



Elektriciteit en gezondheid

*Blootstellingslimieten * Elektrische en magnetische velden in het dagelijks leven * Reglementering en controle * Onderzoek en aanbevelingen*

Inleiding

Elektriciteit zorgt voor heel wat comfort in ons dagelijks leven. Maar het transport en het gebruik van elektriciteit wekt ook elektrische en magnetische velden op. Houdt de blootstelling aan deze velden een risico in voor de gezondheid?

Van zodra een toestel op het elektriciteitsnet is aangesloten, dus als de stekker in het stopcontact zit, is er een **elektrisch veld** aanwezig rond de kabels. Wanneer er stroom door de draden vloeit, dus bij verbruik van elektriciteit (bijvoorbeeld als een lamp brandt of een stofzuiger werkt), ontstaat er eveneens een **magnetisch veld** rondom de kabel en het toestel.

De stroom van het elektriciteitsnet is **wisselstroom**, met in Europa een frequentie van 50 hertz (50 cycli per seconde, 50 Hz). De opgewekte elektrische en magnetische velden zijn dus ook **wisselvelden** die wisselen met dezelfde frequentie als de stroom: 50 Hz. Daarmee behoren ze tot de categorie van velden met extreem lage frequenties (ELF), van 0 Hz tot 300 Hz.

Blootstellingslimieten

Wisselvelden met een extreem lage frequentie wekken een elektrische stroom op in het lichaam. Als de wisselvelden sterk genoeg zijn, kan deze opgewekte stroom in het lichaam de werking van zenuwen en spieren verstoren of lichtflitsen in het gezichtsveld veroorzaken. Volgens de Aanbeveling van de Raad 1999/519/EG mogen de velden de volgende limietwaarden niet overschrijden om deze effecten te voorkomen:

- Voor het elektrisch veld is de grens 5 kilovolt per meter (5000 V/m of 5 kV/m);
- Voor het magnetisch veld is de grens 100 microtesla (100 μ T).

De elektrische en magnetische velden die ons in het dagelijks leven omgeven, liggen meestal ver onder de limieten. Lees verder over de blootstelling in het dagelijks leven en hoe de aanbevelingen van de Raad toegepast werden in Belgische reglementering.

De blootstellingslimieten hebben als doel ogenblikkelijke schadelijke effecten op niveau van het zenuwstelsel te voorkomen. Of er op lange termijn andere (schadelijke) effecten mogelijk zijn, daarover zijn er nog onvoldoende wetenschappelijke gegevens.

Elektrische en magnetische velden in het dagelijks leven

Elektrisch veld

Rond elektrische apparaten en bekabeling is er een elektrisch veld aanwezig. De sterkte van elektrische velden hangt af van de spanning in een kabel. De sterkste elektrische velden vindt men onder hoogspanningslijnen: vlak onder de kabels kunnen deze oplopen tot enkele kilovolts per meter. Enkel onder een hoogspanningslijn van 380 kV kan de grenswaarde van 5 kV/m overschreden worden. Elektrische toestellen en tuinmachines kunnen nooit een elektrisch veld boven de grenswaarde doen ontstaan.

Het elektrisch veld neemt sterk af met de afstand en wordt ook tegengehouden door hindernissen zoals muren. Daardoor is het elektrisch veld in woningen minimaal, zelfs in woningen die vlak bij een hoogspanningslijn staan.

Magnetisch veld

De sterkte van het magnetisch veld hangt af van de stroomsterkte in een kabel. De sterkste magnetische velden komen voor in magnetische resonantiescanners (MRI) gebruikt voor medische beeldvorming (een paar Tesla).

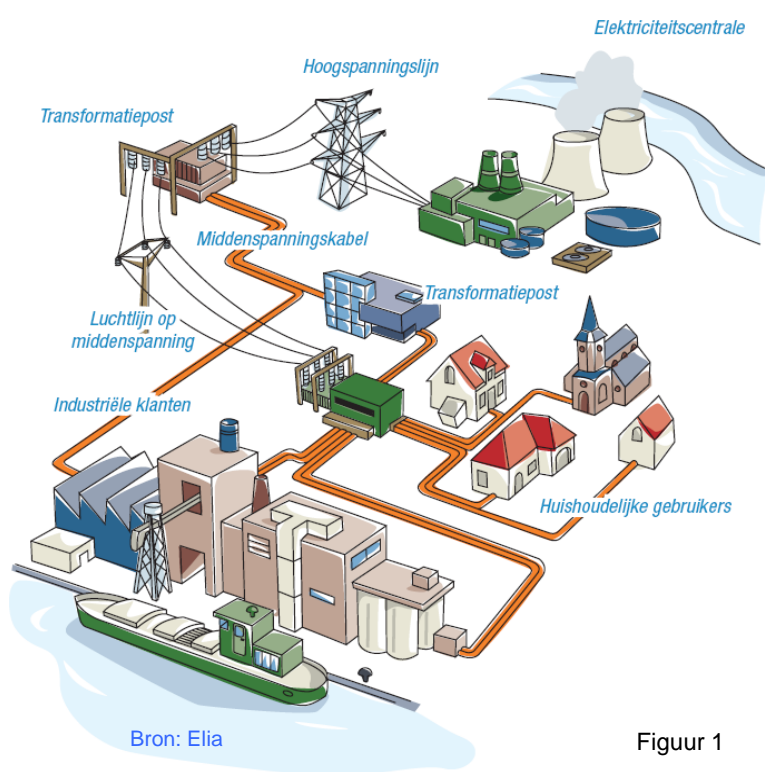
Vlakbij motoren en elektrische toestellen kunnen ook tamelijk sterke velden ontstaan (gaande van enkele microtesla tot een honderdtal microtesla). Het elektriciteitsnet wekt relatief zwakke magnetische velden op (ten hoogste een tiental microtesla).

Het magnetisch veld neemt ook sterk af met de afstand, maar het wordt slechts lichtjes afgezwakt door de muren. Daarom zijn er rondom ons magnetische velden aanwezig die afkomstig zijn van een hele reeks bronnen, zowel van buiten als van binnen.

Het elektriciteitsnet

Binnen het elektriciteitsnet komen de grootste magnetische velden voor bij hoogspanningskabels omdat ze de grootste elektrische stroom dragen.

Opgelet: niet elke kabel die aan een pyloon hangt is een hoogspanningslijn. Men spreekt over een hoge spanning bij 30 kV en hoger. De spanning moet zo groot zijn om grote hoeveelheden energie efficiënt te kunnen vervoeren. Dit gebeurt in feite in de hoogspanningslijnen: ze vervoeren energie op zeer grote afstand van de energiecentrale naar de gebruikers. Om de elektrische energie te kunnen benutten, moet de spanning weer lager: daarvoor dienen transformatieposten. Van daar wordt de elektriciteit via het distributienet (op middenspanning, tot 15 kV) tot in onze huizen gebracht (op laagspanning, 230 V) (zie figuur 1). Hoogspanningslijnen kunnen bovengronds of ondergronds aangelegd worden.



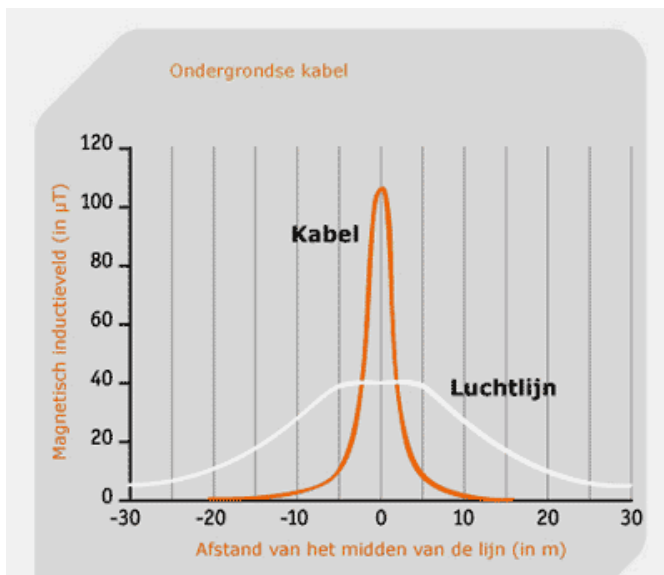
Figuur 1

Op de begane grond, op enkele meters van een **luchtlijn op hoge spanning**, is het magnetisch veld het sterkst en kan enkele tientallen microtesla bereiken.

Langs **ondergrondse hoogspanningskabels** neemt het veld veel sneller af dan langs een luchtlijn met dezelfde spanning: dit komt doordat de kabels ondergronds dicht bij elkaar liggen, telkens drie kabels naast elkaar. Ze dragen de stroom in drie verschillende fasen, waarvan de magnetische wisselvelden elkaar gedeeltelijk opheffen.

Transformatieposten produceren een verwaarloosbaar magnetisch veld buiten de veiligheidszone. De grootste velden in zones bereikbaar voor het publiek worden veroorzaakt door de kabels die in en uit het transformatorenstation lopen.

Het magnetisch veld rond **distributielijnen en de bekabeling thuis** is nog kleiner, een paar microtesla in de onmiddellijke omgeving.



Figuur 2: het magnetisch veld in functie van de afstand tot een luchtlijn en een ondergrondse hoogspanningskabel, bron: Elia.

Huishoudelijke elektrische toestellen

Van zodra een elektrisch toestel werkt is er een magnetisch veld aanwezig. Soms is het veld niet bedoeld, maar is het alleen een bijproduct van de elektrische stroom. Maar soms moet er een magnetisch veld speciaal gecreëerd worden omdat dit noodzakelijk is voor de werking, bijvoorbeeld van elektrische motoren of adapters. Dan zorgt de constructeur ervoor dat het veld buiten het apparaat minimaal blijft. Toch is dit niet altijd mogelijk, bijvoorbeeld wanneer het apparaat compact en licht dient te zijn. Een scheerapparaat of een haardroger kan bijvoorbeeld een magnetisch veld in de marge van 5 – 200 µT opwekken. Bij andere toestellen, zonder motor of adapter, is het magnetisch veld verwaarloosbaar klein. De uitzonderingen zijn apparaten waarbij de stroom langs grote lussen loopt (elektrische ketels, dekens, convectieradiatoren), waarvan het magnetisch veld enkele microtesla kan bedragen. Doorgaans speelt het vermogen van het apparaat geen rol.

Het magnetisch veld neemt sterk af naarmate men verder van de bron verwijderd is. Op een afstand van 30 cm zijn de magnetische velden rond de meeste huishoudelijke toestellen veel lager dan de huidige richtlijn van 100 µT bij 50 Hz voor het algemene publiek. Op één meter afstand is de magnetische veldsterkte al verwaarloosbaar klein.

Een kortstondige blootstelling aan een magnetisch veld groter dan 100 µT houdt niet noodzakelijk een risico in. Bij het vaststellen van de limiet van 100 µT heeft men immers een grote veiligheidsmarge ingecalculeerd. De meeste toestellen worden ook niet vlakbij het lichaam gebruikt. Voor beroepssituaties is de veiligheidslimiet vastgelegd op 500 µT.

Normaal gezien is er enkel een magnetisch veld aanwezig als het toestel in werking is gesteld. Toestellen die op een lagere spanning dan de netspanning werken (bv. een halogeenlamp, een dimmer) hebben een adapter (transformator) nodig. Deze adapter verbruikt altijd elektriciteit (en wekt dus ook een magnetisch veld op) wanneer hij in het stopcontact zit, ongeacht of het apparaat aan of uit is geschakeld.

Andere toestellen en machines

Er zijn ook magnetische wisselvelden aanwezig in de volgende situaties:

- *Vlakbij machines die op een lichte benzinemotor werken, bijvoorbeeld grasmaaiers, kettingzagen*
Een wisselend magnetisch veld moet ervoor zorgen dat de bougies worden ontstoken.
- *Bij de batterij van een gsm*
Dit komt doordat de batterij van een gsm gepulseerd stroom verbruikt, gerelateerd aan het stralingspatroon van een gsm.
- *In een auto*
Deze zijn afkomstig van de batterij, de kabels en de gemagnetiseerde stalen riemen van autobanden. Wanneer de banden draaien, tijdens het rijden, ontstaat er een wisselend magnetisch veld. Autobanden kunnen wel gedemagnetiseerd worden in een garage.
- *In een trein*
Treinen worden aangedreven door elektrische stroom.

Reglementering en controle

Het elektrische stroomnet

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

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

Tot op heden bestaat er op federaal niveau geen Belgische wetgeving voor de beperking van de blootstelling van het publiek aan *magnetische velden* van 50 Hz. België aanvaardt de Europese aanbeveling van 100 μ T (aanbeveling van de Raad 1999/519/EG). Dit is de grenswaarde om te voorkomen dat er te sterke stromen ontstaan in het lichaam.

Er zijn onafhankelijke onderzoeksteams die gespecialiseerd zijn in het meten van magnetische velden van hoogspanningslijnen, bijvoorbeeld de VITO (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek), het ISSeP (Institut Scientifique de Service Public) en de Universiteit van Luik (ULG, Transport et Distribution de l'Énergie Electrique).

Elia, de beheerder van het Belgische hoogspanningsnet, is verantwoordelijk voor het technisch toezicht. Elia meet gratis het elektrisch en magnetisch veld in de woning.

Elektrische huishoudelijke toestellen

Elektrische huishoudelijke toestellen, zoals wasmachines, haardrogers, elektrische dekens en microgolfovens, mogen enkel op de markt gebracht worden als ze veilig zijn en geen gevaar voor de gezondheid opleveren. Dit geldt ook voor de elektrische en magnetische straling die deze toestellen kunnen veroorzaken. Deze vereiste is vastgelegd in de Europese laagspanningsrichtlijn (2006/95/EG) en is verder gepreciseerd in de Europese productnormen onder deze richtlijn.

Controle op de naleving van deze reglementering wordt uitgevoerd door de [FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie](#).

Onderzoek en aanbevelingen

Elektriciteit en kinderleukemie?

Een kortstondige blootstelling aan een elektrisch en magnetisch veld onder de aanbevolen grenzen houdt geen gevaar voor de gezondheid in. Over de mogelijke effecten van een langdurige blootstelling aan magnetische velden met extreem lage frequentie zijn wetenschappers er echter nog niet uit.

Er zijn aanwijzingen uit epidemiologisch onderzoek dat langdurige blootstelling een licht verhoogd risico op leukemie bij kinderen met zich mee kan brengen. Daarom heeft het Internationale Agentschap voor Kankeronderzoek (in het Engels IARC, International Agency for Research on Cancer) de laagfrequente magnetische velden (afkomstig van het elektrische stroomnet) geklasseerd als 'mogelijk kankerverwekkend bij mensen'. Concreet slaat de 'langdurige blootstelling' op een langdurig verblijf op plaatsen waar het magnetisch veld gemiddeld over 24 uur hoger is dan 0,3 – 0,4 μ T, wat het geval kan zijn vlakbij een hoogspanningslijn.

De classificatie 'mogelijk kankerverwekkend bij mensen' wordt toegekend aan omgevingsfactoren en stoffen die 'beperkte epidemiologische aanwijzingen' opleveren in verband met kanker. Bij 'beperkte aanwijzingen' is het nog mogelijk dat het gevonden verband slechts schijnbaar is, en dat toeval of een vertekening de resultaten kleurt. Het niveau van zekerheid wanneer iets is geklasseerd als 2B ('mogelijk kankerverwekkend bij mensen') is lager dan in het geval van de classificaties 2A ('waarschijnlijk kankerverwekkend') en 1 ('kankerverwekkend').

Hoe groot is het risico?

Kinderleukemie komt voor bij 3 kinderen op 100.000 per jaar. Er bestaan verschillende risicofactoren die de kans om kinderleukemie te ontwikkelen kunnen vergroten, bijvoorbeeld ioniserende straling (zoals röntgenstralen), genetische factoren, huishoudelijk gebruik van pesticiden en bepaalde oplosmiddelen in verf, roken en mogelijk alcoholgebruik van de moeder tijdens de zwangerschap.

Indien uit verder onderzoek zou blijken dat laagfrequente magnetische velden ook bij de lijst van risicofactoren horen, dan zou volgens de Hoge Gezondheidsraad minder dan 1% van de kinderleukemiegevallen per jaar toe te schrijven zijn aan deze factor (in het Vlaams gewest).

Aanbeveling van de Hoge Gezondheidsraad

Onderzoekers weten niet zeker of laagfrequente magnetische velden daadwerkelijk de oorzaak zijn. Toch raadt de Hoge Gezondheidsraad (advies nr.8081) uit voorzorg aan om kinderen onder de 15 jaar niet bloot te stellen aan waarden boven de 0,4 μ T (gemiddeld over een lange periode).

Dit houdt in dat de woonplaats en in het bijzonder de slaapkamer best op voldoende afstand ligt van elektrische installaties zoals hoogspanningslijnen, distributielijnen en transformatieposten. Daarbij dient de slaapkamer en in het bijzonder het kinderbed op voldoende afstand te liggen van de elektrische installatie in huis (verdeelbord en -kabels, elektrische vloerverwarming) en continu werkende toestellen (elektrisch deken, elektrische wekker).

De onderstaande tabel geeft bij benadering de te hanteren afstanden.

Installatie	Type	Afstand
1. Hoogspanningslijn bovengronds	70 kV	30 m
	150 kV	45 m
	220 kV	60 m
	380 kV	100 m
2. Hoogspannings-kabel ondergronds	36 kV	4 m
	70 kV	5,5 m
	150 kV	7,5 m
3. Midden- en laagspanningslijn	< 15 kV	Onmiddellijke omgeving (0,5 m)
4. Transformatoren	van 30 kV en meer naar 10 tot 15 kV	8 m
	van 10 tot 15 kV naar 220 tot 400 V	5 m
5. Installaties in de woning	<ul style="list-style-type: none"> • Verdeelkabels voor verschillende woningen (bv. appartementsgebouwen) • Verdeelbord en teller voor huishoudelijk gebruik • Elektrische vloerverwarming 	Onmiddellijke omgeving (0,5 m)
6. Elektrische toestellen, enkel:	<ul style="list-style-type: none"> • Radiowekker • Elektrische dekens 	0,5 m

Nuttige adressen

- **Elia:** Keizerslaan 20, 1000 Brussel. Tel.: 02 546 70 11, Fax: 02 546 70 10. www.elia.be
- **VITO** (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek), Integrale Milieustudies, Boeretang 200, B-2400 Mol. Tel.: 014 33 59 41, Fax: 014 32 11 85. www.vito.be
- **ISSeP** (l'Institut Scientifique de Service Public), Cellule "champs électromagnétiques", Direction des risques chroniques, Rue du Chéra 200, B 4000 Liège. Tél.: 04 229 83 11. www.issep.be
- **Université de Liège**, Transport et Distribution de L'Energie Electrique, 10 Grande Traverse, Sart Tilman (B28), B-4000 Liège. Tél.: 04 366 26 33, Fax: 04 366 29 98. www.tdee.ulg.ac.be

Meer weten

www.bbemg.ulg.ac.be (Belgian BioElectroMagnetic Group)

www.milieurapport.be (onderzoeksrapporten over het hoogspanningsnet)

www.who.int/peh-emf/en (Wereldgezondheidsorganisatie – elektromagnetische velden)

www.health.fgov.be/CSS_HGR (adviezen en aanbevelingen van de Hoge Gezondheidsraad)