



Memo Omgaan met elektromagnetische velden

Datum	02-05-2014	Aantal bladen	10
Opsteller	Kennisplatform bureau	Referentie	20140502

Inleiding

Iedereen in Nederland staat dagelijks - thuis en op het werk - bloot aan elektromagnetische velden van telecommunicatie- en elektriciteitstoepassingen. De velden zijn afkomstig van bijvoorbeeld mobiele telefoons, zendstations, elektrische apparaten en elektriciteitsnetwerken. Deze apparatuur en de velden moeten voldoen aan Europese blootstellingslimieten ter bescherming van burgers of werknemers. Sommige mensen vragen zich af welke keuzes zij kunnen maken om de blootstelling aan de velden van apparatuur verder te beperken. Het Kennisplatform heeft de mogelijkheden op een rij gezet.

Inhoud

- A Elektronische communicatiemiddelen (telefoons en Wi-Fi)
- B Elektrische apparatuur thuis
- C Elektrische apparatuur in de werksituatie
- D Elektromagnetische velden buitenshuis en tijdens vervoer
- E Elektromagnetische velden (laten) meten
- F Elektromagnetische velden afschermen



A Elektronische communicatiemiddelen (telefoons en Wi-Fi)

A.1 Telefoons

Bij het bellen met een mobiele telefoon wordt het lichaam blootgesteld aan elektromagnetische velden. Er is in de praktijk van het mobiel bellen een grote verscheidenheid aan blootstellingen en in effectiviteit van maatregelen om de blootstelling te verlagen.

Gebruik van de speakerfunctie

Bij gebruik van de speakerfunctie hoeft de telefoon niet tegen het hoofd gehouden te worden. Zo wordt het hoofd minder blootgesteld aan de zendsignalen. Om ook de blootstelling voor de rest van het lichaam te beperken, kunt u de telefoon bijvoorbeeld op tafel leggen.

Gebruik van een oortje

Een "oortje" is een luidspreker/microfoon die via een snoertje of luchtslangetje met de telefoon verbonden is. Omdat het luidsprekertje in het oor wordt geplaatst, hoeft tijdens het bellen de telefoon niet tegen het hoofd gehouden te worden. Ook bij het gebruik van een oortje kunt u de blootstelling voor de rest van het lichaam beperken door de telefoon niet tegen het lichaam te houden. Houdt u de telefoon toch tegen het lichaam (bijvoorbeeld in jaszak of broekzak), zorg dan dat de achterkant van de telefoon van uw lichaam af is gericht. De antenne zit meestal aan de achterkant van de telefoon.

Als u een snoertje aan het oor onhandig vindt, kunt u gebruikmaken van een Bluetooth headset. Bluetooth is een draadloos systeem dat gebruikt wordt om verbinding te maken met bijvoorbeeld een mobiele telefoon op afstand. Bluetooth werkt ook met een elektromagnetisch veld, maar het zendvermogen van de Bluetooth headset is aanmerkelijk lager dan dat van een mobiele telefoon die tegen het oor gehouden wordt.

Gebruik van een carkit

Als u een auto bestuurt, mag u alleen handsfree bellen. Dat kan via een carkit verbinding. Het geluid van de telefoon gaat dan over de luidsprekers van de auto waardoor het niet nodig is de telefoon tegen het hoofd te houden. Er zijn verschillende soorten carkits. Sommige carkits hebben een externe antenne die op het dak van de auto is geplaatst. De zender van de telefoon kan via de externe antenne een verbinding met een zendmast maken. Andere carkits hebben geen externe antenne en dan gebruikt de zender van de telefoon zijn eigen antenne. In dat geval moet de telefoon vanuit de auto met meer vermogen zenden om de zendmast te bereiken. Bij dit type carkits is de blootstelling aan elektromagnetische velden daarom hoger dan bij een carkit met een externe antenne.

Ook als u (bijvoorbeeld als rijder) zonder carkit in de auto belt, is de blootstelling aan de zendsignalen hoger dan wanneer u zich buiten de auto bevindt. Dat komt doordat de telefoon met meer vermogen moet zenden vanwege de afscherpende werking van het staal van de auto.

Gebruik van tekstberichten

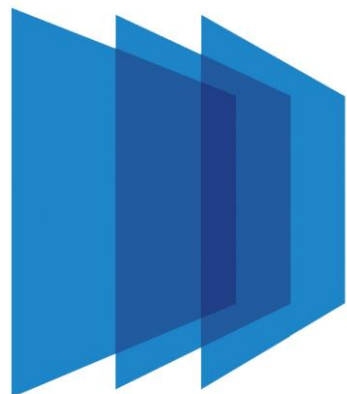
Als er korter of minder vaak wordt gebeld, is de gemiddelde blootstelling lager. In plaats van telefoneren, kunt u ook een tekstbericht (sms) verzenden. Bij het verzenden en het ontvangen van tekstberichten zendt de mobiele telefoon kortstondig elektromagnetische velden uit. Dit is minder lang dan wanneer een gesprek wordt gevoerd. Bovendien hoeft de telefoon niet bij het hoofd te worden gehouden waardoor het hoofd minder wordt blootgesteld.

SAR-waarde van een mobiele telefoon

U kunt bij de aanschaf van een nieuwe mobiele telefoon een exemplaar met een lage SAR-waarde kiezen. De SAR-waarde is een maat voor de hoeveelheid energie die wordt geabsorbeerd in het hoofd. De SAR-waarde kunt u meestal vinden op de website van de fabrikant.

Bereik van de telefoon

Bij een goed bereik is de blootstelling aan elektromagnetische velden lager. Als wordt gebeld op plaatsen waar de verbinding met de zendmast niet wordt belemmerd, hoeft de telefoon minder sterk te zenden om de mast te bereiken. Het bereik van de telefoon wordt op het scherm vaak



weergegeven met een antennetje met een aantal streepjes. Hoe meer of hoe langer de streepjes hoe beter het bereik. Buitenshuis is het bereik van een mobiele telefoon vaak beter dan binnenshuis. Het bereik is in de regel slechter op plekken met veel staal, beton en zonwerend glas. Deze plekken kunnen voorkomen in bijvoorbeeld auto's, treinen, kelders, (ondergrondse) parkeergarages, liften en gebouwen. Buiten in afgelegen gebieden en in bossen kan het bereik ook slechter zijn.

'Vliegtuigmodus' of uitzetten

Wanneer de mobiele telefoon uit staat, zal deze geen (ook niet af en toe) verbinding met de zendmast leggen en dus geen signalen uitzenden. Wanneer de telefoon in de 'vliegtuigmodus' staat, kan het toestel geen signalen uitzenden. U kunt dan niet bellen of gebeld worden maar de functies die geen gebruikmaken van de zendverbinding blijven dan wel actief.

Wees bewust van andere mensen in uw omgeving

Mensen die aangeven last te hebben van het bellen met mobiele telefoons vinden het prettig als er zo veel mogelijk afstand van hen wordt gehouden als er wordt gebeld.

A.2 Wi-Fi

Bij het draadloos internetten wordt het lichaam blootgesteld aan elektromagnetische velden afkomstig van Wi-Fi apparatuur. Wi-Fi ofwel 'Wireless-Fidelity', wordt ook wel met de term WLAN aangeduid. De term WLAN staat voor 'Wireless Local Area Network', een lokaal draadloos netwerk.

Toelichting op Wi-Fi

Bij de aanleg van breedband internet thuis wordt veelal ook een draadloos netwerk geactiveerd. Dit Wi-Fi-modem geeft dan direct toegang tot het internet. Ook in scholen en op het werk wordt steeds vaker een apart Wi-Fi netwerk aangelegd voor de communicatie met computers, mobiele telefoons en tablets. Hiervoor worden in kantoren, lokalen en op gangen aan het plafond Wi-Fi zendmodules opgehangen die met kabels verbonden zijn aan een netwerk.

Moderne Wi-Fi zendmodules kunnen gebruikmaken van twee frequentiebanden: 2,45 GHz en 5 GHz. De 2,45 GHz band wordt ook gebruikt door magnetrons, draadloze muizen en toetsenborden, en andere radioapparatuur zoals Bluetooth en ZigBee. Hierdoor wordt deze band nog wel eens verstoord waardoor de communicatie niet goed verloopt. De 5 GHz band is bedoeld voor Wi-Fi en kent dit type verstoring niet.

Hieronder worden een aantal instellingen en eigenschappen besproken die de gemiddelde blootstelling aan de Wi-Fi zendsignalen vermindert. Aan sommige instellingen zijn ook nadelen verbonden. Voor deze instellingen en de consequentie ervan kunt u het beste een Wi-Fi specialist of een systeembeheerder benaderen.

Wi-Fi in de 5 GHz band

Een modern Wi-Fi netwerk kan de 5 GHz band gebruiken voor de communicatie. Deze modems zijn voor deze band voorzien van een protocol waarbij het zendvermogen wordt gereduceerd tot een niveau dat net genoeg is voor de communicatie. Bij de fabriekinstelling van de zendmodules zijn beide banden (2,45 en 5 GHz) actief. De zendmodules kunnen echter zo ingesteld worden dat alleen de 5 GHz band wordt gebruikt. Een nadeel van deze instelling is dat oudere computerapparatuur veelal niet kan communiceren met het 5 GHz Wi-Fi netwerk.

Wi-Fi zendmodules

Voor een lager zendvermogen is het belangrijk dat Wi-Fi zendmodules hangen op plaatsen waar veel gebruik wordt gemaakt van het netwerk. Hoe korter de afstand tussen de zendmodule en de computer, tablet of smartphone, hoe lager het zendvermogen wordt. Als deze zendmodules in het midden van een kantoor of lokaal aan het plafond hangen, is deze afstand meestal het kortst. Het is wel belangrijk dat de zendmodule voldoende capaciteit heeft voor het gebruik in de ruimte. Bij intensief gebruik van computers, tablets en smartphones is het totale zendvermogen lager wanneer de communicatie via meerdere zendmodules verloopt.



Wi-Fi computerverbindingen

Computers die niet via Wi-Fi maar via een ethernetkabel aan het netwerk zijn verbonden, zenden minder sterke elektromagnetische velden uit. Als de computer via een ethernetkabel verbonden is, kan het Wi-Fi modem in uw computer gedeactiveerd worden. Als alle computers zo verbonden zijn, kan de Wi-Fi zendmodule worden uitgeschakeld.

Wi-Fi op school

Op scholen wordt steeds meer gebruik gemaakt van digitale mogelijkheden. Lesstof aanbieden en kennis voor een project verzamelen, gebeurt steeds vaker via internet. Ook hebben steeds meer kinderen en jongeren een mobiele telefoon met daarop toegang tot het openbaar internet. Wi-Fi maakt het mogelijk om via een draadloos netwerk toegang tot het internet te krijgen.

In de regel geeft een Wi-Fi computernetwerk hogere blootstelling aan zendsignalen dan een computernetwerk op basis van ethernetkabels. Als in een school de leerlingen veel met hun mobiele telefoon verbinding met het internet zoeken, kan het aanleggen van een vrij toegankelijk Wi-Fi netwerk de blootstelling van leerlingen echter juist verminderen.

Als een school een Wi-Fi-netwerk aanlegt, is het belangrijk dat de afstand tussen de gebruikers en de Wi-Fi-modules zo klein mogelijk is. Als leerlingen veel gebruikmaken van mobiel internet kan het openstellen van het Wi-Fi-netwerk de blootstelling van leerlingen verminderen.

B Elektrische apparatuur thuis

B.1 Continue laagfrequente velden (50Hz)

Alle elektrische huishoudelijke apparaten zoals stofzuigers, strijkijzers, wasmachines, vaatwassers, lampen, elektrische kookplaten, wekkerradio's en opladers produceren zodra ze worden ingeschakeld elektrische en magnetische velden. Apparaten met een hoger energiegebruik produceren over het algemeen sterkere velden.

Een algemene regel is dat de blootstelling afneemt naarmate de afstand tot het apparaat groter is. Bij een twee keer zo grote afstand is het veld een factor vier tot acht lager. Afstand houden is daarmee een van de meest makkelijke manieren om de blootstelling aan deze velden te verminderen.

Er is een grote verscheidenheid aan blootstellingen in en rondom het huis en ook in de effectiviteit van de mogelijke maatregelen.

Uitschakelen en 'stand by'

Apparatuur die 'stand by' staat en dus niet volledig is uitgeschakeld, wekt een veld op. Bij volledige uitschakeling, dus wanneer de stekker uit het stopcontact wordt gehaald, geeft een apparaat geen blootstelling meer.

Als u een apparaat niet gebruikt, kunt u deze volledig uitschakelen. Doe dit echter niet bij koelkasten, vriezers, centrale afzuiginstallaties en CV-pompen. Hierdoor kunnen andere ongewenste effecten ontstaan.

Elektrische dekens

Een elektrische deken die aan staat, geeft een relatief hoog magnetisch en elektrisch veld dicht tegen het lichaam. Als u de elektrische deken uitschakelt voordat u in bed stapt, zal de blootstelling aan het magnetische veld verminderen. Als u de stekker uit het stopcontact trekt, is er geen magnetisch en elektrisch veld meer.

Elektrische vloerverwarming

Een elektrische vloerverwarming geeft bij de vloer een relatief hoog magnetisch en elektrisch veld. Een vloerverwarming op basis van warm water doet dit niet. Wel is een vloerverwarming op basis van warm water voorzien van een extra elektrische pomp die bij de pomp een magnetisch veld geeft.



Waterbedden

Een waterbed wordt opgewarmd door een elektrische verwarmingsspiraal. Een waterbed kunt u niet uitschakelen omdat de thermostaat en het verwarmingselement de hele nacht actief moeten blijven om het water op temperatuur te houden.

Wekkerradio's

Als u een wekkerradio of nachtlamp gebruikt, kunt u de blootstelling verminderen door ze zo ver mogelijk van het bed te plaatsen. U kunt ook een wekker op batterijen nemen. Die produceert nagenoeg geen elektrisch of magnetisch veld.

Apparatuur met randaarde

In verband met de elektrische veiligheid hoort apparatuur met een stekker met randaarde aangesloten te zijn op een stopcontact met randaarde. De blootstelling aan het elektrische veld wordt hierdoor lager. Gebruik ook verlengsnoeren met randaarde. Randaarde kunt u herkennen aan de contactgleuven met metalen strips in de stekker en zichtbare metalen veertjes in het stopcontact.

TL-buizen

Als een TL-buis uit staat en hij geeft in het donker toch een beetje licht dan zit de stekker verkeerd in het stopcontact. Hierdoor ontstaat een onnodig elektrisch veld. Door de stekker of aansluiting om te draaien, zal dit effect verdwijnen. Dit effect treedt niet op als de TL-buis voorzien is van een dubbelpolige schakelaar.

Kale TL-buizen die aanstaan produceren in de regel een vrij sterk elektrisch veld. Metalen armaturen schermen deze elektrische velden af. De TL-buis moet dan wel achter (metaal) gaas of lamellen zitten.

TV of computerscherm met een beeldbuis

Een TV of computerscherm met een beeldbuis produceert een sterker magnetisch veld dan een toestel met een plat scherm.

B.2 Gepulste laagfrequente velden

Bepaalde elektrische apparaten gebruiken de energie uit het elektriciteitsnet niet gelijkmatig in de tijd, waardoor naast het 50 Hz veld een ander soort (gepulst) veld ontstaat. Voor mensen die de blootstelling aan gepulste velden willen verminderen, worden hieronder de meest voorkomende bronnen van gepulste velden genoemd.

Geschakelde voedingen

Voedingen van laptops of mobiele telefoons bevatten zogeheten geschakelde voedingen. Deze voedingen 'knippen' de gewenste lage voedingspanning uit de hogere spanning van het lichtnet. Hierdoor ontstaan niet-continue signalen. Ook 12V-halogeenvlampen en led-lampen zijn vaak voorzien van een geschakelde voeding.

Laptops, mobiele telefoons en (halogeenv)lampen kunnen ook werken met voedingen met gewikkelde transformatoren. Een dergelijke voeding produceert een gelijkmatig laagfrequent veld zonder verstoringen. Voedingen met gewikkelde transformatoren zijn te herkennen aan deze symbolen op het typeplaatje:



Bij de aanschaf van apparatuur kunt u hierop letten. Het is niet verstandig alleen de voedingen te vervangen aangezien deze ontworpen zijn voor het bijbehorende apparaat.

Lichtdimmers

Lichtdimmers werken op dezelfde manier als geschakelde voedingen en produceren niet-continue signalen (gepulste velden). U kunt het licht ook zwakker maken door een lamp te gebruiken met minder vermogen.



Stofzuigers met elektronische zuigkrachtregeling

De elektronische zuigkrachtregeling in een stofzuiger werkt op dezelfde manier als een geschakelde voeding en produceert niet continue signalen (gepulste velden). Als de toerenregeling in de maximale stand staat, is de blootstelling aan gepulste velden lager, maar aan continue laagfrequente velden hoger. Bij een stofzuiger met een mechanische zuigkrachtregeling is de blootstelling aan gepulste velden lager. Een stofzuiger met mechanische zuigkrachtregeling en een stofzuiger waarbij de elektronische regeling maximaal staat, gebruiken wel meer energie.

LED-lampen en spaarlampen

Spaarlampen en LED-lampen produceren vrijwel allemaal gepulste velden. Conventionele gloeilampen of halogeenlampen die direct op 230 volt werken, produceren deze velden niet, maar produceren wel sterkere continue laagfrequente velden dan spaar- en LED-lampen. Een nadeel van deze lampen is dat ze meer energie gebruiken.

B.3 Hoogfrequente velden

Wi-Fi

Zie hoofdstuk A.

PLC-computerverbindingen

Computerverbindingen via PLC (Power Line Communication) zenden sterkere hoogfrequente velden uit dan computerverbindingen via een ethernetkabel. Een ethernetkabel herkent u aan de rechthoekige stekker met 8 gleufcontactjes die u in de computeraansluiting steekt met het volgende symbool:



Met PLC kunt u kamers in het huis voorzien van een computeraansluiting zonder daarvoor aparte kabels aan te leggen. De computerverbinding loopt dan via het lichtnet. De stekkers die u daarvoor in het stopcontact plaatst, hebben een ethernetaansluiting waarop bijvoorbeeld uw computer of digitale TV-ontvanger is aangesloten. Deze PLC-computerverbindingen zenden via hoogfrequent signalen de informatie via het lichtnet over van de ene naar de andere PLC-stekker. Omdat het elektriciteitsnetwerk in uw woning niet voor dit doel is aangelegd, worden deze hoogfrequente signalen niet of nauwelijks afgeschermd.

Ethernetkabels

Ook ethernetkabels 'leken' een gering hoogfrequent veld. Kabels van het type STP of FTP geven door hun afscherming een lager veld dan een kabel van het type UTP. UTP kabels zijn niet voorzien van een afscherming. Voor een goede afscherming moeten kabels van het type STP of FTP voorzien zijn van afgeschermd stekkers en aangesloten worden op aansluitingen met afscherming. Deze afscherming is te herkennen aan een metalen rand om de stekker en in de aansluiting.

DECT draadloze telefoons

Een DECT draadloze telefoon gebruikt zendsignalen voor de verbinding tussen het basisstation en de telefoon. Als u dit niet wenst, kunt u een telefoon aan een snoer gebruiken. Als u een draadloze telefoon handiger vindt, kunt u een draadloze telefoon kopen van het type ECO DECT. Een basisstation van een ECO DECT zendt geen signalen uit als er niet wordt gebeld. Een gewoon DECT basisstation zendt ook wanneer er niet gebeld wordt waardoor de blootstelling hoger is. Omdat de term ECO DECT niet beschermd is, wordt geadviseerd om de handleiding van de telefoon te raadplegen of het radiosignaal werkelijk wordt uitgeschakeld wanneer er geen gesprek wordt gevoerd.

Afstandsbedieningen

Er komen steeds meer afstandsbedieningen op de markt die met zendsignalen werken (RF). Deze apparaten produceren zendsignalen. Klassieke afstandsbedieningen op basis van Infra-rood (IR) licht produceren deze zendsignalen nagenoeg niet.



Speelgoed met draadloze verbindingen

Walkietalkies, op afstand bestuurbare auto's en veel spelcomputers werken met zendsignalen. Als u de blootstelling aan deze zendsignalen wilt verminderen, kunt u uw kinderen met ander speelgoed laten spelen.

De magnetron

Een magnetron warmt voedsel op met sterke elektromagnetische velden. Een conventionele elektrische oven produceert nauwelijks hoogfrequente elektromagnetische velden, maar produceert wel laagfrequente magnetische velden. Ondanks alle veiligheidsmaatregelen lekt een magnetron een klein deel van het hoogfrequente veld. Het schoonhouden van (vooral de deur van) de magnetron zorgt dat deze beter sluit en dat de sterkte van het elektromagnetische veld dat uit de magnetron lekt minder wordt. Vervang een magnetron met een slecht sluitende deur of andere defecten.

Apparatuur en CE-markering

In Europa moet apparatuur een CE-markering hebben. Dan voldoet zij aan de geldende limieten voor de blootstelling aan elektromagnetische velden. U kunt deze CE-markering vinden op het typeplaatje van het apparaat:



Apparatuur die buiten Europa verkocht wordt, heeft deze verplichting niet. Apparatuur zonder CE-markering zou te sterke elektromagnetisch velden kunnen produceren.

C Elektrische apparatuur in de werksituatie

C.1 Algemeen

De blootstelling aan de velden op het werk kan verschillen met die van thuis. In de industrie kan met grote elektrische apparaten met een hoog elektrisch vermogen gewerkt worden. Deze apparaten produceren in de regel ook een sterker elektromagnetisch veld. Ook worden apparaten gebruikt die bedoeld zijn om sterke elektromagnetische velden te produceren zoals sealing-apparatuur en omroepzenders. De blootstelling aan de velden van deze apparaten dient volgens de ARBO-regelgeving beperkt te zijn zodat geen gezondheidsschade kan optreden. In het kennisbericht 'Elektromagnetische velden op het werk' (http://www.kennisplatform.nl/actueel/12-02-13/Kennisbericht_Elektromagnetische_velden_op_het_werk.aspx) wordt meer inzicht gegeven over elektromagnetische velden op het werk. In overleg met een gespecialiseerde veiligheidskundige kunnen afspraken gemaakt worden hoe de blootstelling verminderd kan worden.

C.2 Kantooromgeving

De blootstelling op het kantoor is veelal vergelijkbaar met die van thuis en op school. Op een kantoor is in de regel wel meer apparatuur aanwezig. Voor de beperking van de blootstelling kunnen veelal vergelijkbare maatregelen getroffen worden (zie hoofdstuk A).

Wi-Fi

Het gebruik van Wi-Fi-netwerken op het werk is vergelijkbaar met die thuis. Om de blootstelling aan die netwerken te verminderen kunnen vergelijkbare maatregelen getroffen worden (zie hoofdstuk A).

Oude beeldschermen

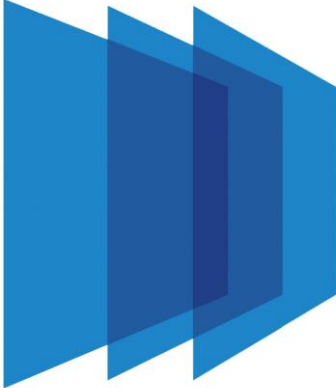
Platte beeldschermen produceren zwakkere velden dan de oudere schermen met beeldbuizen.

Draadloos telefoonnetwerk

De conventionele analoge en digitale (ISDN of VoIP) telefoonnetwerken geven minder blootstelling aan velden dan draadloze netwerken via Wi-Fi of DECT.

Aarding van de kabelgoten onder een bureau

Moderne bureaus zijn vaak voorzien van metalen kabelgoten. Deze kabelgoten zijn meestal voorzien van een extra aardaansluiting. Wanneer met een aardkabel de kabelgoot van het bureau verbonden



wordt met de aardaansluiting van de kabelgoot in het kantoor, worden de velden van de apparatuur en bekabeling in de regel zwakker.

Losse bekabeling en kabelgoten

Metalen goten schermen het elektrisch veld van bekabeling af. Het magnetische en elektrische veld zijn zwakker wanneer de verschillende kabels en aders van de elektriciteitsvoorziening dicht tegen elkaar aan liggen.

C.3 Industriële omgeving

Naast de wettelijke regelingen over de blootstelling op het werk, kunt u zelf eenvoudige maatregelen treffen om de blootstelling te verminderen. Maatregelen voor thuis of op kantoor (zie eerdere hoofdstukken) helpen ook om de blootstelling in industriële omgevingen te verminderen.

Zware elektrische machines

Zware elektrische machines produceren in de regel ook sterke elektrische en magnetische velden. Met de werkgever kunnen afspraken worden gemaakt over het verblijf bij deze machines, ook tijdens de pauzes.

D Elektromagnetische velden buitenshuis en tijdens vervoer

D.1 Velden van buiten

Zendsignalen van omroepzenders en basisstations voor mobiele telefonie

Het is voor een consument in de praktijk lastig om de blootstelling aan zendsignalen van omroepzenders en basisstations voor mobiele telefonie te verminderen. De nationale regelgeving beperkt het zendvermogen van deze installaties. Het Agentschap Telecom ziet erop toe dat de velden van deze installaties op voor publiek toegankelijke locaties voldoen aan de internationaal vastgestelde limieten.

De zendsignalen van basisstations voor mobiele telefonie zijn het zwakst recht onder de zenders en ver weg van de zendmast. Het is meestal niet zo dat de gemiddelde blootstelling in een woonwijk verlaagd kan worden door de zenders buiten de wijk te plaatsen.

Voor mensen levert de eigen mobiele telefoon of een telefoon in de buurt meestal de grootste bijdrage aan de blootstelling aan hoogfrequente elektromagnetische velden. Mobiele telefoons verlagen het vermogen waarmee ze zenden als het veld dat van de mast wordt ontvangen voldoende sterk is. Een mobiele telefoon moet met meer vermogen zenden en dus sterkere velden uitzenden om de mast te bereiken als deze mast verder weg is. Het verder weg plaatsen van masten, bijvoorbeeld allemaal aan de rand van de gemeente, heeft dan tot gevolg dat de mobiele telefoon met meer vermogen gaat zenden en voor hogere veldsterkten zorgt. In het algemeen wordt de meest gunstige verhouding tussen de blootstelling door telefoons en die door masten bereikt met mastlocaties in de wijken met antennes op een hoogte van 35 à 40 m. In de regel zal een dergelijke locatiekeuze kunnen aansluiten bij de keuze van de aanbieders van mobiele telecommunicatie om een optimale dekking te verkrijgen. Als dat niet mogelijk is, moet de aanbieder zoeken naar meer locaties op lagere hoogte, met mogelijk op leefniveau een hogere blootstelling als gevolg van de zendmasten.

Magnetische velden door hoogspanningskabels en transformatoren

Hoogspanningslijnen, ondergrondse elektriciteitskabels en transformatorhuisjes produceren laagfrequente magnetische velden. De blootstelling aan deze velden moet voldoen aan de internationale limietwaarden en is niet eenvoudig verder te verlagen. Bij nieuw te bouwen elektriciteitslijnen en transformatorhuisjes kan er voor gezorgd worden dat de velden zo laag mogelijk zijn. Afstand houden is de enige maatregel waarmee u zelf de blootstelling aan magnetische velden kunt verminderen. Het is vrijwel onmogelijk om magnetische velden af te schermen.



D.2 Vervoermiddelen

In het algemeen geldt dat ronddraaiende assen en motoren een wisselend magnetisch veld tot stand brengen. De producent en de vervoerder (bijvoorbeeld spoorwegen of busmaatschappij) moet ervoor zorgen dat de veldsterktes aan de wettelijke normen voldoen. De veldsterktes zijn afhankelijk van de situatie; daarom worden hier alleen algemene opmerkingen gemaakt.

Op de weg

Moderne auto's met veel elektronica, hybride en elektrische auto's veroorzaken niet altijd sterkere velden dan oude conventionele auto's. De cabine in de auto is hiervoor afgeschermd. Ook kunnen de assen en de remmen van een auto (geldt ook voor vrachtauto's en bussen) een wisselend magnetisch veld produceren, omdat het staal hierin magnetisch wordt. Oudere auto's hebben hier vaak meer last van. Wanneer wielen met stalen velgen ronddraaien veroorzaken zij ook een wisselend magnetisch veld. Lichtmetalen velgen hebben deze eigenschap niet. Ook de stalen wapening in radiaalbanden hebben de eigenschap dat zij bij het ronddraaien een wisselend magnetisch veld kunnen produceren.

Met de trein

De elektriciteitsvoorziening en de motoren van een trein zitten vaak vlak bij de wielen van een treinstel. Hier zijn de velden sterker. De stalen assen van de trein veroorzaken een wisselend magnetisch veld. Midden in het treinstel is het veld van de assen en de elektriciteitsvoorziening vaak lager. Bovenin (dubbeldekker) wordt men hoger blootgesteld aan het magneetveld van de bovenleiding.

In het vliegtuig

In een vliegtuig zal de blootstelling aan elektromagnetische velden laag zijn. Dit komt omdat de elektrische motoren in het vliegtuig veelal op gelijkstroom werken en dat de bedrading goed afgeschermd is. Omdat de draaiende onderdelen veelal van non-ferrometalen zijn gemaakt, wordt nagenoeg geen wisselend magnetisch veld opgewekt.

E Elektromagnetische velden (laten) meten

Het betrouwbaar meten van elektromagnetische velden is niet eenvoudig en hiervoor is specialistische apparatuur en kennis nodig. Zie hiervoor ook het kennisbericht 'Meten van EMV, een vak apart' (<http://www.kennisplatform.nl/Onderwerpen/Metenvanemv/metenvanemv.aspx>).

Zo is bijvoorbeeld de magneetveldmeter in een tablet of mobiele telefoon ongeschikt om de sterkte van een wisselend magnetisch veld te meten. Dit elektronisch kompas meet namelijk alleen statische velden.

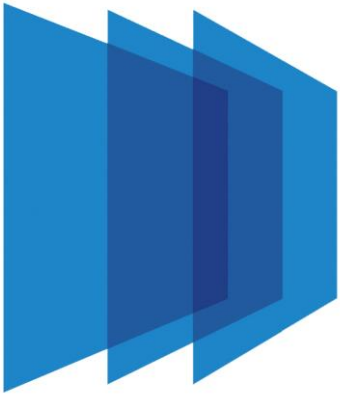
Wees ervan bewust dat sommige instanties twijfelachtige metingen aanbieden

Sommige instanties, organisaties en bedrijven bieden (vaak via websites) metingen van twijfelachtige kwaliteit aan. Het onderscheid tussen 'goede' en 'foute' metingen is voor een leek moeilijk te maken. Wees op uw hoede als een instantie of bedrijf naast metingen ook zogenaamd stralingswerende of afschermdende producten verkoopt en voor veel geld huis- of werkpleksaneringen uitvoert (zie hoofdstuk F).

Instanties die gecontroleerd zijn door de Raad van Accreditatie verrichten metingen die voldoen aan de meetnauwkeurigheid en kwaliteit die vastgelegd is in Europese normen (zie <http://www.rva.nl/search/>; 'zoeken op scopes' met de term 'elektromagnetische').

F Elektromagnetische velden afschermen

In de praktijk blijkt het lastig om magnetische en elektromagnetische velden af te schermen. Vaak wordt door afscherming de blootstelling aan het veld verplaatst naar een andere plek. Een



afscherming kan bij de ene frequentie een veld afzwakken, maar deze bij een andere frequentie door reflectie juist versterken. Het kan zelfs zijn dat alle velden versterkt worden.

Afscherming is dus lang niet altijd een oplossing en het vergt specialistische kennis om materialen zo toe te passen dat u geen kans loopt op het verplaatsen of vergroten van de blootstelling of op ongewenste neveneffecten zoals brand- of verstikkingsgevaar.

Laat u niet verleiden tot het kopen of laten installeren van producten die de blootstelling niet of nauwelijks verlagen

Er zijn producten in de handel waarvan wordt beweerd dat ze (de negatieve effecten) van zendsignalen tegenhouden, verminderen of neutraliseren. Hieronder kunnen producten zijn die de blootstelling aan elektromagnetische velden verlagen, maar er zijn ook (soms dure) producten die dat niet doen (stickers, kaartjes, stekkers, stenen, armbanden, halskettingen, flesjes, antennes, magneten, piramides, potten, zuilen en zouten). Dat een product gepatenteerd is, zegt niets over de werking van het product. De werking van dergelijke producten worden vaak uitgedrukt in de mate van vermindering van gezondheidsklachten in plaats van de mate van de verwachte afname van de veldsterkte. Overigens kunnen deze producten wel een placebowerking hebben.