



Effecten van elektrische en magnetische velden 50 Hz op de gezondheid?

Document opgesteld door de [Belgian BioElectroMagnetics Group \(BBEMG\)](#)

Inleiding

Elektriciteit brengt comfort in het leven, van de televisie tot de diepvrieskast, via de ontstekingsvlam van de centrale verwarming. In de volgende pagina's analyseren wij de risico's als gevolg van onze goede fee "elektriciteit", meer bepaald de mogelijke effecten als gevolg van de blootstelling aan elektrische en magnetische velden van 50 Hz.

De problematiek van de velden die GSM's en hun basiszendstation uitstralen komen hier niet aan bod (voor informatie op deze velden, zie [Inleiding over Radiogolven & Gezondheid](#)).

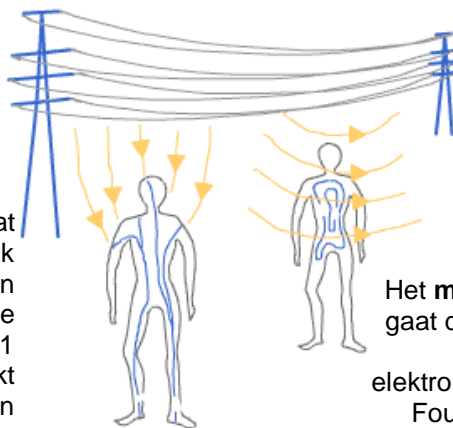
De bedoeling van deze bladzijde is aan te geven hoe potentiële gezondheidsrisico's bestudeerd worden en hoe ze richtlijnen en aanbevelingen in beschouwing nemen. Bij de blootstellingsanalyse zullen we de betekenis van de epidemiologische drempelwaarde (0,4 μ T) toelichten.

Vastgestelde en mogelijke effecten

1 Vastgestelde effecten

Bij blootstelling aan zeer hoge intensiteiten van magnetische en/of elektrische velden van 50 Hz kunnen zich acute directe effecten voordoen. Deze effecten zijn grondig bestudeerd bij vrijwillige proefpersonen en bij dieren. Aanbevelingen en richtlijnen zijn bedoeld om ons te beschermen tegen deze vastgestelde kortetermijneffecten.

Kortetermijneffecten hangen af van de lokale sterkte van het elektrische veld in elk weefsel. Dit verklaart waarom de referentie-eenheid het elektrische veld is, uitgedrukt in Volt per meter (V/m).



Het **elektrische veld 50 Hz** gaat slechts gedeeltelijk door het menselijk lichaam (tussen de buitenzijde en binnenin het lichaam is er een reductie grosso modo met een factor van 1 miljoen). Het veld veroorzaakt voornamelijk een migratie van ladingen aan het oppervlak van het lichaam. Deze geïnduceerde stromen lopen dus over het oppervlak van het lichaam en het is enkel een residuele stroom die het binnenin het lichaam loopt.

Het **magnetische veld 50 Hz** gaat doorheen het menselijke lichaam en induceert elektromotorische krachten die Foucault-stromen (of "Eddy currents") veroorzaken, die in de vorm van lussen in het inwendige van het lichaam circuleren.

Er zijn een aantal duidelijk vastgestelde acute effecten van blootstelling aan laagfrequente elektrische en magnetische velden op het zenuwstelsel:

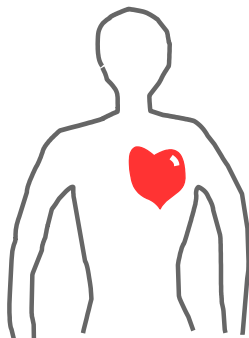
- Directe stimulatie van zenuwen en spierweefsels
- Inductie van fosfenen ter hoogte van het netvlies (*).

(* Fosfenen zijn lichtflitsen die in het oog kunnen worden waargenomen. Deze flitsen kunnen ontstaan door rechtstreekse mechanische, elektrische of magnetische stimulatie van het netvlies. Hoogmagnetische velden kunnen stroom induceren ter hoogte van het netvlies die kan leiden tot magnetofosfenen.

Er zijn ook indirecte wetenschappelijke bewijzen dat hersenfuncties, zoals visuele verwerking en motorische coördinatie, tijdelijk door elektrische velden kunnen worden beïnvloed. Al deze effecten hebben drempels waaronder ze niet voorkomen en kunnen worden vermeden door het naleven van geschikte basisrestricties m.b.t. in het lichaam geïnduceerde elektrische velden.

Blootstelling aan laagfrequente elektrische velden veroorzaakt goed gedefinieerde biologische responsen via oppervlakteladingseffecten. Het voorkomen van de pijnlijke effecten van ladingseffecten op het lichaamsoppervlak door dergelijke blootstelling wordt opgevolgd via de referentiewaarden die zijn vastgesteld in de normen.

Men mag ook niet vergeten dat elektrische stromen van nature in het menselijke lichaam voorkomen:



- Een elektro-encefalogram is de registratie van de elektrische activiteit van de hersenen. De registratie van de elektriciteit geproduceerd door de neuronen in de hersenen is mogelijk dankzij kleine elektroden die op de hoofdhuid worden geplaatst.
- Een electrocardiogram is de registratie van de elektrische activiteit van het hart. Het is een spier die, zoals alle spieren, een zekere hoeveelheid elektriciteit afgeeft als zij actief is. De afgegeven elektriciteit kan geregistreerd worden met behulp van elektroden.

2 Mogelijke effecten

Er zijn nog vele vragen over de rol van blootstelling aan elektrische en magnetische velden van 50 Hz voor de gezondheid, vooral langdurige blootstelling aan velden met lage stroomsterkte die vaak voorkomen in de dagelijkse leefwereld.



Vragen bij het publiek	Onderzoeksthema's
<ul style="list-style-type: none"> • Kanker? • Hoofdpijn? • Slaapstoornissen? • Algemene gezondheidstoestand? • Ziekte van Alzheimer? • Amyotrofische laterale sclerose? • Semicirculaire lipoatrofie? 	<ul style="list-style-type: none"> • Kanker • Werkingsmechanisme • Invloed op de voortplanting • Slaapstoornissen • Overgevoeligheid • Neurodegeneratieve aandoeningen • Cardiovasculaire pathologie • Semicirculaire lipoatrofie

Bij gebrek aan formele wetenschappelijke gegevens, worden deze effecten als mogelijke effecten beschouwd.

Normen en aanbevelingen

Normen, aanbevelingen en richtlijnen moeten bescherming bieden tegen alle vastgestelde schadelijke gezondheidseffecten van elektrische en magnetische velden (EMV). Zie hier de waarden van ICNIRP¹ en Europa.

1 ICNIRP richtlijnen

De referentieniveaus voor blootstelling aan elektrische en magnetische velden van 50 Hz zijn:

- Voor het publiek (dagelijkse blootstelling): 5 kV/m - 160 A/m - 200 μ T
- Voor werknemers (beroepsmatige blootstelling): 10 kV/m - 800 A/m - 1000 μ T

Zie verder in pagina Normen: [Voor het publiek](#) / [Voor werkers](#).

2 Europese aanbevelingen en richtlijnen

De referentieniveaus (publiek) en actieniveaus (AN, werknemers) voor 50 Hz velden zijn:

- Voor het publiek (dagelijkse blootstelling): 5 kV/m - 100 μ T
- Voor werknemers (beroepsmatige blootstelling):
 - Elektrische velden: Lage AN 10 kV/m, Hoog AN 20 kV/m
 - Magnetische velden: Lage AN 1000 μ T, Hoog AN 6000 μ T en AN 18 mT voor blootstelling van ledematen aan een lokale magnetisch veld

Zie verder in pagina Normen: [Voor het publiek](#) / [Voor werkers](#).

¹ International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: <http://www.icnirp.org/>

3 Nationale normen - Blootstelling van het publiek

Elk land is vrij om de aanbevelingen naar eigen goeddunken te interpreteren en eigen normen vast te leggen. België heeft normen voor de blootstelling van het publiek aan elektrische velden:



- **5 kV/m** in bewoonde zones of zones bedoeld voor bewoning
- **7 kV/m** boven wegen
- **10 kV/m** op andere plaatsen

Daarentegen is er geen nationale wetgeving voor de beperking van de blootstelling aan magnetische velden van 50 Hz. Voor de volledigheid moet evenwel opgemerkt worden dat de maximale waarde van het magnetische veld onder een hoogspanningslijn (gemeten met in achtname van de wettelijke veiligheidsafstanden) altijd lager is dan 50 μT (zie verder in FAQ: [Luchtlijnen & Ondergrondse kabels](#)).

Een Vlaams Gewest besluit bepaalt de kwaliteitsnormen van verschillende chemische, fysische en biotische factoren voor het binnenmilieu. Voor de MV wordt een richtwaarde van 0,2 μT en een interventiewaarde (of actiewaarde) van 10 μT opgenomen zonder bijkomende specificaties.

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is er een decreet betreffende de werkingscondities van transformatoren (nominaal vermogen tussen 250 en 1000 kVA) (9 september 1999):

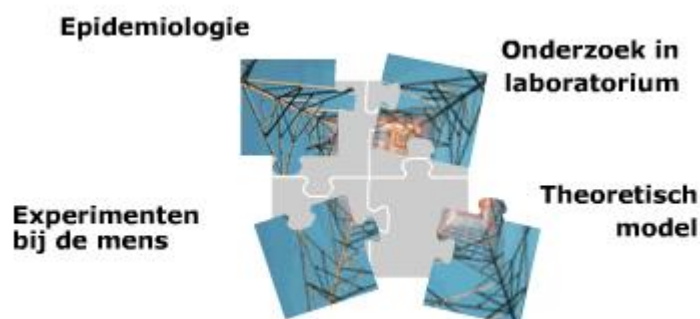
- De waarde van het **niet-verstoord elektrisch veld** in een niet-verstoord regime: < **5 kV/m**.
- Buiten het substation is de waarde van de 50/60 Hz magnetische inductie beperkt tot **100 μT** (permanente blootstelling) en **1000 μT** (kortstondige blootstelling).
- De volgende vereisten gelden ook voor alle **nieuwe transformatoren**: **0,4 μT** als referentieniveau en **10 μT** als actieniveau.

Zie verder in pagina's Normen ([Belgische wetgeving](#)).

Methoden van onderzoek

1 Vier belangrijkste onderzoeksmethoden

Er zijn verschillende manieren om de potentiële effecten van elektrische en magnetische velden 50 Hz op de gezondheid te onderzoeken.



1.1 Epidemiologie

Opzoeken van een mogelijk statistisch verband tussen een gegeven factor en het voorkomen van een ziekte. Gewoonlijk worden twee hoofdtypes van epidemiologische studies uitgevoerd: analytische (Ecologische studies, Case control, Blootgestelde vs niet blootgestelde) studies en experimentele (onderzoeken) epidemiologie.

- **Ecologische studies:** Ecologische studies vergelijken veeleer groepen dan individuen: ze bestuderen het verband (correlatie) tussen blootstellingsvariabelen en gezondheid, wanneer onderzoekers niet over individuele gegevens beschikken

Zo kan dit soort onderzoek worden gebruikt om het verband te bestuderen tussen de concentraties luchtverontreinigers (CO₂, ozon, ...) en de in de daaropvolgende dagen verzamelde sterftcijfers op basis van ziekenhuisgegevens en overlijdenscertificaten.

- **Case control studies**



- **Blootgestelde vs niet blootgestelde**



- **Experimentele epidemiologie:** De term experimentele studies houdt in dat, in tegenstelling tot cohortstudies, de onderzoekers de blootstellingsomstandigheden van de proefpersonen controleren. Blootgestelde en niet-blootgestelde groepen worden gevolgd en vergeleken wat betreft de impact van de bestudeerde gebeurtenis.

1.2 Onderzoek in laboratorium

Onderzoek van werkingsmechanisme van elektrische en magnetische velden :

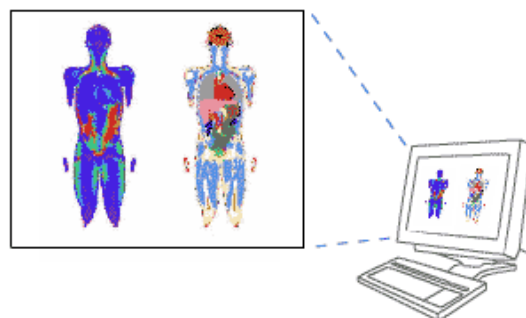
- **Op de cellen:** zogenaamde “in vitro” studies zijn studies uitgevoerd in het laboratorium met afgenomen cellen of weefsels. De term “in vitro” verwijst naar de waarneming van fenomenen (onder glas), in buisjes of schaaltes in het laboratorium.
- **Op dieren:** zogenaamde “in vivo” studies zijn studies op basis van de waarneming van fenomenen die zich voordoen in levende organismen: ratten, knaagdieren...

1.3 Experimenten bij de mens

Gecontroleerde blootstelling van menselijke vrijwilligers aan elektrische en magnetische velden 50 Hz gedurende betrekkelijk korte perioden. Verschillende functies worden geanalyseerd: Geheugen, concentratie, reactiesnelheid, elektrische activiteit van de hersenen, immunologische parameters (witte bloedcellen ...) ...

1.4 Theoretisch model

Het nabootsen van de elektrische eigenschappen van het menselijke lichaam op een computer. Op grond van dit model kan de computer nauwkeurig de distributie berekenen van de stromen geïnduceerd door een extern veld en andere elektrische grootheden.



Model Norman
Bron : Public Health England

2 Sterke en zwakke punten van deze methoden

Elk van deze methoden vertoont **sterke en zwakke punten** en maakt het mogelijk een aspect van het probleem te onderzoeken.

CASE CONTROL STUDIES EN RETROSPECTIEVE STUDIES MET BLOOTGESTELDEN / NIET BLOOTGESTELDEN

- Sterke punten: goedkoop en uitvoerbaar op korte termijn,
- Zwakke punten: moeilijkheid om de geschiedenis van de patiënten en de controles of van blootgestelden en niet blootgestelden op vergelijkbare wijze, zonder vertekening te reconstrueren.

PROSPECTIEVE STUDIES MET BLOOTGESTELDEN / NIET BLOOTGESTELDEN

- Sterke punten: betere controle van de vertekeningen,
- Zwakke punten: duur en moeilijk als de ziekte zeldzaam is of optreedt na een lange latentieperiode.

IN VITRO STUDIES

- Sterke punten: onderzoek van het werkingsmechanisme ter hoogte van de cel
- Zwakke punten: de complexiteit van de interacties in een levend organisme maakt de transpositie van de resultaten naar de mens moeilijk.

IN VIVO STUDIES

- Sterke punten: onderzoek van effecten op een functioneel organisme
- Zwakke punten: de experimentele omstandigheden zijn vaak ver verwijderd van de reële omstandigheden. Een diermodel kan niet rechtstreeks naar de mens worden vertaald.

EXPERIMENTEN BIJ DE MENS

Om evidente ethische redenen worden menselijke vrijwilligers in het laboratorium nooit gedurende lange perioden blootgesteld aan magnetische velden van hoge intensiteit. Dit soort studies is dan ook niet aangewezen in het onderzoek met betrekking tot kanker, voortplanting, of andere ziekten die zich kunnen voordoen na een zekere latentietijd of blootstellingsduur.

THEORETISCH MODEL

Het theoretisch model is thans in een fase van ontwikkeling. Inzake biomedisch onderzoek, biedt het nog niet de mogelijkheid de geïnduceerde stromen nauwkeurig te berekenen. Het lijkt nochtans veelbelovend voor de toekomst.

Opgelet: Ten aanzien van de interpretatie van de studies over kleine risico's in complexe domeinen, kan één enkele studie (of soort studie) geen definitief antwoord geven. De resultaten moeten volgens diverse modaliteiten bevestigd worden.

3 Belangrijkste onderzoeksresultaten

Op dit ogenblik zijn de resultaten van de onderzochte effecten in het onderzoek soms positief, soms negatief. Geen enkele duidelijke tendens komt naar voren. Bij gebrek aan voldoende bewijzen kunnen de onderzoekers een invloed van elektrische en magnetische velden van 50 Hz op de gezondheid noch bevestigen noch ontkennen.

Ten aanzien van **kanker** is er één duidelijk resultaat van de epidemiologische studies. Het gaat om een tweemaal hoger risico voor leukemie bij kinderen bij dagelijkse blootstelling aan magnetische velden van 50 Hz met een gemiddelde intensiteit van meer dan 0,4 μ T.

Het gaat om een significant statistisch verband tussen de blootstelling aan een magnetisch veld en leukemie bij kinderen. Een dergelijk resultaat maakt het evenwel niet mogelijk een causaal verband met het effect te bevestigen.

Met betrekking tot **neurodegeneratieve aandoeningen** hebben eerdere studies een mogelijk verband gelegd tussen ELF-MV en de ziekte van Alzheimer. Recente studies konden dit echter niet bevestigen. Gelet op de onzekerheden is verder onderzoek niettemin gaande.

Het bepalen van een causaal verband vereist het evalueren van de aanwezigheid van criteria zoals (criteria van Hill):

- Een constant en coherent verband, ongeacht de onderzochte populatie
- Een verband tussen de dosis (graad van blootstelling) en het effect
- Coherentie van het causale verband met bestaande biologische en wetenschappelijke gegevens
- De aanwezigheid van een experimenteel bewijs ...

Alvorens te concluderen tot een echt gevaar, is een bevestiging van de resultaten van de epidemiologische studies noodzakelijk, hoofdzakelijk door laboratoriumstudies.

Met dit resultaat voor ogen zullen wij onze blootstelling aan elektromagnetische velden van 50 Hz onderzoeken.

Analyse van de blootstelling

1 Zijn magnetische velden kankerverwekkend?

Het IAKO² heeft een classificatie van de verschillende agentia, mengsels en blootstellingen gemaakt, in vier groepen volgens de graad van carcinogeniciteit (juni 2016).

De classificatie van het IAKO is gebaseerd op de ernst van de aanwijzingen voor kankerverwekkende eigenschappen verkregen in studies bij de mens en bij dieren (zie Bijlage 1).

² Het “**Internationaal Agentschap voor Kankeronderzoek**” (IARC in het Engels) heeft vier doelstellingen : (1) het volgen van de prevalentie van kanker, (2) het identificeren van de oorzaken van kanker, (3) het begrijpen van de mechanismen van de carcinogenese, (4) het ontwikkelen van wetenschappelijke strategieën voor het vermijden van kanker

	Het agens, het mengsel of de blootstelling...	Voorbeelden
Groep 1	... is kankerverwekkend bij de mens.	Alcoholbevattende dranken – asbest – benzeen – Uitlaatgassen van dieselmotoren - radon – X- en Gamma-stralen – zonlicht – UV straling van zonneapparaten – roken – formaldehyde ... In totaal 118 middelen
Groep 2A	... is waarschijnlijk kankerverwekkend bij de mens.	PCB's – Acrylamide – Zeer warme dranken (meer dan 65 graden Celsius) ... In totaal 80 middelen
Groep 2B	... is mogelijk kankerverwekkend bij de mens.	Uitlaatgassen van benzinemotoren – chloroform – ceramische vezels – benzine – gemarineerde groenten ... In het totaal 289 middelen
Groep 3	.. is niet classificeerbaar wat betreft de kankerverwekkende eigenschappen bij de mens.	Koffie – Cafeïne – kolenstof – fluorescent licht – dieselbrandstof - thee – saccharine – kwikzilver ... In totaal 502 middelen
Groep 4	... is waarschijnlijk niet kankerverwekkend bij de mens.	Eén enkel agens behoort tot groep 4: Caprolactam

IAKO-classificatie: Agentia, mengsels en blootstellingen (juni 2016)

(Zie <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/>)

		Studies bij de mens			
		Volgende aanwijzingen	Bepaalde aanwijzingen	Onvoldoende aanwijzingen of gebrek aan gegevens	Aanwijzingen voor afwezigheid van kankerrisico
Studies bij dieren	Volgende aanwijzingen	Groep 1	Groep 2A	Groep 2B	Groep 3
	Bepaalde aanwijzingen	Groep 1	Groep 2A	Groep 3	Groep 3
	Onvoldoende aanwijzingen of gebrek aan gegevens	Groep 1	Groep 2B	Groep 3	Groep 3
	Aanwijzingen voor afwezigheid van kankerrisico	Groep 1	Magnetisch veld 50 Hz Groep 2B	Elektrisch veld 50 Hz Groep 3	Groep 4

IAKO-classificatie: EV en EM (juni 2016)

Voor **magnetische velden van 50 Hz** beschikt men over beperkte gegevens inzake de kankerverwekkende eigenschappen bij de mens (leukemie bij kinderen in epidemiologische studies) en geheel onvoldoende gegevens inzake de kankerverwekkende eigenschappen bij proefdieren. Daarom heeft het IAKO besloten ze te classificeren in de groep 2B, mogelijk kankerverwekkend voor de mens.

Voor **elektrische velden van 50 Hz** heeft het IAKO beslist dat zij niet geclassificeerd kunnen worden wat betreft hun kankerverwekkende eigenschappen. Zij worden dan ook in groep 3 ondergebracht.

De Wereldgezondheidsorganisatie heeft over deze classificatie een advies uitgebracht:




« Hoewel het IAKO magnetische velden van extreem lage frequentie geclassificeerd heeft als mogelijk kankerverwekkend voor de mens, blijft de mogelijkheid dat er andere verklaringen kunnen zijn voor het waargenomen verband tussen de blootstelling aan magnetische velden van extreem lage frequentie en leukemie bij kinderen.. »

Establishing a Dialogue on Risks from Electromagnetic Fields (2003).
Wereldgezondheidsorganisatie. (http://www.who.int/peh-emf/publications/risk_hand/en/index.html)

2 Blootstelling aan 0,4 μ T?

Men raamt dat minder dan 1% van de bevolking blootgesteld is aan gemiddelde intensiteiten gelijk aan of groter dan 0,4 μ T.

Onderzoekers van het VITO³ in Vlaanderen hebben een analytisch model opgesteld op basis van de parameters van hoogspanningslijnen en hebben een strook van invloed van de lijn berekend waar de gemiddelde waarde van het veld gelijk aan of hoger is dan 4 μ T. De onderstaande tabel toont de afstanden in meter ten opzichte van de as van de lijn (of halve breedte van de strook) naargelang van de lading van de lijn (in %).

Aard van de lijn	Geografische lokalisatie van lijnen in Vlaanderen	Belasting van de lijn in % en halve breedte van de strook met "0,4 μ T"
70kV		25% - 9 m 50% - 18 m 75% - 27 m 100% - 36 m (gemiddeld 15m)
150kV		25% - 15 m 50% - 30 m 75% - 43 m 100% - 58 m (gemiddeld 40m)
380kV		25% - 33 m 50% - 66 m 75% - 98 m 100% - 130 m (gemiddeld 90m)

Bron: Mira rapport, 2011

³ Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek

Informatie voor ondergrondse kabels in Vlaanderen:

Aard van de OG kabels	Belasting van de OG kabels in % en halve breedte van de strook met "0,4 μ T"
36kV	25% - 0.65 m 50% - 1.25 m 75% - 1.9 m 100% - 2.55 m
70kV	25% - 0.9 m 50% - 1.8 m 75% - 2.7 m 100% - 3.6 m
150kV	25% - 1.3 m 50% - 2.55 m 75% - 3.85 m 100% - 5.1 m

Bron : Mira rapport, 2011

Het onderzoeksteam van het VITO heeft eveneens **het aantal kinderen tussen en 15 jaar** berekend die wonen in gemeenten waar de gemiddelde waarde van 0,4 μ T bereikt zou kunnen worden:

- Bij een belasting van 25%, is 0,35% van de kinderen in de omgeving van lijnen van 150 kV blootgesteld aan gemiddeld 0,4 μ T
- Bij een belasting van 50%, is 0,7% van de kinderen in de omgeving van lijnen van 150 kV blootgesteld aan gemiddeld 0,4 μ T
- Bij een belasting van 75%, is 1% van de kinderen in de omgeving van lijnen van 150 kV blootgesteld aan gemiddeld 0,4 μ T
- Bij een belasting maximaal, is 1,4% van de kinderen in de omgeving van lijnen van 150 kV blootgesteld aan gemiddeld 0,4 μ T

Bij een maximale belasting van de lijn, is 1,4% van de kinderen wonend in de omgeving van de lijnen, blootgesteld aan gemiddeld 0,4 μ T in Vlaanderen.

Hoogspanningslijnen zijn niet de enige bron van blootstelling aan magnetische velden. Om de blootstelling in het algemeen in kaart te brengen, heeft het onderzoeksteam van het VITO een campagne voor **meting van de blootstelling aan magnetische velden van 50 Hz bij kinderen tussen 0 en 15 jaar ondernomen**.

De kinderen droegen gedurende 24 uur een registratietoestel (Gaussmeter: apparaat voor meting van een magnetisch veld) dat continu de reële blootstelling thuis, op school, in het openbaar vervoer, gedurende de slaap, enz. registreerde. Gegevens werden reeds ingezameld bij 651 kinderen in de gekleurde gebieden die op de kaart.



Belangrijkste resultaten

- 91,9% van de kinderen die deelnamen aan dit onderzoek, zijn blootgesteld aan minder dan 0,1 μT
- aan het andere uiteinde is 1,1% blootgesteld aan intensiteiten groter dan 0,4 μT

3 Herziening van de richtlijnen en de aanbevelingen?

Moet de door het ICNIRP en EU voorgestelde aanbeveling in het licht van deze resultaten verlaagd worden?

Volgens de Wereldgezondheidsorganisatie :

" [...] wat de blootstelling aan elektromagnetische velden betreft is er blijkbaar geen gezondheidseffect bekend, voor zover zij binnen de limieten blijft vermeld in de internationale aanbevelingen van de ICNIRP."

De WGO onderstreept echter dat het nuttig zou zijn de aanbevelingen om te zetten in richtlijnen, zodat de bestaande verschillen tussen de Europese reglementeringen kunnen worden weggewerkt. De WGO heeft een harmonisatieproces uitgewerkt, opdat alle populaties evenveel bescherming op het gebied van de gezondheid zouden genieten.

Het debat is niet gesloten: de wetenschappelijke werkzaamheden worden voortgezet en de WGO heeft bepaald welke onderzoekspistes prioritair zijn om de gezondheidsrisico's, in het bijzonder bij kinderen, te evalueren. Wordt vervolgd...

Samengevat

Het gebruik van elektriciteit veroorzaakt een blootstelling aan elektrische en magnetische velden van 50 Hz. Het debat over de mogelijke effecten op de gezondheid is belangrijk. Het wetenschappelijk antwoord is complex, want tot op heden:

- Hebben laboratoriumonderzoeken geen geloofwaardig en reproduceerbaar mechanisme aan het licht gebracht dat gezondheidseffecten zou kunnen verklaren aan de blootstellingsniveaus waarmee wij gewoonlijk worden geconfronteerd.
- De epidemiologische studies vertonen systematische fouten, waarmee je moet rekening houden bij de risicoevaluatie en deze studies laten ook niet toe de reële oorzaak van de waargenomen verbanden te bepalen.

Ziehier enkele adviezen in geval van twijfel over zijn blootstelling:

1. Bij twijfel in verband met de aanwezigheid van **een hoogspanningslijn** ... 2 vragen kunnen rijzen:

- De aard van de lijn (70, 150, 380 kV...)?
- De afstand van de lijn?

With these pieces of information relevant services will be able to provide an approximated value of the magnetic field magnitude (by estimating current intensity in the line). [On-site afmetingen](#) zijn ook mogelijk en aan te raden.

2. Bij twijfel in verband met **elektrische en magnetische velden van 50 Hz in het algemeen**... Te nemen maatregel:

- Verminder het gebruik van bepaalde niet-noodzakelijke elektrische apparaten
- Vergroot de afstand tot bronnen die betrekkelijk hoge velden produceren (voorbeelden: uitschakelen van een elektrische deken vóór het slapengaan, verder plaatsen van nachtlampjes met halogeenlampen, zich op ongeveer 60-70 cm afstand van het computerscherm houden...)

Het [geleid bezoek](#) laat je toe de 50 Hz magnetische veldsterktes te ontdekken, namelijk de verschillende hoeveelheden waaraan wij worden blootgesteld in ons huis.

Referenties

- [International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection](#) (ICNIRP): an independant international commission recognized by the World Health Organization (WHO)
- [Establishing a dialogue on risks from electromagnetic fields](#) (WHO, 2002). World Health Organization.
- [Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1–116](#) (Zie [IARC Preamble](#) voor verder informatie over de categorieën)
- [Champs électromagnétiques et Santé](#): Centre de documentation de Bruxelles Environnement - Les données de l'IBGE : " Interface Santé et Environnement "
- [Besluit van de Vlaamse Regering houdende maatregelen tot bestrijding van de gezondheidsrisico's door verontreiniging van het binnenmilieu](#) (11/06/2004)
- [Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering tot vaststelling van de uitbatingvoorwaarden voor statische transformatoren met een nominaal vermogen van 250 kva tot 1 000 kVA](#) (9/09/1999)
- MIRA (2011) Milieurapport Vlaanderen, Achtergronddocument 2011, Niet-ioniserende straling Verschaeve L., Brits E., Bossuyt M., Adang D., Decat G., Martens L., Joseph W., Vlaamse Milieumaatschappij, www.milieurapport.be. Tekst on-line: http://www.milieurapport.be/Upload/main/miradata/MIRA-T/02_themas/02_19/AG_Niet-ioniserende_straling.pdf

Bijlage

*1 Kanker bij mensen?

Voldoende bewijs:

- Er is een oorzakelijk verband vastgesteld.
- Kans, vertekening en verstoring konden met redelijk vertrouwen worden uitgesloten.

Beperkt bewijs:

- Oorzakelijke interpretatie is geloofwaardig.
- Kans, vertekening of verstoring konden niet worden uitgesloten.

Ontoereikend bewijs:

Studies laten geen conclusie toe over een oorzakelijk verband.

Bewijs dat het ontbreken van carcinogeniteit suggereert:

- Verschillende adequate studies die het volledige bereik van de blootstellingsniveaus bestrijken, tonen geen positief verband aan bij de waargenomen blootstellingsniveaus.
- De conclusie is beperkt tot de kankerplaatsen en de bestudeerde aandoeningen.

*2 Kanker bij dieren?

Voldoende bewijs:

Er is een oorzakelijk verband vastgesteld door middel van ofwel:

- Veelvoudige positieve resultaten (2+ soorten, studies of geslachten of GLP-studie).
- Enkelvoudig ongewoon resultaat (incidentie, plaats/type, leeftijd begin of verschillende plaatsen).

Beperkt bewijs:

Gegevens suggereren een kankerverwekkend effect maar: (bv.) afkomstig van één studie, onopgeloste vragen, alleen goedaardige tumoren, alleen activiteitsbevorderend.

Ontoereikend bewijs:

Studies laten geen conclusie toe over een kankerverwekkend effect.

Bewijs dat het ontbreken van carcinogeniteit suggereert:

- Adequate studies bij minstens twee soorten tonen aan dat de stof niet kankerverwekkend is.
- De conclusie is beperkt tot de soorten, tumorplaatsen, leeftijd bij blootstelling, de bestudeerde aandoeningen en blootstellingsniveaus

Bron: [IAKO website](#)

(Zie [IARC Preamble](#), in het Engels, voor meer informatie)