

Wat is hoogspanning?



Elektrische energie kan moeilijk worden opgeslagen (behalve in batterijen). De enige oplossing is de verbruikers rechtstreeks te verbinden met de productieplaatsen van elektriciteit. Het transport- en distributienet voert de elektriciteit vanuit de productiecentrales tot de gebruikers. Om de energieverliezen tot een minimum te beperken vergt het transport van elektriciteit over lange afstanden hoogspanningslijnen. De distributie naar de verbruikers gebeurt echter in laagspanning. Een transformator kan het spanningsniveau wijzigen.

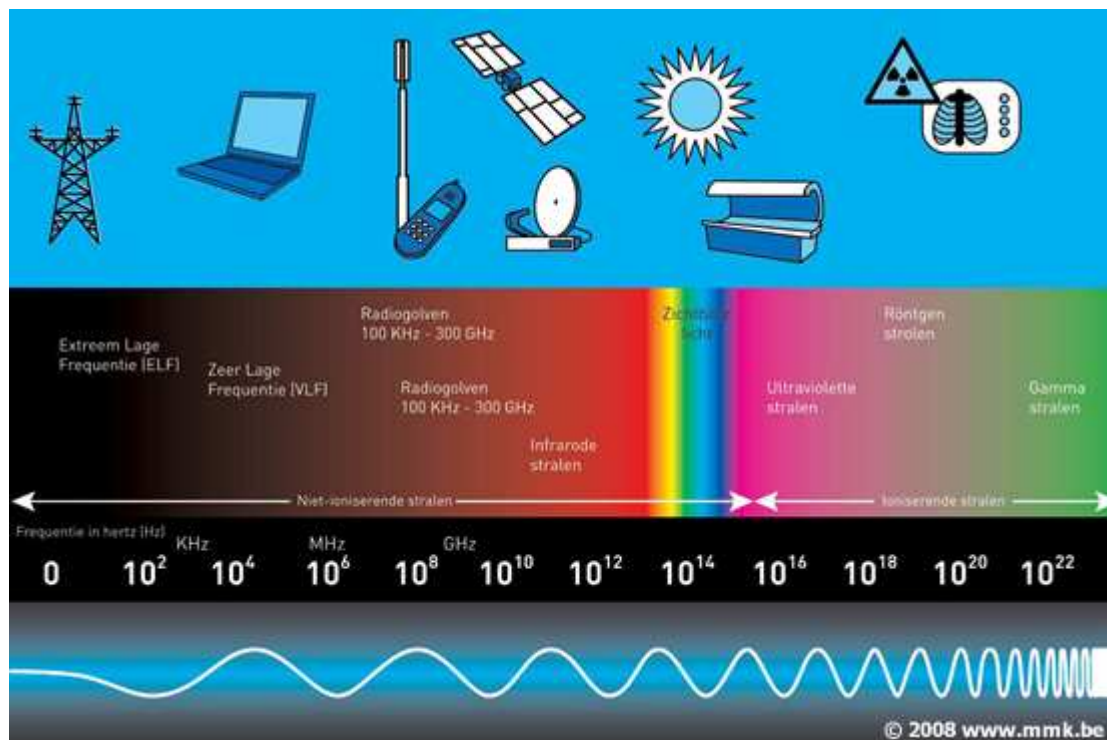
Elke elektrische lading veroorzaakt een elektrisch veld. Wanneer een lamp aangesloten is, ontstaat een elektrisch veld rond de kabel, zelfs als de lamp niet brandt. Je kan het vergelijken met druk in een tuinslang die aangesloten is, maar waarvan de sproeikop gesloten is. Het elektrisch veld wordt uitgedrukt in Volt per meter (V/m).

Een magnetisch veld ontstaat wanneer elektrische ladingen zich verplaatsen. Wanneer een lamp brandt (er vloeit dan stroom door de elektrische draad), ontstaat er naast het elektrisch veld ook een magnetisch veld. Dit magnetisch veld is afhankelijk van de stroom die door de draad vloeit. Het magnetisch veld wordt uitgedrukt in microTesla (μT).

Hoogspanningslijnen veroorzaken dus een elektrisch en een magnetisch veld.

Elektromagnetisch velden worden gekenmerkt door het aantal golven per seconde en hun golflengte. Het aantal golven per seconde noemen we de frequentie en wordt uitgedrukt in Hertz (Hz). De golflengte is de afstand die een golf aflegt tijdens een volledige trilling. Deze golven kan je vergelijken met de golven die je veroorzaakt wanneer je een steen in het water gooit.

Het elektromagnetisch spectrum bestaat uit een heel gamma van frequenties en golflengten met elk specifieke eigenschappen en toepassingen. Zichtbaar licht en gsm-straling zijn voorbeelden van elektromagnetische straling. Ioniserende straling (aan de rechterkant in de figuur) kan chemische verbindingen verbreken in je lichaam. Dit kan leiden tot het ontstaan van kanker. Een voorbeeld hiervan is het ontstaan van huidkanker bij te veel blootstelling aan ultraviolet-straling van de zon. Niet-ioniserende straling (de overige vakjes) kan echter geen bindingen van eiwitten breken.



De straling waar het hier om gaat, staat helemaal links in de figuur: het gaat om elektrische en magnetisch velden die ontstaan bij ons elektriciteitsnet. Die straling wordt ook wel ELF-straling (Extrem Lage Frequentie) genoemd en heeft een frequentie van 50 Hz. De elektrische velden die bij die frequenties ontstaan, kunnen in normale omstandigheden het lichaam niet binnendringen. De magnetische velden kunnen dit echter wel.

Magnetische velden verminderen sterk naarmate men verder wegloopt van de bron. Zo is op een afstand van 3 meter de sterkte van het magnetisch veld 9 keer kleiner.

Hoe word je blootgesteld aan elektromagnetische velden van hoogspanning?

Hoogspanningslijnen veroorzaken elektrische velden en magnetische velden. De sterkste velden vindt men onder het transportnet, dat werkt op een hoogspanning van 70, 150, 220 en 380 kilovolt (kV). Onderstaande tabel geeft het magnetisch veld weer (in μT) onder verschillende soorten hoogspanningslijnen. Als je dus dicht bij een hoogspanningslijn woont, kan je blootgesteld worden aan een elektromagnetisch veld. De metingen die hier worden weergegeven, zijn in open lucht uitgevoerd. Binnenshuis zullen de waarden lager zijn.

Afstand tot hoogspanningslijn	Luchtlijntype		
	380 kV	150kV	70kV
0	4,4	2,6	1,6
10	4,8	1,6	0,7
25	3,1	0,8	0,3
50	1,4	0,3	0,1
60	0,7	0,2	0,1
80	0,4	0,1	0,1
100	0,3	0,1	0,0

Magnetisch veld (in μT) afhankelijk van het luchtlijntype en de afstand tot de hoogspanningslijn (Bron: Decat et al., 2003)

Om een idee te geven van het verloop van het magnetisch veld in functie van de afstand tot een elektriciteitscabine vind je hierbij de sterkte van het magnetisch veld dat gemeten werd op verschillende afstanden van een 10 000 V cabine.

Afstand tot cabinebehuizing (m)	0	1	2	3	4	5
Magnetisch veld (μT)	3,2	0,1	0,07	0,06	0,05	0,04

(0 m = op buitenwand van cabine)

Hoe kan de blootstelling aan elektromagnetische velden van hoogspanning je gezondheid beïnvloeden?

Laag frequente elektromagnetische straling kan je lichaam binnendringen en kan energie aan lichaamssweefsels toevoegen. Die energie wordt omgezet in warmte.

Het Internationaal Centrum voor Kankeronderzoek (IARC) klasseerde het ELF elektromagnetisch veld als "mogelijk kankerverwekkend voor de mens". Deze beslissing is gebaseerd op onderzoek dat aantoonde dat kinderen die langdurig blootgesteld worden aan een magnetisch veld tussen 0,2 en 0,5 μT een verhoogd risico op leukemie zouden lopen. Dit verhoogd risico komt overeen met een relatief risico van 2. Dit wil zeggen dat kinderen die blootgesteld zijn aan 0,4 μT of meer, 2 maal zoveel kans hebben om leukemie te ontwikkelen. Dit betekent voor Vlaanderen dat er ongeveer 1 geval van leukemie per 2 jaar wordt veroorzaakt door blootstelling aan het magnetisch veld van hoogspanningslijnen. Om die reden wordt tegenwoordig arbitrair de 0,4 μT contour vaak gebruikt ter beoordeling of blootstelling aan een magnetisch veld als risicovol kan beschouwd worden.

Om van een oorzakelijk verband te kunnen spreken, moet echter ook het biologisch mechanisme gekend zijn. Tot op heden is men er niet in geslaagd om via labo-onderzoek een mechanisme te bepalen dat een verklaring geeft voor het hogere risico op leukemie bij een blootstelling aan een magnetisch veld. Het ontbreken van die verklaring verzwakt de overtuiging dat de magnetische velden verantwoordelijk zijn voor de leukemie gevallen, maar kan die overtuiging ook niet helemaal weerleggen.

Hoogspanningslijnen en transformatorcabines kunnen ook zorgen voor extralaagfrequent geluid. Dit is geluid dat niet voor iedereen waarneembaar of storend is. Naarmate men ouder wordt, is men gevoeliger voor dit soort geluid. In sommige gevallen kan dit als onverdraaglijk ervaren worden. Extralaagfrequent geluid kan VAD (Vibro Acoustic Disease) veroorzaken, dit is een ziektebeeld waarbij vooral het cardiovasculair systeem wordt aangetast. Naast dit direct effect kan extralaagfrequent geluid ook voor indirecte effecten zorgen zoals slaapstoornissen en stress.

Hoe kan je het risico op blootstelling aan elektromagnetische velden van hoogspanning beperken?

De Wereldgezondheidsorganisatie raadt aan het 'prudent avoidance' principe te hanteren. Dat komt er op neer dat er geen drastische maatregelen genomen worden, maar dat op vrijwillige basis gestreefd kan worden naar een verlaging van het hypothetisch risico door, waar mogelijk, de blootstelling te verlagen.

Zijn er normen om je gezondheid te beschermen?

- ICNIRP (Internationale Commissie voor de Bescherming tegen Niet-Ioniserende Straling):

100 μT voor blootstelling van de algemene bevolking

500 μT voor blootstelling van de beroepsbevolking

- Binnenmilieubesluit (BS 19/10/'04)

0,2 μ T: richtwaarde voor straling in het binnenmilieu

10 μ T: interventiewaarde voor straling in het binnenmilieu

- Epidemiologische drempelwaarde:

0,2 – 0,5 μ T (meer voorkomen van leukemie bij kinderen – voor meer uitleg zie boven)

Referenties

- Decat G., Martens L., Olivier C., Bossuyt M. (2003) MIRA Milieu- en natuurrapport Vlaanderen, Achtergronddocument; 2.21 Niet-ioniserende straling. Vlaamse Milieumaatschappij
- Verschaeve L., Decat G., Maes A. (2004) Inventarisatie van blootstellingsniveaus van niet-ioniserende elektromagnetische straling door de bevolking in Vlaanderen, literatuurstudie. Vito, Milieutoxicologie (TOX) en Integrale Milieustudies (IMS)
- Decat G., Peeters E., Smolders R., Bossuyt M. (2003) Tijdsreeks en GIS-model om de blootstelling van de bevolking aan het 50 Hz magnetisch veld gegenereerd door bovengrondse hoogspanningslijnen in Vlaanderen in kaart brengen, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, Vito
- De Ridder M. (2002) Gezondheidseffecten van elektromagnetische straling.