



Rijksinspectie Digitale Infrastructuur  
*Ministerie van Economische Zaken  
en Klimaat*

# Rapport meting elektromagnetisch veld

## Amsterdam

Datum meting: 09 november 2023

Dit rapport is van de Rijksinspectie Digitale Infrastructuur, onderdeel van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Alle rechten zijn voorbehouden aan de Rijksinspectie Digitale Infrastructuur.

## Inhoudsopgave

<b>1.</b>	<b>INLEIDING .....</b>	<b>2</b>
1.1	WAAROM METINGEN BIJ ANTENNE-INSTALLATIES .....	2
1.2	DE MEETAPPARATUUR .....	2
1.3	DE MEETMETHODE.....	2
1.4	MEETONZEKERHEID BIJ HET METEN .....	2
<b>2.</b>	<b>GEGEVENS EMV-METING .....</b>	<b>3</b>
2.1	GEGEVENS MEETLOCATIE.....	3
2.2	GEGEVENS OPSTELPUNT ANTENNE-INSTALLATIE .....	3
2.3	CONCLUSIE UITKOMSTEN MEETRESULTATEN .....	3
<b>3.</b>	<b>MEETRESULTATEN EMV-METING .....</b>	<b>4</b>
3.1	FOTO MEETLOCATIE.....	4
3.2	PLATTEGROND MEETLOCATIE .....	5
3.3	MEETRESULTATEN BREEDBANDIG.....	5
3.4	MEETRESULTATEN SELECTIEF.....	7

## 1. Inleiding

### 1.1 Waarom metingen bij antenne-installaties

De Rijksinspectie Digitale Infrastructuur (RDI) voert op verschillende locaties in Nederland metingen uit. Zo controleert de RDI of de elektromagnetische velden bij antennes en zendmasten de blootstellingslimieten (ICNIRP, 2020) niet overschrijden. Zo'n meting heet een meting van het elektromagnetische veld (kortweg EMV-meting). Inspecteurs meten dan de sterkte van het elektromagnetisch veld op een bepaalde plek, uitgedrukt in watt per vierkante meter ( $W/m^2$ ).

Bij een breedbandige EMV-meting meten de inspecteurs van de RDI alle aanwezige elektromagnetische velden op locatie. Die velden zijn afkomstig uit bijvoorbeeld radio, televisie, draadloos internet en mobiele telefonie. Dit zijn de elektromagnetische velden in het radiofrequente gebied (van 100 kHz tot 6 GHz). Een breedbandige meting duurt 6 minuten. In die tijd wordt de hoogste vermogensdichtheid (maximum), de gemiddelde vermogensdichtheid (average) en de laagste vermogensdichtheid (minimum) gemeten. De gemiddeld gemeten vermogensdichtheid wordt getoetst aan de blootstellingslimieten.

Naast de breedbandige EMV-meting wordt ook een selectieve EMV-meting uitgevoerd. Bij deze selectieve meting wordt één specifieke frequentieband gemeten, namelijk de frequentieband die zorgt voor de hoogste vermogensdichtheid in de breedbandige meting. Een selectieve meting duurt 6 minuten. In die tijd wordt de gemiddelde vermogensdichtheid (average) gemeten.

### 1.2 De meetapparatuur

De RDI gebruikt voor de breedbandige EMV-metingen de meter NARDA NBM 550, serienummer H-1208 meetprobe EF0691 (bereik 100 kHz – 6 GHz), serienummer H-1015.

Voor de selectieve meting waarbij gekeken wordt naar de frequentieband die zorgt voor de hoogste vermogensdichtheid in de breedbandige meting, gebruikt de RDI NARDA SRM3006, serienummer G-0203, meetprobe 3501/01 (bereik 27 MHz – 3 GHz, P/N 3501/01) serienummer K-0879.

Alle meetapparatuur wordt onderhouden en gekalibreerd zoals aangegeven in de ETSI ETR 028.

### 1.3 De meetmethode

De RDI meet volgens de (inter)nationaal geharmoniseerde normen (EN 50401:2017 en ECC/REC/(02)04). Hiermee toetst de RDI of de elektromagnetische velden de [blootstellingslimieten](#) niet overschrijden. Daarnaast meet de RDI volgens een zelf opgesteld [meetprotocol](#), aangezien er nog geen internationaal uniform meetprotocol is vastgesteld. Als dit internationaal meetprotocol is opgesteld, wordt het meetprotocol van de RDI hierop afgestemd.

### 1.4 Meetonzekerheid bij het meten

Bij het uitvoeren van metingen is altijd sprake van meetonzekerheid. Door te werken met goede apparatuur die regelmatig gekalibreerd wordt weet de RDI wat de meetonzekerheid is. Bij breedbandige metingen kunnen de volgende afwijkingen ontstaan: -3,7 dB en +2,6 dB. Dit betekent dat de gemeten niveaus maximaal 35% lager en 36% hoger kunnen zijn dan de geregistreerde waarden. Voor het meten van selectieve waarden geldt -3 dB en +2 dB. Dit betekent dat de gemeten niveaus maximaal 29% lager en 26% hoger kunnen zijn dan de geregistreerde waarden.

## 2. Gegevens EMV-meting

### 2.1 Gegevens meetlocatie

Aanleiding:	Aanvraag Antennebureau
Plaats:	Amsterdam
Straatnaam:	Th. J. Lammerslaan
Coördinaten:	52° 22' 20.6" 004° 49' 10.8"O
Datum meting:	09 november 2023
Datum rapport:	29 december 2023

### 2.2 Gegevens opstelpunt antenne-installatie

Plaats:	Amsterdam
Adres:	Th. J. Lammerslaan
Afstand meetopstelling – antenne-installatie:	43 meter
Antennehoogte:	21,3 meter
Coördinaten:	52° 22' 20.1"N 004° 49' 08.5"O
Aanwezige technologieën:	3G, 4G en 5G
Opmerkingen:	voorbereid voor 5G 3,5 GHz

### 2.3 Conclusie uitkomsten meetresultaten

Gelet op de meetresultaten van het onderzoek, zowel breedbandig als selectief, is geconstateerd dat met betrekking tot de toetsing blootstellingslimieten alle gemeten niveaus beneden de referentieniveaus liggen die gelden voor elektromagnetische velden als genoemd in ICNIRP 2020.

### 3. Meetresultaten EMV-meting

#### 3.1 Foto meetlocatie



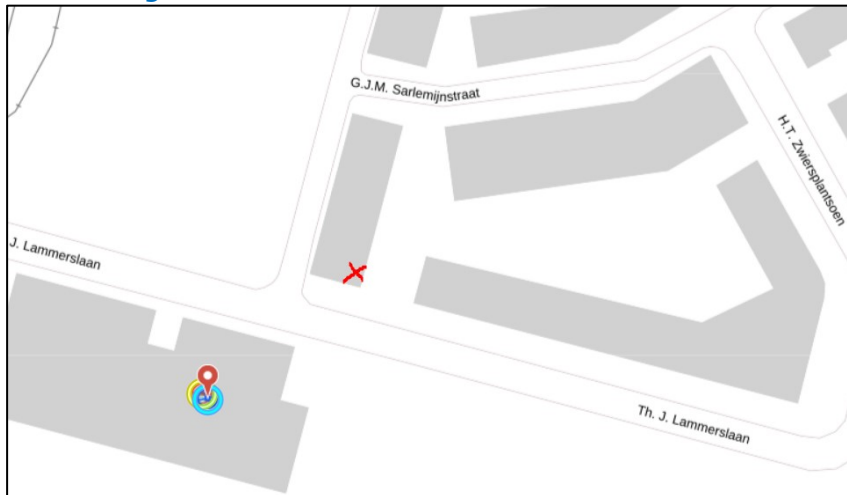
Figuur 1 en 2: Foto van de breedbandige woonkamer/keuken, slaapkamer 1<sup>e</sup> etage



Figuur 3 en 4: Foto van de breedbandige werkkamer 2<sup>e</sup> etage en dakterras

Op de fotos hierboven (figuur 1 t/m 4) is de breedbandige indoor/outdoor meetopstelling te zien. Het meetapparaat staat opgesteld in de woning aan de Th. J. Lammerslaan in de plaats Amsterdam. Op de achtergrond (figuur 1 en 4) staat de dichtstbijzijnde vast opgestelde antenne-installatie. De dichtstbijzijnde vast opgestelde antenne-installatie is vanuit de meetlocatie (figuur 2 en 3) niet te zien.

### 3.2 Plattegrond meetlocatie




Figuur 5: Weergave van het Antenneregister

Bovenstaande afbeelding (figuur 5) is de weergave van het Antenneregister van de omgeving waar de EMV-meting heeft plaatsgevonden. In de weergave van het Antenneregister zijn een aantal gekleurde cirkels zichtbaar. Deze cirkels geven de opstelplaatsen van de verschillende antenne-installaties weer. Op de locatie met de blauwe, bordeaux rode en paarse cirkels is 3G, 4G en 5G in gebruik. De rode cirkels zijn vaste verbindingen, ook wel point-to-point verbindingen genoemd. De signalen van vaste verbindingen zijn niet meegenomen in de metingen, omdat deze niet voorkomen op meetlocaties op de grond. Daarnaast worden de frequenties die vaste verbindingen gebruiken met andere meetapparatuur gemeten.


### 3.3 Meetresultaten breedbandig

Locatie	Gemeten frequentie	Aanwezige technologieën	Gemeten vermogensdichtheid
Woonkamer/keuken	100 kHz – 6 GHz	3G, 4G, 5G, Wifi	0,0001 W/m <sup>2</sup>
Slaapkamer 1 <sup>e</sup> etage	100 kHz – 6 GHz	3G, 4G, 5G, Wifi	0,0001 W/m <sup>2</sup>
Werkkamer 2 <sup>e</sup> etage	100 kHz – 6 GHz	3G, 4G, 5G, Wifi	0,0002 W/m <sup>2</sup>
Dakterras	100 kHz – 6 GHz	3G, 4G, 5G, Wifi	0,0027 W/m <sup>2</sup>


Tabel 1: Informatie over de breedbandige EMV-meting

		Date	09.11.2023	
		Time	13:03:11	
		Page	1	
<b>Instrument / Site</b>				
<b>Meter</b>		<b>Probe</b>		
Model: NBM-550		Model: EF0691		
S/N: H-1208		S/N: H-1015		
Calibration Due Date		Calibration Due Date		
03.06.2024		03.06.2024		
<b>Measured Values</b>				
<b>Field Type</b>	<b>Actual</b>	<b>Maximum</b>	<b>Average</b>	<b>Minimum</b>
E-Field	0.0001 W/m <sup>2</sup>	0.0009 W/m <sup>2</sup>	0.0001 W/m <sup>2</sup>	0.0000 W/m <sup>2</sup>


Figuur 6: Plot van de breedbandige EMV-meting woonkamer/keuken

		Date	09.11.2023	
		Time	13:25:31	
		Page	1	
<b>Instrument / Site</b>				
<b>Meter</b>		<b>Probe</b>		
Model: NBM-550		Model: EF0691		
S/N: H-1208		S/N: H-1015		
Calibration Due Date		Calibration Due Date		
03.06.2024		03.06.2024		
<b>Measured Values</b>				
<b>Field Type</b>	<b>Actual</b>	<b>Maximum</b>	<b>Average</b>	<b>Minimum</b>
E-Field	0.0001 W/m <sup>2</sup>	0.0036 W/m <sup>2</sup>	0.0001 W/m <sup>2</sup>	0.0000 W/m <sup>2</sup>

Figuur 7: Plot van de breedbandige EMV-meting slaapkamer 1<sup>e</sup> etage

		Date	09.11.2023	
		Time	13:42:58	
		Page	1	
<b>Instrument / Site</b>				
<b>Meter</b>		<b>Probe</b>		
Model:	NBM-550	Model:	EF0691	
S/N:	H-1208	S/N:	H-1015	
Calibration Due Date	03.06.2024	Calibration Due Date	03.06.2024	
<b>Measured Values</b>				
<b>Field Type</b>	<b>Actual</b>	<b>Maximum</b>	<b>Average</b>	<b>Minimum</b>
E-Field	0.0000 W/m <sup>2</sup>	0.0009 W/m <sup>2</sup>	0.0002 W/m <sup>2</sup>	0.0000 W/m <sup>2</sup>

Figuur 8: Plot van de breedbandige EMV-meting werkkamer 2<sup>e</sup> etage

		Date	09.11.2023	
		Time	13:52:30	
		Page	1	
<b>Instrument / Site</b>				
<b>Meter</b>		<b>Probe</b>		
Model:	NBM-550	Model:	EF0691	
S/N:	H-1208	S/N:	H-1015	
Calibration Due Date	03.06.2024	Calibration Due Date	03.06.2024	
<b>Measured Values</b>				
<b>Field Type</b>	<b>Actual</b>	<b>Maximum</b>	<b>Average</b>	<b>Minimum</b>
E-Field	0.0002 W/m <sup>2</sup>	0.0139 W/m <sup>2</sup>	0.0027 W/m <sup>2</sup>	0.0000 W/m <sup>2</sup>

Figuur 9: Plot van de breedbandige EMV-meting dakterras (buiten)

De afbeeldingen hierboven (figuur 6 t/m 9) zijn plots van de breedbandige meetresultaten uit het meetapparaat. In de plot staan naast de datum, tijd en coördinaten van de meting, ook de actuele, de maximale, de gemiddelde en de minimale vermogensdichtheid van de elektromagnetische velden van verschillende bronnen in de omgeving. Ook geeft de plot het model en serienummer van het meetapparaat en de gebruikte meetprobe.

### 3.4 Meetresultaten selectief

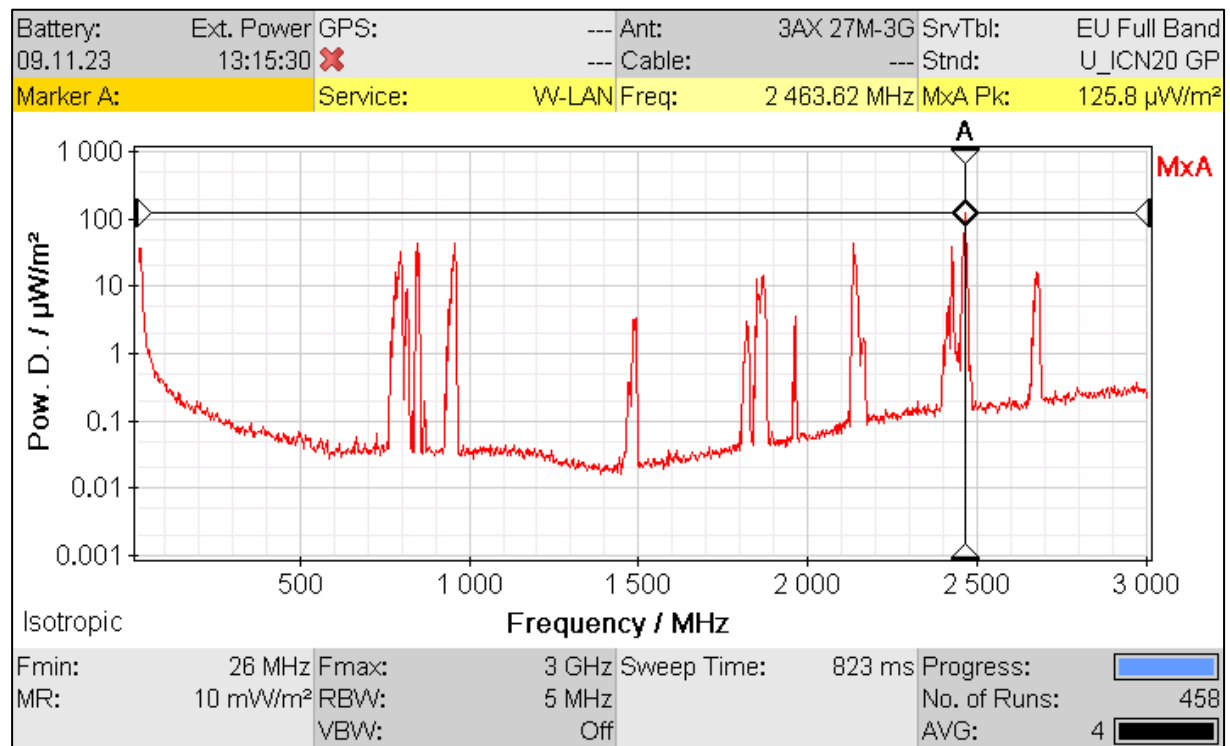
Tijdens deze EMV-meting is een selectieve meting uitgevoerd. Er is gekeken naar de frequentieband die zorgt voor de hoogste vermogensdichtheid in de breedbandige meting.



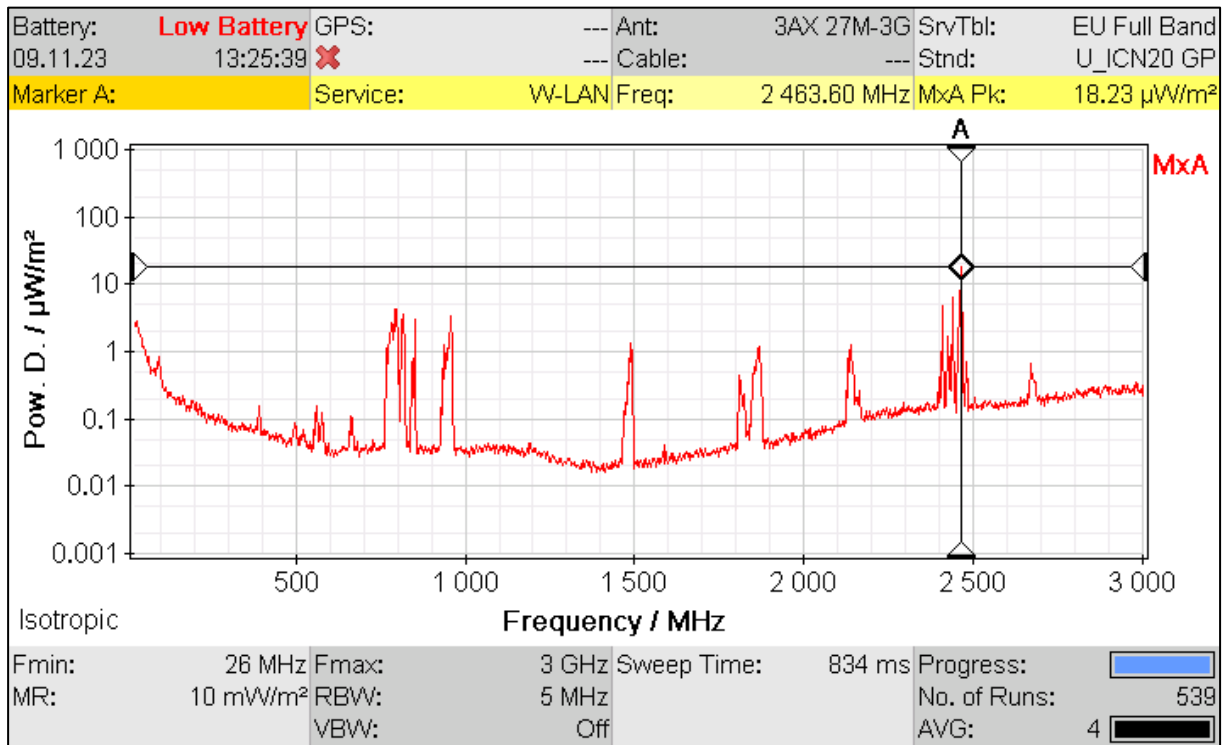
### 3.4.1 Meetresultaat selectief, bijdrage hoogste waarde breedbandige meting

Locatie	Gemeten frequentie	Technologie	Gemeten vermogensdichtheid	Blootstellingslimiet
Woonkamer/keuken	2463 MHz	WiFi	0,0001258 W/m <sup>2</sup>	10,0 W/m <sup>2</sup>
Slaapkamer 1 <sup>e</sup> etage	2463 MHz	WiFi	0,0000182 W/m <sup>2</sup>	10,0 W/m <sup>2</sup>
Werkkamer 2 <sup>e</sup> etage	2465 MHz	WiFi	0,0000527 W/m <sup>2</sup>	10,0 W/m <sup>2</sup>
Dakterras	2678 MHz	5G	0,0030340 W/m <sup>2</sup>	10,0 W/m <sup>2</sup>

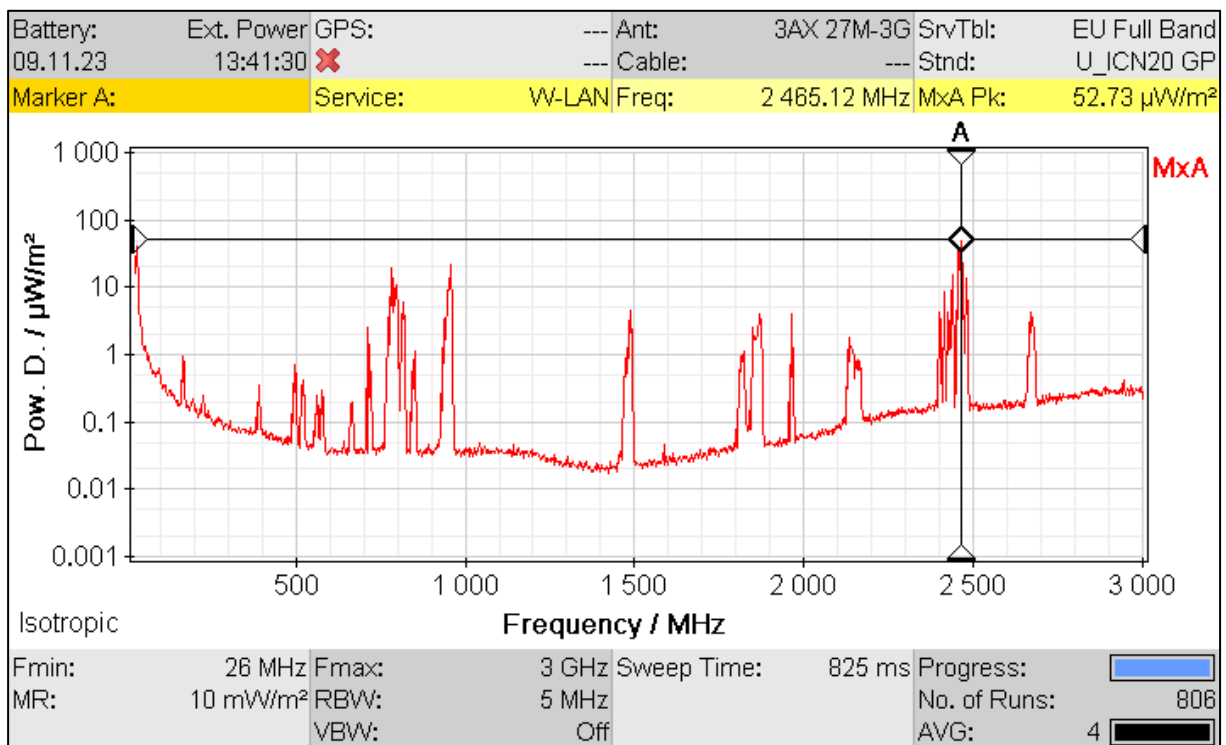
Tabel 2: Informatie over de selectieve EMV-meting op de frequentieband die de hoogste bijdrage heeft aan de breedbandig gemeten vermogensdichtheid



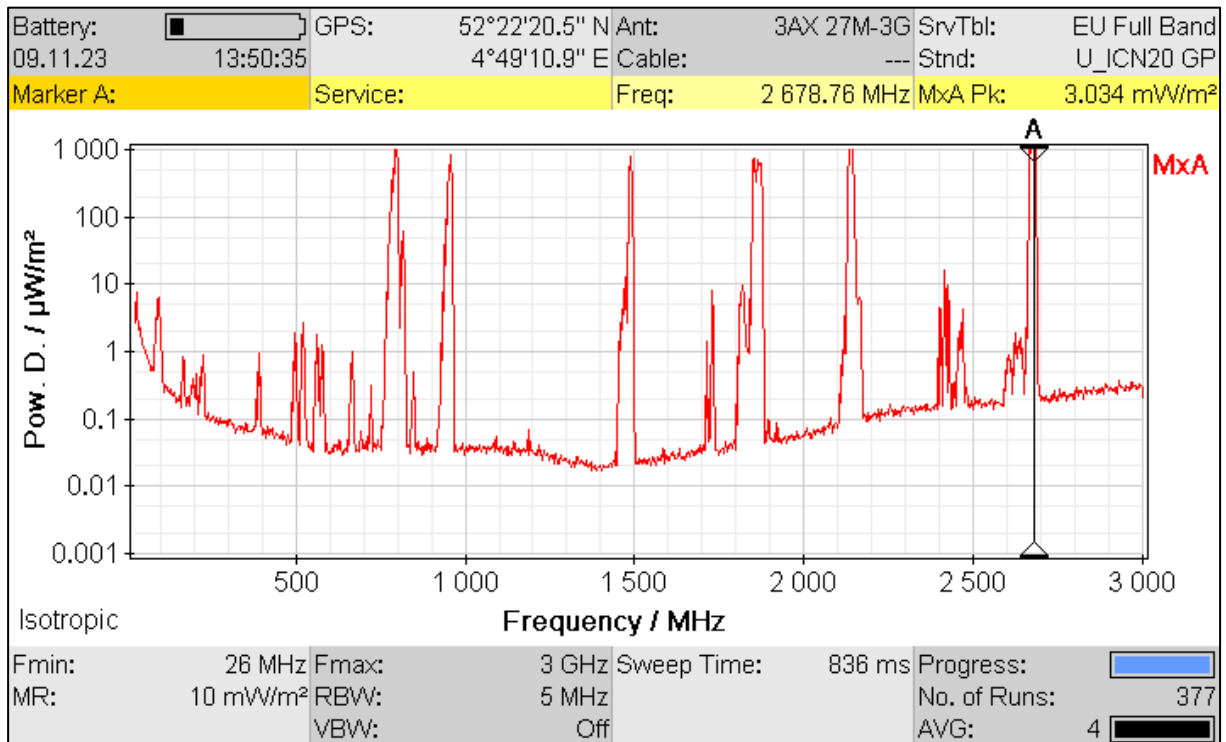
Figuur 10: Plot van de selectieve EMV-meting woonkamer/keuken



Figuur 11: Plot van de selectieve EMV-meting slaapkamer 1<sup>e</sup> etage



Figuur 12: Plot van de selectieve EMV-meting werkkamer 2<sup>e</sup> etage



Figuur 13: Plot van de selectieve EMV-meting dakterras (buiten)

De afbeeldingen hierboven (figuur 10 t/m 13) is een plot van de selectieve meetresultaten uit het meetapparaat. Af te lezen valt dat is gemeten in het frequentiespectrum tussen 27MHz – 3 GHz. In dit frequentiespectrum zijn diverse radiosignalen van verschillende bronnen aanwezig met ieder hun eigen gemeten vermogensdichtheid.

Het signaal van 2463 MHz (woonkamer/keuken) dat voornamelijk wordt gebruikt voor WiFi 2.4G levert de grootste bijdrage aan de breedbandig gemeten vermogensdichtheid. De selectief gemeten vermogensdichtheid van dit signaal bedroeg 0,0001258 W/m<sup>2</sup>.

Het signaal van 2463 MHz (slaapkamer 1<sup>e</sup> etage) dat voornamelijk wordt gebruikt voor WiFi 2.4G levert de grootste bijdrage aan de breedbandig gemeten vermogensdichtheid. De selectief gemeten vermogensdichtheid van dit signaal bedroeg 0,00001823 W/m<sup>2</sup>.

Het signaal van 2465 MHz (werkkamer 2<sup>e</sup> etage) dat voornamelijk wordt gebruikt voor WiFi 2.4G levert de grootste bijdrage aan de breedbandig gemeten vermogensdichtheid. De selectief gemeten vermogensdichtheid van dit signaal bedroeg 0,00005273 W/m<sup>2</sup>.

Het signaal van 2678 MHz (dakterras 2<sup>e</sup> etage) dat voornamelijk wordt gebruikt voor 5G (LTE2600) levert de grootste bijdrage aan de breedbandig gemeten vermogensdichtheid. De selectief gemeten vermogensdichtheid van dit signaal bedroeg 0,0030340 W/m<sup>2</sup>.