

## **Notitie bij Arbocatalogus Elektro Magnetische Velden Platte daken - SBD**

Definitief

Referentie: 2510.070 Notitie  
Datum: 30-10-2025 (definitief)  
Auteurs: T. Onos, gecert. arbeidshygiënist en HVK  
M. Droog, arbeidshygiënist (certificaatnummer 63967) en ergonom

## Inhoud

1.	Inleiding.....	3
2.	Bijzondere groepen.....	4
3.	Scenario's met EMV-blootstelling.....	5
3.1	Daken met antennes voor mobiele communicatie.....	5
3.2	Daken met omroepzenders en omroepapparatuur .....	9
3.3	Daken van gebouwen waarin zich EMV bronnen bevinden .....	10
3.4	Werkzaamheden met gereedschap, telefoons en verlichting .....	11
4.	Teksten voor arbocatalogus.....	12
	Bijlage 1. EU Gids Apparatuur, telefoon, verlichting .....	17

## 1. Inleiding

### De dakdekker en EMV

Elektromagnetische velden (EMV) ontstaan als er sprake is van elektrische stroom, van het opwarmen van materialen door inductie en bij het draadloos zenden van signalen. Een dakdekker kan aan EMV worden blootgesteld als er zendmasten op het dak staan of als er in de verdieping onder het dak bijzondere apparaten staan, zoals bijvoorbeeld een MRI-scanner of sterke elektrische lasapparatuur.

### Gezondheids- en veiligheidseffecten

Laagfrequente EMV (frequentie tussen 0 en 10 MHz) kunnen elektrische stromen opwekken in het lichaam, waardoor zenuwcellen of spieren geprikkeld worden. Dit kan leiden tot tintelingen, pijn of spiertrekkingen.

Radiofrequente EMV (frequentie tussen 100 kHz en 300 GHz) kunnen (delen van) het lichaam opwarmen, wat kan leiden tot hittestress of schade aan weefsels of organen.

Daarnaast kunnen veiligheidsrisico's ontstaan als er omkeerbare, kortdurende effecten optreden, zoals duizeligheid of verlies van evenwicht. Dit kan, zeker op het dak, tot ongevallen leiden.

### Arbocatalogus Platte daken, onderdeel EMV

De Stichting Bedrijfstakregelingen Dakbedekkingsbranche (SBD) wil de beheersmaatregelen die nodig zijn om blootstelling aan EMV te beheersen opnemen in de Arbocatalogus Platte Daken, onderdeel EMV. In deze notitie is nagegaan waar EMV blootstelling plaatsvindt, wanneer dit een probleem kan zijn en welke beheersmaatregelen bekend zijn.

### Scope

De werkgroep Arbocatalogus met daarin vertegenwoordigers van SBD, VEBIDAK en FNV Bouwen en Wonen heeft vastgesteld welke scenario's meegenomen zijn in dit onderzoek. Het betreft plausibele situaties of activiteiten waarin dakdekkers mogelijk blootgesteld worden aan elektromagnetische velden (EMV). Gekozen is voor de volgende scenario's:

1. Werkzaamheden op daken met antennes voor mobiele communicatie
2. Werkzaamheden op daken met omroepzenders en omroepapparatuur
3. Werkzaamheden op daken van gebouwen waarin zich EMV bronnen bevinden
4. Werkzaamheden met gereedschap, telefoons en verlichting

### Uitvoering en begeleiding

Het onderzoek is uitgevoerd door arbeidshygiënist Tamara Onos en Mariska Droog beide werkzaam bij Auxilium HSE. De begeleiding vond plaats door de werkgroep Arbocatalogus, bestaande uit de volgende leden:

- Jaco de Fonkert, SBD
- Andre van den Engel, VEBIDAK
- Ben Bleumer, FNV Bouwen en Wonen

### Leeswijzer

In hoofdstuk twee zijn relevante bijzondere groepen werknemers beschreven. Daarna is in hoofdstuk drie per scenario beschreven waardoor EMV opgewekt wordt, wat over het EMV-risico bekend is en wat er over de beheersing gezegd kan worden. Hoofdstuk vier geeft teksten die opgenomen kunnen worden in de arbocatalogus.

## 2. Bijzondere groepen

### Jeugdigen

In artikel 6.27 (lid 2) van het Arbobesluit staat dat medewerkers jonger dan 18 jaar geen arbeid verrichten mogen verrichten met toestellen die schadelijke elektromagnetische velden of kunstmatige optische straling kunnen uitzenden. In deze notitie wordt alleen EMV behandeld. Het ministerie van SZW adviseert in hun beknopte gids voor de Nederlandse (arbeids)situatie<sup>1</sup> een pragmatische aanpak: zorgen dat jeugdigen niet blootgesteld worden aan de limieten van de algemene bevolking. Deze limieten zijn strenger dan de limieten voor werknemers.

### Zwangeren

In hoofdstuk 6 van het Arbobesluit zijn geen beperkingen opgelegd aan zwangere medewerkers. Het ministerie van SZW wijst in hun gids naar Arbobesluit artikel 1.41 waarin staat dat een bedrijf voor zwangeren of lacterenden een RI&E moet maken, onder andere voor niet-ioniserende straling, waar EMV onder valt. SZW geeft aan dat er wetenschappelijke aanwijzingen zijn dat het ongeboren kind voldoende wordt beschermd als de blootstelling van de moeder aan EMV lager is dan de limieten voor de algemene bevolking. Ook voor zwangeren stellen zij een pragmatische benadering voor, namelijk door ervoor te zorgen dat de zwangere werknemer niet wordt blootgesteld aan EMV sterker dan deze bevolkings-limieten.

### Werknemers met medische toestellen en implantaten

#### Actieve medische toestellen

Actieve medische toestellen kunnen in (implantaat) of op het lichaam worden gedragen. Zij hebben verschillende functies, zoals het toedienen van medicijnen, het activeren van het lichaam of het meten van lichaamsfuncties. Voorbeelden zijn een pacemaker, defibrillator, gehoorimplantaat, infusiepompje et cetera. De werking van actieve medische toestellen kan verstoord worden door interactie met EMV. Informatie over de storingsgevoeligheid kan voor specifieke medische toestellen opgevraagd worden in de gebruiksaanwijzing of bij de fabrikant. Ook de ziekenhuizen waar het medische toestel is aangebracht kunnen informatie verstrekken over mogelijke bronnen van verstoring door EMV.

#### Passieve medische implantaten

Medische implantaten met metalen delen kunnen inductief opwarmen in sterke elektromagnetische velden, waardoor oververhitting en daardoor weefselschade op kan treden. Ook kan het implantaat zelf al een elektrisch veld oproepen, het EMV kan dit veld versterken. Voorbeelden van passieve medische implantaten zijn metalen kunstgewrichten, botpennen en -platen, schroefjes, gebitsvullingen, het spiraaltje, hartkleprothesen, chirurgische clips, stents et cetera.

#### Geleidende of versterkende voorwerpen

Soms kunnen metalen delen en deeltjes in of op het lichaam aanwezig zijn en door een elektromagnetisch veld opgewarmd worden, wat tot verbranding en weefselschade kan leiden. Voorbeelden van inwendige metaaldelen zijn granaatscherven, kogels, piercings en tatoeages. Uitwendige metalen delen zijn bijvoorbeeld horloges, armbanden en kettingen.

---

<sup>1</sup> Ministerie SZW, Elektromagnetische velden in arbeidssituaties. Beknopte gids voor de Nederlandse situatie, juli 2016  
2510.070 Notitie bij AC EMV – Platte daken – SBD – definitief

### 3. Scenario's met EMV-blootstelling

#### 3.1 Daken met antennes voor mobiele communicatie

De Europese Commissie heeft in 2014 een EMV Gids voor het mkb opgesteld.<sup>2</sup> Deze gids vormt de initiële beoordeling van de risico's van EMV op de werkplek. In deze gids geeft de Europese Commissie het volgende aan voor basisstationantennes:

Soort apparatuur of werkplek	Beoordeling vereist voor		
	Werknemers zonder verhoogd risico*	Werknemers met een verhoogd risico (uitgezonderd die met actieve implantaten)**	Werknemers met actieve implantaten***
	(1)	(2)	(3)
Basisstationantennes, binnen de aangegeven verboden zone van de operator	Ja	Ja	Ja
Basisstationantennes, buiten de aangegeven verboden zone van de operator	Neen	Neen	Neen

Hierin staat dat 'de operator' een verboden zone aangeeft. Binnen die verboden zone moet een beoordeling uitgevoerd worden voordat er gewerkt wordt. Buiten de aangegeven zone is een verdere beoordeling van de risico's niet nodig. Met 'de operator' wordt de organisatie bedoeld die de basisstationantennes beheert.

Op en nabij veel daken staan antennes voor mobiele communicatie. Deze antennes vallen onder de categorie basisstationantennes. In Nederland worden de volgende vormen van mobiele communicatie aangeboden:

- 2G (GSM)
- 3G (UMTS)
- 4G (LTE)
- 5G (NR)

De antennes voor mobiele telefonie worden geplaatst door netwerkoperators, aanbieders van mobiele telefonie. Er zijn drie grote aanbieders met eigen netwerken, namelijk Odido, KPN en Vodafone (verenigd in Monet). Alle andere aanbieders maken gebruik van de netwerken van deze netwerkoperators. Monet<sup>3</sup> stemt de plaatsing van antennes af met overheden en geeft voorlichting over het gebruik van mobiele netwerken en antennes.

Monet stelt dat antennes voor mobiele telefonie een zwak elektromagnetisch veld hebben en dat elke antenne een andere veilige afstand heeft. Monet heeft twee producten gemaakt die relevant zijn voor het veilig en gezond werken rondom antennes, namelijk:

1. Een factsheet<sup>4</sup> voor het werken in de nabijheid van sector- en schotelantennes.
2. Een EMV Risico-Inventarisatie en -Evaluatie voor derden die werken rondom de antennes van de netwerkoperators.<sup>5</sup>

<sup>2</sup> Europese Commissie, Directoraat-generaal Werkgelegenheid, Sociale Zaken en Inclusie, Niet-bindende gids van goede praktijken voor de tenuitvoerlegging van Richtlijn 2013/35/EU Elektromagnetische velden, Gids voor het mkb, 2014.

<sup>3</sup> [www.monet.nl](http://www.monet.nl)

<sup>4</sup> Monet, Veilig werken in de buurt van antennes voor mobiele communicatie, richtlijnen, risico's en maatregelen

<sup>5</sup> Monet, <https://veiligwerkenbijantennes.nl/#>

Zolang (minstens) voldaan is aan de eisen van Monet, de operator van een specifieke basisstationantenne, is conform de EU Gids voor MKB geen nadere beoordeling nodig.

Factsheet voor het werken in de nabijheid van antennes voor mobiele communicatie

Hoewel elke antenne een andere veilige afstand heeft, hanteert Monet één vuistregel waaraan elke sector- en schotelantenne voldoet; de 10 meter vuistregel. Als je op 10 meter afstand blijft van de antenne, blijf je altijd binnen de veilige internationale norm. Dit geldt alleen voor werknemers zonder verdere risico's. Monet geeft in de factsheet aan dat de informatie in de factsheet niet geldt voor zwangeren en/of medewerkers met medische implantaten of op het lichaam gedragen elektronische implantaten. Zij noemen jeugdigen niet als uitzonderingsgroep.

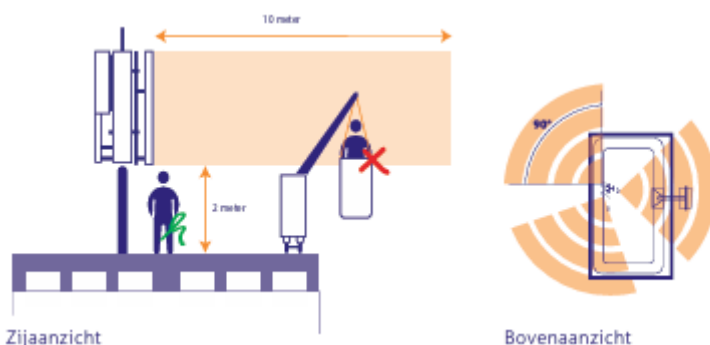
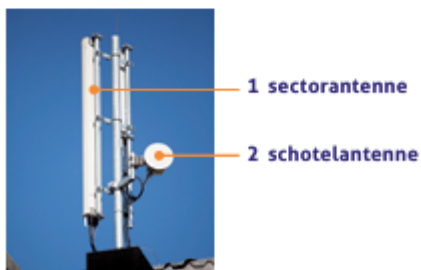
Monet stelt dat er (voor werknemers zonder verdere risico's) géén maatregelen genomen hoeven te worden in de hieronder genoemde situaties (overgenomen uit de factsheet):

**Sectorantennes:**

- Vóór de antenne is de actiezone 10 meter (in een hoek van 90 graden).
- Je mag wel achter, onder of boven de antenne staan.
- Je mag de actiezone van de antenne passeren, maar er niet langer dan 1 minuut in verblijven.

**Schotelantennes:**

- Schotelantennes hebben geen actiezone, omdat schotelantennes gebruikmaken van zeer lage vermogens.
- Je kunt dus veilig voor de schotelantenne werken.
- Je verbreekt hierdoor echter wel de verbinding!
- Neem contact op met de operator voordat je voor een schotelantenne gaat werken.





Buiten de oranje gekleurde vlakken, kunnen dakdekkers veilig werken in de buurt van een sectorantenne voor mobiele communicatie.

In de factsheet geeft Monet ook aan dat er een EMV RI&E bestaat voor werkgevers en voor eigenaren van daken.

EMV RI&E voor het uitvoeren van werkzaamheden nabij antennes voor mobiele communicatie

De EMV RI&E is niet geschikt voor werknemers die actieve medische hulpmiddelen in hun lichaam dragen, zoals pacemakers of onderhuidse insulinesystemen. Deze groep werknemers wordt aangeraden voorafgaand aan de werkzaamheden de behandelend arts of bedrijfsarts te raadplegen (citaat Monet). Over zwangeren of jeugdigen wordt niets vermeld.

De EMV RI&E maakt een inschatting op basis van de locatie en het type antenne. Daarbij maakt de EMV RI&E onderscheidt in twee soorten antennes voor mobiele communicatie.

<p>Schotelantennes</p> 	<p>Door het lage vermogen dat uitgestraald wordt door schotelantennes bestaat er geen gevaar voor de gezondheid, ook niet als men zich voor de antenne moet begeven.</p>
<p>Paneelantennes</p> 	<p>Zolang er niet vóór de antenne gewerkt wordt, ofwel onder een hoek van 120 graden horizontaal, is er géén gevaar voor de gezondheid van de werker. Als de actiezone niet langer dan 1 minuut wordt betreden, zijn geen aanvullende maatregelen nodig.</p>

De sectorantennes uit de factsheet worden in de EMV RI&E paneelantennes genoemd. Adviezen voor schotel- en paneelantennes komen in beide documenten overeen en zijn concreet. De enige uitzondering is dat de factsheet uitgaat van een hoek van 90 graden en de RI&E van een hoek van 120 graden bij paneelantennes/sectorantennes.

Het Antennebureau<sup>6</sup> noemt ook mobiele communicatie massive MIMO en mobiele communicatie-small cells. Deze kunnen samen met de sector- en schotelantennes de mobiele communicatie verzorgen.

Small cells zijn kleine antennes die zowel binnen als buiten gebruikt worden om hogere capaciteit te leveren bij slechte dekking of veel datagebruik<sup>7</sup>.

Massive MIMO is een techniek waarbij meerdere antennes tegelijk worden gebruikt, zodat het meer capaciteit kan bieden.

Monet noemt deze twee typen niet expliciet in hun folder en/of in de EMV RI&E. Monet stelt in de factsheet dat deze geldt voor 'antennes voor mobiele communicatie' en dat dit sectorantennes of schotelantennes kunnen zijn. Voorgesteld wordt om in de arbocatalogus niet apart in te gaan op small cells en massive MIMO. Het argument daarbij is dat Monet vermeld zou hebben in hun factsheet als er specifieke regels golden voor small cells en massive MIMO, omdat zij onderdeel zijn van antennes voor mobiele communicatie.

<sup>6</sup> Antennebureau, [www.antennebureau.nl](http://www.antennebureau.nl), voorlichtingsbureau van de Rijksoverheid over antennes voor draadloze en mobiele communicatie

<sup>7</sup> Stratix, Small cells en massive MIMO, een verkenning (deskresearch), Hilversum, 22-05-2019

Voorgesteld wordt om de maatregelen van Monet als volgt te vertalen in de arbocatalogus Platte Daken, onderdeel EMV:

Voor risicogroepen wordt het voorzorgsprincipe gehanteerd:

- Medewerkers met medische implantaten of op het lichaam gedragen elektronische implantaten zijn in principe niet aanwezig op een dak waar een antenne voor mobiele communicatie op staat (zie ook hoofdstuk 2 en 4).
- Zwangere medewerkers zijn niet aanwezig op een dak waar een antenne voor mobiele communicatie op staat (zie ook hoofdstuk 2 en 4).
- Hoewel Monet geen jeugdigen noemt, wordt ook voor hen het voorzorgsprincipe gehanteerd: Jeugdige medewerkers zijn niet aanwezig op een dak waar een antenne voor mobiele communicatie staat (zie ook hoofdstuk 2 en 4).

Voor dakdekkers die niet behoren tot één van de genoemde risicogroepen:

- Als op een dak alleen schotelantennes staan, dan kunnen dakdekkers op het gehele dak veilig werken.
- Dakdekkers kunnen veilig werken achter sectorantennes/paneelantennes.  
Let op: Op daken staan vaak meerdere antennes. Als je achter de ene staat, kan het zijn dat je wel voor een andere staat.
- Dakdekkers kunnen veilig werken onder sectorantennes/paneelantennes. Dit houdt in dat de bovenkant van het hele lichaam (hoofd maar ook bijvoorbeeld handen) lager is dan de onderzijde van de sectorantenne/paneelantenne.  
Dit is veelal het geval als op het dakvlak gewerkt wordt en de onderzijde van de sectorantenne/paneelantenne op minimaal 2 meter boven het werkvlak hangt.
- Dakdekkers kunnen veilig werken boven de sectorantennes/paneelantennes. Dit is het geval als de voeten zich hoger dan de bovenzijde van de sectorantennes/paneelantennes bevinden.
- Dakdekkers kunnen veilig werken als de afstand tot de sectorantennes/paneelantennes groter is dan 10 meter.
- Als het mogelijk is dat dakdekkers de verboden zone kunnen betreden, dan wordt het veilige gebied afgezet met afzetlint. Als er al bordjes staan met waarschuwingen, dan wordt het lint tijdens de dakbedekkingswerkzaamheden toch extra geplaatst, zodat niemand ongemerkt de verboden zone inloopt.

Overige situaties:

- Als de werkzaamheden plaats moeten vinden op minder dan 10 meter afstand en in het bereik van de sectorantennes/paneelantennes, dus in de verboden zone, dan wordt contact opgenomen met de eigenaar van de antenne en wordt een risicobeoordeling uitgevoerd. Deze beoordeling moet vastgelegd worden in het V&G-plan, de (project) RI&E en/of de TRA.

N.B. Monet hanteert ook de regel dat iemand minder dan een minuut mag verblijven in de actiezone. De actiezone wordt in de EU gids verboden zone genoemd. Omdat een dergelijke regel snel zal verslappen (1 minuut, 2 minuutjes, kortdurend) is die niet opgenomen in het voorstel voor de catalogus.

### 3.2 Daken met omroepzenders en omroepapparatuur




Soms staan op of nabij daken masten met omroepzenders en omroepapparatuur voor radio en tv. De EU EMV Gids voor het mkb<sup>8</sup> geeft aan dat bij deze zenders/apparatuur altijd een beoordeling van de risico's van EMV op de werkplek nodig is.

Soort apparatuur of werkplek	Beoordeling vereist voor		
	Werknemers zonder verhoogd risico*	Werknemers met een verhoogd risico (uitgezonderd die met actieve implantaten)**	Werknemers met actieve implantaten***
	(1)	(2)	(3)
Omroepzenders en -apparatuur (radio en tv: LF, MF, HF, VHF, UHF)	Ja	Ja	Ja

De EU gids onderscheidt LF (frequentie 30 kHz/golflengte 10 km), MF (300 kHz/1 km), HF (3 MHz/100 m) VHF (30 MHz, 10 m) en UHF (300 MHz, 1 m).

Het Antennebureau geeft aan dat deze radio- en televisiezendmasten gebruikt worden voor verschillende soorten zenders (AM, FM, DAB en DVB). AM wordt tegenwoordig vooral gebruikt door radiozendamateurs.

Voor een aantal van de radio- en tv-zendmasten kan de EMV RI&E ingevuld worden (zie tabel). Deze geeft echter alle keren in dat er contact met de gebouweigenaar of antenne-eigenaar opgenomen moet worden voor het bepalen van de veilige afstand.

FM-antennes 	Omdat bijna alle dipoolvormige FM-antennes met andere vermogens uitzenden, is het niet mogelijk een eenduidige actiezone (veilige afstand) te bepalen. De veilige afstand kan variëren van enkele tientallen centimeters tot enkele meters. Neem contact op met de gebouweigenaar voor meer informatie.
DAB-antennes 	Omdat bijna alle dipoolvormige FM-antennes met andere vermogens uitzenden, is het niet mogelijk een eenduidige actiezone (veilige afstand) te bepalen. De veilige afstand kan variëren van enkele tientallen centimeters tot enkele meters. Neem contact op met de gebouweigenaar voor meer informatie.
Staafantennes 	Op de locatie waar u gaat werken staan één of meerdere staafantennes. Portfoonverkeer, maar ook zendamateurs maken vaak gebruik van dit soort antennes. Neem contact op met de eigenaar van de antenne. Is deze niet bekend, neem dan contact op met de gebouweigenaar en probeer daar te achterhalen van wie de antenne is en wat de veilige afstand is voor de antenne(s).

<sup>8</sup> Europese Commissie, Directoraat-generaal Werkgelegenheid, Sociale Zaken en Inclusie, Niet-bindende gids van goede praktijken voor de tenuitvoerlegging van Richtlijn 2013/35/EU Elektromagnetische velden, Gids voor het mkb, 2014.

Als er sprake is van een radiozendamateur, dan kan een dakbedekkingsbedrijf vrij eenvoudig aan de eigenaar van de zendmast vragen of hij de zendapparatuur tijdens de werkzaamheden wil uitschakelen. Zo nodig kunnen de werkzaamheden gepland worden op een moment dat er geen uitzending is.

Voor de overige radio- en tv-zendmasten is dat lastiger te realiseren. De stappen zijn dan voor het dakbedekkingsbedrijf:

1. Achterhalen van wie de zendmast is;
2. In overleg een inschatting maken van de EMV-blootstellingsrisico's;
3. Als er sprake is van een onveilige situatie:
  - a. In principe de zender tijdens de werkzaamheden uitschakelen
  - b. Andere beheersmaatregelen afspreken waardoor het EMV-risico beheerst wordt, zoals de bron op een lager vermogen zetten.

De ingeschatte EMV-blootstellingsrisico's moeten vastgelegd worden in het V&G-plan, de project RI&E en/of de TRA.

### **3.3 Daken van gebouwen waarin zich EMV bronnen bevinden**

Dakdekkers bevinden zich op het dak, maar vlak daaronder kunnen zich ook EMV bronnen bevinden, doordat de eigenaar van het pand daarmee werkt. In bijlage 1 staan enkele (voorbeelden (niet uitputtend) van zulke EMV bronnen die in de EU EMV Gids voor het mkb<sup>9</sup> staan. Hierbij zal altijd een beoordeling nodig zijn in overleg met de eigenaar van het pand. Het dakbedekkingsbedrijf zal altijd beducht moeten zijn op dit soort verborgen bronnen, maar zeker in de volgende branches voor de werkzaamheden moeten vragen of er EMV-bronnen aanwezig zijn die naar het dak doorstralen:

- Ziekenhuizen met o.a. de MRI
- Industriële bedrijven met:
  - Ovens (bijvoorbeeld in gieterijen)
  - Lassystemen
  - RF-toestellen
  - Magnetisatoren
  - Inductiesystemen
  - Elektrische installaties

---

<sup>9</sup> Europese Commissie, Directoraat-generaal Werkgelegenheid, Sociale Zaken en Inclusie, Niet-bindende gids van goede praktijken voor de tenuitvoerlegging van Richtlijn 2013/35/EU Elektromagnetische velden, Gids voor het mkb, 2014.

### 3.4 Werkzaamheden met gereedschap, telefoons en verlichting

Dakdekkers werken regelmatig met gereedschap, zoals bladblazers, haakse slijpers en boormachines. Maar ook met verlichting op het dak en elke dakdekker heeft een mobiele telefoon. De EU EMV Gids voor het mkb<sup>10</sup> geeft onderstaande gegevens aan.

Soort apparatuur of werkplek	Beoordeling vereist voor		
	Werknemers zonder verhoogd risico*	Werknemers met een verhoogd risico (uitgezonderd die met actieve implantaten)**	Werknemers met actieve implantaten***
	(1)	(2)	(3)
<b>Draadloze communicatie</b>			
Telefoons, draadloos (inclusief basisstations voor draadloze DECT-telefoons) — gebruik van	Neen	Neen	Ja
Telefoons, draadloos (inclusief basisstations voor draadloze DECT-telefoons) — werkplekken met	Neen	Neen	Neen
Telefoons, mobiel — gebruik van	Neen	Neen	Ja
Telefoons, mobiel — werkplekken met	Neen	Neen	Neen
Toestellen voor draadloze communicatie (bv. wifi of Bluetooth) inclusief toegangspunten voor WLAN — gebruik van	Neen	Neen	Ja
Toestellen voor draadloze communicatie (bv. wifi of Bluetooth) inclusief toegangspunten voor WLAN — werkplek met	Neen	Neen	Neen
<b>Kantoor</b>			
Audiovisuele apparatuur (bv. televisies, dvd-spelers)	Neen	Neen	Neen
Audiovisuele apparatuur met radiofrequentiezenders	Neen	Neen	Ja
Communicatieapparatuur en bedrade netwerken	Neen	Neen	Neen
Computer- en IT-apparatuur	Neen	Neen	Neen
Ventilatorkachels, elektrisch	Neen	Neen	Neen
Ventilators, elektrisch	Neen	Neen	Neen
Kantoorapparatuur (bv. kopieermachines, papierversnipperaars, elektrische nietmachines)	Neen	Neen	Neen
Telefoons (vaste lijn) en faxtoestellen	Neen	Neen	Neen
Tuingereedschap (elektrisch) — gebruik van	Neen	Neen	Ja
Tuingereedschap (elektrisch) — werkplekken met	Neen	Neen	Neen
Verwarmingsapparatuur (elektrisch) voor verwarming van ruimten	Neen	Neen	Neen
Huishoudelijke en professionele toestellen, bv. koelkast, wasmachine, wasdroger, afwasmachine, oven, broodrooster, magnetron, strijkijzer, mits zij geen zendapparatuur bevatten zoals WLAN, Bluetooth of mobiele telefoons	Neen	Neen	Neen
Verlichtingsapparatuur, bv. terreinverlichting en bureaulampen	Neen	Neen	Neen
Verlichtingsapparatuur, energievoorziening via RF of microgolven	Ja	Ja	Ja

Medewerkers zonder verhoogd risico kunnen klachten krijgen bij bepaalde verlichtingsapparatuur op RF of microgolven, maar op overig gereedschap niet. De medewerker met een actieve implantaat zouden bij een deel van deze gereedschappen en apparatuur klachten kunnen krijgen (zie tabel).

<sup>10</sup> Europese Commissie, Directoraat-generaal Werkgelegenheid, Sociale Zaken en Inclusie, Niet-bindende gids van goede praktijken voor de tenuitvoerlegging van Richtlijn 2013/35/EU Elektromagnetische velden, Gids voor het mkb, 2014.

## 4. Teksten voor arbocatalogus

### **Punt 1 Mogelijke EMV-bronnen voor aanvang van het werk inventariseren**

Bij dakbedekkingswerkzaamheden wordt soms gewerkt in of in de nabijheid van elektromagnetische velden. Deze mogelijke blootstelling, het onderstaande proces en algemeen geldende maatregelen moeten in ieder geval vastgelegd worden in de RI&E. Onderstaand proces, de risico-beoordeling en de maatregelen die nodig zijn om veilig te kunnen werken, moet eveneens per project worden vastgelegd in het V&G-plan, de (project) RI&E en/of de TRA.

#### Stap 1

Bij de voorbereidingen van werkzaamheden op een plat dak wordt de opdrachtgever of hoofdaannemer gevraagd of er bronnen zijn van elektromagnetische velden zijn, en zo ja, welke dit zijn.

#### Stap 2

Als er sprake is van:

- Schotel- en sector (of paneel)antennes, zie Punt 2.
- Zendapparatuur van een radiozendamateur, zie Punt 3.
- Alle overige bronnen, ga naar stap 3 in deze oplossing.

#### Stap 3

Ga na van wie de bron is. Dit kan op de bron staan of gevraagd worden aan de gebouweigenaar.

#### Stap 4

In overleg met de eigenaar van de EMV-bron wordt een risicobeoordeling gemaakt. Daaruit blijkt waar het dak veilig betreden kan worden. Als dit niet mogelijk is wordt bepaald hoe veilig gewerkt kan worden, bijvoorbeeld door de bron uit te schakelen.

#### Stap 5

Nagegaan wordt of bij deze werkzaamheden jeugdigen, zwangeren en/of medewerkers met een implantaat of medisch toestel aanwezig kunnen zijn.

### **Punt 2 Veilige werken op daken met sector- of schotelantennes voor mobiele communicatie**

Voor risicogroepen wordt het voorzorgsprincipe gehanteerd:

- Medewerkers met medische implantaten of op het lichaam gedragen elektronische implantaten zijn niet aanwezig op een dak waar een antenne voor mobiele communicatie op staat. Hiervan kan eventueel worden afgeweken na een individuele beoordeling (zie ook hoofdstuk 2 en 4).
- Zwangere medewerkers zijn niet aanwezig op een dak waar een antenne voor mobiele communicatie op staat (zie ook hoofdstuk 2 en 4).
- Hoewel Monet geen jeugdigen noemt, wordt ook voor hen het voorzorgsprincipe gehanteerd: Jeugdige medewerkers zijn niet aanwezig op een dak waar een antenne voor mobiele communicatie staat (zie ook hoofdstuk 2 en 4).

Voor dakdekkers die niet behoren tot één van de genoemde risicogroepen geldt:

- Als op een dak alleen schotelantennes staan, dan kunnen dakdekkers op het gehele dak veilig werken.
- Dakdekkers kunnen veilig werken achter sectorantennes/paneelantennes.  
Let op: Op daken staan vaak meerdere antennes. Als je achter de ene staat, kan het zijn dat je wel voor een andere staat.
- Dakdekkers kunnen veilig werken onder sectorantennes/paneelantennes. Dit houdt in dat de bovenkant van het hele lichaam (hoofd maar ook bijvoorbeeld handen) lager is dan de onderzijde van de sectorantenne/paneelantenne.
- Dit is veelal het geval als op het dakvlak gewerkt wordt en de onderzijde van de sectorantenne/paneelantenne op minimaal 2 meter boven het werkvlak hangt.
- Dakdekkers kunnen veilig werken boven de sectorantennes/paneelantennes. Dit is het geval als de voeten zich hoger dan de bovenzijde van de sectorantennes/paneelantennes bevinden.
- Dakdekkers kunnen veilig werken als de afstand tot de sectorantennes/paneelantennes groter is dan 10 meter.

Het veilige gebied wordt altijd afgezet met afzetlint. Als er al bordjes staan met waarschuwingen, dan wordt het lint tijdens de dakbedekkingswerkzaamheden toch extra geplaatst, zodat niemand ongemerkt de verboden zone inloopt. Afzetten met lint mag alleen achterwege gelaten worden als het echt niet mogelijk is dat dakdekkers de verboden zone kunnen betreden. Dit is bijvoorbeeld het geval als de verboden zone buiten het dakvlak ligt. Of als de toegang tot de verboden zone dankzij afgesloten deuren/hekken onmogelijk is.

### **Punt 3 Werken op een dak met een zendmast van een radiozendamateur**

De zendmast van een radiozendamateur zendt alleen als de zendamateur zijn hobby uitoefent. Dakbedekkingswerkzaamheden worden alleen uitgevoerd als radiozendapparatuur niet gebruikt wordt. Dit kan door de apparatuur uit te schakelen of door de werkzaamheden uit te voeren op het moment dat er geen uitzending is.

### **Punt 4 Pas werkomstandigheden aan op individu bij EMV**

Medewerkers worden dringend geadviseerd zich te melden bij de bedrijfsarts als er persoonlijke omstandigheden zijn waardoor werken in EMV extra risico met zich meebrengt.

Alle medewerkers worden hiervan minimaal jaarlijks op de hoogte gesteld door voorlichting.

Hierbij wordt expliciet benoemd dat EMV eerder gezondheidsklachten kan geven in geval van:

- Op het lichaam gedragen medische hulpmiddelen (bijvoorbeeld een infusiepomp)
- Passieve geïmplanteerde medische hulpmiddelen waar metaal in zit (kunstgewrichten, platen, schroeven, et cetera)
- Actieve geïmplanteerde medische hulpmiddelen (pacemakers, binnenoorprothese, et cetera).
- Geleidende of versterkende voorwerpen (granaatscherven, tatoeages, et cetera).

Als een medewerker zich meldt bij de bedrijfsarts, dan zorgt de bedrijfsarts ervoor dat er een individuele beoordeling plaatsvindt door of onder zijn/haar supervisie. In deze individuele beoordeling wordt nagegaan of de medewerker het dak mag betreden indien er mogelijk sprake is van blootstelling aan EMV. En zo ja, of er specifieke aanpassingen in het werk nodig zijn in verband met deze blootstelling aan EMV.

Als een werkgever weet dat één van bovenstaande punten van toepassing is op een medewerker, dan zet de werkgever deze werknemer niet in op daken waar sprake kan zijn van

elektro magnetische velden. Pas als uit de individuele beoordeling blijkt dat dit wel mogelijk is, wordt deze medewerker weer ingezet.

#### **Punt 5 Jeugdigen werken niet in schadelijk EMV**

Jeugdigen tot 18 jaar worden niet blootgesteld aan elektromagnetische velden die hoger zijn dan de limieten van de algemene bevolking.

Jeugdige dakdekkers voeren in de volgende situaties GEEN werkzaamheden uit:

- Op daken waar een antenne voor mobiele communicatie staat.
- Op daken met omroepzenders en -apparatuur (radio en tv: LF, MF, HF, VHF, UHF).
- Op daken met zendinstallaties voor mobiele communicatie (GSM, UMTS, LTE).
- Als op de verdieping onder het dak zich apparatuur bevindt die EMV velden veroorzaakt, zoals onder andere:
  - Ziekenhuizen met o.a. de MRI
  - Industriële bedrijven met:
    - Ovens (bijvoorbeeld in gieterijen)
    - Lassystemen
    - RF-toestellen
    - Magnetisatoren
    - Inductiesystemen
    - Elektrische installaties

Uit de risico-inventarisatie en -evaluatie (gehele organisatie of bepaalde projecten/klussen) moet blijken welke aanvullende werkzaamheden niet uitgevoerd mogen worden door jeugdigen.

#### **Zwangeren werken niet in schadelijke velden**

Uit voorzorg worden zwangeren niet blootgesteld aan elektromagnetische velden die hoger zijn dan de limieten van de algemene bevolking. Uit de risico-inventarisatie en -evaluatie (gehele organisatie of bepaalde projecten/klussen) moet blijken welke aanvullende werkzaamheden niet uitgevoerd mogen worden door zwangeren.

Zwangeren mogen in ieder geval in de volgende situaties GEEN werkzaamheden uitvoeren:

- Op daken waar een antenne voor mobiele communicatie staat.
- Op daken met omroepzenders en -apparatuur (radio en tv: LF, MF, HF, VHF, UHF).
- Op daken met zendinstallaties voor mobiele communicatie (GSM, UMTS, LTE).
- Als op de verdieping onder het dak zich apparatuur bevindt die EMV velden veroorzaakt, zoals onder andere:
  - Ziekenhuizen met o.a. de MRI
  - Industriële bedrijven met:
    - Ovens (bijvoorbeeld in gieterijen)
    - Lassystemen
    - RF-toestellen
    - Magnetisatoren
    - Inductiesystemen
    - Elektrische installaties.

### **Punt 7 Geef voorlichting over EMV**

Geef alle medewerkers die buiten werken en de medewerkers die verantwoordelijk zijn voor het maken van afspraken met opdrachtgevers minimaal jaarlijks voorlichting over elektromagnetische velden. Behandel hierbij minimaal:

- De meest voorkomende bronnen waar een dakdekker mee te maken kan krijgen:
  - Antennes voor mobiele communicatie
  - Omroepzenders en omroepapparatuur
  - Als op de verdieping onder het dak zich apparatuur bevindt die EMV velden veroorzaakt, zoals onder andere:
    - Ziekenhuizen met o.a. de MRI
    - Industriële bedrijven met:
      - Ovens (bijvoorbeeld in gieterijen)
      - Lassignsystemen
      - RF-toestellen
      - Magnetisatoren
      - Inductiesystemen
      - Elektrische installaties
  - Gereedschappen, telefoons en verlichting
- Gezondheids- en veiligheidseffecten
  - Laagfrequente EMV (frequentie tussen 0 en 10 MHz) kunnen elektrische stromen opwekken in het lichaam, waardoor zenuwcellen of spieren geprikkeld worden. Dit kan leiden tot tintelingen, pijn of spiertrekkingen.
  - Radiofrequente EMV (frequentie tussen 100 kHz en 300 GHz) kunnen (delen van) het lichaam opwarmen, wat kan leiden tot hittestress of schade aan weefsels of organen.
  - Daarnaast kunnen veiligheidsrisico's ontstaan als er omkeerbare, kortdurende effecten optreden, zoals duizeligheid of verlies van evenwicht. Dit kan, zeker op het dak, tot ongevallen leiden.
- Wat men kan doen als effecten worden waargenomen (bijvoorbeeld het werk stoppen of contact opnemen met de bedrijfsarts).
- De werknemers die een hoger risico lopen, namelijk:
  - Medewerkers met op het lichaam gedragen medische hulpmiddelen (bijvoorbeeld een infusiepomp)
  - Medewerkers met passieve geïmplanteerde medische hulpmiddelen waar metaal in zit (kunstgewrichten, platen, schroeven, et cetera)
  - Medewerkers met actieve geïmplanteerde medische hulpmiddelen (o.a. pacemakers, defibrillators, cochlea-implantaten, hersenstamimplantaten, binnenoorprothesen, neurostimulators, netvliescodeurs, geïmplanteerde medicatiepompen).
- De mogelijkheid van medewerkers om advies in te winnen bij de bedrijfsarts voor alle werknemers. En dat dit zeer aan te raden is voor medewerkers die een hoger risico lopen bij EMV.
- Dat jeugdigen niet mogen worden blootgesteld aan schadelijke EMV. En dat zij in ieder geval in de volgende situaties GEEN werkzaamheden mogen uitvoeren:
  - Op daken waar een antenne voor mobiele communicatie staat.
  - Op daken met omroepzenders en -apparatuur (radio en tv: LF, MF, HF, VHF, UHF).
  - Op daken met zendinstallaties voor mobiele communicatie (GSM, UMTS, LTE).
  - Als op de verdieping onder het dak zich apparatuur bevindt die EMV velden veroorzaakt, zoals onder andere:
    - Ziekenhuizen met o.a. de MRI
    - Industriële bedrijven met:
      - Ovens (bijvoorbeeld in gieterijen)
      - Lassignsystemen

- RF-toestellen
  - Magnetisatoren
  - Inductiesystemen
  - Elektrische installaties
- o Nabij verlichtingsapparatuur met energievoorziening via radiofrequente EMV.
  - Dat zwangeren veilig kunnen werken als de EMV blootstelling lager is dan de limieten voor de algemene bevolking. En dat zij uit voorzorg ook niet mogen werken in dezelfde situaties als jeugdigen dat niet mogen.

Als er op een project sprake is van EMV-bronnen, krijgen medewerkers voor aanvang van het werk aanvullende voorlichting, waarbij behandeld wordt:

- Welke EMV-bronnen er precies zijn en wat de hoogte is van de blootstelling.
- Welke maatregelen genomen zijn en worden om blootstelling aan EMV te voorkomen of verminderen.
- Waar medewerkers veilig kunnen werken en (indien van toepassing) waar niet.
- Of jeugdigen/zwangeren overal mogen werken (indien zij aanwezig zijn op het project).
- Als de EMV-bronnen een blootstelling geven die boven grenswaarden ligt, dan mag de werknemer een arbeidsgezondheidskundig onderzoek ondergaan. In de voorlichting wordt besproken of dit het geval is bij het betreffende project en hoe men zich hiervoor kan aanmelden.

## Bijlage 1. EU Gids Apparatuur, telefoon, verlichting

Soort apparatuur of werkplek	Beoordeling vereist voor		
	Werknemers zonder verhoogd risico*	Werknemers met een verhoogd risico (uitgezonderd die met actieve implantaten)**	Werknemers met actieve implantaten***
	(1)	(2)	(3)
<b>Elektriciteitsvoorziening</b>			
Elektrisch circuit waarbij de geleiders zich dicht bij elkaar bevinden en met een netto stroom van 100 A of minder — omvat bedrading, schakel- en verdeeltoestellen, transformators enz. — blootstelling aan magnetische velden	Neen	Neen	Neen
Elektrisch circuit waarbij de geleiders zich dicht bij elkaar bevinden en met een netto stroom van meer dan 100 A — omvat bedrading, schakel- en verdeeltoestellen, transformators enz. — blootstelling aan magnetische velden	Ja	Ja	Ja
Elektrische circuits binnen een installatie, met een fase stroom van 100 A of minder voor het individuele circuit — omvat bedrading, schakel- en verdeeltoestellen, transformators enz. — blootstelling aan magnetische velden	Neen	Neen	Neen
Elektrische circuits binnen een installatie, met een fase stroom van meer dan 100 A voor het individuele circuit — omvat bedrading, schakel- en verdeeltoestellen, transformators enz. — blootstelling aan magnetische velden	Ja	Ja	Ja
Elektrische installaties, met een fase stroom van meer dan 100 A — omvat bedrading, schakel- en verdeeltoestellen, transformators enz. — blootstelling aan magnetische velden	Ja	Ja	Ja
Elektrische installaties, met een fase stroom van 100 A of minder — omvat bedrading, schakel- en verdeeltoestellen, transformators, enz. — blootstelling aan magnetische velden	Neen	Neen	Neen
Aggregaten en noodaggregaten — werk aan	Neen	Neen	Ja
Omvormers, inclusief die op fotovoltaïsche systemen	Neen	Neen	Ja
Bovengrondse ongeïsoleerde geleider met een spanning van maximaal 100 kV of bovenleiding van maximaal 150 kV, boven de werkplek — blootstelling aan elektrische velden	Neen	Neen	Neen
Bovengrondse ongeïsoleerde geleider met een spanning van meer dan 100 kV of bovenleiding van meer dan 150 kV ( <sup>1</sup> ), boven de werkplek — blootstelling aan elektrische velden	Ja	Ja	Ja
Bovengrondse ongeïsoleerde geleiders van eender welke spanning — blootstelling aan magnetische velden	Neen	Neen	Neen
Ondergronds of geïsoleerd kabelcircuit, met eender welke spanning — blootstelling aan elektrische velden	Neen	Neen	Neen

Soort apparatuur of werkplek	Beoordeling vereist voor		
	Werknemers zonder verhoogd risico*	Werknemers met een verhoogd risico (uitgezonderd die met actieve implantaten)**	Werknemers met actieve implantaten***
	(1)	(2)	(3)
Windturbines, werk aan	Neen	Ja	Ja
<b>Lichte industrie</b>			
Booglasprocessen, handmatig (inclusief MIG (metaal inert gas), MAG (metaal actief gas), TIG (wolfram inert gas)) bij het volgen van goede praktijken en wanneer de kabel niet op het lichaam rust	Neen	Neen	Ja
Acculaders, industrieel	Neen	Neen	Ja
Acculaders, groot professioneel	Neen	Neen	Ja
Coating- en verfapparatuur	Neen	Neen	Neen
Controleapparatuur zonder radio-zenders	Neen	Neen	Neen
Coronaoppervlaktebehandelingsapparatuur	Neen	Neen	Ja
Diëlektrische verwarming	Ja	Ja	Ja
Diëlektrisch lassen	Ja	Ja	Ja
Elektrostatische verfapparatuur	Neen	Ja	Ja
Smeltovens, weerstandsverhitting	Neen	Neen	Ja
Lijmpistolen (draagbaar) — werkplekken met	Neen	Neen	Neen
Lijmpistolen — gebruik van	Neen	Neen	Ja
Hittepistolen (draagbaar) — werkplekken met	Neen	Neen	Neen
Hittepistolen — gebruik van	Neen	Neen	Ja
Hydraulische laadplatformen	Neen	Neen	Neen
Inductieverhitting	Ja	Ja	Ja
Inductieverhittingssystemen, geautomatiseerd, foutopsporing en reparatie in dichte nabijheid van de EMV-bron	Neen	Ja	Ja
Inductieve verzegelingsapparatuur	Neen	Neen	Ja
Inductief solderen	Ja	Ja	Ja
Machinegereedschap (bv. kolomboren, slijpmachines, draaibanken, freesbanken, zagen)	Neen	Neen	Ja
Magnetische deeltjesinspectie (scheurdetectie)	Ja	Ja	Ja
Magnetisator/demagnetisator, industrieel (inclusief tape-erasers)	Ja	Ja	Ja
Meetapparatuur en -instrumenten zonder radiozenders	Neen	Neen	Neen
Microgolfverhitting en -droging, in houtbewerkingsectoren (drogen van hout, vormen van hout, lijmen van hout)	Ja	Ja	Ja
RF-plasmatoestellen inclusief vacuümdepositie en sputteren	Ja	Ja	Ja

Soort apparatuur of werkplek	Beoordeling vereist voor		
	Werknemers zonder verhoogd risico*	Werknemers met een verhoogd risico (uitgezonderd die met actieve implantaten)**	Werknemers met actieve implantaten***
	(1)	(2)	(3)
Lassystemen, geautomatiseerd, foutopsporing, reparatie en opleiding in dichte nabijheid van EMV-bron	Neen	Ja	Ja
Weerstandlassen, handmatig (puntlassen, naadlassen)	Ja	Ja	Ja
<b>Zware industrie</b>			
Elektrolyse, industrieel	Ja	Ja	Ja
Ovens, boogsmelten	Ja	Ja	Ja
Ovens, inductiesmelten (kleinere ovens) hebben doorgaans hogere toegankelijke velden dan grote ovens	Ja	Ja	Ja
<b>Bouw</b>			
Bouwapparatuur (bv. betonmolens, trilmachines, hefwerktuigen enz.) — werk in dichte nabijheid	Neen	Neen	Ja
Microgolfdrogen, in bouwindustrie	Ja	Ja	Ja
<b>Medisch</b>			
Medische apparatuur die geen EMV gebruikt voor diagnose of behandeling	Neen	Neen	Neen
Medische apparatuur die EMV gebruikt voor diagnose en behandeling (bv. kortegolfdiathermie, transcraniële magnetische stimulatie)	Ja	Ja	Ja