesystemen op de gezondheid van de mens:**

- ⇒ effecten op het centrale zenuwstelsel en de bloedhersenbarrière (Fiche 6);
- ⇒ effecten op het neuro-endocrine systeem;
- ⇒ effecten op het cardiovasculair en cerebrovasculair systeem;
- ⇒ effecten op de ontwikkeling van de cellen;
- ⇒ effecten op de melatonine secretie;
- ⇒ erfelijke veranderingen en kanker;
- ⇒ hematologische veranderingen;
- ⇒ gehooreffecten;
- ⇒ cataract ;
- ⇒ effecten op de reproductie;
- ⇒ effecten op het welzijn en elektromagnetische hypergevoeligheid (Fiche 9);
- ⇒ effecten op cognitieve functies;
- ⇒ ontwikkelingsstoornissen ;
- ⇒ groeiverstoringen;
- ⇒ fysiologische en metabolische verstoringen ;
- ⇒ immunologische effecten;
- ⇒ thermoregulatiestoornissen;
- ⇒ veranderingen in celmembraanpermeabiliteit;
- ⇒ stimulatie van beendergroei en –herstel;
- ⇒ ...

## FICHE 14-MODULATIE/DEMODULATIE

Voor het overbrengen van radiosignalen wordt het bronsignaal, dat door de zendantenne wordt uitgezonden, gemoduleerd of aangepast. Dit is nodig omdat een elektromagnetische golf enkel energie vervoert. Door signalen toe te voegen aan die golf kan hij informatie vervoeren zoals gesprekken en sms'en. Het toevoegen van die signalen is modulatie. In de ontvanger (bijvoorbeeld een gsm-toestel) wordt het signaal dan opnieuw gedemoduleerd om de informatie er uit te halen.

Radiofrequente straling kan biologisch materiaal zoals een menselijk lichaam op twee manieren beïnvloeden:

- als het lichaam te sterk opwarmt door de straling (thermisch effect);
- als de blootstelling gekenmerkt wordt door een plotse en heel kortstondige energiepiek (niet-thermisch effect).

Die twee mechanismen komen echter niet voor bij de blootstelling aan de frequenties van gsm-straling. Er zijn ook geen wetenschappelijk onderbouwde aanwijzingen dat er werkingsmechanismen zijn die biologisch materiaal kunnen beïnvloeden. Mogelijke mechanismen zijn dus gebaseerd op theoretische overwegingen of berekeningen.

In theorie zou elektromagnetische straling in reactie kunnen treden met biologisch materiaal op een vergelijkbare manier zoals dit gebeurt in een ontvanger zoals een gsm-toestel (demodulatie). Er zouden dan biologische (niet-termische) effecten kunnen optreden. Dat betekent dat cellen of weefsels in staat zouden zijn om elektromagnetische straling te demoduleren tot een lagere frequentie die mogelijk tot interactie met bijvoorbeeld celmembranen kan leiden.

### ***IS DEMODULATIE VAN RADIOFREQUENTE STRALING IN LEVEND MATERIAAL (CELLEN, WEEFSELS) MOGELIJK?***

Een rapport van de Hoge Gezondheidsraad zegt dat die demodulatie niet bewezen is, maar wel mogelijk is (HGR, 2008). Hiermee gaat de HGR wel in tegen andere rapporten en publicaties die in de wetenschappelijke literatuur zijn verschenen.

Extreem laag frequente elektromagnetische straling waarop een modulatietechniek is toegepast, kan invloed uitoefenen op biologische materiaal. Voorwaarde is wel dat er een demodulatiemechanisme bestaat. Dat is echter nooit aangetoond voor een frequentie die hoger is dan 10 MHz. Experimenten van Barsoum en Pickard (1982) in plantencellen toonden aan dat er geen demodulatie optreedt bij celmembranen boven die frequentie (op voorwaarde dat er geen thermisch effect was). Die observaties werden ondersteund door theoretische analyses (Pickard en Rosenbaum, 1978) en experimenteel onderzoek bij mensen (Silny, 2007).

Ook een uitgebreid recent onderzoek (Kowalczyk et al., 2010) kon geen aanwijzingen vinden. Dit onderzoek omvatte 558 tests in biologische monsters bestaande uit 17 verschillende cellen en weefseltypes. Er konden geen aanwijzingen gevonden worden voor demodulatie van 880-890 MHz signalen. De 17 monsters werden zo gekozen dat verschillende soorten organismen en organisatieniveaus vertegenwoordigd werden en dat er interacties mogelijk waren met celmembraansystemen van verschillende complexiteit. De resultaten kunnen de hypothese dat levende cellen in staat zijn radiofrequente energie te demoduleren niet hard maken. De velden die hier werden onderzocht situeren zich in de frequenties die gebruikt worden voor gsm-communicatie. De resultaten zouden ook toepasbaar zijn voor de volledige 100 MHz tot 10 GHz band.

Volgens een nieuw literatuuroverzicht zou modulatie toch biologische effecten kunnen veroorzaken. In 1989 publiceerden Juutilainen en De Seze een literatuuroverzicht over biologische effecten van amplitude-gemoduleerde elektromagnetische velden waarin zij tot het besluit kwamen dat de experimentele evidentie voor effecten zwak was. Juutilainen heeft echter een update gepubliceerd waarin ook andere vormen van modulatie aan bod komen. De conclusie is dat de meerderheid van de studies geen effecten vinden maar dat er toch enkele uitzonderingen zijn die aangeven dat er effecten van amplitude-gemoduleerde radiofrequente velden op het menselijk centraal zenuwstelsel mogelijk zijn. In hun literatuuroverzicht hebben Juutilainen et al. de nieuwe studies (na 1998) bestudeerd die een vergelijking maken tussen gemoduleerde en niet-gemoduleerde radiofrequente signalen of tussen verschillende types modulatie. Er werd alleen aandacht besteed aan modulaties zoals deze in telecommunicatiesystemen worden gebruikt.

In dat literatuuroverzicht werden 19 *in vitro* studies vermeld die te maken hebben met genotoxiciteit en 20 *in vitro* studies over niet-genotoxische maar voor kanker relevante studies. Er waren negen studies die te maken hebben met de gen- en proteïne-expressie. *In vivo* studies hadden te maken met kanker (5 studies) en effecten op het zenuwstelsel (6 studies). Bij de mens waren er 18 studies over effecten op het zenuwstelsel (EEG, cognitieve vermogens, cerebrale bloedsomloop ... ).

Sommige studies vonden aanwijzingen ten gunste van een modulatie-specifiek effect maar de meeste studies waren negatief. Volgens de wetenschappelijke principes moeten resultaten reproduceerbaar zijn wil men ze voor waar aannemen, maar dat bleek bij die positieve studies niet het geval. Volgens de auteurs kan reproduceerbaarheid echter ook vastgesteld worden als studies met een verschillende methode in dezelfde richting wijzen dus onafhankelijk van elkaar aanwijzingen geven voor het bestaan van een bepaald fenomeen. De meeste positieve studies hadden te maken met modulatie die gebruikt wordt bij gsm-communicatie. Signalen met een hoge modulatiegraad (bv. van een gsm-toestel) leken ook biologisch actiever te zijn dan signalen met een lagere modulatiegraad (bv. van een zendantenne).

Toch zijn de aanwijzingen niet overtuigend. De resultaten van de studies laten niet toe omeen conclusie te formuleren over mogelijke effecten op de gezondheid. De literatuurstudie geeft ook aan dat er tot nu toe geen aannemelijk algemeen aanvaarde verklaring bestaat voor modulatie-effecten (Foster en Repacholi, 2004) en dat de studies over het niet voorkomen van demodulatie dit zeker niet aannemelijker maakt. Toch concludeert de literatuurstudie dat modulatie-effecten niet definitief kunnen worden uitgesloten (Juutilainen et al., 2011) omdat enkele studies modulatie-specifieke effecten hebben gevonden (ook al zijn die niet reproduceerbaar gebleken).

### **Referenties**

Barsoum Y.H., Pickard W.F. (1982) - Radiofrequency rectification in electrogenic and non electrogenic cells of Chara and Nitella. J. Membr. Biol. 65, 81-87.

Foster K.R., Repacholi M.H. (2004) - Biological effects of radiofrequency fields: does modulation matters? RadiationRes. 162, 219-225.

Hoge Gezondheidsraad (2008) - Mogelijke biologische effecten van gemoduleerde microgolven. Publicatie nr.8194, 8 februari 2008.

Juutilainen J., de Seze R. (1998) - Biological effects of amplitude-modulated radiofrequency radiation. Scan. J. Work Environ. Health 24, 245-254.

Juutilainen J., Höyto A., Kumlin T., Naarala J. (2011) - Review of possible modulation-dependent biological effects of radiofrequency fields. *Bioelectromagnetics, in press.*

Kowalczyk C., Yarwood G., Blackwell R., Priestner M., Sienkiewicz Z., Bouffler S., Ahmed I., Abd-Alhameed R., Excell P., Hodzic V. et al. (2010) - Absence of nonlinear responses in cells and tissues exposed to RF energy at mobile phone frequencies using a doubly resonant cavity. *Bioelectromagnetics, in press.*

Nuccitelli R., Pliquett U., Chen X., Ford W., James S.R., Beebe S.J., Kolb J.F., Schoenbach K.H. (2006) - Nanosecond pulsed electric fields cause melanomas to self-destruct. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 343, 351-360.

Pickard W.F., Rosenbaum F.J. (1978) - Biological effects of microwaves at the membrane level. Two possible athermal electrophysiological mechanisms and a proposed experimental test. *Math. Biosci.* 39, 235-253.

Silny L. (2007) - Demodulation in tissue, the relevant parameters and the implications for limiting exposure. *Health Phys.* 92, 604-608.



## FICHE 15 - WETENSCHAPPELIJKE ONZEKERHEID

Is het gebruik van een gsm-toestel gevaarlijk? Of het wonen in de buurt van vast opgestelde zendantennes? Je kan de vraag stellen waarom de wetenschap, ondanks vele tientallen jaren van onderzoek, er nog niet in geslaagd is om op deze vragen een duidelijk antwoord te geven. Dit komt omdat de biomedische wetenschap zeer complex is en conclusies trekken gewoon niet eenvoudig is. Bovendien verandert de technologie voortdurend, zodat gebruikte frequenties, vermogens en de karakteristieken van de straling of uitgezonden signalen wijzigen. In sommige gevallen betekent dit zelfs dat vroeger onderzoek minder relevant wordt en nieuw onderzoek nodig is.

Veel studies belichten één aspect van de problematiek en dat volstaat niet om tot een besluit te komen. Resultaten van individuele studies kunnen hooguit aanleiding geven tot een nieuwe onderzoeksrichting, maar volstaan niet als bewijs van schade of geen schade. De onderzoeksresultaten van die ene studie moeten immers door andere onderzoeken bevestigd en versterkt worden om die resultaten te laten doorwegen in het formuleren van opinies en het maken van wetten of normen.

Een epidemiologisch onderzoek zal, hoe goed deze studie ook mag zijn, meestal slechts relaties leggen die een oorzakelijk verband suggereren, maar niet kunnen bewijzen. Bewijzen moeten door ander, meestal laboratoriumonderzoek, aangebracht worden. *In vitro* (op celculturen) studies zijn nuttig, onder andere om werkingsmechanismen bloot te leggen, maar op zich hebben ze weinig waarde als het gaat over de gezondheid van de mens. Alleen het totaalbeeld - uit diverse soorten onderzoeken - laat toe een wetenschappelijk onderbouwde mening te vormen over schadelijkheid of niet schadelijkheid van aantoonbare effecten.

Bij de afwegingen voor de risicoanalyse maken expertenpanels daarom meestal gebruik van een 'weight of evidence'-aanpak, waarbij de volledige beschikbare literatuur wordt gebruikt om een evaluatie van alle mogelijke gezondheidseffecten uit te voeren. Het is belangrijk om te stellen dat er geen manier bestaat om aan te tonen dat een gezondheidseffect niet voorkomt. De 'weight of evidence' kan enkel sterk suggereren dat het niet voorkomt. Het Internationaal Agentschap voor Onderzoek naar Kanker (IARC) werkt bijvoorbeeld op deze manier. Het IARC weegt in haar evaluatie van het mogelijke kankerrisico van een agens (bv. een chemische stof of radiofrequente straling) altijd alle gegevens af vooraleer dit in één van de klassen te plaatsen. De klassen van IARC zijn: 1 (kankerverwekkend), 2A (waarschijnlijk kankerverwekkend), 2B (mogelijk kankerverwekkend), 3 (niet mogelijk om te classificeren), 4 (waarschijnlijk niet kankerverwekkend).

Magnetische velden van extreem lage frequenties (ELF) werden zo in klasse 2B (mogelijk kankerverwekkend) geplaatst na onderzoek van honderden publicaties, wekenlange discussies en het bereiken van een consensus.

### **VERSCHILLENDE TYPES ONDERZOEK**

Epidemiologisch onderzoek is wellicht het meest relevant voor de mens. Dit onderzoek is wel tijdrovend onderzoek en niet eenvoudig. Epidemiologisch onderzoek kan verbanden leggen, maar zelden een oorzakelijk verband aantonen (zie hoger). Het aantonen van oorzakelijkheid berust dan vaak eerder op logica dan op een ontegensprekelijk bewijs.

Bij studies met menselijke vrijwilligers is het technisch onmogelijk om deelnemers langdurig aan straling bloot te stellen. Dit werpt bovendien heel wat ethische bezwaren op.

Onderzoek op dieren of cellen is dan een alternatief, maar een belangrijke beperking is de moeilijke vertaling van de resultaten naar de menselijke situatie.

- Onderzoek op cellen die in het laboratorium gekweekt worden (*in vitro*), betekent dat de cellen zich niet in hun natuurlijk milieu (*in vivo*) bevinden (bv. geen normale aanvoer van voedingsstoffen via de bloedbaan). De *in vitro* resultaten zullen niet noodzakelijk de reële *in vivo* situatie weerspiegelen. Dit onderzoek is nuttig om bijvoorbeeld werkingsmechanismen bloot te leggen of resultaten van ander (bv. epidemiologisch) onderzoek te helpen verklaren, maar op zich volstaat het niet om oorzakelijke verbanden aan te tonen.
- Cellen of laboratoriumdieren worden niet altijd blootgesteld aan de straling zoals dat in de werkelijkheid gebeurt. Vaak is dat niet mogelijk maar dikwijls wijken onderzoekers opzettelijk van de werkelijke situatie af om een mogelijk effect sneller en beter te kunnen waarnemen of omdat ze een eenvoudige(re) procedure nastreven. Zo stellen wetenschappers bijvoorbeeld laboratoriumdieren bloot aan hogere dosissen straling dan ze in werkelijkheid mee te maken krijgen omdat een effect zo sneller tot uiting komt en er minder proefdieren nodig zijn.
- Fiche 17 Soorten onderzoek gaat hier verder op in.

Proefdierresultaten kan je niet zomaar toepassen op mensen, je bekomt dus niet noodzakelijk zekerheid. Dikwijls stemmen resultaten van verschillende studies niet overeen. Dat komt omdat studies geen exacte replica van elkaar zijn zodat verschillende resultaten ook mogelijks kunnen toegeschreven worden aan verschillende procedures, andere frequenties of modulatie van het signaal ...

Niet alle studies zijn wetenschappelijk correct uitgevoerd. Wanneer te weinig cellen, te weinig dieren of te weinig proefpersonen worden onderzocht, kan je geen statistisch robuust resultaat bekomen en geeft de uitkomst niet noodzakelijk de realiteit weer. In sommige gevallen werd een foute procedure gebruikt of zijn onderdelen van een studie foutief uitgevoerd omdat ze niet door het betrokken laboratorium worden beheerst. Zo werden in het verleden bij biologische en medische studies fouten gemaakt bij het bepalen van de dosis straling omdat biologen en medici nu eenmaal geen stralingsdeskundige ingenieurs zijn.

Het is dus belangrijk om bij het bepalen van een stralingsrisico een gedetailleerde en correcte evaluatie van de beschikbare wetenschappelijke gegevens te maken en niet zomaar alle gepubliceerde onderzoeksresultaten voor waar aan te nemen. Alle studies moeten aandachtig bekeken worden.

### Factoren die verantwoordelijk kunnen zijn voor een verschillende uitkomst zijn:

- ⇒ een andere frequentie of een ander vermogen;
- ⇒ een andere modulatie of karakteristiek van het uitgezonden signaal (AM, FM ...);
- ⇒ de uitgevoerde (foute of correcte) dosimetrie en/of temperatuurcontrole;
- ⇒ een andere gebruikte blootstelling: continu of gepulseerd;
- ⇒ een andere blootstellingsduur;
- ⇒ andere onderzochte cellen of laboratoriumdieren met verschillende gevoeligheden;
- ⇒ het gebruik van verschillende testprotocols en verschillen in gemeten eindpunten (bv. er zijn verschillende soorten mutaties, maar mutatietests kunnen ze over het algemeen niet allemaal opsporen. Eén negatieve test die niet alles meet volstaat dus niet om te zeggen of een agens al dan niet mutageen is. Er zijn meerdere complementaire tests nodig);
- ⇒ verschillen in de manier en dus de gevoeligheid waarmee een test wordt uitgevoerd in verschillende laboratoria;
- ⇒ studies met een te kleine steekproef (te weinig cellen, te weinig dieren ...);
- ⇒ het gebruik van een foute methodologie (wat meer voorkomt dan je zou denken);
- ⇒ een foute interpretatie van de resultaten;
- ⇒ ...

### Referenties

Use of the ICNIRP EMF Guidelines ([www.icnirp.de/documents/Use.htm](http://www.icnirp.de/documents/Use.htm))

WHO (2006) - Framework for developing health-based EMF standards  
([www.who.int/pehemf/standards/EMF\\_standards\\_framework%5B1%5D.pdf](http://www.who.int/pehemf/standards/EMF_standards_framework%5B1%5D.pdf))

Rothman K.J., Greenland, S. (2005) - Causation and Causal Inference in Epidemiology. American Journal of Public Health | Supplement 1, 95, No. S1, s144-s150.

## FICHE 16-ONAFHANKELIJK ONDERZOEK

Vooraf wanneer onderzoek gaat over moeilijk te begrijpen en aan te tonen problemen zoals de mogelijke risico's voor de gezondheid door blootstelling aan elektromagnetische stralen, is kritiek nooit ver weg. Dit soort onderzoek is inderdaad niet eenvoudig en we kunnen gerust zeggen dat er in hoofdzaak twee groepen bestaan, namelijk mensen die denken dat elektromagnetische straling ongevaarlijk is en anderen die rotsvast geloven in de schadelijkheid van deze straling. Zij vinden ook dat de normen ontoereikend zijn. Beide groepen blijven elkaar met argumenten en tegenargumenten bestoken.

Diegenen die denken dat gsm-straling schadelijk is zetten vaak hun stelling kracht bij door te verwijzen naar studies die hun stelling onderschrijven. Ze beweren vaak dat de auteurs van andere, geruststellende(re) studies afhankelijk zijn van de industrie (gsm-operatoren) en dus een belangrijk belangenconflict hebben.

We kunnen natuurlijk niet uitsluiten dat er misbruik van vertrouwen kan zijn, maar de meeste onderzoeksgroepen voeren hun onderzoeken onafhankelijk en eerlijk uit. De meeste onderzoekslaboratoria werken tegenwoordig ook met interne en/of externe begeleidingsgroepen die zowel toezien op de kwaliteit van het onderzoek als op de rapportering. Methodologie, herhaalstudies en interne controles worden aandachtig geëvalueerd. Expertgroepen worden in principe nauwkeurig samengesteld en hun werkwijze is vooraf gedefinieerd.

### **BELANGENCONFLICTEN**

In de vroege jaren '90 werd in de Verenigde Staten een uitgebreid onderzoek gestart dat de naam Wireless Technology Research (WTR) meekreeg. Dit onderzoek ging over de mogelijke gevaren van draadloze communicatiesystemen en werd gefinancierd door de industrie. Het spreekt voor zich dat dit bij sommigen vragen deed rijzen. Zeker omdat de studieresultaten zeer geruststellend waren. Er werd niets gevonden waaruit bleek dat de draadloze communicatietechnologie een rechtstreeks biologisch effect zou kunnen opwekken. Helemaal merkwaardig werd het pas toen de voorzitter van het WTR-project zich, onmiddellijk na het beëindigen van het onderzoek en het stopzetten van financiering, ontpopte tot een fervent 'believer' in de gezondheidsrisico's van deze technologie.

Het Bioinitiative-rapport (2007, Fiche 22) is goed gekend. Het is het initiatief van een groep mensen die ervan uitgaan dat de huidige blootstellingnormen te laks zijn en dus in belangrijke mate moeten aangescherpt worden. Zij zeggen van zichzelf dat ze onafhankelijke en goed onderbouwde wetenschap hebben uitgevoerd. Ze beweren ook dat de tegenstrijdige opinies die in de meeste rapporten van expertgroepen worden verkondigd het gevolg zijn van banden met de industrie. Het Bioinitiative-rapport wordt echter zeer sterk bekritiseerd. Eén van de belangrijkste initiatiefneemsters heeft een eigen consultbureau 'ter bescherming van het publiek tegen de gevaren van niet-ioniserende straling'. Het rapport geeft ook maar een gedeelte van de onderzoeksresultaten en er wordt geen uitleg gegeven waarom een studie wel en een andere niet in beschouwing werd genomen. De Nederlandse Gezondheidsraad en andere raden of adviesorganen overal ter wereld hebben de werkwijze van de Bioinitiative-groep uitvoerig bekritiseerd.

**CRITERIA VOOR 'GOED ONDERZOEK' WAARAAN MOET WORDEN VOLDAAN**

Het is dus duidelijk dat er 'goed' en 'minder goed' uitgevoerd onderzoek is. Wat zijn de criteria waaraan een goede onderzoek- of expertgroep moet voldoen?

**Criteria voor goed wetenschappelijk onderzoek**

- ⇒ Gebruik van een correct onderzoekprotocol. Soms worden nog ouderwetse, niet erg gevoelige methoden gebruikt of worden cellen een te korte periode aan straling blootgesteld of is de stralingsintensiteit te hoog om relevant te zijn.
- ⇒ Gebruik van aangepast materiaal (gekalibreerde pipetten, gecontroleerde broedstoven ...).
- ⇒ Cellen of proefdieren in optimale conditie, goede dosimetrie en een goede kwaliteitscontrole.
- ⇒ Blind of dubbelblind onderzoek. De onderzoeker weet bij een meting niet of hij te maken heeft met aan straling blootgestelde cellen, dieren of mensen. Proefpersonen weten ook niet wanneer ze wel of niet werden blootgesteld.
- ⇒ Het breken van de 'code' mag niet voor alle studieresultaten zijn gekomen. 'Blind' onderzoek dient blind te blijven tot alles is onderzocht. Gecodeerde microscoopglasjes mogen pas gedecodeerd worden wanneer alle analyses werden uitgevoerd.
- ⇒ Het inbouwen van negatieve en positieve controles. Cellen worden niet alleen aan de te bestuderen straling blootgesteld. Parallel hiermee onderzoekt men ook cellen die niet werden blootgesteld (negatieve controle) of blootgesteld aan een agens waarvan men weet dat dit een meetbaar effect moet geven. Alleen als ze de verwachte respons geven (na blind scoren), kan men de resultaten van het eigenlijk onderzoek aanvaarden.
- ⇒ Het bestuderen van een voldoende groot aantal cellen/dieren/proefpersonen (om statistisch robuuste resultaten te bekomen).
- ⇒ Het gebruik van een correcte statistische benadering.
- ⇒ Een correcte evaluatie van de resultaten: laat een studie niet zeggen wat die niet aantoon, let op voor over- of onderinterpretatie van de resultaten.
- ⇒ Het uitvoeren van (onafhankelijke) herhaalexperimenten ter bevestiging van de eerste studieresultaten.
- ⇒ ...

De financieringsbron kan, maar hoeft geen beperkende factor te zijn. Elke vorm van externe financiering (ook door de betrokken industrie) hoeft niet noodzakelijk fout of verdacht te zijn. Gelukkig, want onderzoek naar de biologische effecten van niet-ioniserende straling (bv. radiofrequenties voor mobiele telefonie) wordt zo goed als niet door de overheid gefinancierd en is daarom vaak op geld van de industrie aangewezen.

De activiteiten van de BelgianBioElectroMagnetic Group (BBEMG) die onder andere onderzoek doet naar de effecten van extreem lage frequenties (elektromagnetische velden zoals door het elektriciteitsnet opgewekt) zijn daar een goed voorbeeld van.

Elia is de voornaamste bron van financiering van het project maar dit wordt uitgevoerd onder een statuut dat de volledige wetenschappelijke vrijheid van de onderzoeksteams respecteert. Het onderzoek is transparant, wordt binnen het consortium besproken en, indien nodig, bijgestuurd. Ook kan het door buitenstaanders gecontroleerd worden. Tegenwoordig nemen zelfs fervente actiegroepen aan dat de activiteiten van de BBEMG niet door de industrie worden beïnvloed. Dit kan

tegenwoordig ook moeilijk anders, want onderzoek gebeurt overal in de wereld en wetenschappers kunnen zich moeilijk veroorloven foute gegevens te publiceren die snel zouden ontdekt worden.

Vaak wordt gewezen op een publicatie die aangeeft dat de resultaten van onderzoek veel vaker geruststellend zijn wanneer de studie door de industrie is gefinancierd (Huss et al., 2007). Het lijkt er dus op dat de industrie de resultaten beïnvloed. Voor een correcte interpretatie moet echter ook de kwaliteit van de studies bekeken te worden. Eigenlijk kan je zeggen dat een studie er beter (correcter uitgevoerd) op wordt als er meer geld ter beschikking was, gewoon omdat de studie dan nauwkeuriger kan uitgevoerd worden.

In de epidemiologie kennen we het 'small study'-effect. Als je grote en kleine studies maakt over hetzelfde onderwerp zie je dat het effect (relatief risico) in de kleine studies doorgaans groter is dan in de grote studies. Dat is omdat de kans op 'bias' (systematische fout) in de kleine studies groter is. Studies met geld van de industrie zijn meestal groot zodat er minder kans is op vertekening van de resultaten.

We mogen trouwens ook niet vergeten dat 'funding door charity' ook geen garantie is op neutraliteit. Het Bioinitiative-rapport (gesponsord door Charity Commonwealth) is daar een goed voorbeeld van.

Wetenschappelijke onafhankelijkheid is een erg belangrijk criterium. Expertgroepen zouden dan ook best het bewijs leveren dat ze onafhankelijk werken. Tegenwoordig zijn er ook procedures die belangenconflicten moeten uitsluiten. De Nederlandse en Belgische gezondheidsraad hebben daar tegenwoordig veel aandacht voor en eisen dat hun werkgroepen voldoen aan de volgende criteria:

- Multidisciplinariteit voor een uitgebalanceerd afwegingsproces waarbij alle invalshoeken en alle relevante aspecten aan de orde kunnen komen.
- Minderheidsstandpunten worden opgenomen in adviezen. Dat is een garantie voor transparantie.
- Adviezen/rapporten die door een commissie worden opgesteld, worden door het systeem van 'peer review' op wetenschappelijke kwaliteit en consistentie nagekeken.
- Voor het opstellen van specifieke rapporten/adviezen kan beroep gedaan worden op andere experts. Op die manier kan aanvullende kennis en ervaring van bijvoorbeeld maatschappelijke organisaties of bedrijven, meegenomen worden in het adviesproces.

Leden van de expertgroepen moeten een verklaring tekenen waarin zij aangeven welke hoofd- en nevenfuncties zij vervullen. Zo kan men afwegen of bepaalde functies een belemmering kunnen vormen voor benoeming in verband met mogelijke belangenconflicten. Van commissieleden wordt een nog uitgebreidere belangenverklaring gevraagd. Dit behelst ook het opgeven van mogelijke persoonlijke financiële belangen en onderzoeksgelden. Op grond van die verklaringen neemt de leiding van de raad een beslissing over de samenstelling van een adviescommissie. Deze verklaringen zijn 'passief openbaar', wat betekent dat de gegevens kunnen opgevraagd worden.

De Belgische Hoge Gezondheidsraad werkt op die manier. Behalve de expertgroepen met benoemde leden werkt de raad met een lijst van 200 experts waarop ze - afhankelijk van het thema - beroep kan doen. Aanvullend kunnen nog andere experts geraadpleegd worden. Een college van 40 personen zal elk advies of document bekrachtigen of om aanvullende gegevens of verbeteringen vragen indien nodig. Er wordt veel aandacht besteed aan de mogelijke belangenconflicten en bij elke vergadering maken mogelijke belangenconflicten deel uit van de agenda.

## **Referenties**

Huss A., Egger M., Hug K., Huwiler-Müntener K., Rösli M. (2007) - Source of funding and results of studies of health effects of mobile phone use: systematic review of experimental studies. *Environ. Health Persp.* 115, 1-4.

Ionnidis J.P.A. (2005) - Why most published research findings are false. *PloS Medicine*, 2(!) e124, 0696-0701.

Ionnidis J.P.A. (2008) - Why most discovered true associations are inflated. *Epidemiology* 19, 640-648.

Gezondheidsraad (2008) – Briefadvies Bioinitiatie rapport. publicatienr. 2008/17.  
[www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/200817.pdf](http://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/200817.pdf)

## FICHE 17- ONDERZOEK NAAR MOGELIJKE BIOLOGISCHE EFFECTEN (SOORTEN ONDERZOEK)

### **SOORTEN ONDERZOEK**

Om na te gaan of blootstelling aan chemische of fysische factoren de gezondheid kan schaden is wetenschappelijk onderzoek nodig. Dit onderzoek kan op verschillende niveaus gebeuren. We lichten de vier belangrijkste soorten onderzoek hier toe.

Epidemiologisch onderzoek (Fiche 18) bekijkt het voorkomen en de verspreiding van ziekten in de bevolking. De epidemiologie houdt zich dus niet bezig met de diagnose en behandeling, maar probeert uit te zoeken wie er door een ziekte getroffen wordt, welke factoren hiervoor verantwoordelijk zijn en welke factoren de ziekte in de hand kunnen werken (bv. leeftijd, geslacht, specifieke verontreinigingen, voeding ...). Statistische analyses van vaak grote databestanden zijn daarbij een belangrijk hulpmiddel. In epidemiologisch onderzoek ligt de focus op de mens en worden de werkelijke condities van blootstelling bestudeerd. Het is mogelijk acute en chronische blootstellingen te bestuderen.

Dit type onderzoek is in principe het meest relevant voor de menselijke gezondheid, maar heeft wel het nadeel dat er alleen verbanden kunnen worden gelegd en zelden een bewijs van een oorzakelijk verband wordt gegeven. Zo weten we bijvoorbeeld nog altijd niet of het aangetoonde verband tussen blootstelling aan magnetische velden van hoogspanningslijnen en een verhoogd risico op leukemie bij kinderen effectief aan de magnetische velden te wijten is. Mogelijk beïnvloedende factoren (confounders) kunnen niet altijd en zeker niet allemaal in de studie betrokken worden, al is het maar omdat ze niet allemaal gekend zijn. Daarnaast zijn metingen of schattingen van de blootstelling aan de onderzochte factor (bv. gsm-straling) vaak onvoldoende. De manier waarop een epidemiologisch onderzoek is opgesteld, is niet altijd goed genoeg om effecten te vinden. Vaak omdat het aantal studiepersonen niet bereikt werd of omdat er 'recall bias' is, wat betekent dat de proefpersonen zich bijvoorbeeld de frequentie van hun mobilfoongebruik niet meer correct herinneren en vaak overschatten. Epidemiologisch onderzoek is bovendien enorm duur en tijdrovend.

De Interphone-studie is een goed voorbeeld van een epidemiologische studie waarin het verband tussen gsm-gebruik en hersentumoren bestudeerd werd (zie fiche 23 Interphone-studie).

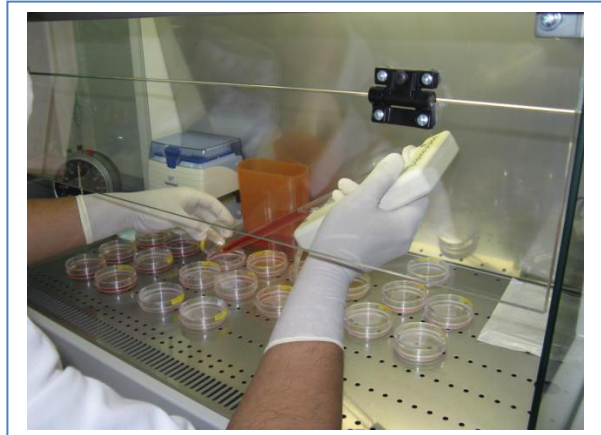
Humane klinische studies zijn gecontroleerde studies op mensen die onder andere in een laboratorium worden uitgevoerd (bijvoorbeeld provocatiestudies bij zelfverklaarde elektrogevoelige personen). Ze kunnen waargenomen symptomen helpen verklaren en een beter inzicht geven in werkingsmechanismen van ziekten. Deze studies laten ook toe om beschermingsmaatregelen uit te testen. Ze zijn ongetwijfeld nuttig maar niet altijd gemakkelijk uitvoerbaar omwille van ethische problemen (bv. studie overmogelijk kankerverwekkende stoffen of studies op kinderen). Bovendien gaan dergelijke studies (bv. studies over cognitieve functies of elektromagnetische hypergevoeligheden bij proefpersonen) in principe alleen over acute effecten en worden zij op een beperkt aantal proefpersonen uitgevoerd. Ze zijn ook nog vrij duur en vereisen meestal een speciale laboratoriuminfrastructuur waardoor alleen gespecialiseerde laboratoria ze kunnen uitvoeren.

Dierproeven (bv. op ratten of muizen) geven de onderzoeker veel meer vrijheid aangezien ze grotere populaties, hogere dosissen, korte- en langetermijnblootstellingen kunnen bestuderen. Er kunnen meer invasieve procedures gebruikt worden, al kunnen ook hier ethische bezwaren een belemmering



zijn. Daarnaast zijn er speciale proefdieren beschikbaar zoals extra gevoelige stammen en genetisch gemodificeerde dieren. Toch mag men niet uit het oog verliezen dat dieren geen mensen zijn en een directe extrapolatie naar mensen van resultaten vaak niet mogelijk is.

In vitro studies hebben te maken met onderzoek van chemische of fysische factoren op cellen in het laboratorium.



Deze studies zijn belangrijk omdat onderzoekers alle experimentele condities in de hand houden en dus heel specifiek te werk gaan. Daarom zijn dit soort studies vooral nuttig om hypothesen te toetsen en cellulaire/moleculaire werkingsmechanismen bloot te leggen. *In vitro* studies laten doorgaans een snelle evaluatie van een effect toe en zijn veel goedkoper dan de overige studies. Er zijn uiteraard ook hier beperkingen. Cellen worden behandeld buiten hun normale omgeving. Er is bijvoorbeeld geen bloedtoevoer of normale aanvoer van voedingsstoffen. De *in vivosituatie* kan moeilijk nagebootst worden. Deze studies zijn geloofwaardiger als de effecten *in vivo* bevestigd worden.

#### **GELOOFWAARDIGHEID VAN DE STUDIES**

De resultaten van één enkele studie kunnen de basis vormen voor een hypothese, maar mogen nooit volstaan om een besluit formuleren. Hiervoor zijn meerdere studies nodig (replicatiestudies of ondersteunend onderzoek) om het resultaat te bevestigen. Een wetenschappelijk onderbouwd besluit is pas mogelijk als alle gegevens uit verschillende onderzoeken geanalyseerd zijn en als die voldoende argumenten aanbrenge. Dan kan men ookonder andere NOAELs (No Observable Adverse Effect Levels - de hoogste waarde waarbij geen schadelijke effecten gevonden worden) en blootstellingslimieten vaststellen.

Studies mogen ook niet zomaar voor waar aangenomen worden (Lees ook Fiche 16). Het is duidelijk dat niet alle wetenschappelijke studies onfeilbaar zijn en veel tekortkomingen hebben. Voorbeelden van tekortkomingen zijn te weinig onderzochte cellen of individuen om tot een statistisch robuust besluit te komen, onvoldoende inzicht in mogelijke confounders (beïnvloedende factoren) en een verkeerde methodologie.

Wetenschappelijk onderbouwde besluiten zijn dus pas mogelijk na een nauwkeurige evaluatie van alle onderzoeksresultaten en alleen als er voldoende gegevens beschikbaar zijn (Lees ook Fiche 21). Er is dus een 'weight of evidence' aanpak nodig. Dit is de werkwijze die in goede evaluatierapporten wordt toegepast zoals in de rapporten van ICNIRP, SCENIHR en de WGO.

## FICHE 18 - EPIDEMIOLOGIE

Epidemiologie is een belangrijke wetenschappelijke discipline om een gezondheidsrisico in een menselijke populatie te bestuderen. In epidemiologisch onderzoek worden groepen blootgestelde mensen of mensen met een ziekte vergeleken met groepen mensen zonder blootstelling of ziekte. Dan wordt nagegaan of het risico op die ziekte anders is in de blootgestelde dan in de niet-blootgestelde groep. De epidemioloog heeft geen controle over de blootstelling en heeft geen controle over alle factoren die het risico kunnen beïnvloeden.

Veel factoren moeten in overweging genomen worden bij het vaststellen of een agens (bv. een chemische stof of radiofrequente straling) voor ziekte verantwoordelijk is. Als epidemiologisch onderzoek een verband legt tussen blootstelling en een ziekte, dan wil dat nog niet zeggen dat die blootstelling de oorzaak is. Om dat te onderzoeken moeten bijkomende aspecten bekeken worden.

### De sterkte van het verband

Hoe sterker het verband tussen blootstelling en ziekte, hoe groter de kans dat de ziekte inderdaad door het agens veroorzaakt wordt. Het verband tussen roken en longkanker is bijvoorbeeld zeer sterk (rokers lopen 20 keer het normale risico). De associatie tussen elektromagnetische straling en kanker is afhankelijk van het type straling veel zwakker of zelfs onbestaande.

### Dosis-respons

Epidemiologische gegevens zijn geloofwaardiger als er meer ziekte optreedt als de blootstelling stijgt. Maar dergelijke duidelijke verbanden worden maar zelden waargenomen (bv. wel bij roken en longkanker, asbest en asbestose).

### Consistentie

Zoals in alle onderzoeksdomeinen moeten onderzoeksresultaten herhaald kunnen worden. Ze moeten ook in andere, onafhankelijke studies bevestigd worden. Wanneer dezelfde verbanden in meerdere studies worden gevonden is een oorzakelijk verband veel waarschijnlijker. Studies over elektromagnetische straling leveren vaak tegenstrijdige resultaten op zodat het niet duidelijk is of de gevonden verbanden aan de straling te wijten zijn.

### Biologische aannemelijkheid

Wanneer de verbanden in epidemiologisch onderzoek zwak zijn, zijn resultaten van andere soorten onderzoek zoals laboratoriumonderzoek erg belangrijk om dit mogelijk verband te bevestigen. Veel wetenschappers blijven sceptisch over het mogelijke verband tussen blootstelling aan gsm-straling en hersenkanker omdat laboratoriumonderzoek niet in staat is gebleken dit in proefdierenonderzoek te bevestigen.

### Betrouwbaarheid van gegevens over de blootstelling

Het is belangrijk om weten hoe de gegevens over de blootstelling werden verzameld en hoe betrouwbaar ze zijn. Werden de blootstelling geschat of werden gegevens verzameld via vragenlijsten waarvan de invulling grotendeels berust op de herinnering van de testpersonen? Werden er metingen uitgevoerd? Zo ja, hoe vaak, wanneer, hoe? Op hoeveel plaatsen werd de straling gemeten? Werd (voor studies over gsm-toestellen) gebruik gemaakt van gegevens die door de operatoren werden verstrekt? Het ontbreken van goede blootstellinggegevens kan de inschatting van verbanden met een ziekte natuurlijk sterk beïnvloeden.

### Beïnvloedende factoren (confounders)

Wanneer een ziekte in verband gebracht wordt met een bepaalde blootstelling dan betekent dit nog niet dat die blootstelling de (enige) oorzaak voor de ziekte is. Andere factoren zoals het voedingspatroon, omgevings- en leefomstandigheden en erfelijkheid kunnen een belangrijke rol spelen. Dit zijn zogenaamde 'confounders'. Een studie kan bijvoorbeeld aantonen dat alcoholconsumptie in verband staat met een verhoogd risico op longkanker. Dit is mogelijk want vaak gaat alcoholgebruik gepaard met tabakconsumptie. In dit geval zou je kunnen denken dat alcohol de oorzaak is van longkanker, maar dat is eigenlijk het roken. Roken is dus een 'confounder' in deze studie, maar wel de ware oorzaak van de ziekte.

### Statistische significantie

Onderzoekers gebruiken statistische methoden om de waarschijnlijkheid van een verband vast te stellen. Wil een resultaat statistisch significant zijn dan moet de associatie sterker zijn dan wat door toeval kan verwacht worden. Om dit te kunnen inschatten, zijn heel wat statistische regels waaraan moet voldaan zijn, waaronder in eerste instantie het hebben van voldoende gegevens.

### Meta-analyse

Epidemiologisch onderzoek vereist de studie van grote groepen mensen en dit is niet altijd mogelijk, zeker wanneer een ziekte bestudeerd wordt die al bij al vrij zeldzaam is. Daarom mist één epidemiologische studie soms de nodige omvang om statistisch robuuste resultaten op te leveren. Een meta-analyse kan dan eventueel een hulpmiddel zijn. Een meta-analyse combineert de samenvattende statistiek van verschillende individuele studies om een samengevoegde statistische analyse en risicoschatting te maken. Meta-analyses zijn niet altijd mogelijk want studies die op verschillende manieren werden aangepakt zijn niet altijd combineerbaar (andere steekproefselectie, evaluatietechnieken, potentiële confounders ... ).

### Samengevoegde analyses ('pooled' analysis)

Het is ook mogelijk om de ruwe gegevens van verschillende studies samen te voegen om een betere steekproefgrootte te krijgen en hierop dan een nieuwe statistische analyse uit te voeren. Hiervoor is het natuurlijk nodig om over de originele gegevens van de studies te beschikken. Er kunnen ook alleen ziektes in de samengevoegde analyse betrokken worden die in alle individuele studies aan bod kwamen. Er zijn dus ook hier beperkingen als gevolg van het experimentele ontwerp van de individuele onderzoeken.

### Referenties

EMF Questions and Answers. EMF-Rapid, (2002) - NIH Publication 02-4493.

## FICHE 19 - SAR, THERMISCHE EN NIET-THERMISCHE EFFECTEN

Als we blootgesteld worden aan elektromagnetische straling absorbeert ons lichaam de energie uit die straling. Hoeveel energie wordt geabsorbeerd, hangt af van een aantal factoren zoals vermogensdichtheid, frequentie van de invallende golven, invalshoek en kleding.

Radiofrequenties (100 KHz - 300 GHz) veroorzaken thermische effecten als de temperatuur toename hoger is dan 1°C. Die thermische effecten zijn eigenlijk nog steeds de enige effecten die wetenschappelijk onderbouwd zijn. Daarom gebruikt men als maat voor de blootstelling SAR (Specific Absorption Rate in Watt per kilogram), een grootheid die de energieabsorptie en temperatuurstoename van het blootgestelde weefsel weergeeft.

De specifieke energieabsorptie (SA) is de energie die per massa-eenheid biologisch materiaal wordt geabsorbeerd (uitgedrukt in Joule per kilogram). De 'Specific Absorption Rate' (SAR, W/kg) komt overeen met de geabsorbeerde energie per tijdseenheid.

Voor een bestralingstijd  $t$  (s) geldt:  $SA = SAR \cdot t$

$$\text{Waarbij } SAR = i^2 / \sigma \rho \text{ of } SAR = \sigma E^2 / \rho$$

Hierbij is  $i$  de stroomdichtheid,  $\rho$  is de specifieke massa in  $\text{kg/m}^3$  en  $\sigma$  de elektrische geleidbaarheid in Siemens per meter (S/m). Door energieabsorptie als gevolg van blootstelling aan radiofrequente straling zal de temperatuur van het bestraalde biologisch materiaal toenemen. De SAR laat toe de temperatuurstoename  $\Delta t$  in het bestraalde weefsel te schatten ( $\Delta t = SAR \cdot t / c_{th}$ , met  $c_{th}$  = de specifieke warmtecapaciteit in J/kg.K, met K = graden Kelvin). De SAR-waarde is dus een maat voor de energieabsorptie én temperatuurstoename van het lichaam (of bestraalde lichaamsdeel).

Niet-thermische effecten zijn effecten die optreden als er geen toename van de temperatuur is. Sommige publicaties suggereren dat er dan biologische effecten kunnen optreden, maar het is niet duidelijk wat de achterliggende werkingsmechanismen kunnen zijn. Vaak zijn de gegevenstegenstrijdig. Een voorbeeld is het selectief weghalen van calcium uit celmembranen waardoor hun stabiliteit vermindert. Dit werd door Bawin et al. in 1976 aangetoond voor radiofrequenties (vooral bij 16 Hz modulatie) maar latere studies (Albert et al., 1987) hebben dat niet bevestigd. Er is ook nog geen theoretische basis om dit te verklaren al werden er enkele, niet-bevestigde, hypothesen geformuleerd.

Tegenwoordig neemt men aan dat niet-thermische effecten wel degelijk kunnen bestaan. Men weet niet of die biologische effecten schadelijk zijn voor de menselijke gezondheid. De meeste onderzoekers denken van niet.

Omdat thermische effecten nog steeds de enige wetenschappelijk onderbouwde biologische effecten zijn, heeft ICNIRP (International Committee on Non Ionizing Radiation Protection) haar richtlijnen voor blootstellingslimieten op die effecten gebaseerd. Dit betekent niet dat de ICNIRP geen aandacht heeft voor de niet-thermische effecten.

ICNIRP gaat er wel van uit dat het geen aanbevelingen kan maken op basis van niet-bewezen effecten. Dat gebeurt trouwens ook niet als aanbevelingen of normen worden opgesteld voor blootstelling aan chemische stoffen.

Thermische effecten treden op bij een SAR-waarde van 1,9-4 W/kg en zijn onomkeerbaar vanaf 4 W/kg. ICNIRP heeft zich dus gebaseerd op een SAR-waarde van 4 W/kg (enig zeker gekende en onomkeerbaar schadelijk effect) en bouwt een veiligheidsfactor van 10 in (0,4 W/kg) voor de beroepsbevolking en een bijkomende veiligheidsfactor 5 voor de algemene bevolking (0,08 W/kg). Deze ICNIRP richtlijn vormt de basis voor nagenoeg alle blootstellinglimieten in de wereld (wat niet betekent dat elk land deze richtlijnen overneemt, fiche 20 Blootstellingsnormen). Omdat de SAR-waarde niet kan gemeten worden, wordt in de normen de elektrische veldsterkte (Volt per meter) gebruikt waaruit de SAR-waarde kan berekend worden.

Tegenwoordig moet de SAR-waarde van elke mobiele telefoon door de producent meegedeeld worden. Alleen draadloze apparaten die zeer beperkte vermogens hebben (kleiner dan 20 mW) zijn hiervan vrijgesteld. De SAR-waarde wordt via een gestandaardiseerde meetprocedure berekend. Hiervoor wordt de telefoon aan het oor van een nephoofd bevestigd. Dit hoofd is gevuld met een vloeistof die dezelfde elektrische eigenschappen heeft als het menselijk hoofd. Binnen dit nephoofd zullen meetapparaten de verdeling van het elektrisch veld als gevolg van het gsm-toestel opmeten. De SAR-waarde kan dan hieruit berekend worden. De bewering dat de normen zijn opgesteld aan de hand van een 'zak met water' (het nephoofd) is niet correct. Het nephoofd is wel degelijk een wetenschappelijk correct hulpmiddel om een benadering van de SAR-waarde van mobiele telefoons te bepalen.

De meetprocedure is nauwkeurig omschreven wat maakt dat de resultaten reproduceerbaar zijn. Toch zal de gemeten SAR-waarde niet altijd in werkelijkheid optreden omdat de metingen gebeuren als het toestel maximaal uitzendt. In werkelijkheid kan de SAR-waarde enkele duizenden keren kleiner zijn dan de producent aangeeft omdat het toestel niet altijd op vol vermogen uitzendt. De manier waarop het toestel gebruikt wordt zoals bijvoorbeeld sms'en in plaats van bellen of het gebruik van een oortje en het bellen bij een goed bereik kan de blootstelling immers sterk verminderen.

De consument kan hoe dan ook kiezen tussen toestellen met verschillende SAR-waarden al moet gezegd te worden dat een toestel met een lage SAR-waarde niet noodzakelijk betekent dat de consument minder zal blootgesteld worden dan wanneer hij een toestel zou gebruiken met een hogere SAR-waarde. De manier waarop het toestel wordt gebruikt en de afstand tot de vast opgestelde zendantenne bepalen onder meer met welk vermogen het gsm-toestel uiteindelijk uitzendt.

De SAR-waarden van gsm-toestellen schommelen meestal tussen 0,2 en 2 W/kg waarbij 0,8 – 0,9 W/kg gemiddelden zijn.

Volgens de ICNIRP mag de stralingsabsorptiewaarde (SAR) niet groter zijn dan de volgende grenswaarden:

- 2 W/kg voor blootstelling van het hoofd en de romp (gemiddeld over 10 g lichaamweefsel);
- 4 W/kg voor blootstelling van ledematen (gemiddeld over 10 g lichaamweefsel);
- 0,08 W/kg voor blootstelling van het ganse lichaam (er wordt een lichaamsgemiddelde genomen).

## **Referenties**

[www.bfs.de/electro/hff/oekolabel.html](http://www.bfs.de/electro/hff/oekolabel.html)

Van Loock W. (2007) - Veiligheid en gezondheid in niet-ioniserende elektromagnetische velden en straling. Academia Press, Gent. ISBN 978 90 382 1169 5.

Bawin SM, Adey WR. (1976) - Sensitivity of calcium binding in cerebral tissue to weak environmental electric fields oscillating at low frequency. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 1976; 73, 1999-2003.

Albert EN, Slaby F, Roche J, Loftus J.(1987) Radiat. Res. 109, 19-27.

## FICHE 20 - BLOOTSTELLINGSNORMEN VOOR MOBIELE TELECOMMUNICATIESYSTEMEN

Blootstellingsnormen voor radiofrequente straling gelden meestal enkel voor vast opgestelde zendantennes binnen een frequentiegebied (bv. 10 MHz - 10 GHz). Voor draadloze toestellen zoals routers en gsm-toestellen wordt de blootstelling beperkt door het opleggen van een maximaal zendvermogen.

### **HOE WORDEN NORMEN OPGESTELD?**

Deze vraag kan niet zomaar beantwoord worden, want dit gebeurt niet altijd op dezelfde manier. Voor mobiele communicatiesystemen zoals gsm kan men zich niet baseren op resultaten van langdurig epidemiologisch onderzoek omdat die systemen te recent zijn om nu al wetenschappelijk onderbouwde besluiten te trekken. Bovendien hebben grootschalige studies zich tot nu toe zo goed als exclusief toegelegd op onderzoek naar een mogelijk kankerrisico waardoor andere ziektebeelden, die ook belangrijk zijn voor het opstellen van gezondheidsnormen, onvoldoende aan bod kwamen. We kunnen ons dus enkel baseren op de resultaten van experimenteel laboratoriumonderzoek. Wat dat betreft kan het voorbeeld gegeven worden van hoe de Amerikaanse EPA (Environmental Protection Agency) en FDA (Food and Drug Administration) de zaken in het algemeen aanpakken. Zij passen een veiligheidsfactor (VF) toe die overeenkomt met een 100x lagere 'dosis' dan de hoogste dosis die bij proefdieren nog net geen effect heeft (dit is de NOEL of No Observed Effect Level). De factor 100 is tot stand gekomen door eerst een factor 10 te nemen voor onzekerheden door extrapolatie van dierproeven op de mens. Vervolgens wordt nog een factor 10 genomen waarmee men verwacht verschillen in gevoeligheden tussen mensen op te vangen. Want kinderen, oude en zieke mensen kunnen gevoeliger zijn en hebben dus extra bescherming nodig.

### **NORMEN VOOR VASTE ANTENNES VOOR MOBIELE TELEFONIE**

Experimenteel onderzoek bij dieren en op cellen heeft aangetoond dat er thermische effecten kunnen optreden wanneer de energieabsorptie in cellen en weefsels meer dan 1,9 W/kg bedraagt (dit is de SAR of 'Specific Absorption Rate'). Boven de 4 W/kg is het effect onomkeerbaar. Die thermische effecten komen overeen met een verhoogde weefsel- of lichaamstemperatuur van meer dan 1°C. Onderzoekers zien dan onder andere gedragsstoornissen in laboratoriumdieren. Niet-thermische effecten zijn ook mogelijk maar er is veel discussie over. Er is geen zekerheid over de schadelijkheid ervan.

Daarom baseert de ICNIRP (International Committee on Non Ionising Radiation Protection) zich alleen op de gekende thermische effecten om haar richtlijnen te formuleren. ICNIRP neemt 4W/kg als vertrekpunt (irreversibele schade) en bouwt een veiligheidsfactor van 10 (0,4 W/kg) in voor de beroepsbevolking en 50 voor de algemene bevolking (0,08 W/kg). Omdat de SAR-waarde niet gemeten kan worden, wordt de richtlijn en de normen omgerekend naar het elektrische veld (V/m). De richtlijn (of norm) is verschillend voor verschillende frequenties omdat de energieabsorptie in het lichaam afhankelijk is van de frequentie.

### **BELGISCHE, VLAAMSE EN INTERNATIONALE NORMEN**

Hoewel 4W/kg een richtwaarde is voor het optreden van schadelijke biologische effecten zijn er studies die biologische, niet-schadelijke effecten hebben gevonden bij lagere blootstelling.

Over het algemeen tonen dierproeven geen effecten aan bij een SAR-waarde die equivalent is aan 0,1 - 1 W/kg bij de mens. We kunnen dit dan de NOEL (No Observed Effect Level) noemen.

Bij 900 MHz (gsm-frequentie) is de richtlijn 41,2 V/m want die veldwaarde komt overeen met een SAR-waarde van 0,08 W/kg. De ICNIRP-veiligheidsfactor is dus bij benadering lager dan de NOEL.

Veel landen hebben de ICNIRP-richtlijnen overgenomen in hun wetgeving, maar sommige landen hebben strengere normen die het gevolg zijn van een andere visie, onder andere de manier waarop het voorzorgsprincipe moet worden toegepast. De Nederlandse Gezondheidsraad heeft daar bijvoorbeeld een andere kijk op dan de Belgische Hoge Gezondheidsraad die veel strenger is. De Vlaamse cumulatieve norm bedraagt 20,6 V/m (SAR = 0,02 W/kg).

#### **DE HUIDIGE REGIONALE NORMEN ZIJN AANZIENLIJK STRENGER**

Voor het **Brussels gewest**: 3 V/m bij 900 MHz (SAR 0,0004 W/kg). Dit geldt voor het totale elektromagnetisch veld afkomstig van verschillende stralingsbronnen samen en voor alle gebieden die toegankelijk zijn voor het publiek. We hebben hier ten opzichte van onze NOEL een veiligheidsfactor van ongeveer 1000. Toestellen gebruikt door particulieren zoals draadloze telefoons en antennes gebruikt door radioamateurs zijn vrijgesteld van de norm.

**Wallonië** heeft een decreet dat het elektromagnetisch veld voor alle radiofrequenties ook tot 3 V/m beperkt, maar wel *per antenne*. Het totale elektromagnetisch veld is dus niet beperkt. De norm geldt ook alleen voor verblijfplaatsen, waartoe ook scholen, sport- en spelterreinen, ziekenhuizen en dergelijke behoren. Het geldt niet voor wegen, parken, tuinen enterrassen, kortom plaatsen waar mensen slechts af en toe komen.

In **Vlaanderen** wordt de stralingssterkte begrensd op twee manieren: 3 V/m per antenne zoals in Wallonië voor verblijfplaatsen (inclusief speelplaatsen, ziekenhuizen ... ), maar het totale stralingsveld van alle vast opgestelde zendantennes (10 MHz – 10 GHz) mag bij 900 MHz 20,6 V/m bedragen (cf. vroegere Belgische norm).

Hiermee hebben we in België sinds 2009 normen die behoren tot de strengste in Europa en de wereld (vooral in het Brussels hoofdstedelijk gewest).

Normen in Zwitserland, Luxemburg, Liechtenstein, Parijs en Salzburg worden vaak aangehaald als nog strenger, maar dit is fout. De Zwitserse norm is 4 V/m voor gsm-900-installaties, 6 V/m voor DCS1800 en UMTS en 5 V/m voor installaties die gelijktijdig gsm-900 en DCS1800 of UMTS bevatten. De Luxemburgse norm is 3V/m per antenne. Vaak spreekt men van de norm in Liechtenstein (0,6 V/m) en Salzburg (0,6 V/m gemiddeld per jaar; sinds 2002 zelfs 0,06 V/m). Die normen zijn echter in de praktijk niet van toepassing en zullen het waarschijnlijk nooit zijn. De Oostenrijkse norm is eigenlijk de ICNIRP-richtlijn. Parijs heeft geen norm (de Franse norm volgt de ICNIRP-richtlijn) maar wel een charter waarin de operatoren aangeven naar een gemiddelde van 2 V/m over 24 uur te zullen streven. Dit charter is enkel van toepassing voor de drie mobiele telefoonoperatoren en slaat dus niet op de totaliteit van de bronnen van radiofrequente straling. Bovendien is er geen enkele wettelijke verplichting en kan overschrijding van de opgegeven waarden geen aanleiding geven tot sancties.

#### **Referenties**

FOD Volksgezondheid (2009) - Elektromagnetische velden en gezondheid, brochure van de FOD Volksgezondheid, veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, 2009,([www. health.fgov.be](http://www.health.fgov.be)).

WHO (2006) - Framework for developing health-based electromagnetic field standards,2006,WHO([www.who.int/peh-emf/standards/EMF\\_standards\\_framework%5b1%5d.pdf](http://www.who.int/peh-emf/standards/EMF_standards_framework%5b1%5d.pdf))



## FICHE 21 - CRITERIA VOOR GOEDE RAPPORTEN

Nieuwe technologieën worden altijd met argwaan bekeken. Ook de introductie van toepassingen van elektromagnetische straling zoals radar en microgolfoven sinds de Tweede Wereldoorlog zorgden voor heel wat ongerustheid. Op dit moment is er erg veel ongerustheid over draadloze communicatiesystemen. De discussie over de mogelijke effecten op de gezondheid is nog altijd zeer actueel. Dit is niet onbegrijpelijk omdat de wetenschappelijke literatuur controversiële onderzoeksresultaten rapporteert en omdat de interpretatie van de resultaten door wetenschappers soms verschilt.

Daarom zijn goed uitgevoerde overzichtsrapporten nodig die via een *'weight of evidence'* benadering (dit wil zeggen alle onderzoeken bekijken en samenleggen) tot wetenschappelijk onderbouwde conclusies komen. Er zijn in het verleden al heel veel onderzoekscommissies of expertcomités opgericht om zich over moeilijke risico's te buigen. Over elektromagnetische straling als gevolg van draadloze communicatie tellen we in 2009 alleen al meer dan twintig expertrapporten. Een analyse van die rapporten leert dat er controversie kan ontstaan omdat de conclusie van een expertgroep vaak afhangt van de leden ervan. Daarom is het belangrijk bij de evaluatie van een rapport ook de leden zelf (of de manier waarop de selectie van de leden is tot stand gekomen) aan een nauwkeurig onderzoek te onderwerpen.

### **AAN WELKE CRITERIA MOETEN RAPPORTEN VOLDOEN OM GELOOFWAARDIG TE ZIJN?**

Hier werd al heel wat discussie aan gewijd en de resultaten hiervan hebben tot de volgende lijst van belangrijke criteria geleid:

- Onafhankelijkheid van de leden van een expertgroep. Dat wil zeggen dat er geen belangenconflict mag zijn. Rapporten over radiofrequenties die tot het besluit komen dat er geen aanwijzingen voor schadelijkheid zijn gevonden verliezen hun geloofwaardigheid wanneer leden van de expertgroep die het rapport hebben opgesteld van de telecomindustrie zijn.
- Multidisciplinariteit. De expertgroep moet vertegenwoordigers bevatten van de verschillende relevante disciplines. Voor radiofrequenties betekent dit dat er naast biologen en medici zeker ook ingenieurs of stralingsdeskundigen nodig zijn, maar wellicht ook psychologen en risico-analysten (afhankelijk van de onderwerpen die ter discussie staan).
- Mogelijkheid tot uitnodiging van externen (buiten de eigenlijke expertgroep) indien daar nood aan is.
- Geen vooringenomenheid. Het doel van een expertgroep mag niet zijn van 'iets te willen bewijzen' (afwezigheid of aanwezigheid van een risico) maar wel van 'iets te onderzoeken' zonder zich door een voorafgaande voorkeur te laten leiden.
- Inbouw van interne en/of externe controlemechanismen. Een expertrapport of de werking van een expertgroep moet 'onafhankelijk' nagekeken of gecontroleerd worden door externe lezers of waarnemers die de werking van de expertgroep kunnen bijsturen, bv. door op lacunes te wijzen.

- De werking van de expertgroep moet vooraf goed vastgelegd en beschreven zijn. Waar zal naar gekeken worden? Waar wordt niet naar gekeken, en waarom? Hoe zal het werk uitgevoerd worden? Men kan beslissen om uitsluitend wetenschappelijke studies op te nemen die zijn verschenen in wetenschappelijke tijdschriften die werken met een systeem van 'peer review'. Men kan ook aangeven waarom er ook andere publicaties worden meegenomen in de evaluatie of op welke basis sommige publicaties worden geweerd.
- Het rapport moet het resultaat zijn van een 'consensus' tussen de leden van de werkgroep. Het is erg zelden dat er een volstrekte unanimiteit wordt bereikt en dus is een weloverwogen consensus nodig.
- Het opnemen van minderheidsadviezen is aangewezen. In sommige gevallen kunnen de meningen zo sterk van elkaar verschillen dat een consensus tussen alle leden van een werkgroep niet mogelijk is. Dan is nog een consensus tussen de meerderheid van de leden mogelijk, maar moet vermeld worden wie een andere mening heeft en welke die is. Die andere mening (de minderheidsopinie) wordt dan opgenomen in het rapport.

Wetenschappelijke rapporten kunnen van een score voorzien worden en tegen elkaar afgewogen worden op basis van deze aandachtspunten, bijvoorbeeld:

Expertgroep: + indien vermeld; maximaal +++

- Selectieprocedure en mogelijk belangenconflict
- Namen van de leden
- Mogelijkheid tot minderheidsopinie

Methode: + indien vermeld; maximaal ++

- Peer-reviewed
- Transparante procedure voor selectie van studies

Criteria voor beoordelen van studies: + indien vermeld; maximaal +++++

- Transparante en duidelijke criteria
- Aantal deelnemers/dieren/cellen
- Bias/confounding beschouwd
- Dosimetrie beschouwd
- Kwaliteit van studiemethode/opzet

Rapporten kunnen onderling vergeleken worden door rekening te houden met deze criteria. De beoordeling van de rapporten blijft natuurlijk altijd gedeeltelijk subjectief.

De tabel op de volgende pagina is een voorbeeld van het vergelijken van verschillende rapporten. Het SCENIHR-rapport haalt de beste score omdat het aan alle criteria van een goed rapport tegemoet komt terwijl het Bioinitiative-rapport het veel minder goed doet omdat het op verschillende punten mankementen vertoont. Zo werd bijvoorbeeld een overzicht gemaakt van duidelijk geselecteerde studies zonder melding te maken van de studies met een ander resultaat en zonder aan te geven op welke basis de selectie werd doorgevoerd (zie fiche 22 over het Bioinitiative-rapport).

Naam	Onderwerp	Expert groep	Methode	Criteria	Score
SCENIHR (2009)	ELF, RF, IF, statische velden, epidemiologie, <i>in vitro</i> , <i>in vivo</i>	+++	++	+++++	10
Latin American Expert Committee on High Frequency EMF & Health	RF, epidemiologie, experimentele humanestudies, <i>in vitro</i> , <i>in vivo</i>	+	++	++++	7
Bioinitiative report 2007/2010	ELF, RF, epidemiologie, experimentele humane studies, <i>in vitro</i> , <i>in vivo</i>	+	+	+	3

### Referenties

SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks) (2009) -Health Effects of Exposure to EMF, EC Directorate General for Health and Consumers, January 2009.

Bioinitiative Report(2007) - A Rationale for a Biologically-based Public Exposure Standard for Electromagnetic Fields (ELF and RF), [www.bioinitiative.org/report/index.htm](http://www.bioinitiative.org/report/index.htm)

## FICHE 22–BIOINITIATIVE-RAPPORT

Het Bioinitiative-rapport wordt vaak gebruikt als ‘hét bewijs’ voor de schadelijkheid van elektromagnetische velden. Het rapport gaat vooral over extreem lage frequenties (hoogspanningslijnen) en radiofrequenties (draadloze communicatiesystemen). Als men het rapport toetst aan de criteria voor onafhankelijk onderzoek (Fiche 21), dan blijken volgende zaken:

- Het rapport is geschreven door 14 wetenschappers die van oordeel waren dat de huidige normen niet streng genoeg zijn en dit in een rapport wilden illustreren. Het rapport wil die stelling bewijzen en vertegenwoordigt geen objectieve evaluatie van alle wetenschappelijke gegevens. Het rapport is ook geen consensusrapport zoals het in principe zou moeten zijn.
- De manier om wetenschappelijke adviesrapporten op te stellen is dat een groep experts tot een eindoordeel komt waar de hele groep mee akkoord gaat op basis van de stand van zaken van de wetenschap op dat moment. De groep wordt samengesteld uit onafhankelijke experts uit verschillende vakgebieden die voor het onderwerp van belang zijn. In het geval van elektromagnetische velden zijn dat bijvoorbeeld biologen, epidemiologen, ingenieurs en andere technici, medici en soms ook psychologen en risicodeskundigen. De rapporten van onder meer de WGO (Wereldgezondheidsorganisatie), maar ook van Europese organisaties zoals de SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly-Identified Health Risks) en organisaties die zich bezighouden met voorstellen voor blootstellingslimieten, zoals de ICNIRP (International Commission on Non-ionizing Radiation Protection) en de ICES (International Commission for Electromagnetic Safety) van het IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), komen op die manier tot stand. De verschillende deskundigheden en de interacties tussen de deskundigen, in combinatie met het bestuderen van alle relevante wetenschappelijke informatie, maken dat ze een afgewogen oordeel kunnen geven over de stand van de wetenschap. Het is daarbij van belang dat dit proces transparant verloopt. Deze multidisciplinaire ‘*weight of evidence*’ methode resulteert in een zo objectief mogelijk en wetenschappelijk verantwoord eindoordeel. Het Bioinitiative-rapport is niet op die manier opgesteld. Het rapport is een bundeling van een aantal hoofdstukken (in het rapport Sections genoemd) die zijn geschreven door individuele auteurs, maar waarover onderling geen overleg of discussie is geweest.
- Het rapport is geschreven om aan te tonen dat de huidige normen niet volstaan. Er wordt echter niets gezegd over het feit dat de blootstelling van de bevolking aan radiofrequente straling bijna altijd veel lager ligt dan de huidige norm zodat zelfs de voorgestelde nieuwe normen eigenlijk geen lagere blootstelling oplevert.
- Er worden alleen publicaties besproken die binnen de onderzoeksvraag van het rapport vallen. Het rapport geeft een overzicht van de volgens de auteurs belangrijke wetenschappelijke studies (‘*keyscientific studies*’). Het geeft geen uitleg over op welke basis deze studies werden geselecteerd en waarom ze ‘*sleutelstudies*’ zijn. Veel van die studies zijn, bij het toepassen van criteria voor een wetenschappelijk uitgevoerde studies, geen sleutelstudies. Als een studie geen duidelijke resultaten oplevert, vermeldt het besluit toch dat effecten waarschijnlijk zijn. Een voorbeeld hiervan is de relatie tussen melatonine en borstkanker. Er zijn studies die een dergelijke relatie niet vinden (Leske et al.) en die hebben zelfs de ‘*uitvinder*’ van de melatonine hypothese (Richard Steven) overtuigd van zijn ongelijk. Maar deze studies werden nooit vernoemd.

- De conclusies van de hoofdstukken werden niet geschreven door de auteurs van de hoofdstukken en komen niet altijd overeen met wat de auteurs zelf hebben geschreven. De auteurs hebben trouwens de eindversie van het rapport nooit gezien vooraleer dit via internet beschikbaar gemaakt werd (persoonlijke mededeling van mensen waarvan studies werden opgenomen in het rapport). Op basis van het IARC-rapport zegt de conclusie op pagina 8: "There is little doubt that exposure to ELF (extreem laag frequente straling van hoogspanningslijnen) causes childhood leukemia". Dat is echter niet wat IARC zegt. Het IARC wijst op de correlatie die je niet zomaar kunt wegcijferen en zegt dat er helemaal geen causaal verband werd aangetoond.
- In het hoofdstuk over genotoxiciteit schrijft Dr. Henri Lai dat er geen bewijs bestaat dat DNA-schade kan opgelopen worden bij normaal voorkomende blootstellingsniveaus (door gsm-zendantennes). De conclusie (pagina 17) zegt toch dat DNA-schade als gevolg van blootstelling aan elektromagnetische velden onomstotelijk is bewezen. Er wordt ook verwezen naar de Reflex-studie als het ultieme bewijs hiervoor, maar deze studie staat ter discussie door zo goed als bewezen fraude en mogelijk fouten in de gegevens (fiche 24 Reflex-studie). Replicatiestudies kunnen de resultaten van de Reflex-studie bovendien niet bevestigen.
- De co-auteur van de conclusies van het Bioinitiative-rapport is van een milieuconsulentenbureau dat mensen bijstaat in het 'elektromagnetisch-vrij' bouwen of afschermen van hun woning tegen externe elektromagnetische velden ([www.sageassociates.net/cindysage.html](http://www.sageassociates.net/cindysage.html)). Ze heeft met andere woorden een belangenconflict, wat in principe een dergelijk rapport 'ongeldig' maakt. Toch wordt beweerd (pagina 4) dat "... the Bioinitiative working Group has conducted an independent science and public health policy review process". Het is dan ook vreemd dat het rapport als een onafhankelijke degelijke studie wordt gepresenteerd.

Omwillen van bovenstaande redenen kan men het Bioinitiative-rapport beschouwen als een interessant werkstuk, maar zonder grote wetenschappelijke waarde. Er zijn te veel factoren die maken dat het niet als een onafhankelijke en objectieve evaluatie van de huidige stand van zaken kan worden opgevat.

### **Referenties**

Bioinitiative working group (2007) - Bioinitiative Report: A Rationale for a Biologically-based Public Exposure Standard for Electromagnetic Fields (ELF and RF)(tot eind 2011 gratis downloaden via [www.bioinitiative.org](http://www.bioinitiative.org).

Gezondheidsraad (2008) – Briefadvies Bioinitiative rapport. publicatienr. 2008/17. [www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/200817.pdf](http://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/200817.pdf)

**FICHE 23 – INTERPHONE-STUDIE**

De Interphone-studie is in 2000 gestart als een groot epidemiologisch onderzoek naar het verband tussen kanker en het gebruik van gsm-toestellen. De studie werd gecoördineerd door het IARC (International Agency for Research on Cancer) en uitgevoerd door onderzoekers uit 13 verschillende landen: Australië, Canada, Denemarken, Finland, Frankrijk, Duitsland, Israel, Italië, Japan, Nieuw Zeeland, Noorwegen, Zweden en het Verenigd Koninkrijk. Het onderzoek werd in elk land uitgevoerd volgens een gemeenschappelijke procedure. De studie had vooral aandacht voor het mogelijke verband tussen het gebruik van een gsm en het voorkomen van hersenkanker, speekselklierkanker, akoestische neurinomen, nektumoren, leukemie en lymfoma's. Hoewel er al snel een aantal individuele studieresultaten werden gepubliceerd is het eindrapport pas in 2010 gepubliceerd (Cardis et al., 2010).

Over het algemeen is deze studie geruststellend, maar toch zijn er een aantal resultaten waarvoor op dit ogenblik geen duidelijke verklaring kan gegeven worden. Zo werd voor gliomen een odds ratio (OR)\* van 1,40 gevonden bij gebruikers met meer dan 1640 cumulatieve uren beltijd maar werd geen dosisrespons gevonden. Het effect bleek ook het grootst (OR 3,77) bij gebruikers die het minst lang een mobiele telefoon gebruikten hadden. De frequentie van het gebruik was wel het hoogst zodat de blootstelling op korte termijn hoger was. Dat kan een verklaring zijn voor die resultaten. De overgrote meerderheid van odds ratio's was echter lager dan 1,0 wat erop wijst dat er geen verhoogd risico is.

De vraag is of het verhoogde risico dat werd aangetoond bij sommige resultaten reëel is. De analyse van die resultaten tonen aan dat er mogelijk sprake is van een 'recall bias', d.w.z. dat de schatting van de blootstelling op basis van interviews van de betrokkenen foutief is. Dat kan onder andere afgeleid worden uit een aantal onwaarschijnlijke getuigenissen. Meerdere testpersonen beweerden immers een mobiel telefoongebruik te hebben van meer dan 12u per dag wat weinig geloofwaardig is. Het is een bekend fenomeen dat personen die ondervraagd worden over hun mobiel telefoongebruik de neiging hebben dit te overschatten, zeker wanneer het gaat over het verre verleden. Die overschatting is bovendien veel frequenter bij personen met een ziekte dan bij gezonde controlepersonen. De gegevens van de studie wijzen ook op een mogelijke recall bias voor de kant van het hoofd waar het gsm-toestel meestal gehouden wordt. De uitvoerders van de studie wijzen er ook op dat selectie bias (het aantal geselecteerde cases en controlegevallen) een verklaring kan geven voor de afwijkende resultaten.

De conclusie is dan ook dat de Interphone-studie erg complex is. Het grote probleem ligt bij de moeilijke evaluatie van 'bias'. Er werd in deze studie geen toegenomen risico aangetoond maar ook geen afwezigheid van risico. Correcties voor confounders beïnvloedden de resultaten niet.

De resultaten hebben lang op zich laten wachten. Hierdoor ontstond veel discussie en veel mensen dachten dat er bewust alarmerende gegevens werden achtergehouden. Dat is echter niet correct. Het feit dat alle resultaten pas laat werden vrijgegeven heeft te maken met enkele afwijkende resultaten waarover de verschillende uitvoerders aan de studie lange tijd hebben gedebatteerd in een poging verklaringen te vinden en tot een consensus te komen. Dat is ook altijd zo naar de buitenwereld gecommuniceerd.

**\*ODDS RATIO:**

De odds ratio is de verhouding van 2 odds, namelijk de kans dat iets voorkomt gedeeld door de kans dat iets *niet* voorkomt:

$$Odds = \frac{p}{1 - p}$$

Voorbeeld

Stel dat een paard in 20 wedstrijden 18 keer een wedstrijd won en 2 keer niet won. Dan is de kans dat het paard wint 18 keer op 20 dus 0,9 en de kans dat het niet wint 2 keer op 20 dus 0,1. De odds ratio is dan 0,9 gedeeld door 0,1 dus gelijk aan 9 (dus de kans is 9 keer groter dat het paard wint).

**Referentie**

Interphone Study Group (2010) - Brain tumour risk in relation to mobile telephone use: results of the Interphone international case-control study. *Int J Epidemiol.* 2010,39, 675-694.

## FICHE 24—REFLEX-STUDIE

De Reflex-studie is een internationale studie waarbij de effecten van elektromagnetische velden van zowel extreem lage frequenties (hoogspanningslijnen) als radiofrequenties (gsm-toestellen) werden onderzocht. Dat onderzoek gebeurde op cellen van verschillende oorsprong (*in vitro* onderzoek). De studie werd door de Europese Gemeenschap gefinancierd en werd uitgevoerd door 12 verschillende laboratoria uit Duitsland, Oostenrijk, Spanje, Finland, Frankrijk, Italië en Zwitserland. De studie startte in 2000 en werd in 2004 afgerond. We beperken ons hier tot de studie over de radiofrequenties (gsm-signalen). In het eindrapport van de studie zijn volgende conclusies te vinden:

- Radiofrequente straling veroorzaakt genetische afwijkingen in verschillende celtypes. Het effect werd waargenomen voor een specifiek absorptietempo (SAR, fiche 19) tussen 0,3 en 2 W/kg. Daarbij is een toename in enkel- en dubbelstreng breuken van het DNA in cellen met microkernen gevonden. Er werden ook chromosombreuken gevonden in fibroblasten. Er werd ook een toename gevonden van de intercellulaire vorming van vrije radicalen.
- Er werd geen duidelijk effect op de DNA-synthese, celdifferentiatie en immune celfuncties gevonden. Er waren wel aanwijzingen dat de blootstelling de neuronale differentiatie en sommige genexpressies kan verstoren. Er werd geen duidelijk effect op apoptose (geprogrammeerde celdood) gevonden al waren er aanwijzingen voor beïnvloeding van chemische reacties die tot apoptose kunnen leiden. Elektromagnetische velden met een SAR-waarde van 1,5 W/kg lijken verschillende groepen genen te activeren die betrokken zijn in celdeling, celproliferatie en celdifferentiatie.

Omdat het om een *in vitro* onderzoek bij cellen gaat, kunnen we deze studie niet zomaar vertalen naar effecten op de gezondheid (fiche 17 Soorten onderzoek). Toch gaan de onderzoekers ervan uit dat hun studieresultaten aantonen dat er mechanismen bestaan waardoor gsm-straling een reëel gevaar kan vormen.

Deze studie heeft heel veel controverses veroorzaakt, zowel bij wetenschappers als bij het publiek dat er via de media over hoorde. Een nauwkeurige analyse heeft aangetoond dat belangrijke delen van de resultaten fout zijn en de conclusies dus niet gelden.

- Zo werd in de studies die te maken hadden met DNA-schade in rat- en humane cellen extreem kleine standaardafwijkingen gevonden die andere onderzoekers ertoe brachten een kritische commentaar over deze studies te publiceren. Uiteindelijk heeft de universiteit van Wenen waar het betrokken onderzoek werd uitgevoerd, drie persberichten verspreid waarin staat dat de gegevens niet werden gevonden door experimenten maar werden 'uitgevonden'. De gepubliceerde studies zouden volgens de universiteit best teruggetrokken worden. Dit is echter nog steeds niet gebeurd.
- In een recente statistische analyse van de studieresultaten worden argumenten gepresenteerd die het bewijs van datavervalsing leveren. Het belangrijkste argument zou te maken hebben met de kleine variatie in de studieresultaten die kleiner is dan de theoretische limiet voor dit soort distributies en ook kleiner is dan uitvoerige simulaties presenteren. Er werden dus ernstige fouten gemaakt in de statistische verwerking van de gegevens.
- Onafhankelijke onderzoekers probeerden ook enkele aspecten van het onderzoek te repliceren. De resultaten konden niet bevestigd worden.



Voor het publiek is het niet gemakkelijk om te weten wie er nu gelijk heeft. De enige zekerheid is echter dat de alarmerende resultaten van de Reflex-studie sterk aan geloofwaardigheid hebben ingeboet en dat de resultaten dus niet zomaar kunnen gebruikt worden om welke stelling dan ook te verdedigen.

### **Referenties**

Reflex (2004)- Risk Evaluation of Potential Environmental Hazards From Low Frequency Electromagnetic Field Exposure Using Sensitive *in vitro* Methods; A project funded by the European Union under the programme Quality of Life and Management of Living Resources. Key Action 4 "Environment and Health" Contract: QLK4-CT-1999-01574

### **Studies die werden bekritiseerd:**

E. Diem, C. Schwarz, F. Adlkofer, O. Jahn, H. Rüdiger (2005) - Non-thermal DNA breakage by mobile-phone radiation (1800 MHz) in human fibroblasts and in transformed GFSH-R17 rat granulosa cells *in vitro*, *Mutat. Res.* 583, 178–183.

C. Schwarz, E. Kratochvil, A. Pilger, N. Kuster, F. Adlkofer, H.W. Rüdiger (2008) - Radiofrequency electromagnetic fields (UMTS, 1,950 MHz) induce genotoxic effects *in vitro* in human fibroblasts but not in lymphocytes, *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 81, 755–767.

### **Enkele van de kritieken:**

Vijayalaxmi, McNamee, M.R. Scarfi (2006) - Comments on: "DNA strand breaks" by Diem et al. [*Mutat. Res.* 583 (2005) 178–183] and Ivancsits et al. [*Mutat. Res.* 583 (2005) 184–188], *Mutat. Res.* 603, 104–106.

Lerchl A., Wilhelm A.F.X. (2010) - Critical comments on DNA breakage by mobile-phone electromagnetic fields [Diem et al., *Mutat. Res.* 583 (2005) 178–183] *Mutation Research* 697, 60–65.

### **Onafhankelijke replicatiestudie:**

G. Speit, P. Schutz, H. Hoffmann (2007) - Genotoxic effects of exposure to radiofrequency electromagnetic fields (RF-EMF) in cultured mammalian cells are not independently reproducible, *Mutat. Res.* 626, 42–47.

## FICHE 25–LOPENDE STUDIES

Er zijn al verschillende studies uitgevoerd naar het mogelijk kankerverwekkend vermogen van elektromagnetische straling die gebruikt wordt voor gsm-verkeer. Die studies hebben tot nu toe geen verband aangetoond tussen blootstelling aan die radiofrequente straling en een verhoogd kankerrisico. Hoewel enkele studies een verhoogd risico lijken aan te tonen, doen de meeste dat niet. Het samenleggen van alle resultaten geeft geen aanwijzingen voor een verhoogd risico. In de meeste gevallen gaat het om studies naar hersen-, hoofd- of speekselklierkanker.

Er werd van de Interphone-studie (gepubliceerd in 2010) veel verwacht omdat dit een heel ambitieuze, grootschalige en nauwkeurig opgezette studie betrof. De Interphone-studie (Fiche 23) bekeek bovendien een relatief lange periode van blootstelling (gsm-gebruik). Wetenschappers dachten dus voor het eerst iets meer te weten te komen over langetermijneffecten (ook al is de termijn wellicht nog iets te kort om volledige zekerheid te krijgen). De Interphone-studie heeft de verwachtingen niet kunnen inlossen want ze kon geen definitief antwoord geven op de vraag of het gebruik van gsm-toestellen veilig is of niet. De conclusie is geruststellend maar toch weer niet zo geruststellend dat alle vragen kunnen opgelost worden.

Daarom is verder onderzoek nodig. Draadloze communicatie is heel populair bij jongeren en boet niet direct aan populariteit in. Dat betekent dat kinderen niet alleen een belangrijke(re) blootstelling aan elektromagnetische straling ondergaan maar ook dat zij gedurende heel hun leven een grotere blootstelling hebben. Veel van het nieuwe onderzoek heeft daarom ook betrekking op kinderen of jonge adolescenten. Volgens een recente publicatie zou er geen verband zijn tussen een risico op vroegtijdige hersenkanker bij kinderen en blootstelling van de moeder aan straling van vast opgestelde zendantennes voor gsm (Elliot P. 2010). Maar die studie volstaat natuurlijk niet om conclusies te trekken.

### **OP DIT OGENBLIK ZIJN VOORAL TWEE STUDIES VAN BELANG**

- [De Mobi-Kids-studie](#) is een belangrijke studie die wordt uitgevoerd binnen het Europese zevende Kaderonderzoeksprogramma. Het betreft een internationale case control-studie van kinderen uit 13 Europese en niet-Europese landen. Het doel is het mogelijk verband tussen de gsm-straling en andere milieublootstellingen en het risico op hersentumoren bij jonge mensen te bestuderen. In een periode van 5 jaar worden zo'n 2000 jonge mensen tussen 10 en 24 jaar met hersentumoren en een gelijk aantal zonder hersentumoren uitgenodigd voor deelname aan de studie. Deze studie is nog niet afgerond en er zijn nog geen resultaten beschikbaar.
- [De Cosmos-studie](#) is een grote studie bij gsm-gebruikers waarbij men streeft naar een studiepopulatie van 250 000 mannen en vrouwen ouder dan 18 jaar in 5 Europese landen (Denemarken, Finland, Zweden, Nederland, Verenigd Koninkrijk) die gedurende meer dan 25 jaar worden opgevolgd. Informatie over het gsm-gebruik wordt verzameld via vragenlijsten en objectieve gegevens die door de netwerkoperatoren worden aangeleverd. Verbanden met ziektebeelden worden bestudeerd via ziekteregistratiesystemen. Veranderingen in symptomen zoals hoofdpijn, slaapproblemen en de welzijnsperceptie worden ook via opeenvolgende vragenlijsten onderzocht. Er wordt van uitgegaan dat deze prospectieve cohortstudie de tekortkomingen van epidemiologisch onderzoek kan opvangen (fiche 18 Epidemiologie). Een van de grote voordelen is dat er objectieve informatie over de

blootstelling beschikbaar is voor ziekte optreedt. Er is ook een lange opvolging mogelijk van de gezondheid van de deelnemers. Bovendien zal de studie veranderingen in de technologie gaandeweg mee opvangen en kan de studie inspelen op onderzoeksresultaten die ondertussen vrijgegeven worden. De eerste resultaten worden eind 2015 verwacht.

### **Referenties**

Elliot P. (2010) - Mobile phone base stations and early childhood cancers: case-control study. British Medical Journal, in press. doi: 10.1136/bmj.c3077.

Schüz J, Elliott P, Auvinen A, Kromhout H, Poulsen AH, Johansen C, Olsen JH, Hillert L, Feychting M, Fremling K, Toledano M, Heinävaara S, Slottje P, Vermeulen R, Ahlbom A. (2011) - An international prospective cohort study of mobile phone users and health (Cosmos): Design considerations and enrolment. Cancer Epidemiol. 35, 37-43.

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

Aydin D, Feychting M, Schüz J, Andersen TV, Poulsen AH, Prochazka M, Klæboe L, Kuehni CE, Tynes T, Rösli M (2011) -Impact of random and systematic recall errors and selection bias in case-control studies on mobile phone use and brain tumors in adolescents (CEFALO study). Bioelectromagnetics, in press. doi: 10.1002/bem.20651.

## FICHE 26 – BEOORDELING IARC

### IARC deelt RF-straling in als mogelijk kankerverwekkend

Het 'International Agency for Research in Cancer' (IARC) is onderdeel van de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO). Het IARC coördineert en voert onderzoek uit naar de oorzaken van kanker bij de mens en de mechanismen van het ontwikkelen van kanker. IARC is een referentie op wereldvlak als het gaat om het indelen van stoffen en agentia op basis van hun kankerverwekkend vermogen.

#### Werkwijze evaluatie

Voor de IARC-evaluatie van het mogelijke kankerrisico van een stof of agens worden alle wetenschappelijke onderzoeksgegevens samengelegd. Er wordt ook rekening gehouden met mogelijke biologische mechanismen die kunnen verklaren hoe en waarom een bepaalde stof of agens kanker kan veroorzaken. Al die gegevens samen leiden tot een eidevaluatie waarbij de stof of het agens kan worden onderverdeeld in één van de vijf mogelijke groepen:

- **Groep 1:** de risicofactor is kankerverwekkend bij mensen;  
*er is voldoende bewijs (voorbeelden: asbest en arseen)*
- **Groep 2A:** de risicofactor is waarschijnlijk kankerverwekkend;  
*er is bijna voldoende bewijs (voorbeelden: acrylamide en bitumen)*
- **Groep 2B:** de risicofactor is mogelijk kankerverwekkend;  
*er is niet voldoende bewijs (voorbeelden: zendsignalen zoals van mobiele telefoons, benzine, ruwe dieselolie, roet, magneetvelden van hoogspanningslijnen, maar ook koffie, talkpoeder en in zuur ingelegde groenten)*
- **Groep 3:** de risicofactor is niet in te delen  
*er is meestal te weinig onderzoek (voorbeelden: glaswol en steenwol)*
- **Groep 4:** de risicofactor is waarschijnlijk niet kankerverwekkend  
(deze groep bevat alleen caprolactam, grondstof voor nylon)

Bij zo'n evaluatie wordt rekening gehouden met:

- Bewijzen die mogelijke mechanismen voor een kankerrisico aantonen
- De interne samenhang van de onderzoeksresultaten
- Experimentele gegevens om de mechanismen te ondersteunen (niet alleen theoretische veronderstellingen)
- Studies die er op wijzen dat het onderdrukken van bepaalde mechanismen leidt tot het onderdrukken van tumorontwikkeling

#### Evaluatie EM-straling

Tijdens de IARC-evaluatie van elektromagnetische straling voor draadloze toepassingen die plaatsvond in mei 2011, werden alle relevante gepubliceerde studies over dit onderwerp bekeken. Slechts twee studies bleken relevant te zijn: de Interphone-studie (Fiche 23) en enkele studies van de groep van onderzoeker Hardell. Uit de resultaten van deze studies kwam naar voren dat het mogelijk voorkomen van bepaalde types hersentumoren (gliomen en akustische neuroma's) van belang was voor deze evaluatie.

Tabel 24: Beslissingstabel die door IARC wordt gehanteerd voor de indeling van agentia in klassen m.b.t. hun kankerverwekkend vermogen bij de mens

	EVIDENTIE IN DIEREN			
	voldoende	beperkt	ontoereikend	EVAK
EVIDENTIE BIJ DE MENS	voldoende	groep 1		
	beperkt	groep 2A	groep 2B	
	ontoereikend	groep 2B	groep 3	
	EVAK	groep 3		

EVAK = Evidentie Voor Afwezigheid van Kankerrisico

bron: MIRA achtergrond NIS 2011

De Interphone-studie is een internationaal onderzoek dat uitgevoerd is op basis van aanbevelingen van de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO) en dat onder toezicht staat van het IARC. Op eenzelfde wijze werden in 13 landen tegelijkertijd patiënt-controleonderzoeken uitgevoerd naar mogelijke relaties tussen het gebruik van een mobiele telefoon en het optreden van hersentumoren, hersenvliestumoren, gehoorzenuwtumoren en speekselkliertumoren.

Dr. Lennart Hardell is oncoloog van het Universitair Ziekenhuis in Orebro, Zweden, en bekijkt met zijn onderzoeksgroep het verband tussen het gebruik van mobiele telefoons en verschillende types van hersentumoren.

De Interphone studie vond geen verband tussen het gebruik van een mobiele telefoon en een verhoogd risico op hersentumoren. Toch zijn er enkele aandachtspunten uit deze studie:

- In de hoogst blootgestelde groep, dit zijn mensen die meer dan 30 minuten per dag telefoneren, werden 40% meer gliomen (een type hersentumor) aangetroffen. Dit wijst niet noodzakelijk op een verband omdat er geen dosis-effect relatie werd gevonden. Dat kan erop wijzen dat het hier eerder gaat om een fout in de opzet van het onderzoek.
- De Interphone-studie vindt ook een verband met de zijde van het hoofd waar de telefoon wordt gehouden. Dit lijkt echter ook eerder te wijten aan onnauwkeurigheden in de onderzoeksopzet.

De 'Hardell-studies' geven aan dat het gebruik van een gsm-toestel een verhoogd risico op kanker veroorzaken. Andere onderzoekers zijn echter niet overtuigd dat de resultaten van deze studies volledig correct zijn omwille van een aantal 'vreemde resultaten':

- Deze onderzoeksgroep vindt bij mensen die slechts twee jaar een mobiele telefoon gebruikten al meer kanker. Dit is onwaarschijnlijk omdat de onderzochte types hersentumoren pas na langere tijd van blootstelling kan ontstaan.
- De onderzoeksgroep van Hardell is ook de enige die altijd verhoogd voorkomen van kanker aantoonde, toch kan die stijging niet teruggevonden worden in de statistieken van de kankerregistratie. Ook andere onderzoekers of onderzoeksgroepen die gelijkaardige studies uitgevoerd hebben, komen niet tot die resultaten.

## Resultaat

Vooraf op basis van bovenstaande onderzoeken werd elektromagnetisch straling zoals van gsm-toestellen ingedeeld als 'mogelijk kankerverwekkend'. Die indeling is van toepassing bij meer dan een half uur per dag bellen met een gsm. Die indeling wil niet zeggen dat er een oorzakelijk verband is: daarvoor zijn de onzekerheden in de studies te groot. Bovendien zijn er dan meer aanwijzingen en het bestaan van een dosis-respons relatie noodzakelijk. De indeling is dan ook enkel van toepassing op gsm-toestellen; en niet op gsm-zedantennes, WiFi of andere toepassingen van elektromagnetische velden waarvoor er onvoldoende bewijs was om conclusies te trekken met betrekking tot mogelijk kankerverwekkende eigenschappen.

De door IARC gehanteerde termen voor de 'hoogste' drie klassen (1,2A en 2B) leiden in het publieke debat al snel tot de conclusie dat iets zonder meer kanker kan veroorzaken. Door andere instanties zijn soortgelijke classificatiesystemen opgesteld met andere aanduidingen en andere classificatiecriteria. Een voorbeeld hiervan is de conclusie van de Duitse Commissie voor Stralingsbescherming in 2001 ontwikkelde classificatiesysteem. Deze concludeerde dat er onvoldoende aanwijzingen zijn dat blootstelling aan elektromagnetische straling kanker veroorzaakt. Hoewel in wetenschappelijke zin beide beoordelingen elkaar niet veel zullen ontlopen, heeft de verwoording in het publieke debat een andere betekenis.

## Referenties

Baan R;, Lauby-Secretan B., El Ghissassi F. et al. on behalf of the WHO international Agency for Research on Cancer Monograph Working Group (2011) Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields. *Lancet Oncology*,12,624-626

Inventarisatie en kritische evaluatie van internationale rapporten betreffende gezondheidseffecten van blootstelling aan radiofrequente elektromagnetische velden: methodologie, conclusies en beleidsaanbevelingen (LNE/OL201000026/10143/M&G). Prof. Luc Verschaeve, Ethel Brits. Wetenschappelijk Instituut Volksgezondheid, O.D. Volksgezondheid & Surveillance, dienst Toxicologie (juli 2011)

[http://www.milieurapport.be/Upload/Main/MiraData/MIRA-T/02\\_THEMAS/02\\_19/AG\\_NIET-IONISERENDE\\_STRALING.PDF](http://www.milieurapport.be/Upload/Main/MiraData/MIRA-T/02_THEMAS/02_19/AG_NIET-IONISERENDE_STRALING.PDF)

## FICHE 27 – ADVIES RAAD VAN EUROPA

Op 6 mei 2011 publiceerde het Comité voor Leefmilieu, Landbouw en Lokale en Regionale Zaken van de Raad van Europa<sup>3</sup> een voorstel tot advies aan alle lidstaten over de mogelijke gevaren van elektromagnetische straling en het effect op het milieu.

Het voorstel tot advies kreeg veel media-aandacht omdat het onder meer oppert om mobiele telefoons en draadloze netwerken in scholen te verbieden.

Het was echter slechts een voorstel tot advies. Het moest nog besproken worden op de Raad van Europa. Op 27 mei heeft de parlementaire groep van de Raad van Europa<sup>3</sup> het advies in gewijzigde vorm aangenomen als rapport. De belangrijkste aanpassing is dat er niet langer over verbieden wordt gesproken, maar dat er geadviseerd wordt om voorkeur te geven aan bekabeld internet en regels op te stellen voor het gebruik van mobiele telefoons op scholen. Deze wijziging van de tekst kreeg amper media-aandacht hoewel het hier toch om een vrij essentiële wijziging gaat.

Het rapport beroept zich op het voorzorgsprincipe om een aantal aanbevelingen te formuleren voor de lidstaten van de Raad van Europa. Waaronder onder meer:

- Alle mogelijke redelijke maatregelen nemen om blootstelling aan elektromagnetische velden te voorkomen, in het bijzonder aan radiofrequente straling van gsm, in het bijzonder voor kinderen en adolescenten.
- Herzien van de wetenschappelijke basis van de huidige ICNIRP-advieswaarden en het toepassen van het voorzorgs- en het ALARA-principe ( as low as reasonable achievable ), rekening houdend met thermische, niet-thermische of biologische effecten.
- Preventieve drempelwaarden voor langdurig blootstelling binnenhuis aan elektromagnetische straling opstellen. Op basis van het voorzorgsprincipe mogen de waarden 0.6V/m niet overschrijven en er moet gestreefd worden naar 0.2V/m.
- Meer aandacht besteden aan elektrogevoelige personen en maatregelen nemen om hen te beschermen tegen elektromagnetische velden, inclusief stralingsvrije zones.
- Voorkeur geven aan bekabeld internet in plaats van Wi-Fi op scholen.
- Regels stellen voor het gebruik van mobiele telefoons op scholen.

Als de argumentering van het voorstel tot advies, dat bijna integraal is overgenomen in het rapport, nader bekeken wordt, dan blijken er verschillende onduidelijkheden en tegenstrijdigheden.

Het comité baseert zich in het voorstel tot advies op verscheidene studies. Onder andere studies over de effecten van elektromagnetische velden op mensen, planten, insecten, vee en andere dieren. Buiten het Bioinitiative Report (Fiche 22) wordt geen enkele andere studie specifiek beschreven en zijn er geen referenties van de studies in het document opgegeven. Het geciteerde Bioinitiative Report is zeer omstrede en werd zowel door de Nederlandse Gezondheidsraad als door andere Europese wetenschappelijke instanties grondig op de korrel genomen wegens een ongenueanceerd beeld van de huidige stand van de wetenschappelijke consensus in verband met gezondheidseffecten van elektromagnetische velden. Bovendien wordt in een groot deel van de argumentatie voor de

<sup>3</sup> De Raad van Europa is in 1949 opgericht om de democratie en de mensenrechten in geheel Europa te bevorderen. Dit orgaan is géén onderdeel van de Europese Unie en moet niet verward worden met de [Raad van de Europese Unie](#) of de [Europese Raad](#).

aanbevelingen verscheidene termen door elkaar gehaald. Zo worden de laagfrequente velden van hoogspanningsmasten, de gezondheidseffecten afkomstig van radarinstallaties en de blootstelling aan velden afkomstig van draadloze communicatiemiddelen zoals gsm door elkaar gebruikt. Zowel de blootstelling aan deze verschillende soorten elektromagnetische velden als de mogelijke effecten ervan kunnen echter niet met elkaar vergeleken worden.

De blootstelling van de algemene bevolking aan elektromagnetische velden wordt in het rapport van de Raad van Europa ook vergeleken met beroepsmatige blootstelling. De vergelijking van deze vormen van blootstelling is irrelevant aangezien er veel strenge blootstellingnormen zijn voor de algemene bevolking.

In het rapport wordt in overeenstemming met het voorzorgsprincipe een preventieve en maximale waarde van 0.6 V/m voorgesteld voor langetermijnblootstelling binnenhuis. Op termijn wordt er een streefwaarde van 0.2 V/m aangeraden. Deze waarden zijn echter niet gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek en het is niet duidelijk wat de basis is voor deze voorgestelde streefwaarden. Het is tevens onduidelijk wat het rapport verstaat onder langetermijnblootstelling.

### **Conclusies**

Het klopt dat er nog heel wat vraagtekens zijn wat betreft het langetermijneffect van elektromagnetische velden op de gezondheid. Het rapport van de Raad van Europa baseert zijn aanbevelingen echter niet op studies en overtuigingen die in overeenstemming zijn met de huidige wetenschappelijke consensus in verband met gezondheidseffecten van elektromagnetische termen. Er worden in het rapport ook termen door elkaar gehaald, er staat slechts één referentie concreet in vermeld en dan nog naar een niet-onafhankelijk rapport.

### **Referenties**

Gezondheidsraad (2008) – Briefadvies BioInitiative rapport. publicatienr. 2008/17.  
[www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/200817.pdf](http://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/200817.pdf)

Kennisplatform Elektromagnetische velden (2011) – Eerste indruk Raad van Europa overweegt advies om blootstelling aan EMV te verlagen.

Strategische Adviesraad voor het Vlaamse Welzijns-, Gezondheids- en Gezinsbeleid (2010)- Advies Over het ontwerp van besluit van de Vlaamse regering betreffende de normering van vast opgestelde zendantennes voor elektromagnetische golven tussen 10 MHz en 10 GHz.

Dienst Milieu & Gezondheid Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (2010) Reguleringsimpactanalyse betreffende de reglementering van de normering van vast opgestelde zendantennes voor elektromagnetische golven tussen 10 MHz en 10 GHz.



## Inhoudstafel DEEL 4

<b>DEEL 4 Appendix</b>	<b>151</b>
<b>4.1 Veel gestelde vragen.....</b>	<b>153</b>
4.1.1 Zedantennes.....	153
4.1.2 Draadloze telefoons.....	159
4.1.3 Radioamateurs.....	163
<b>4.2 Verklarende woordenlijst.....</b>	<b>164</b>
<b>4.3 Referenties en bronnen.....</b>	<b>172</b>



## DEEL 4 Appendix

### 4.1 Veel gestelde vragen

#### 4.1.1 Zendantennes

**1. WAAR KAN IK DE STRALINGSNIVEAUS VAN VAST OPGESTELDE GSM-ANTENNES LATEN METEN EN WAT ZIJN DE VOORWAARDEN?**

Je kan een stralingsmeting aanvragen via de website van de Vlaamse overheid: [www.lne.be/zendantennes](http://www.lne.be/zendantennes) (departement Leefmilieu, Natuur en Energie). De metingen worden uitgevoerd door Milieu-inspectie. Je kan geen meting aanvragen bij andere personen of in scholen of bedrijven zonder dat deze hiervoor goedkeuring hebben gegeven.

Als je te ver van een zendantenne woont, is het ook niet nodig om de straling te meten. De elektromagnetische straling vermindert heel snel met de afstand. Als je 10 meter verder weg gaat staan van een antenne, vermindert de straling met een factor 100. Daarom is het vanaf een bepaalde afstand van een zendantenne niet meer nodig om een meting te doen. Berekeningen tonen aan dat vanaf 150 meter van een zendantenne de norm niet meer kan overschreden worden (zie vraag 12). Dat wil zeggen dat een meting niet nodig is als de afstand tot de zendantenne groter is dan 150 meter. Je kan de zendantennes in je buurt opzoeken [www.lne.be/zendantennes](http://www.lne.be/zendantennes).

**2. KAN IK ZELF EEN TOESTEL KOPEN OM STRALING TE METEN?**

Je kan zo'n toestel zelf aankopen. Dergelijke toestellen zijn wel erg duur, reken op meerdere duizenden euro's voor een kwalitatief toestel. Het is ook belangrijk dat je voldoende kennis hebt om zo'n toestel op de goede manier te gebruiken en om de resultaten te interpreteren.

**3. IS HET WAAR DAT DE NIEUWE NORMEN NIET STRENGER ZIJN DAN DE VORIGE?**

Belangrijk om weten is dat de straling van vast opgestelde zendantennes op twee manieren wordt beperkt: door een cumulatieve norm en een norm per zendantenne.

De norm voor de straling van alle zendantennes samen (de cumulatieve norm) is dezelfde als de vroegere federale norm. De [cumulatieve norm](#) kan je terugvinden in onderstaande tabel:

Frequentie zendantenne (MHz)	Norm (elektrische veldsterkte, V/m)	Voorbeeld van toepassing
380	14	Astrid (communicatie hulpdiensten)
900	21	Gsm
1800	29	Gsm
2100	31	3G
2400	31	Wi-Fi
3500	31	WiMax (draadloos internet)
5200	31	Wi-Fi

De norm per zendantenne is 50 keer strenger dan de cumulatieve norm (voor de SAR-waarde). Dit is wel een norm per zendantenne, bij blootstelling aan meerdere zendantennes zou de blootstelling toch hoger kunnen zijn dan de norm per zendantenne. Er zijn echter nooit 50 zendantennes (maximaal 9) die in dezelfde richting stralen waardoor deze norm dus strenger is.

De **norm per zendantenne** geldt enkel op **verblijfplaatsen** omdat deze extra norm net dient om de blootstelling van de bevolking aan elektromagnetische straling te beperken op plaatsen waar mensen regelmatig verblijven. Verblijfplaatsen zijn bijvoorbeeld woningen, scholen inclusief speelplaatsen, ziekenhuizen en crèches (m.a.w. blootstelling binnenshuis door vast opgestelde zendantennes). Mensen brengen gemiddeld immers ongeveer 85 % van hun tijd binnenshuis door. De norm per zendantenne kan je in de tabel vinden.

Frequentie zendantenne (MHz)	Norm (elektrische veldsterkte, V/m)	Voorbeeld van toepassing
900	3	Gsm
1800	4	Gsm
2100	4,5	3G
2400	4,5	Wi-Fi
3500	4,5	WiMax (draadloos internet)
5200	4,5	Wi-Fi

#### ***Voor welke zendantennes geldt deze extra norm?***

De extra norm geldt voor vast opgestelde zendantennes voor gsm en internet (bv. gsm, UMTS, WLL, ongeveer 85 % van alle vast opgestelde zendantennes). Deze norm is niet van toepassing voor deze zendantennes:

- telecommunicatie in de luchtvaartsector
- telecommunicatie bij het treinverkeer (gsm-r netwerk)
- telecommunicatie bij de scheepvaart
- radarsystemen
- het ASTRID-netwerk voor hulp- en veiligheidsdiensten
- militaire toepassingen
- radio- en televisie-uitzendingen
- radioamateurisme

Deze installaties moeten wel voldoen aan de cumulatieve norm.

#### ***4. CONTROLEERT IEMAND OF ER NIET TE VEEL GESTRAALD WORDT?***

Het toezicht op het naleven van de normering van vast opgestelde zendantennes gebeurt door Milieu-inspectie. Metingen van elektrische veldsterkte kunnen uitgevoerd worden als technische controle op het naleven van de normering van vast opgestelde zendantennes.

**5. MOET HET LOKAAL BESTUUR EEN VERGUNNING GEVEN VOOR DE NIEUWE ZENDANTENNE GEPLAATST OF IN GEBRUIK GENOMEN WORDT?**

Voor de plaatsing van een nieuwe mast is soms een stedenbouwkundige vergunning nodig. Voor het in gebruik nemen van antennes (op een mast of elders) is een conformiteitsattest nodig. Zowel de stedenbouwkundige vergunning als het conformiteitsattest worden afgeleverd door de Vlaamse overheid en niet door het lokaal bestuur.

Voor de oprichting van nieuwe installaties die een impact hebben op stedenbouwkundig vlak (bv. een nieuwe mast van 20 meter hoog), is een stedenbouwkundige vergunning vereist. De beslissing voor de toekenning van de stedenbouwkundige vergunning ligt bij de gewestelijke stedenbouwkundige ambtenaar. Bij dergelijke aanvragen organiseert het lokaal bestuur soms een openbaar onderzoek waarbij onder andere omwonenden opmerkingen en bezwaren kunnen indienen. Een stedenbouwkundige vergunning is niet vaak nodig omdat operatoren liever bestaande constructies gebruiken. De stedenbouwkundige vergunning wordt afgeleverd door de Vlaamse overheid en niet door het lokaal bestuur.

Een operator die een antenne in gebruik wil nemen, moet een conformiteitsattest aanvragen bij de Vlaamse overheid. Bij deze aanvraag wordt een technisch dossier bijgevoegd. Via dat dossier kan de Vlaamse overheid beoordelen of de installatie voldoet aan de milieukwaliteitsnormen uit de wetgeving. Zonder conformiteitsattest is het verboden om een zendantenne in gebruik te nemen of te wijzigen. Het lokaal bestuur krijgt het attest ook van de Vlaamse overheid zodra er een conformiteitsattest wordt afgeleverd aan een operator.

**6. KAN IK EEN BEZWAARSCHRIFT INDIENEN VOOR DE PLAATSING OF IN GEBRUIK NAME VAN EEN ZENDANTENNE?**

Voor de oprichting van een nieuwe installatie die impact heeft op stedenbouwkundig vlak (bv. een nieuwe mast van 20 meter hoog), is bijkomend aan het conformiteitsattest ook een stedenbouwkundige vergunning vereist. De beslissing voor de toekenning van de stedenbouwkundige vergunning ligt bij de gewestelijke stedenbouwkundige ambtenaar (de Vlaamse overheid). Bij die aanvragen organiseert het lokaal bestuur een openbaar onderzoek (indien nodig) waarbij onder andere omwonenden opmerkingen en bezwaren kunnen indienen. Die opmerkingen moeten wel gaan over stedenbouwkundige vereisten (bv. de mast past niet in het landschap). Voor gezondheidsaspecten verwijst de stedenbouwkundig ambtenaar naar de Vlaamse wetgeving over vast opgestelde zendantennes. Een stedenbouwkundige vergunning is niet altijd nodig omdat operatoren liever bestaande constructies gebruiken.

Bij een antenne waar geen stedenbouwkundige vergunning nodig is, is geen procedure van inspraak mogelijk. Door de beoordeling van een technisch dossier controleert de Vlaamse overheid of de installatie voldoet aan de milieuvorwaarden. Is dat in orde, dan krijgt de operator een attest en kan de zendantenne in gebruik genomen worden. Na de in gebruik name van de antenne kunnen de normen gecontroleerd worden door Milieu-inspectie door middel van een meting.

## **7. MAG DE OVERHEID OM GEZONDHEIDSREDEKEN EEN STEDENBOUWKUNDIGE VERGUNNING OF EEN ATTEST WEIGEREN?**

Als er geen stedenbouwkundige vergunning nodig is, kan de overheid het afleveren van een attest niet weigeren als uit het technisch dossier blijkt dat de antenne voldoet aan de milieuvorwaarden. Milieu-inspectie kan wel na het in gebruik nemen van de antenne een meting uitvoeren om te controleren of de antenne voldoet aan de milieukwaliteitsnormen.

Als er wel een stedenbouwkundige vergunning nodig is, dan eist de Raad van State dat er bij het beoordelen van een stedenbouwkundige vergunning voor een gsm-installatie rekening wordt gehouden met de impact op leefmilieu en gezondheid. Daarvoor verwijst de stedenbouwkundig ambtenaar naar de Vlaamse wetgeving voor vast opgestelde zedantennes.

Die normering staat los van de aanvraag van een stedenbouwkundige vergunning. Dat betekent dat een antenne-eigenaar zowel de stedenbouwkundige vergunning als het conformiteitsattest moet hebben om een antenne in gebruik te kunnen nemen, maar dat de volgorde van aanvragen niet vastgelegd is in de wetgeving. De antenne-eigenaar kan dus ofwel eerst het attest ofwel eerst de stedenbouwkundige vergunning aanvragen. Beide procedures zijn mogelijk.

## **8. KUNNEN ZEDANTENNES NIET BETER BUITEN DE BEBOUWDE KOM GEPLAATST WORDEN?**

Hoe verder je van een zedantenne staat als je wilt bellen, hoe harder zowel de antenne als je gsm-toestel moet stralen om communicatie mogelijk te maken. In de bebouwde kom wonen meestal ook meer mensen dan buiten de bebouwde kom. Als operatoren alle antennes buiten de bebouwde kom zouden plaatsen, zouden die harder moeten stralen om alle mensen met een gsm binnen de bebouwde kom te bereiken. Omdat zowel de zedantennes als de gsm-toestellen meer straling zouden nodig hebben, zou je in de praktijk dus meer in contact komen met straling.

## **9. WEET HET LOKAAL BESTUUR DAT ER NIEUWE ZEDANTENNES GEPLAATST WORDEN?**

Als er geen stedenbouwkundige vergunning nodig is, krijgt het lokaal bestuur het conformiteitsattest zodra het wordt afgeleverd. Dat attest toont aan dat de nieuwe of gewijzigde antenne voldoet aan de voorwaarden van de Vlaamse regelgeving. Met dat attest mag de operator die antenne plaatsen of wijzigen. Het lokaal bestuur wordt in dit geval dus enkel geïnformeerd.

Als er een stedenbouwkundige vergunning nodig is, organiseert het lokaal bestuur het openbaar onderzoek als dat nodig is. In dit geval is het lokaal bestuur dus veel vroeger op de hoogte.

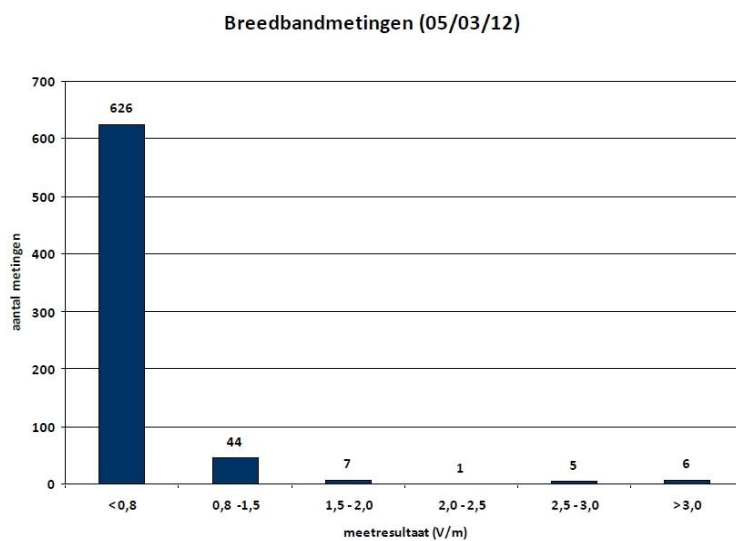
In sommige gemeenten of steden vindt een overleg plaats met de operatoren waarin besproken wordt welke antennes er zullen bijkomen en waar. Dikwijls hebben operatoren per antenne een aantal voorkeursplaatsen. Het lokaal bestuur kan dan haar mening geven over de beste inplantingsplaatsen en is dan nog vroeger op de hoogte van plannen voor nieuwe vast opgestelde zedantennes.

### 10. HOE KAN IK TE WETEN KOMEN WAAR ER ALLEMAAL ZENDANTENNES STAAN?

De Vlaamse overheid voorziet een kaart met de locatie van zendantennes. Je kan die kaart raadplegen via [www.lne.be/zendantennes](http://www.lne.be/zendantennes). Hierin staan de vast opgestelde zendantennes voor gsm aangeduid. Via de website kan je ook de antenedossiers raadplegen. Antennes voor tv, radio, luchtverkeer, NMBS... staan niet op deze website.

### 11. KAN IK TE WETEN KOMEN OF ER OOIT AL GEMETEN IS IN ONZE BUURT EN WAT DE RESULTATEN DAARVAN WAREN?

Iedere inwoner kan een gratis meting aanvragen via een elektronisch aanvraagformulier ([www.lne.be/zendantennes](http://www.lne.be/zendantennes)). Er zijn wel een aantal voorwaarden die je daar ook kan terugvinden. Omwille van privacy-redenen mogen de resultaten met adresgegevens van deze metingen niet publiek beschikbaar zijn. Een overzicht van de meetresultaten vind je op [www.lne.be/zendantennes](http://www.lne.be/zendantennes).



Bron: Dienst Milieu & Gezondheid (departement LNE)

### 12. TOT OP WELKE AFSTAND VAN EEN ZENDANTENNE WORDT EEN METING UITGEVOERD?

De elektromagnetische straling vermindert heel snel met de afstand. Als je 10 keer verder weg gaat staan van een antenne, vermindert de straling met een factor 100. Daarom is het vanaf een bepaalde afstand van een zendantenne niet meer nodig om een meting te doen om het respecteren van de norm te controleren. Berekeningen tonen aan dat vanaf 150 meter van een zendantenne de norm niet meer kan overschreden worden. Dat wil zeggen dat een meting niet nodig is als de afstand tot de antenne groter is dan 150 meter. Je kan de zendantennes in je buurt opzoeken via [www.lne.be/zendantennes](http://www.lne.be/zendantennes).

p72: Berekening van de afstand waarop de norm niet meer kan overschreden worden als gevolg van de elektromagnetische straling van een zendantenne.

### **13. KAN IK DE STRALING VAN ZEDANTENNES AFSCHERMEN DOOR BIJVOORBEELD MIJN WONING MET METAALVERF TE SCHILDEREN?**

Je kan bij gespecialiseerde firma's terecht voor producten die elektromagnetische straling van zedantennes afschermen (speciale verf, behangpapier, folies, ...). Een goede installatie is erg belangrijk omdat anders de afscherming niet goed werkt. De elektromagnetische straling van bronnen binnenshuis kunnen ook versterkt worden binnen de afgeschermdde ruimte. Een gsm-toestel dat binnen de afgeschermdde ruimte wordt gebruikt, zendt dan altijd op vol vermogen uit. Ramen houden bijna geen elektromagnetische straling tegen, als je alleen de muren als afscherming gebruikt, zal in de praktijk de blootstelling niet verminderen. Binnen de huidige normen zijn volgens de wetenschappelijke wereld geen gezondheidseffecten te verwachten en is het dus niet nodig om je af te schermen van elektromagnetische straling van zedantennes.

### **14. OP HET APPARTEMENTSGEBOUW NAAST HET ONZE STAAT EEN ZEDANTENNE. DIE STRAALT TOCH BIJNA RECHTSTREEKS OP ONS APPARTEMENT. DAT MAG TOCH NIET?**

Een zedantenne kan enkel beginnen zenden nadat de operator een conformiteitsattest heeft ontvangen. Om dat attest te krijgen, moet de operator een dossier indienen dat aan de Vlaamse overheid aantoont dat de zedantenne voldoet aan de voorwaarden uit de milieuwetgeving. Enkel als dat het geval is, ontvangt de operator een attest. Die voorwaarden eisen onder andere dat mensen niet in contact komen met meer straling dan in de normen opgelegd. Als je denkt dat een antenne niet voldoet aan de norm, dan kan je een meting aanvragen bij Milieu-inspectie via [www.lne.be/zedantennes](http://www.lne.be/zedantennes). Milieu-inspectie beoordeelt elke aanvraag en bekijkt of een meting nodig is.

### **15. DE NORMEN IN OOSTENRIJK EN PARIJS ZIJN VEEL LAGER DAN HIER. WAAROM ZIJN ZE HIER NIET ZO LAAG?**

De normen in Parijs en Salzburg (Oostenrijk) worden vaak aangehaald. De afgesproken grenswaarde in Salzburg (0,6V/m gemiddeld per jaar; sinds 2002 zelfs 0,06 V/m) is niet van toepassing in de praktijk (zie ook 3.4.2. fiche 20 over blootstellingsnormen). De Oostenrijkse norm is conform de ICNIRP-richtlijn die minder streng is dan de normen in Vlaanderen.

Parijs heeft geen aparte norm (de Franse norm is ook dezelfde als ICNIRP-richtlijn) maar wel een charter waarin de operatoren aangeven naar een gemiddelde van 2 V/m over 24 uur (verblijfplaatsen) te zullen streven. Dit charter is enkel van toepassing voor de drie gsm-operatoren en slaat dus niet op alle bronnen van radiofrequente straling. Bovendien is er geen enkele wettelijke verplichting en kan overschrijding van de opgegeven waarden niet tot sancties leiden.

### **16. KAN IK STRALINGSZIEKTE KRIJGEN VAN ZEDANTENNES?**

Stralingsziekte is een term die gebruikt wordt als mensen in contact komen met teveel radioactieve straling (bijvoorbeeld de arbeiders in de beschadigde kerncentrale in Japan). Het gaat hier om ioniserende straling. Dat is straling die het erfelijke materiaal van mensen kan beschadigen zodat onder andere kanker kan ontstaan. Straling van zedantennes is niet-ioniserende straling. Dat wil zeggen dat die straling niet rechtstreeks het erfelijke materiaal van mensen kan beschadigen.



Stralingsziekte kan je dus niet van de elektromagnetische straling van vast opgestelde gsm-antennes of gsm-toestellen krijgen.

### **17. HOEVEEL ANTENNES KUNNEN ER MAXIMAAL OP EEN MAST STAAN?**

Op dit moment zijn er drie operatoren in Vlaanderen actief. Er zijn ook momenteel drie technologieën (antennes van 900, 1800 en 2200 MHz). Als elke operator op één mast staat met alle mogelijke technologieën, dan kan je maximaal negen antennes in dezelfde richting zien staan. Om een volledig gebied te dekken, gebruiken operatoren meestal drie antennes die elk een gedeelte van de omgeving bedienen. Als je alle richtingen samen neemt, kunnen er dus maximaal 27 antennes op één mast staan. Een mast kan ook nog antennes voor andere toepassingen bevatten zoals draadloos internet, politiediensten ... Dan kunnen er dus meer dan 27 antennes op een mast staan.

### **18. WAT IS 1G, 2G, 3G EN 4G?**

Deze termen beschrijven de verschillende generaties van systemen voor mobiele communicatie. Elke nieuwe generatie heeft meer mogelijkheden en toepassingen. Tegenwoordig zijn alle gebruikte systemen digitaal, maar de eerste generatie (1G) was analoog. Er werden toen (begin jaren '80) nog geen afspraken gemaakt zodat ieder land zijn eigen systeem had en je toestel enkel in je eigen land werkte. De tweede generatie (2G) maakte die afspraken wel waardoor het gebruiksgemak sterk verbeterde. De massale opkomst van gsm-toestellen volgde dan ook na de tweede generatie. Dit systeem werkt ook digitaal, waardoor overdracht van data mogelijk is. De derde generatie (3G) is bij ons gekend onder UMTS. Groot voordeel is de veel hogere datasnelheid waardoor multimedietoepassingen en snelle internettoegang mogelijk zijn. LTE (Long term Evolution) is een verbeterde versie hiervan met nog grotere datasnelheden. De vierde generatie (4G) is een verdere verbetering met nog grotere snelheden. Eind 2012 wordt dit systeem in België nog maar beperkt in enkele grote steden aangeboden.

## **4.1.2 Draadloze telefoons**

### **1. WAT IS DE SAR-WAARDE VAN EEN GSM-TOESTEL?**

SAR (Specific Absorption Rate) staat voor specifiek absorptie tempo en is de hoeveelheid energie die wordt opgenomen per tijdseenheid en per kilogram lichaamsgewicht. Het wordt uitgedrukt in W/kg. SAR is dus een maat voor de energie die elektromagnetische golven van bijvoorbeeld gsm-toestellen aan een lichaam afgeven. Hoe hoger de SAR, hoe meer energie wordt afgegeven aan het lichaam. Gsm-toestellen hebben verschillende SAR-waarden. De SAR-waarde van een gsm-toestel geeft aan hoeveel energie het toestel maximaal kan afgeven aan het lichaam. Toch is het niet zo dat een gsm-toestel met een hoge SAR-waarde in ieder geval meer energie afgeeft. Het vermogen van een gsm-toestel is afhankelijk van hoeveel moeite het toestel moet doen om een zendantenne te bereiken. Hoe beter de ontvangst, hoe lager je SAR.

Omdat thermische effecten gezien worden als de enige bewezen biologische effecten heeft ICNIRP (International Committee on Non Ionizing Radiation Protection) haar richtlijnen voor blootstellingslimieten op deze thermische effecten gebaseerd.

In tegenstelling tot wat velen denken betekent dit dus niet dat de ICNIRP geen aandacht heeft voor de niet-thermische effecten. ICNIRP gaat er wel van uit dat het moeilijk aanbevelingen kan maken op basis van niet-bewezen effecten, wat trouwens ook niet gebeurt wanneer aanbevelingen of normen worden opgesteld voor blootstelling aan chemische stoffen.

## **2. HOE MOETEN WE EEN SAR-WAARDE INTERPRETEREN?**

Voor gsm-toestellen is er een Europese norm (R&TTE-richtlijn 1999/5/EG). Deze richtlijn legt essentiële vereisten vast om storingen te voorkomen en de gezondheid en de veiligheid van de gebruiker en van andere personen te beschermen. Die norm zegt dat de SAR-waarde van gsm-toestellen niet hoger mag zijn dan 2 Watt per kg en geeft dus aan hoeveel straling er maximaal in je lichaam mag terechtkomen als je belt met een gsm. Die norm is opgesteld om de blootstelling van bellers aan elektromagnetische straling te beperken. De SAR-waarde is gebaseerd op het vermijden van gezondheidseffecten. Omdat thermische effecten nog steeds gezien worden als de enige bewezen biologische effecten heeft ICNIRP haar richtlijnen voor blootstellinglimieten op die effecten gebaseerd. In tegenstelling tot wat velen denken betekent dit dus niet dat de ICNIRP geen aandacht heeft voor de niet-thermische effecten. ICNIRP gaat er wel van uit dat het moeilijk aanbevelingen kan maken op basis van niet bewezen effecten, wat trouwens ook niet gebeurt wanneer aanbevelingen of normen worden opgesteld voor blootstelling aan chemische stoffen.

## **3. HOE KOM IK DE SAR-WAARDE VAN EEN GSM-TOESTEL TE WETEN?**

Je vindt de SAR-waarde in de gebruiksaanwijzing van je gsm of op de website van de producent. Sommige producenten geven enkel aan dat het toestel voldoet aan de verplichte SAR van 2 W/kg. De SAR-waarden kan je ook vinden op [www.sarvalues.com](http://www.sarvalues.com). De SAR-waarde van een gsm-toestel geeft aan hoeveel energie het toestel maximaal kan afgeven aan het lichaam. Toch is het niet zo dat een gsm-toestel met een hoge SAR-waarde in ieder geval meer energie afgeeft. Het vermogen van een gsm-toestel is afhankelijk van hoeveel moeite het toestel moet doen om een zendantenne te bereiken. Hoe beter de ontvangst, hoe lager je SAR.

## **4. IS DE SAR-WAARDE NOG WEL EEN GOEDE REFERENTIE VOOR HET INSCHATTEN VAN DE GEZONDHEIDSRISICO'S VAN DRAADLOZE TOESTELLEN?**

Als het lichaam door contact met te hoge dosissen straling opwarmt, kan die opwarming zo hoog zijn, dat er schade optreedt. Om die schadelijke opwarming te vermijden, mag de SAR-waarden van gsm-toestellen niet hoger zijn dan 2 W/kg. De norm is dus gebaseerd op het vermijden van dergelijke opwarming. Er gebeurt ook onderzoek naar effecten die niet het gevolg zijn van opwarming. Er zijn echter geen wetenschappelijk onderbouwde resultaten dat er gezondheidseffecten kunnen optreden onder de waarden waarbij thermische effecten optreden. Dit soort onderzoek bekijkt effecten die niet het gevolg zijn van opwarming zoals kanker, hersentumoren, hoofdpijn, elektrogevoeligheid, ... Het onderzoek naar dit soort effecten levert op dit moment, volgens de meeste wetenschappers, geen wetenschappelijk onderbouwde resultaten op. Daarom vinden de meeste wetenschappers het niet nodig om de norm aan te passen. Momenteel loopt ook het onderzoek naar de effecten op lange termijn nog. Omdat gsm-toestellen nog niet zolang op grote schaal gebruikt worden, kunnen mogelijke gezondheidseffecten op lange termijn nog niet onderzocht worden.

### 5. HOE ZIT HET MET DE GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN DECT-TELEFOONS?

De meerderheid van de wetenschappers vinden dat er op dit moment geen wetenschappelijk onderbouwde aanwijzingen zijn dat DECT-telefoons ongezond zijn.

### 6. GAAT DE STRALING VAN DE DECT-TELEFOON VAN DE BUREN NIET DOOR DE MUREN?

Een DECT-telefoon bestaat uit een basisstation en een draagbaar toestel dat met elkaar communiceren door middel van elektromagnetische straling. Deze straling heeft een beperkt bereik (enkele tientallen meters). Bovendien zorgt een stenen muur ervoor dat de straling met 50% vermindert. Daarom is de blootstelling als gevolg van een DECT-toestel van bijvoorbeeld de burens erg laag.

**Tabel Dempingfactoren** voor de berekening van de afname van elektromagnetische straling doorheen verschillende media, zoals gebruikt door het Biopten demping met factor 2 wil zeggen dat je de oorspronkelijke waarde mag delen door 2.

Materiaal	Frequenties	Demping met factor
Geen	10 MHz – 10 GHz	0
Stenen muur	10 MHz – 1 GHz	2
Stenen muur	1 GHz – 10 GHz	3
Auto	10 MHz – 10 GHz	2
Betonnen plafond	10 MHz – 1 GHz	4
Betonnen plafond	1 GHz – 10 GHz	6
Betonnen muur	10 MHz – 10 GHz	5
Metalen wand	10 MHz – 10 GHz	16
Muur met ramen	10 MHz – 10 GHz	1.6
Dak	10 MHz – 10 GHz	1.6

Bron: BIPT

### 7. GEEFT MIJN VASTE TELEFOON OOK STRALING AF ZOALS EEN GSM-TOESTEL?

Net zoals bij alle elektrische apparaten (koffiezet, wasmachine, mixer, scheermachine ...) zal het toestel wel een kleine hoeveelheid elektromagnetische straling uitzenden met een frequentie van 50Hz omdat het is aangesloten op de wisselstroomspanning van het stroomnet. Een vaste telefoon gebruikt echter geen elektromagnetische straling om te communiceren, maar stuurt gesprekken via een vaste lijn door.

### 8. HOE ZIT HET MET GSM-TOESTELLEN MET GPS EN WI-FI (BLACKBERRIES, I-PHONES ...)?

Een GPS-toestel is alleen maar een ontvanger die aan de hand van het signaal dat hij van de satelliet krijgt, zijn positie berekent. Het is geen zender en draagt dus niet bij aan de blootstelling van de gebruiker van een gsm met ingebouwde GPS.

Alle draadloze communicatieapparatuur moet voldoen aan de Europese R&TTE-richtlijn 1999/5/EG. Deze richtlijn legt essentiële vereisten vast om storingen te voorkomen en 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 wetenschappelijke basis voor de bepaling van de grenswaarden zijn de aanbevelingen van de ICNIRP.

Volgens de ICNIRP mag de stralingsabsorptiewaarde (SAR) niet groter zijn dan de volgende grenswaarden:

- 2 W/kg voor blootstelling van het hoofd en de romp (gemiddeld over 10 g lichaamsweefsel)
- 4 W/kg voor blootstelling van ledematen (gemiddeld over 10 g lichaamsweefsel)
- 0,08 W/kg voor blootstelling van het ganse lichaam (er wordt een lichaamsgemiddelde genomen)

Voor een gsm-toestel wordt de SAR-waarde gemeten bij het maximale uitzendvermogen (Wi-Fi inbegrepen) en de SAR-waarde mag niet groter zijn dan 2 W/kg.

Tot op heden zijn er geen wetenschappelijk onderbouwde aanwijzingen dat straling van draadloze communicatie bij overschrijving van de huidige normen de gezondheid schaadt. Toch blijft enige vorm van voorzichtigheid geboden, zeker met het oog op mogelijke langetermijneffecten en onzekerheden.

### **9. GEEFT EEN GSM-TOESTEL OOK STRALING AF IN STAND-BY ALS JE NIET BELT?**

Een gsm zendt niet voortdurend uit. Als een gsm volledig is uitgeschakeld, dan wordt er geen straling uitgezonden. In stand-by zendt het toestel nu en dan een signaal uit om zijn positie te laten weten aan het netwerk.

### **10. HOE KAN IK MIJN GSM OP EEN GEZONDE MANIER GEBRUIKEN?**

Tot nu toe is niet bewezen dat de straling van gsm-toestellen bij de huidige normen schadelijk is voor de gebruikers. Effecten op lange termijn kunnen niet uitgesloten worden omdat de technologie nog niet lang genoeg bestaat (op dit moment kan een blootstelling van ongeveer 10-15 jaar onderzocht worden). Je kan wel je blootstelling aan de elektromagnetische straling van je gsm-toestel verminderen. De volgende tips helpen je hierbij:

- Beperk je beltijd
- Gebruik een oortje
- Stuur berichten in plaats van te bellen
- Bel bij voorkeur op plaatsen met een goede ontvangst
- Gsm en rijden gaan niet samen

### 4.1.3 Radioamateurs

#### 1. **IS DE STRALING VAN DE RADIOZENDMAST VAN MIJN BUUR NIET EVEN GEVAARLIJK ALS DIE VAN DE ZENDANTENNE?**

De installaties van radioamateurs moeten niet voldoen aan de norm per zendantennes voor gsm-operatoren. Zij moeten wel voldoen aan de cumulatieve norm uit onderstaande tabel:

Frequentie zendantenne (MHz)	Norm (V/m)
10 tot 400	13,7
400 tot 2000	Tussen 13,7 en 30,7*
2000 tot 10.000	30,7

De meeste radioamateurs zenden minder dan 175 uur per jaar uit. Antennes die minder dan 175 uur per jaar uitzenden moeten geen conformiteitsattest aanvragen. De eigenaars van deze antennes moeten wel een kennisgeving doen van hun antennes via [www.lne.be/zendantennes](http://www.lne.be/zendantennes).

Tot op heden zijn er geen wetenschappelijk onderbouwde aanwijzingen dat straling van draadloze communicatie bij de huidige normen de gezondheid schaadt. Toch blijft enige vorm van voorzichtigheid geboden, zeker met het oog op mogelijke effecten op lange termijn en onzekerheden. Er wordt daarom vaak aangedrongen op toepassing van het voorzorgsprincipe. Men dient wel te bedenken dat er veel definities zijn van het voorzorgsprincipe. De Vlaamse normen voor elektromagnetische straling van onder andere zendantennes van radioamateurs zijn al vier keer strenger dan de normen die de Wereldgezondheidsorganisatie en de ICNIRP aanbevelen. Dit is dus al een toepassing van het voorzorgsprincipe.

#### 2. **ZE ZEGGEN DAT DE STRALING VAN EEN RADIOZENDAMATEUR NIET SCHADELIJK IS OMDAT DIE NIET VEEL ZENDEN, MAAR MIJN BUUR IS OP PENSIOEN EN DIE DOET DAT HELE DAGEN EN NACHTEN! IS DIT DAN WEL GEVAARLIJK? MOET ER GEEN BEPERKING STAAN OP HOELANG DAT MAG?**

Tot op heden zijn er geen wetenschappelijk onderbouwde aanwijzingen dat straling van draadloze communicatie de gezondheid schaadt.

Denk je dat de antenne hoger straalt dan de norm, dan kan je een meting aanvragen bij Milieu-inspectie via [www.lne.be/zendantennes](http://www.lne.be/zendantennes). Milieu-inspectie beoordeelt elke aanvraag en bekijkt of een meting nodig is.

## 4.2 Verklarende woordenlijst

### **ABSORPTIE**

Absorptie betekent opname. Het kan gaan om het opnemen van een bepaalde stof in een andere stof maar ook om het opnemen van licht of andere elektromagnetische straling en geluid in levende materie of om het opnemen van informatie. Toegepast op zendantennes betekent absorptie dus het opnemen van elektromagnetische straling in het lichaam.

### **AGENS**

Een invloed (bv. chemische stof of straling) die in staat is reacties in een organisme te veroorzaken.

### **ACTIEGROEP**

Een actiegroep is een samenwerkingsverband van personen die zich richt op een bepaald doel. Een groep wordt meestal opgericht wanneer de deelnemers denken gezamenlijk meer resultaat te kunnen behalen.

### **ALARA (AS LOW AS REASONABLY ACHIEVABLE)**

Het ALARA principe is afkomstig uit het beleid voor het omgaan met radioactieve straling en stelt dat de blootstelling aan straling zo laag met zijn als redelijkerwijs mogelijk. Dit betekent dat maatregelen om de blootstelling te beperken moeten genomen worden, tenzij die in alle redelijkheid niet kunnen worden genomen. Het is een aanpak om bekende risico's zo klein mogelijk te maken, rekening houdend met kosten, technologie, gezondheid, veiligheid en andere economische en maatschappelijke overwegingen.

### **ANTENNEWINST**

Zendantennes zenden niet in elke richting even sterk uit. Meestal gebruiken operatoren drie antennes om een gebied te bedienen. Elke antenne zendt dan uit in ongeveer een derde van het gebied. Ook zenden dergelijk antennes vooral in horizontale richting uit en niet verticaal naar boven of beneden. De straling wordt dus eigenlijk gebundeld. Met antennewinst wordt uitgedrukt hoe sterk een antenne in een bepaalde richting gebundeld is. De antennewinst wordt meestal uitgedrukt in dBi (Decibel).

### **ASSOCIATIE**

Deze term wordt gebruikt in de epidemiologie. Bij bevolkingsonderzoek vergelijken wetenschappers een groep mensen die leiden aan bepaalde gezondheidsklachten met een controle groep. Als blijkt dat de groep met gezondheidsklachten bijvoorbeeld meer belt met een gsm, dan spreken wetenschappers van een associatie tussen gsm'en en het ziektebeeld. Een associatie wil in dit voorbeeld niet zeggen dat gsm'en het ziektebeeld veroorzaakt. Een oorzakelijk verband vaststellen kan enkel als er een biologisch mechanisme gevonden wordt en als er dosis-responsrelaties kunnen gevonden worden.

### **BIOINITIATIVE-RAPPORT**

Een rapport dat aanbevelingen geeft om te komen tot limieten voor blootstelling aan elektromagnetische straling. Er bestaat veel discussie over de wetenschappelijke waarde van dit rapport: 3.4.2 Fiche 22 Bioinitiative-rapport.

### **BIPT (BELGISCH INSTITUUT VOOR POSTDIENSTEN EN TELECOMMUNICATIE)**

Het BIPT beoordeelt in opdracht van de Vlaamse overheid de technische dossiers die operatoren indienen. Op basis van die dossiers bepaalt het BIPT of de voorwaarden uit de Vlaamse wetgeving gerespecteerd worden. Als dat het geval is, levert de Vlaamse overheid een attest af.

Het BIPT heeft ook een aantal andere taken zoals toezicht op de invulling van de frequenties, opvolgen van storingen... Meer informatie vind je op [www.bipt.be](http://www.bipt.be).

### **BLOOTSTELLING AAN ELEKTROMAGNETISCHE STRALING**

Blootstelling aan straling is een term die beschrijft met hoeveel straling je in contact komt.

### **BLOOTSTELLINGSDUUR AAN ELEKTROMAGNETISCHE STRALING**

De tijd die je blootgesteld bent aan elektromagnetische straling.

### **BLOOTSTELLINGSLIMIET VOOR ELEKTROMAGNETISCHE STRALING**

De limiet van elektromagnetische straling waarmee je maximaal in contact mag komen.

### **STEDENBOUWKUNDIGE VERGUNNING (STEDENBOUWKUNDIG)**

Een stedenbouwkundige vergunning is een toestemming om een bouwwerk, in dit geval een zendmast, op te richten of aan te passen.

### **BREEDBANDMEETTOESTEL**

Een meettoestel dat elektromagnetische straling meet over een breed frequentiebereik en optelt. (bv. gsm, radio, tv ...). Met dit toestel kan de bijdrage van individuele bronnen niet bepaald worden, maar wel de blootstelling aan alle bronnen samen.

### **CONFORMITEITSATTEST**

Een attest dat aangeeft dat de zendantenne voldoet aan de milieukwaliteitsnormen van de Vlaamse wetgeving over vast opgestelde zendantennes.

### **CONFOUNDER**

Een verstorende variabele. Een confounder is een factor die in verband staat met de onderzochte risicofactor of blootstelling. Door een confounder kan een verband dat in werkelijkheid afwezig is, worden gesuggereerd of kan een bestaand verband worden ontkend.

### **DECT (DIGITAL ENHANCED CORDLESS TELECOMMUNICATION)**

Een draadloos telefoonsysteem voor het gebruik binnenshuis.

## **DOSIMETRIE**

De technologie waarmee wordt vastgesteld hoeveel elektromagnetische straling in het lichaam of in weefsels wordt geabsorbeerd.

## **EIRP EN ERP (EFFECTIEF UITGEZONDEN (ISOTROOP) VERMOGEN)**

Een zendantenne zendt vooral uit in één richting (je kan dat vergelijken met de lichtbundel van een zaklamp). Om aan te duiden dat een antenne in één richting uitzendt, gebruikt men de term 'antennewinst'. Die term duidt aan hoe sterk een antenne in een bepaalde richting uitzendt. Als je het vermogen waarmee een antenne uitzendt, vermenigvuldigt met de antennewinst krijg je het effectief uitgezonden isotroop vermogen (EIRP). Isotroop wil zeggen dat je de zendantenne, vergelijkt met een isotrope antenne. Dat is een antenne die in alle richtingen even sterk uitzendt. Je kan ook vergelijken met een dipoolantenne, dan spreken we van het effectief uitgezonden vermogen (ERP). Let op, het EIRP en ERP zijn geen 'echte' vermogens van de antenne (die zenden meestal uit met een vermogen van 10 – 100 Watt), maar een technische term om uit te drukken hoe sterk de bundeling van de straling is.

## **ELEKTROGEVOELIGHEID**

Een verzamelnaam voor symptomen die zouden veroorzaakt worden door de nabijheid of het gebruik van toestellen die elektromagnetische straling produceren.

## **ELEKTROMAGNETISCHE GOLF**

Een elektromagnetische golf bestaat uit een elektrische en een magnetische component die beiden een grootte (sterkte) en een richting hebben. Een elektromagnetische golf wordt gebruikt om informatie over te brengen tussen bijvoorbeeld een gsm-toestel en een zendantenne.

## **ELEKTROMAGNETISCH SPECTRUM**

Verzamelnaam voor alle soorten elektromagnetische straling, gerangschikt volgens frequentie.

## **ELEKTRISCHE VELDSTERKTE**

De normen voor vast opgestelde zendantennes worden uitgedrukt in elektrische veldsterkte (Volt per meter).

## **ELEKTROSMOG**

Dit is een term om de elektromagnetische straling in het milieu als gevolg van allerlei bronnen aan te duiden. De term wordt vaak gebruikt om aan te duiden dat overal rondom ons elektromagnetische straling gebruikt wordt in allerlei toepassingen (gsm, radio, tv, Wi-Fi ...).

## **ELF (EXTREEM LAGE FREQUENTIE)**

Elektromagnetische straling met een frequentie tussen 0 Hz en 300 Hz. ELF straling wordt onder andere veroorzaakt door hoogspanningslijnen.

## **EMISSIE**

Emissie wordt doorgaans gebruikt voor de uitstoot van stoffen (bijvoorbeeld naar lucht, in water, naar de bodem). Emissie bestaat doorgaans uit stoffen die in de lucht worden uitgestoten. In dit



draaiboek staat emissie voor elektromagnetische straling die door een bron (bv. een vast opgestelde zendantenne) wordt uitgestraald.

### **EPIDEMIOLOGIE**

De studie van ziekte en gezondheid in bevolkingsgroepen en van de factoren die daarop van invloed zijn.

### **EUROBAROMETER**

Een reeks van onderzoeken die uitgevoerd worden in opdracht van de Europese Commissie. Het onderzoek richt zich op onderwerpen die de burgers van de EU aangaan, waaronder bijvoorbeeld de mening van het publiek ten opzichte van zendantennes en gsm-toestellen.

### **FREQUENTIE**

Het aantal volledige golven of cycli dat per seconde een gegeven punt passeert. De eenheid is Hertz (1 Hz = 1 cyclus per seconde). De frequentie is omgekeerd evenredig met de golflengte.

### **GEVAAR**

Gevaar is een eigenschap van producten of situaties waardoor schade kan worden veroorzaakt. Een gevaar wordt een risico als er blootstelling mogelijk is.

### **GEZONDHEID**

Een toestand van volledig lichamelijk, geestelijk en maatschappelijk welzijn, en niet louter de afwezigheid van ziekte of gebrek.

### **GOLFLENGTE**

De afstand tussen twee opeenvolgende golven of cycli.

### **GSM (GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATION)**

De meest bekende standaard voor mobiele communicatie. In de telecomsector wordt gewerkt met standaarden voor bepaalde technologieën om compatibiliteitsproblemen te vermijden.

### **IARC (INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER)**

Een gespecialiseerde organisatie van de Wereldgezondheidsorganisatie. Het IARC coördineert en voert onderzoek uit naar de oorzaken van kanker bij de mens en de mechanismen van carcinogenese, en ontwikkelt wetenschappelijke strategieën voor de bestrijding van kanker ([www.iarc.fr](http://www.iarc.fr)).

### **ICNIRP (INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION)**

De Internationale Commissie voor de Bescherming tegen Niet-ioniserende Straling is een onafhankelijke internationale wetenschappelijke organisatie die als doel heeft het opstellen van richtlijnen en geven van advies over de gevaren voor de gezondheid van blootstelling aan niet-ioniserende straling. De ICNIRP heeft formele banden met de Wereldgezondheidsorganisatie, de Internationale Arbeidsorganisatie en de Commissie van de Europese Unie ([www.icnirp.de](http://www.icnirp.de)).

### **INTERPHONE-STUDIE**

Een internationaal onderzoek dat gestart is op basis van aanbevelingen van de WGO en dat onder toezicht staat van het IARC. Op basis van informatie over het gebruik van de gsm in het verleden werden relaties tussen gsm-gebruik en hersentumoren bestudeerd bij een groep mensen met een hersentumor en bij mensen zonder hersentumor. Zie ook 3.4.2 Fiche 23 Interphone-studie

### **IONISERENDE STRALING (OF RADIOACTIEVE STRALING)**

Elektromagnetische straling die zoveel energie bevat dat ze sterk genoeg zijn om atomaire bindingen te verbreken. Voorbeelden van ioniserende straling zijn alfa-, beta-, gamma- en röntgenstraling. Straling van een gsm of zedantenne is geen ioniserende straling.

### **ISOTROPE ANTENNE**

Een antenne die in alle richtingen even sterk uitzendt. Zo'n antenne bestaat niet in werkelijkheid, maar het concept wordt gebruikt om antennes die werken met gebundelde straling met elkaar te vergelijken.

### **KORTETERMIJNEFFECT**

Een biologisch effect dat gedurende of kort na blootstelling optreedt.

### **LANGETERMIJNEFFECT**

Een biologisch effect dat zich alleen na een langdurige continue blootstelling manifesteert.

### **LNE (LEEFMILIEU, NATUUR EN ENERGIE)**

Het departement Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse Overheid staat in voor het realiseren van een kwaliteitsvol leefmilieu, waarin op een duurzame wijze gebruik wordt gemaakt van diverse voorraden. Daartoe ontwikkelen zij een geïntegreerd leefmilieu-, natuur- en energiebeleid. Zij richten zich daarbij op beleidsvoorbereiding en -implementatie, draagvlakverbreding, handhaving van de regelgeving en beleidsevaluatie en dit door een coördinerende rol op te nemen ten opzichte van interne en externe partners, zowel op lokaal, nationaal als internationaal niveau.

### **LOGO (LOKAAL GEZONDHEIDSOVERLEG)**

Het Lokaal Gezondheidsoverleg vzw, opgericht door de Vlaamse Gemeenschap, is een netwerkorganisatie die zich inzet voor het Vlaamse preventiebeleid door te werken rond de Vlaamse Gezondheidsdoelstellingen. Het accent ligt vooral op lokaal gerichte acties, netwerkvorming en het op elkaar afstemmen van organisaties.

### **MILIEUHANDHAVINGSBESLUIT**

Een gecoördineerde versie van het Milieuhandhavingsbesluit tot uitvoering van titel XVI van het milieuhandhavingsdecreet van 5 april 1995 houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid. Via een wijziging van dit besluit wordt milieu-inspectie bevoegd voor de controle van vast opgestelde zedantennes.

### **MINARAAD**

Milieu- en natuurraad ([www.minaraad.be](http://www.minaraad.be))

### **MMK (MEDISCH MILIEUKUNDIGE)**

De medisch milieukundige maakt deel uit van het Logo en werkt rond het thema 'Milieu & Gezondheid'. Zij bieden o.a. ondersteuning aan lokale actoren zoals gemeenten, organisaties en artsen voor vragen, klachten en ongerustheden over zowel lokale milieugerelateerde gezondheidsproblemen als over lokale milieuproblemen met een mogelijk negatief effect op de gezondheid. Meer informatie op [www.mmk.be](http://www.mmk.be) en de website van het logo in jouw regio (via [www.vlaamselogos.be](http://www.vlaamselogos.be)).

### **MOBIELE TELEFONIE**

Een telecommunicatiemiddel waarbij ten minste één van de gebruikers een mobiele telefoon gebruikt om via een vast opgestelde zendantenne te communiceren met een gesprekspartner op een mobiele of vaste lijn.

### **NIET-INGEDEELDE INRICHTING**

Een volgens VLAREM niet-ingedeelde inrichting heeft geen vergunning nodig of heeft geen meldingsplicht bij het lokaal bestuur voor het uitoefenen van haar activiteiten. Een niet-ingedeelde inrichting moet wel voldoen aan een aantal milieuvorwaarden (bv. het hebben van een conformiteitsattest). Niet-ingedeelde inrichtingen zijn opgenomen in deel 6 van titel II van het VLAREM.

### **NIS (NIET-IONISERENDE STRALING)**

Elektromagnetische straling met te weinig energie om atomaire bindingen te verbreken.

### **ODDS RATIO (OR)**

De odds ratio is de verhouding van 2 odds, namelijk de kans dat iets voorkomt gedeeld door de kans dat iets *niet* voorkomt.

### **OPERATOR**

Gsm-operatoren maken het mogelijk om met je mobiele telefoon te bellen door het plaatsen van vast opgestelde zendantennes. In Vlaanderen zijn er drie operatoren die zendantennes plaatsen.

### **PRUDENT AVOIDANCE (VERSTANDIG VERMIJDEN)**

Voorzorgsmaatregelen die genomen kunnen worden om blootstelling van de bevolking te verminderen tegen lage kosten waarbij 'verstandig' verwijst naar de uitgaven.

### **R&TTE**

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 betreffende het voorkomen van storingen en betreffende de bescherming van de gezondheid en de veiligheid van de gebruiker en van andere personen.

### **RADIOFREQUENTIE (RF)**

Iedere frequentie waarbij elektromagnetische straling gebruikt kan worden voor telecommunicatie. In dit draaiboek verwijst radiofrequentie naar het frequentiebereik 300 Hz - 300 GHz.

## **RISICO**

Een risico is de kans dat een gevaar zal leiden tot een ongewenste gebeurtenis met gezondheidsschade.

## **RISICOBELIVING**

De manier waarop een individu of een groep een bepaald risico beleeft en taxeert. Afhankelijk van het individu en de context kan een bepaald risico een andere betekenis hebben.

## **SAR (SPECIFIC ABSORPTION RATE)**

SAR staat voor specifiek absorptie tempo en is de hoeveelheid energie die per seconde wordt opgenomen per kilogram lichaamsgewicht. Het wordt uitgedrukt in W/kg. SAR is dus een maat voor de energie die elektromagnetische golven van bijvoorbeeld gsm-toestellen aan een lichaam afgeven. Hoe hoger de SAR, hoe meer energie wordt afgegeven aan het lichaam. Verschillende types gsm-toestellen hebben verschillende maximale SAR-waarden. Zie ook 3.4.2 Fiche 19 SAR, thermische en niet-thermische effecten.

## **SCENIHR (SCIENTIFIC COMMITTEE ON EMERGING AND NEWLY IDENTIFIED HEALTH RISKS)**

Het ScenihR is een onafhankelijk wetenschappelijke comité dat valt onder het Directorate-General for Health and Consumer Protection (DG-SANCO) van de Europese commissie. ScenihR geeft advies over nieuwe of pas ontdekte gezondheids- en milieurisico's en over algemene, complexe of multidisciplinaire veiligheids- of volksgezondheidsrisico's.

## **STEUNPUNT MILIEU EN GEZONDHEID**

Het Steunpunt Milieu en Gezondheid voert in opdracht van de Vlaamse overheid onderzoek uit. Hun strategische doelstellingen liggen op het vlak van beleidsondersteuning, ontwikkeling van beleidsinstrumenten, surveillance en biomonitoring, toegepast milieu- en gezondheidsonderzoek, sociaal en gezondheidseconomisch onderzoek en ontwikkeling van methodieken.

## **THERMISCHE EFFECTEN**

Door warmte veroorzaakte biologische effecten. Deze kunnen onschadelijk of schadelijk zijn, omkeerbaar of onomkeerbaar.

## **VIGEZ**

VIGeZ is een expertisecentrum voor gezondheidspromotie en ziektepreventie. VIGeZ levert strategieën, advies, methodieken, ondersteuning bij implementatie en opleiding aan gezondheidswerkers en professionals. Aan iedereen die bezig is met gezondheidspromotie en ziektepreventie, zowel praktijkwerkers als beleidsmakers.

## **VEILIGHEIDSFACOR**

Na bepaling bij welke blootstelling gezondheidseffecten kunnen optreden, wordt voor alle zekerheid dit niveau verminderd met een veiligheidsfactor zodat ook gevoelige groepen geen gezondheidseffecten kunnen ondervinden.

### **VLAREM (VLAAMS REGLEMENT BETREFFENDE DE MILIEUVERGUNNING)**

VLAREM is het uitvoeringsbesluit van het Vlaamse milieuvergunningsdecreet.

### **VLAAMS AGENTSCHAP ZORG EN GEZONDHEID(VAZG)**

Het Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid is een intern verzelfstandigd agentschap (IVA) van de Vlaamse overheid. Het behoort tot het beleidsdomein Welzijn, Volksgezondheid en Gezin. Het Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid werkt aan de voorwaarden waarbinnen het welzijns- en gezondheidsniveau van de huidige en toekomstige Vlaamse bevolking kan bevorderd, bewaakt, behoeft of hersteld worden.

### **VOORZORGSPRINCIPE**

Het al dan niet nemen van maatregelen om een bepaalde activiteit of blootstelling te beperken, zelfs wanneer niet volledig is vastgesteld dat de activiteit of blootstelling een gezondheidsrisico vormt. Zie ook 3.4.2 Fiche 11 Voorzorgsprincipe.

### **WGO (WERELDGEZONDHEIDSORGANISATIE)**

De Wereldgezondheidsorganisatie is een organisatie van de Verenigde Naties met het mandaat om op te treden als sturende en coördinerende instantie op het gebied van internationaal gezondheidswerk.

De WGO bevordert technische samenwerking, assisteert overheden bij het verbeteren van de gezondheidszorg en werkt aan de preventie en bestrijding van epidemische, endemische en andere ziekten.

### **WIV (WETENSCHAPPELIJK INSTITUUT VOLKSGEZONDHEID)**

Het WIV is een wetenschappelijke instelling van de federale Belgische Staat. De hoofdplicht van het WIV is wetenschappelijk onderzoek uitvoeren met het oog op het onderbouwen van het gezondheidsbeleid. Het WIV levert eveneens expertise en openbare dienstverlening op het gebied van de volksgezondheid.

### **WLL (WIRELESS LOCAL LOOP)**

WLL is een (digitaal) radiosysteem waarmee vanuit een centraal punt draadloze verbindingen kunnen worden gelegd met vast opgestelde decentrale punten. Dit centrale punt is vervolgens met een breedbandverbinding weer aangesloten op een vast netwerk, zoals het telefoonnet of een glasvezelnet. Andere namen zijn Fixed Wireless Access (FWA), Point-to-Multipoint (PMP), of Local Multipoint Distribution System (LMDS).

### **ZENDANTENNE (VAST OPGESTELD)**

Een zendantenne maakt deel uit van het draadloze communicatiesysteem. Om te communiceren wekt de zendantenne een elektromagnetisch veld op om de ontvangers te bereiken. Dat kan zowel een individuele zendantenne zijn als een combinatie van zendantennes van dezelfde exploitant die dicht bij elkaar zijn opgesteld, die dezelfde geografische zone dekken en die gebruikt worden voor dezelfde toepassingen.

### **ZENDVERMOGEN**

De kracht waarmee een antenne uitzendt, is het zendvermogen.

## 4.3 Referenties en bronnen

- Bouwdienst Rijkswaterstaat (2004) - Leidraad Risicocommunicatie. Hoe communiceer je over onzekerheden?
- EPA (2007) - Risk Communication in Action 2007, Tools of message mapping
- European Commission Directorate-General Joint Research Centre (2002) - Electromagnetic Field Exposure: risk communication in the context of uncertainty, EIS-EMF project, European information system on electromagnetic fields and health effects (2002)
- Federale Overheidsdienst Kanselarij van de Eerste Minister en de Federale Overheidsdienst Personeel en Organisatie (2004) - Crisiscommunicatie: voorzien en beheren - Gids voor de federale communicatoren, COMM Collection - Nr 7
- FOD, Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu (2010) - Mobiele telefonie en gezondheid
- FOD, Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu (2010) - Elektromagnetische velden en gezondheid
- GGD (2006) - GGD-Richtlijn risicocommunicatie
- Hoge Gezondheidsraad (2008) - Aanbevelingen betreffende de blootstelling van de bevolking aan magnetische velden van elektrische installaties, publicatie van de hoge gezondheidsraad nr. 8081
- Hoge Gezondheidsraad (2008) - Mogelijke biologische effecten van gemoduleerde microgolven, publicatie van de hoge gezondheidsraad nr. 8194
- Hoge Gezondheidsraad (2009) - Advies betreffende de normering voor zendmasten, advies van de hoge gezondheidsraad nr. 8519
- Hoge Gezondheidsraad (2010) - Intolerantie of hypergevoeligheid voor fysische en chemische milieufactoren, publicatie van de hoge gezondheidsraad nr. 8356
- ICNIRP, Vecchia, et al (2009) - Exposure to high frequency electromagnetic fields, biological effects and health consequences (100 kHz-300 GHz)
- LNE (2011) - Inventarisatie en kritische evaluatie van internationale rapporten betreffende gezondheidseffecten van blootstelling aan radiofrequente elektromagnetische velden: methodologie, conclusies en beleidsaanbevelingen” (LNE/OL201000026/10143/M&G), prof dr. Luc Verschaeve en Ethel Brits, WIV
- MMF/GSMA (2009) - Risk Communication Guide
- REFLEX (2004) - Risk evaluation of potential environmental hazards from low energy electromagnetic field exposure using sensitive in vitro methods, final report, [www.verum-foundation.de](http://www.verum-foundation.de)
- RIVM (2005) - Vooronderzoek naar bezorgdheid over basisstations voor mobiele telefonie
- Steunpunt milieu en Gezondheid (2010) – Vlaams humaan biomonitoringsprogramma 2007-2011; resultatenrapport deel referentiebiomonitoring
- TNS Opinion & Social (2010) – Eurobarometer 73.3 Electromagnetic fields ([http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_347\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_347_en.pdf))
- viWTA (2007) - Blootstelling aan niet-ioniserende straling in huis Studie in opdracht van viWTA – Samenleving en technologie
- viWTA (2007) - Elektrostress in huis, feit of fictie?, viWTA dossier

- WGO (1998) - Een dialoog over de risico's van elektromagnetische velden tot stand brengen
- WGO (2005) - Een dialoog over de risico's van EM-velden tot stand brengen
- WGO (2010) - Electromagnetic fields and public health: mobile phones, [www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en), WHO, fact sheet nr. 193
- Wiedemann, P.M. (2006) - Consequently, providing the scientific facts and informing in the best possible way that EMF is not a proven hazard, seems to be the only practicable approach. Risk communication should focus more on its principal task, i.e. supporting people to make informed decisions about risk, International Conference and COST 281 Workshop on Emerging EMF Technologies, Potential Sensitive Groups and Health, Graz, April 20/21 (2006)
- Wiedemann, P.M., Schütz, H., Clauberg, M., ForschungszentrumJülich (2006) - Lessons learned, avoiding pitfalls in risk communication
- [www.bipt.be](http://www.bipt.be), BIPT, Belgisch Instituut voor Postdiensten en Telecommunicatie
- [www.zorg-en-gezondheid.be/v2\\_default.aspx?id=21801&terms=gsm](http://www.zorg-en-gezondheid.be/v2_default.aspx?id=21801&terms=gsm)

