

## HANDOUT

# VEILIG WERKEN IN DE BUURT VAN ANTENNES



Werken in de buurt van antennes komt in de installatie- en isolatiebranche regelmatig voor. Bijvoorbeeld bij het plaatsen van apparatuur op het dak voor ventilatie of airconditioning, het aanbrengen van zinkwerk of hemelwaterafvoer, reclame- of andere verlichting, bliksembeveiliging etc.

### ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN (EMV)

Elektromagnetische velden (EMV) komen overal in de wereld voor. Elektromagnetische velden zijn niet zichtbaar en zijn in veel verschillende soorten velden aanwezig.

De meest bekende variant is het licht van de zon. Andere varianten zijn radiogolven, infrarood licht, UV-licht, röntgenstraling.

Een elektrische velden ontstaan door verschillen in voltage en worden weergegeven in Volt per meter (V/m).

Magnetische velden ontstaan als er een stroom loopt en wordt weergegeven in Ampère per meter (A/m) of ook wel flux in micotesla. Bij de heel lage frequenties zijn het elektrische en het magnetische veld onafhankelijk van elkaar. Bij hogere frequenties zijn ze gekoppeld en spreekt men van elektromagnetische velden.

Elektrische en magnetische velden zijn het sterkst dicht bij de bron en nemen snel af met de afstand tot de bron.

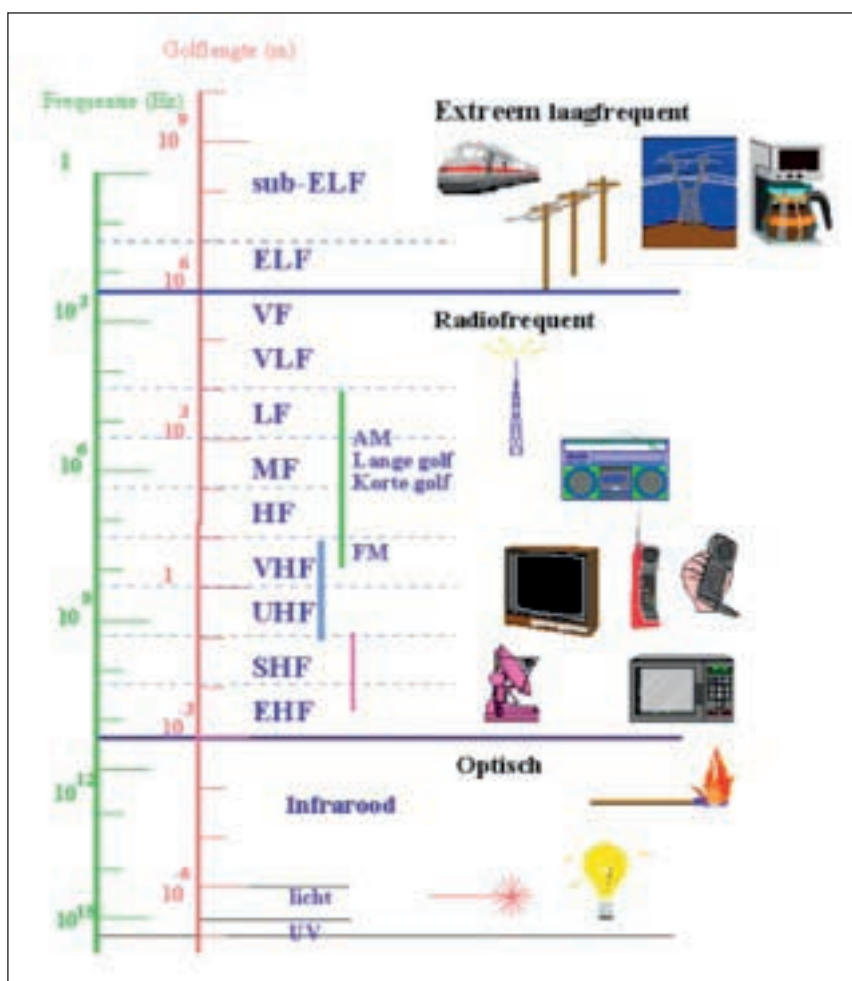
Elektrische velden

kunnen worden gedempt of afgeschermd door allerlei materialen, zoals metalen platen, maar ook bomen of gebouwen. Magnetische velden zijn moeilijker af te schermen of te dempen.

Rondom elk elektrisch apparaat is er sprake van gecombineerde elektromagnetische velden. Voorbeelden zijn radio, TV, computer, haardroger, lampen. De elektromagnetische velden worden ook gebruikt als toepassing zoals magnetron, diefstaldetectiepoortjes, radio- en tv-uitzendingen, draadloze telefoons en mobiele telefoons. Dit komt omdat elektromagnetische velden (EMV) informatie kunnen overdragen over een lange afstand of snel iets kunnen opwarmen. De soorten worden bepaald door de frequentie of golflengte van de velden. Elke soort heeft weer een ander effect.

Elektromagnetische golven bevatten een bepaalde hoeveelheid energie. Hoe hoger de frequentie, hoe meer energie ze bevatten. Boven een bepaalde frequentie bevatten elektromagnetische velden zoveel energie dat ze in staat zijn om de banden tussen moleculen te verbreken. In dat geval spreken we van ioniserende straling of radioactieve straling, denk aan röntgenstraling en gammastraling.

De elektromagnetische velden van veel apparatuur in onze omgeving, heeft een relatief lage frequentie en heeft dus te weinig energie en is dus niet-ioniserend en niet-radioactief.



### ELEKTRMAGNETISCH SPECTRUM

Het elektromagnetische spectrum bevat de volgende frequenties, gerangschikt van uiterst lage tot ultrahoge frequentie:

- extreem lage frequenties
- laagfrequente golven
- radiogolven
- microgolven
- infrarode stralen
- zichtbaar licht
- ultraviolette stralen
- röntgenstralen
- gammastralen

Ioniserende straling betreft een deel van de ultraviolet stralen, röntgenstralen en gammastralen. Deze frequenties zijn dermate hoog dat hun fotonen genoeg energie bezitten om

materie te ioniseren. Hierdoor kunnen ze de bindingen tussen de atomen die deel uitmaken van moleculen verbreken.

Dit betekent dat ioniserende straling veranderingen kan aanbrengen in de materie of weefsels. Deze toepassingen komen voor in de industriële en medische wereld en worden onder strenge veiligheidsvoorschriften benut. Ongecontroleerde blootstelling van de mens aan ioniserende straling (radioactieve straling) leidt onvermijdelijk tot ernstige gezondheidsschade.

Bij lage frequenties spreekt men over niet-ioniserende straling. Bij deze straling is de fotonenergie te laag om atoomverbindingen te breken. Niet-ioniserende straling betreft laag

## VERVOLG

# VEILIG WERKEN IN DE BUURT VAN ANTENNES

frequente velden, radiogolven, microgolven, infrarood licht, zichtbaar licht en een deel van het ultraviolet licht.

## RADIOGOLVEN

Binnen de niet-ioniserende straling, vormen radiogolven het gedeelte van het spectrum met een frequentie van 300 Hz tot 300 GHz. In dit gebied zijn de elektrische en magnetische componenten van radiofrequente velden gekoppeld dit in tegenstelling tot bij extreem lage en zeer lage frequentievelden. Radiogolven worden gebruikt voor het draadloos overbrengen van informatie (telecommunicatie). De meeste radiogolven die in onze omgeving voorkomen worden dan ook verwekt door AM radio's (30 kHz - 3 MHz), FM radio's (30 MHz - 300 MHz), draagbare telefoons, GSM's, walkietalkies, televisiezenders, radarapparatuur en satellieten. Ook in de medische wereld en in de industrie treft men vele bronnen van radiogolven aan. Mobiele telefonie gebruikt frequenties die liggen in het gebied van de microgolven; met name de frequentiebanden 900, 1800 MHz. De "Blue Tooth" toepassing gebruikt een frequentie rond 2450 MHz.

Radiogolven zijn veel te zwak om de celstructuur van materie of levend weefsel te breken (ioniseren), dit in tegenstelling tot de gevaarlijke röntgen- en gammastralen. Vandaar de naam voor de categorie: niet-ioniserende stralen. De frequenties, en daarmee verbonden de energiehoeveelheden, van dit type golven zijn gewoon te laag. Zelfs bij zeer hoge stralingsniveaus kunnen radiogolven geen schadelijke ioniserende effecten in het menselijk lichaam verwekken. Toch zijn er effecten van radiogolven en dringen deze door in biologische systemen als planten, dieren of mensen. De stralen worden in min of meerdere mate opgenomen of geabsorbeerd. Deze energieabsorptie produceert effecten, die niet noodzakelijk schadelijk hoeven te zijn. Sommige effecten zijn positief, denk aan de toepassingen bij de fysiotherapie.

Het lichaam beschikt over afweer- en compensatiemechanismen voor als effecten het evenwicht gaan storen. Bijvoorbeeld bij opwarming in de zon, dan gaan mensen transpireren. De warmte wordt aldus uit het lichaam verwijderd. Wanneer het lichaam er niet meer in slaagt om een biologische effect bij te regelen, dan ontstaat gevaar voor schade aan de gezondheid.

Het hangt van veel factoren af, of effecten optreden en of ze schadelijk worden voor het lichaam. Bepalende factoren hierbij, zijn met name de frequentie van de radiogolf, de stralingsintensiteit, de duur van de blootstelling en de afstand tot de stralingsbron.

Radiogolven worden geabsorbeerd door weefsel en kunnen zodoende tot opwarming van lichaamsweefsel leiden. Dit worden thermische effecten genoemd. Bij een hoge stralingsintensiteit kan overmatige opwarming van het lichaam ontstaan en bestaat er de mogelijkheid dat dit leidt tot gezondheidsschade. Niet-thermische effecten worden ook genoemd als mogelijk effect. In sommige publicaties wordt het vermoeden geuit dat er kanker kan ontstaan, echter tot op heden is nog geen enkel gezondheidsrisico wetenschappelijk vastgesteld als gevolg van niet-thermische effecten

## GEZONDHEIDSRISICO'S

Over de gezondheidsrisico's van elektromagnetische velden is veel informatie beschikbaar. De gezondheidsrisico's zijn gebaseerd op de effecten van thermische opwarming van weefsel, waarbij de kans op het oplopen van schade toeneemt naar mate de blootstelling boven de limieten intensiever wordt.

Deze informatie leidt tot actiewaarden en grenswaarden voor blootstelling voor zowel algemene bevolking als beroepsbevolking. De limieten kunnen vervolgens vertaald worden naar de risico's rondom antennes in de vorm van veilige afstanden tot die antenne. Dit wordt echter pas relevant zodra een antenne op

## VERVOLG

# VEILIG WERKEN IN DE BUURT VAN ANTENNES

korte afstand wordt genaderd en men mogelijk binnen de veilige afstand gaat begeven.

## VOORSCHRIFTEN

Wanneer er werkzaamheden verricht moeten worden op een locatie met antennes, dan is de werkgever in het kader van de arbeidsomstandighedenwet verplicht om de risico's van de werkzaamheden te (laten) inventariseren en evalueren. Hierbij moeten alle risico's van het werk aan bod komen, dus ook de risico's van elektromagnetische velden.

In een richtlijn van het Europees Parlement en de Raad (2004/40/EG) wordt aangegeven wat de minimumvoorschriften zijn voor veiligheid en gezondheid met betrekking tot de blootstelling van werknemers aan elektromagnetische velden. Hierin wordt aangegeven dat eerst vastgesteld moet worden of er sprake is van een blootstelling. Als er sprake is van blootstelling dan moet een voldoende deskundig persoon of dienst beoordelen, meten of berekenen of de blootstelling boven de limiet is. In de richtlijn wordt aangegeven aan welke aspecten aandacht besteed moeten worden, welke maatregelen bij blootstelling genomen moeten worden en wat de eisen aan de opleiding en instructie van medewerkers zijn.

Van openbaar toegankelijke plaatsen kan aangenomen worden dat er geen overschrijding van de actiewaarden is. Hier is dus geen verdere beoordeling nodig.

Op niet openbare of vrij toegankelijke plaatsen zoals op daken van gebouwen of in masten kan er sprake zijn van blootstelling. Deze plaatsen zullen met name betreden worden door mensen die vanwege hun beroep op die locatie werkzaamheden moeten verrichten. Denk daarbij aan glazenwassers, onderhoudspersoneel, gebouwbeheerders, dakdekkers, monteurs van klimaatinstallaties of medewerkers van telecombedrijven. De beoordeling kan gedaan worden aan de hand van een berekening

of meting. Aan de hand van een aantal scenario's zijn voorbeelden gegeven. Hieruit kan worden afgeleid dat een verdere beoordeling nodig is zodra er binnen korte afstand en in de zendbundel van een antenne werkzaamheden moeten worden verricht. Het werken onder of achter een antenne evenals het in korte tijd passeren van een antenne zal niet leiden tot een overschrijding van de actiewaarden.

Bij het bepalen van de exacte veiligheidsafstand waarop de actiewaarden worden overschreden, spelen een aantal factoren een rol. Een overschrijding van de actiewaarde betekent nog niet dat er een gevaar voor de gezondheid is. Dit is pas relevant zodra de grenswaarde wordt overschreden. Daarom moet bij overschrijding van de actiewaarde een verdere beoordeling plaatsvinden of ook de grenswaarde wordt overschreden. Als vuistregel wordt voor de algemene bevolking de veilige afstand van 3 meter aangehouden, waarbinnen de actiewaarde wordt overschreden. Voor mensen die beroepsmatig in de buurt van antennes werkzaamheden moeten verrichten, is de afstand kleiner.

Dit is echter in geval bij enkelvoudige blootstelling, dus bij 1 antenne. Omdat er steeds meer gebruik gemaakt wordt van antennes die op meerdere frequenties tegelijkertijd uitzenden, wordt een vuistregel moeilijker te bepalen. Navraag bij telecombedrijven wijst uit dat zij als vuistregel voor de veilige afstand van werkers, 2 meter binnen de zendbundel hanteren.

Door het volgen van de onderstaande stappen, kan bepaald worden of er een verdere beoordeling van de risico's nodig is bij het uitvoeren van werkzaamheden op een locatie met antennes:

- bepaal of de werkzaamheden op een openbaar toegankelijke locatie zijn, zo ja dan is geen overschrijding van de actiewaarden te verwachten en is geen verdere actie nodig.
- indien de werkzaamheden op een niet vrij toegankelijk plaats zijn, bepaal of er werk-

## VERVOLG

# VEILIG WERKEN IN DE BUURT VAN ANTENNES

zaamheden binnen de zendbundel van 1 of meer antennes moeten plaatsvinden.

- bepaal of de werkzaamheden binnen enkele meters afstand in de zendbundel plaats vinden (vuistregel 2 meter).
- bepaal of de werkzaamheden binnen de zendbundel, langer duren dan enkele minuten.

Zodra aan deze voorwaarden wordt voldaan, dan is het nodig om de exacte veilige afstand te bepalen omdat in zo'n geval een overschrijding van de actiewaarden waarschijnlijk wordt. Informatie hiervoor kan verzameld worden door gegevens op te vragen bij de beheerder of eigenaar van de locatie.

Wanneer er meer informatie over de veilige afstand van een bepaalde antenne nodig is, dan kan deze opgevraagd worden via het Antennebureau ([www.antennebureau.nl](http://www.antennebureau.nl)) of via de eigenaar van de betreffende antenne-installatie.

De werkgever kan er ook voor kiezen om het niveau van de elektromagnetische velden en dus de veilige afstand, te bepalen op basis van metingen. Hiervoor is meetapparatuur en meetdeskundigheid nodig. Op basis van de verkregen informatie van de berekeningen of metingen, kan er definitief bepaald worden of de actiewaarden worden overschreden.

Indien hieruit blijkt dat de actiewaarden worden overschreden tijdens de werkzaamheden, dan zullen er afspraken gemaakt moeten worden tussen de werkgever en de eigenaar van de installatie om gezamenlijk beschermingsmaatregelen voor de medewerkers te nemen, bijvoorbeeld door na te gaan of de blootstelling beperkt kan worden door een tijdelijke aanpassing van het zendvermogen van de antenne-installatie.