



**Hurk Work**  
Industrial Hygiene

# Elektromagnetische velden, Meer, Vaker en Sterker!

Over de toepassingen van EMV waar we mee te maken hebben  
en zullen krijgen.

# Programma

- ▶ EMV?
- ▶ Inventarisatie/QuickScan
- ▶ Verdiepende RI&E
- ▶ Maatregelen
- ▶ Electromagnetisme in het Veld



# EMV?

- ▶ Er is een directe relatie tussen de golflengte  $\lambda$  (in m), de frequentie  $f$  (in Hz) en de voortplantingsnelheid  $v$  van de golf (in m/s).

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

# Elektrisch en magnetisch veld



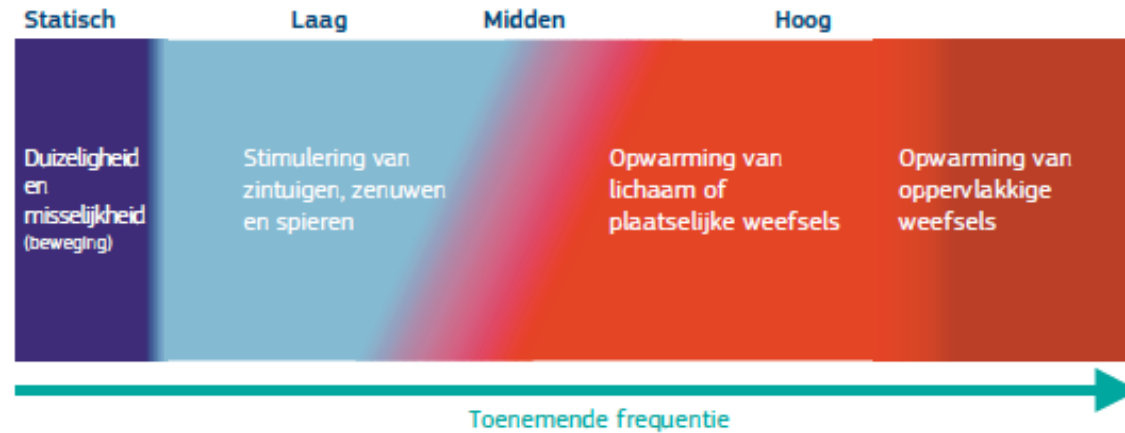
- ▶ Elektrisch veld
  - ▶ Wordt opgewekt door spanning (Volt)
  - ▶ Aanwezig als de stekker in het stopcontact zit
  - ▶ V/m



- ▶ Magnetisch veld
  - ▶ Wordt opgewekt door stroom (Ampère)
  - ▶ Aanwezig als er stroom loopt
  - ▶ In veldsterkte (A/m) of Fluxdichtheid (T)
    - ▶ Fluxdichtheid is de veldsterkte beïnvloed door het materiaal/medium.

# Spectrum

**Figuur 2.1 — De effecten van EMV in verschillende frequentiegebieden (frequentie-intervallen zijn niet op schaal)**



# Mogelijke klachten



sche velden in arbe  
in arbeidssituatie  
Elektromagnetisch  
sche velden in arbe  
in arbeidssituaties  
Elektromagnetisch  
sche velden in arbe  
in arbeidssituaties  
Elektromagnetisch  
sche velden in arbe  
in arbeidssituaties  
Elektromagnetisch



Ministerie van Sociale Zaken en  
Werkgelegenheid

# **Elektro- magnetische velden in arbeidssituaties**

Beknopte gids voor de  
Nederlandse situatie

juli 2016



# Verdiepende RI&E

QuickScan RI&E EMV (Elektromagnetische velden) in arbeidssituaties.

Bedrijf	Afdeling	Datum	Ingevuld door

*Noteer voor elk inventarisatie item of het voor u in meer of mindere mate van toepassing is. In de kolom toelichting kunt u uw op- en aanmerkingen kwijt. Uw Hurk Work contactpersoon zal na het invullen deze lijst met u doornemen. Het wordt aanbevolen om de lijst in te vullen in samenwerking met een medewerker van de technische afdeling of met een achtergrond in de elektro.*

Soort apparatuur of werkplek	Van toepassing?		Nadere beoordeling alle werknemers nodig?	Nadere beoordeling nodig voor bijzondere groepen?		Toelichting
	ja	nee		Voor werknemers met actieve implantaten	Voor overige bijzondere groepen?	
<b>Draadloze communicatie</b>						
Gebruik van draadloze telefoons (inclusief basisstations voor draadloze DECT-telefoons)			Nee	Ja	Nee	
Werkplek met draadloze telefoons (inclusief basisstations voor draadloze DECT-telefoons)			Nee	Nee	Nee	
Gebruik van mobiele telefoons			Nee	Ja	Nee	
Werkplekken met mobiele telefoons			Nee	Nee	Nee	
Gebruik van toestellen voor draadloze communicatie (bv wifi of bluetooth) inclusief toegangspunten voor WLAN			Nee	Ja	Nee	
Werkplekken met toestellen voor draadloze communicatie (bv wifi of bluetooth) inclusief toegangspunten voor WLAN			Nee	Nee	Nee	
<b>Kantoor</b>						
Audiovisuele apparatuur (bv televisies, dvd-spelers)			Nee	Nee	Nee	



## Verdiepende RI&E

Werkplekken met draagbare hittepistolen			Nee	Nee	Nee
Hydraulische laadplatformen			Nee	Nee	Nee
Inductieverhitting			Nadere beoordeling risico nodig	Ja	Ja
Inductieverhittingssystemen, geautomatiseerd, foutopsporing, en reparatie in dichte nabijheid van de bron van elektromagnetische velden			Nee	Ja	Ja
Inductief solderen			Nadere beoordeling risico nodig	Ja	Ja
Inductieve verzegelingsapparatuur			Nee	Ja	Nee
Lassen: booglasprocessen, handmatig (MIG, MAG, TIG). Volgen goede praktijken en kabel rust niet op het lichaam			Nadere beoordeling risico nodig	Ja	Nee
Lassen: geautomatiseerde lassystemen, foutopsporing, reparatie en opleiding dicht bij bron van elektromagnetische velden			Nee	Ja	Ja
Lassen: weerstandlassen, handmatig (puntlassen, naadlassen)			Nadere beoordeling risico nodig	Ja	Ja
Gebruik van (draagbare) lijmpistolen			Nee	Ja	Nee
Werkplekken met lijmpistolen			Nee	Nee	Nee
Machin gereedschap (bv kolomboren, slijpmachines, draaibanken, freesbanken, zagen)			Nee	Ja	Nee
Magnetische deeltjesinspectie voor scheurdetectie (niet-destructief magnetisch onderzoek)			Nadere beoordeling risico nodig	Ja	Ja

## Nadere inventarisatie

- ▶ Wat zijn normale werkzaamheden?
- ▶ Wat zijn bijzondere werkzaamheden (schoonmaak/onderhoud)?
  
- ▶ Hoe zit het met de bronnen van EMV?
  - Wat is het vermogen? Kan dit verschillen?
  - Welke frequentie?
  - Wat zegt een leverancier?
  
- ▶ Zijn er (reeds) bestaande maatregelen?

# Wat gaan we meten?

Frequentiegebied	Toegestane blootstelling (V/M)	
	Lage AN	Hoge AN
$1 \leq f < 25$ Hz	$2,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$
$25 \leq f < 50$ Hz	$5,0 \times 10^5/f^*$	$2,0 \times 10^4$
$50 \text{ Hz} \leq f < 1,64$ kHz	$5,0 \times 10^5/f^*$	$1,0 \times 10^6/f^*$
$1,64 \leq f < 3$ kHz	$5,0 \times 10^5/f^*$	$6,1 \times 10^2$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10$ MHz	$1,7 \times 10^2$	$6,1 \times 10^2$
$10 \leq f \leq 400$ MHz	NVT**	61
$400 \text{ MHz} \leq f \leq 2$ GHz	NVT**	$3 \times 10^{-3} f^{1/2}$ *
$2 \leq f \leq 300$ GHz	NVT**	$1,4 \times 10^2$

Frequentiegebied	Toegestane blootstelling ( $\mu$ T)		
	Lage AN	Hoge AN	AN ledematen
$1 \leq f < 8$ Hz	$2,0 \times 10^5/f^2$ *	$3,0 \times 10^5/f^*$	$9,0 \times 10^5/f^*$
$8 \leq f < 25$ Hz	$2,5 \times 10^4/f^*$	$3,0 \times 10^5/f^*$	$9,0 \times 10^5/f^*$
$25 \leq f < 300$ Hz	$1,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^5/f^*$	$9,0 \times 10^5/f^*$
$300 \text{ Hz} \leq f < 3$ kHz	$3,0 \times 10^5/f^*$	$3,0 \times 10^5/f^*$	$9,0 \times 10^5/f^*$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10$ MHz	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$

Men weet dat er een veld gegenereerd wordt met een frequentie van 50 Hz. Dit resulteert in een laag actieniveau van 1000  $\mu$ T een hoog actieniveau van  $300.000/50 = 6000$   $\mu$ T en  $900.000/50 = 18000$   $\mu$ T voor de ledematen.

\*Voor de midden range aan frequenties geldt dat men de specifieke actieniveaus kan berekenen met behulp van de frequentie waarop gezonden wordt.

\*\*Vanaf 10 MHz onderscheid men maar één actieniveau, vergelijkbaar met het hoge AN.

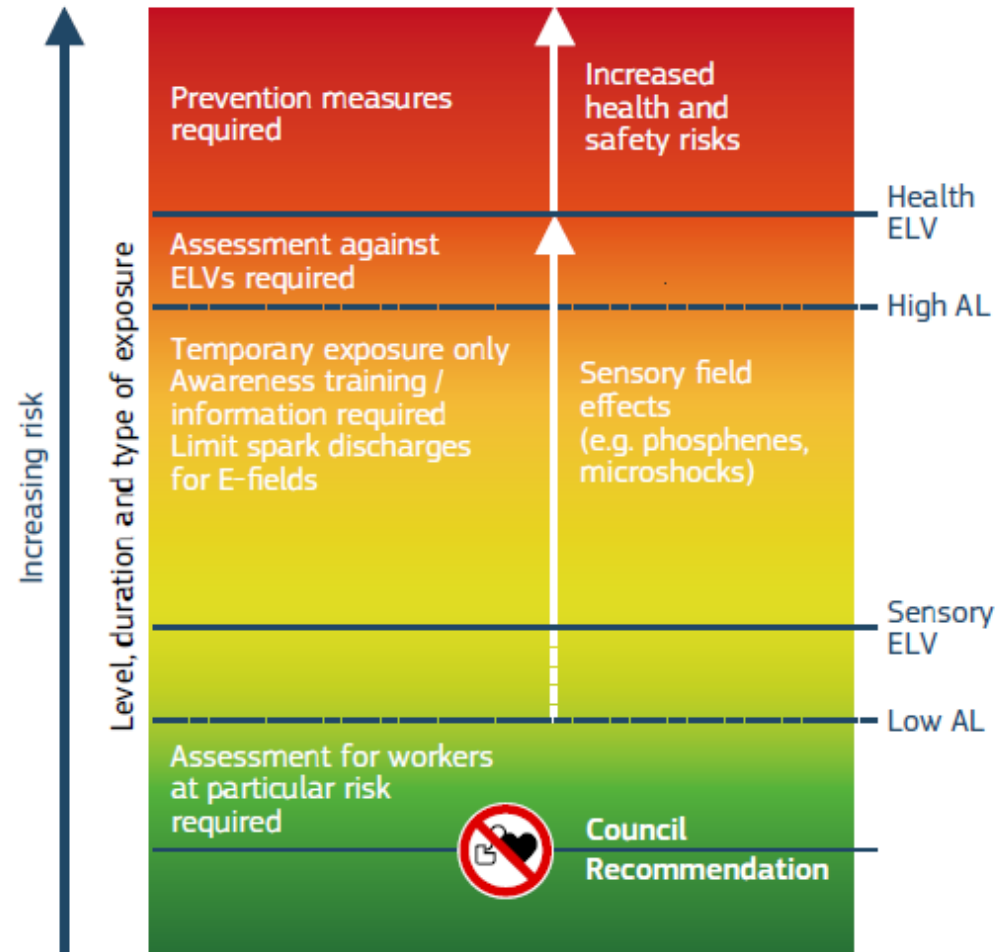
<sup>2</sup> ICNIRP. 1998. Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz).

<sup>3</sup> Richtlijn 2013/35/EU van het Europees parlement en de Raad van 26 juni 2013. Health physics 74-4 (1998) 494-522.

# Hoe zit dat?

Maatregelen  
of meten?

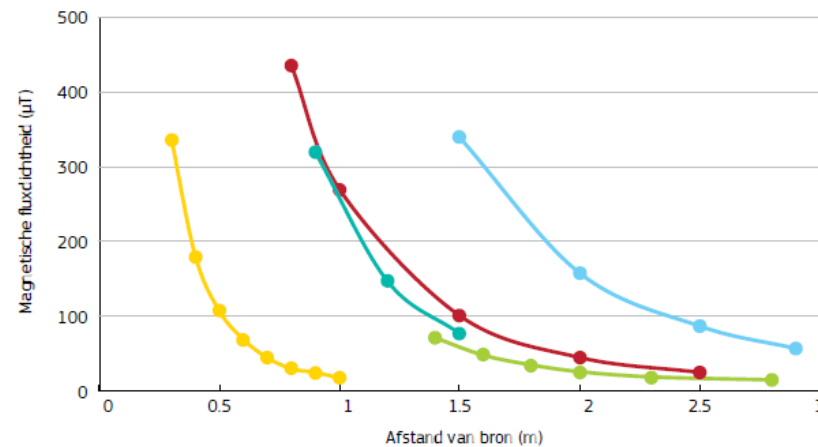
Figure 6.3 Schematic showing relationship between exposure limit values and action levels



## In het algemeen

- ▶ Hoge actieniveau zelden overschreden
- ▶ Instructie aan werknemers: hoofd en romp niet tegen kabels
- ▶ Poortinstructie voor dragers van implantaten

**Figuur 3.2 — Afname van de magnetische fluxdichtheid met afstand voor een reeks bronnen met netstroomfrequentie: puntlasmachine (●●); 0,5 m demagnetisatiespoel (●●); 180 kW inductieoven (●●); 100 kVA naadlasmachine (●●); 1 m demagnetisatiespoel (●●)**



**Figuur 9.4 — Met twee handen te bedienen bedieningstoestel, gebruikt om de werknemer gescheiden te houden van inductief verwarmingstoestel**



Inductief verwarmingstoestel

Met twee handen te bedienen bedieningstoestel



Ladder

Beschermplaat

Slot



# Afschermen?

- ▶ Kan alleen voor het elektrische veld (en HF EMV)
- ▶ Metalen maastructuur, openingen kleiner dan golflengte.

# Veldwerk: de uitdagingen





# In grote lijnen

## ► Statisch



## ► Laagfrequent



## ► hoogfrequent

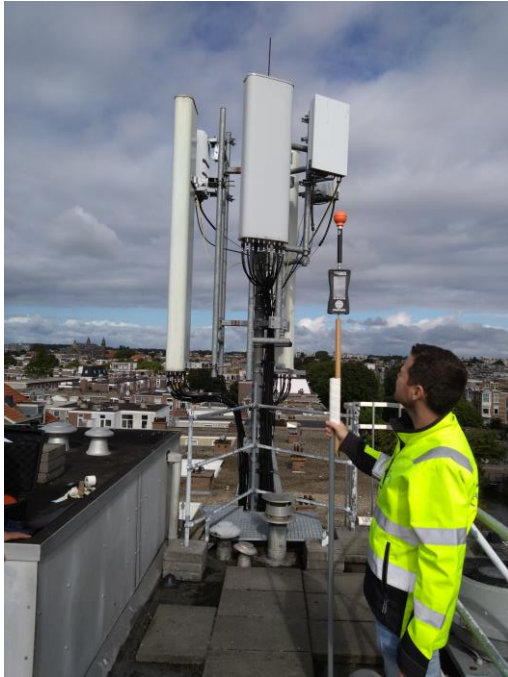




Uitdaging 1: jezelf in de weg staan



Middelning



Uitdaging 2: Statief niet toereikend

# Uitdaging 3: nieuwe technieken





## Uitdaging 4: Persoonlijke meting?



## Actie ondernemen

- ▶ Overschrijding publieke GW
  - ▶ Markeren
- ▶ Overschrijding lage actieniveau
  - ▶ Zoneren
  - ▶ Medewerkers voorlichten
- ▶ Overschrijding hoge actieniveau
  - ▶ Zoneren
  - ▶ Medewerkers voorlichten
  - ▶ PvA volgens AH strategie

## Voorlichting

- ▶ Aanwezigheid van velden kenbaar maken
- ▶ Mogelijke effecten benoemen (zenuwstimulatie)
- ▶ Reversibiliteit van effecten
- ▶ Speciale risico's voor medewerkers met medisch implantaten
  
- ▶ Kaart van locatie + stoplichtmodel
- ▶ Verblijf in oranje zone minimaliseren
- ▶ Verblijf in rode zone verbieden
- ▶ Wanneer installatie niet in bedrijf niet van toepassing

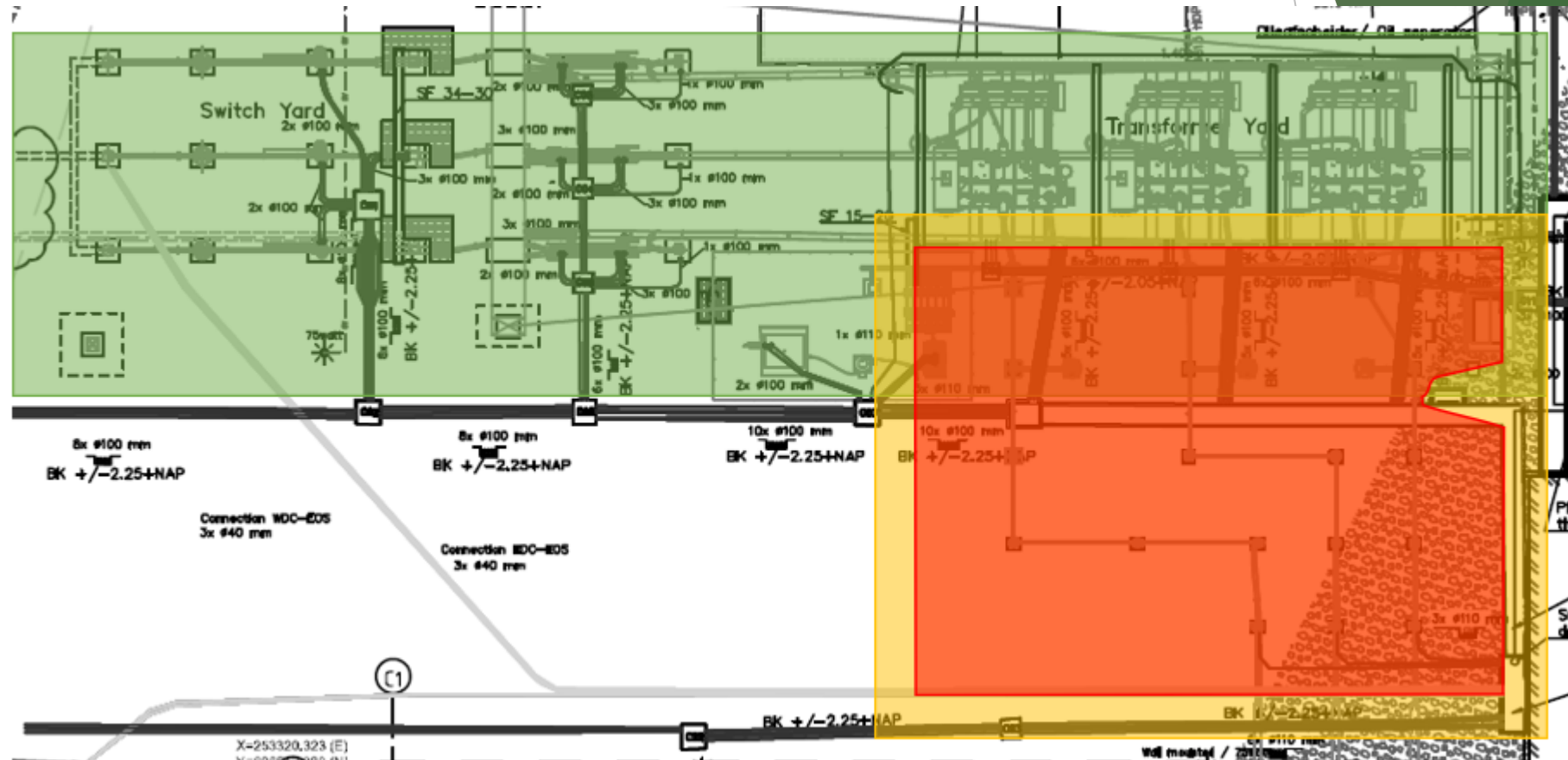


# Legenda

Veldsterkte onder actieniveaus: geen effecten verwacht

Veldsterkte tussen lage en hoge AN: effect waarneembaar

Veldsterkte boven hoge actieniveau: gezondheidsrisico







**Hurk Work**  
Industrial Hygiene

Vragen?

[nick@hurkwork.nl](mailto:nick@hurkwork.nl)