



Rijksinspectie Digitale Infrastructuur  
Ministerie van Economische Zaken

# Rapport meting elektromagnetisch veld Wassenaar

Datum meting: 27 maart 2025

Dit rapport is van de Rijksinspectie Digitale Infrastructuur, onderdeel van het ministerie van Economische Zaken. 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.....	8

## 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-0712, meetprobe EF 0691 (bereik 100 kHz – 6 GHz), P/N 2402/14B, serienummer H-0726.

Voor de selectieve meting waarbij gekeken wordt naar de frequentieband die zorgt voor de hoogste vermogensdichtheid in de breedbandige meting gebruikt de RDI de meter NARDA SRM-3006, serienummer R-0402, meetprobe Antenna Three-Axis (bereik 27 MHz – 3 GHz), P/N 3501/03, serienummer M-0852. Meetprobe Antenna Three-Axis (bereik 420 MHz – 6 GHz), P/N 3502/01, serienummer H-0185.

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:	Toezichtmeting
Plaats:	Wassenaar
Straatnaam:	Duinrell
Coördinaten:	52.14446 4.37590
Datum meting:	27 maart 2025
Datum rapport:	18 april 2025
Opmerkingen:	De metingen zijn uitgevoerd n.a.v. eerder metingen op 14 maart 2024.

### 2.2 Gegevens opstelpunt antenne-installatie

Plaats:	Wassenaar
Adres:	Duinrell
Afstand meetopstelling – antenne-installatie:	ca. 8 meter
Antennehoogte:	ca. 6 meter
Coördinaten:	52.14448 4.37598
Aanwezige technologieën:	2G, 4G en 5G (KPN)
Opmerkingen:	Op ca. 24 meter staat een Odido opstelpunt (3G, 4G en 5G).

### 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 de ICNIRP, 2020.

### 3. Meetresultaten EMV-meting

#### 3.1 Foto meetlocatie

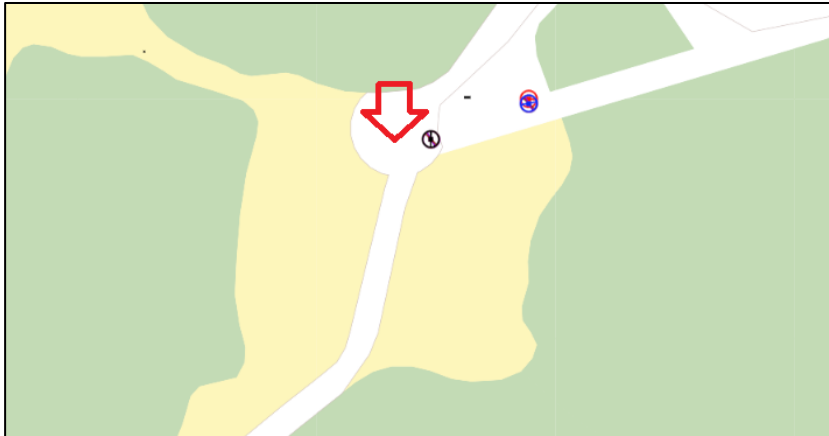


Figuur 1: Foto's van de breedbandige in- en outdoor meetopstellingen



Op de foto's hierboven (figuur 1) zijn de breedbandige outdoor meetopstellingen te zien. Het meetapparaat staat op verschillende niveau's van de uitkijktoren. De uitkijktoren bevindt zich op het park Duinrell te Wassenaar. De dichtstbijzijnde vast opgestelde antenne-installatie is vanuit de meetlocatie te zien.

### 3.2 Plattegrond meetlocatie



Figuur 2: Weergave van het Antenneregister


Bovenstaande afbeelding (figuur 2) 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 locaties met de zwarte, blauwe, bordeaux rode en paarse cirkels is 2G, 3G, 4G en 5G in gebruik. De licht groene cirkels zijn antennes voor de omroep. De donker groene cirkels zijn antennes van radiozendamateurs. Op de rose cirkels zijn antennes voor semafonie en mobilofonie 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	Gemeten gemiddelde vermogensdichtheid
Uitkijktoren begane grond	100 kHz – 6 GHz	0,0303 W/m <sup>2</sup>
Uitkijktoren 1 <sup>e</sup> etage	100 kHz – 6 GHz	0,1609 W/m <sup>2</sup>
Uitkijktoren 2 <sup>e</sup> etage	100 kHz – 6 GHz	0,0173 W/m <sup>2</sup>
Uitkijktoren 1 <sup>e</sup> etage (30 minuten)	100 kHz – 6 GHz	0,1769 W/m <sup>2</sup>


Tabel 1: Informatie over de breedbandige EMV-metingen

		<h2>Test Report</h2>		Date Time Page	27.03.2025 10:17:20 1
<hr/> <b>Instrument / Site</b> <hr/>					
<b>Meter</b>		<b>Probe</b>			
Model: NBM-550		Model: EF0691			
S/N: H-0712		S/N: H-0726			
Calibration Due Date 21.11.2026		Calibration Due Date 25.11.2026			
<b>Site</b>				<b>Coordinates</b>	
				Latitude: 52.14445	
				Longitude: 4.37587	
<hr/> <b>Measured Values</b> <hr/>					
<b>Field Type</b>	<b>Actual</b>	<b>Maximum</b>	<b>Average</b>	<b>Minimum</b>	
E-Field	0.0284 W/m <sup>2</sup>	0.0716 W/m <sup>2</sup>	0.0303 W/m <sup>2</sup>	0.0252 W/m <sup>2</sup>	


Figuur 3: Meetresultaten van de breedbandige EMV-meting op de begane grond

		<h2>Test Report</h2>		Date Time Page	27.03.2025 11:27:05 1
<hr/> <b>Instrument / Site</b> <hr/>					
<b>Meter</b>		<b>Probe</b>			
Model: NBM-550		Model: EF0691			
S/N: H-0712		S/N: H-0726			
Calibration Due Date 21.11.2026		Calibration Due Date 25.11.2026			
<b>Site</b>				<b>Coordinates</b>	
				Latitude: 52.14446	
				Longitude: 4.37590	
<hr/> <b>Measured Values</b> <hr/>					
<b>Field Type</b>	<b>Actual</b>	<b>Maximum</b>	<b>Average</b>	<b>Minimum</b>	
E-Field	0.1591 W/m <sup>2</sup>	0.3899 W/m <sup>2</sup>	0.1609 W/m <sup>2</sup>	0.1169 W/m <sup>2</sup>	

Figuur 4: Meetresultaten van de breedbandige EMV-meting op de 1<sup>e</sup> etage

		<h2>Test Report</h2>		Date Time Page	27.03.2025 10:36:26 1
<hr/> <b>Instrument / Site</b> <hr/>					
<b>Meter</b>		<b>Probe</b>			
Model: NBM-550		Model: EF0691			
S/N: H-0712		S/N: H-0726			
Calibration Due Date		Calibration Due Date			
21.11.2026		25.11.2026			
<b>Site</b>			<b>Coordinates</b>		
			Latitude:	52.14443	
			Longitude:	4.37589	
<hr/> <b>Measured Values</b> <hr/>					
<b>Field Type</b>	<b>Actual</b>	<b>Maximum</b>	<b>Average</b>	<b>Minimum</b>	
E-Field	0.0172 W/m <sup>2</sup>	0.0465 W/m <sup>2</sup>	0.0173 W/m <sup>2</sup>	0.0154 W/m <sup>2</sup>	

Figuur 5: Meetresultaten van de breedbandige EMV-meting op de 2<sup>e</sup> etage

		<h2>Test Report</h2>		Date Time Page	27.03.2025 12:01:45 1
<hr/> <b>Instrument / Site</b> <hr/>					
<b>Meter</b>		<b>Probe</b>			
Model: NBM-550		Model: EF0691			
S/N: H-0712		S/N: H-0726			
Calibration Due Date		Calibration Due Date			
21.11.2026		25.11.2026			
<b>Site</b>			<b>Coordinates</b>		
			Latitude:	52.14452	
			Longitude:	4.37587	
<hr/> <b>Measured Values</b> <hr/>					
<b>Field Type</b>	<b>Actual</b>	<b>Maximum</b>	<b>Average</b>	<b>Minimum</b>	
E-Field	0.1661 W/m <sup>2</sup>	0.8164 W/m <sup>2</sup>	0.1769 W/m <sup>2</sup>	0.1169 W/m <sup>2</sup>	

Figuur 6: Meetresultaten van de breedbandige EMV-meting op de 1<sup>e</sup> etage (30 minuten gemeten)

De afbeeldingen hierboven (figuur 3 t/m 6) biedt een overzicht van de breedbandige meetresultaten uit het meetapparaat. Figuur 6 biedt de breedbandige meetresultaten 30 minuten gemeten. Daarnaast toont het overzicht de datum, tijd, coördinaten van de meting en de actuele,

de maximale, de gemiddelde en de minimale vermogensdichtheid van de elektromagnetische velden van verschillende bronnen in de omgeving.  
Tevens is het model en serienummer van het meetapparaat en de gebruikte meetprobe te zien.

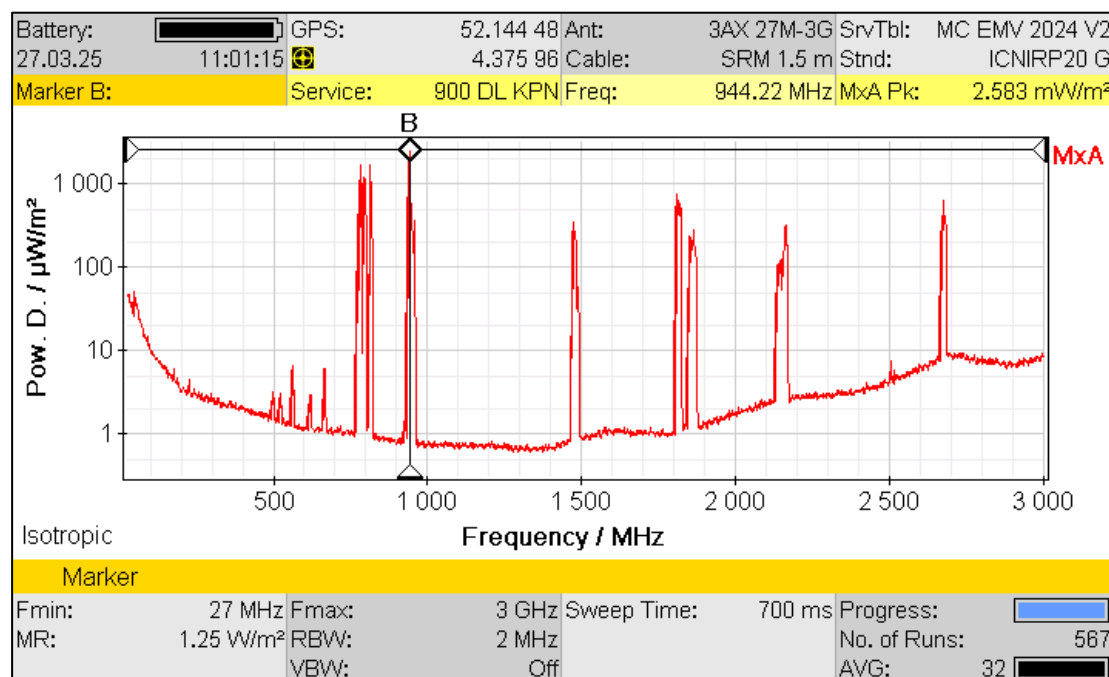
### 3.4 Meetresultaten selectief

Tijdens deze EMV-meting zijn er selectieve metingen uitgevoerd. Er is gekeken naar de frequentie binnen de frequentieband die zorgt voor de hoogste vermogensdichtheid in de breedbandige meting.

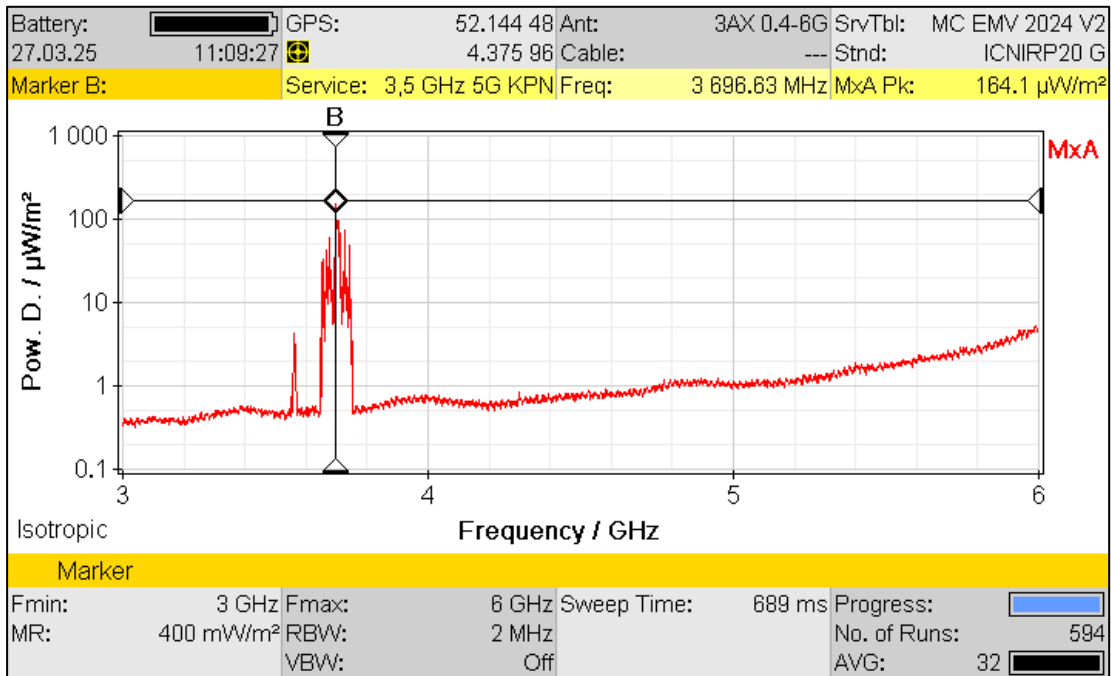
#### 3.4.1 Meetresultaat selectief, bijdrage hoogste waarde breedbandige meting

Locatie	Gemeten frequentie	Frequentie wordt gebruikt voor	Gemeten vermogensdichtheid	Blootstellingslimiet
Uitkijktoren begane grond	944,22 MHz	mobiele communicatie	0,002583 W/m <sup>2</sup>	4,7 W/m <sup>2</sup>
Uitkijktoren begane grond	3696,63 MHz	mobiele communicatie	0,0001641 W/m <sup>2</sup>	10 W/m <sup>2</sup>
Uitkijktoren 1 <sup>e</sup> etage	944,13 MHz	mobiele communicatie	0,03722 W/m <sup>2</sup>	4,7 W/m <sup>2</sup>
Uitkijktoren 1 <sup>e</sup> etage	3703,18 MHz	mobiele communicatie	0,0009877 W/m <sup>2</sup>	10 W/m <sup>2</sup>
Uitkijktoren 2 <sup>e</sup> etage	944,24 MHz	mobiele communicatie	0,002927 W/m <sup>2</sup>	4,7 W/m <sup>2</sup>
Uitkijktoren 2 <sup>e</sup> etage	3704,32 MHz	mobiele communicatie	0,0001097 W/m <sup>2</sup>	10 W/m <sup>2</sup>

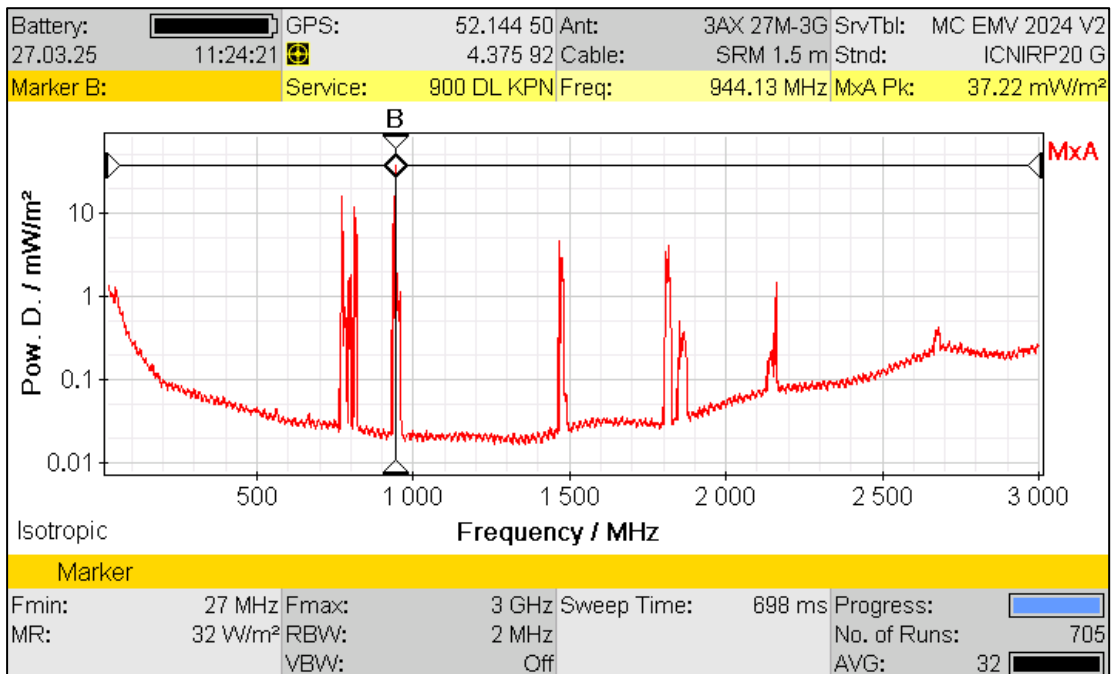
Tabel 2: Informatie over de selectieve EMV-metingen op de frequentieband die de hoogste bijdrage heeft aan de breedbandig gemeten vermogensdichtheid



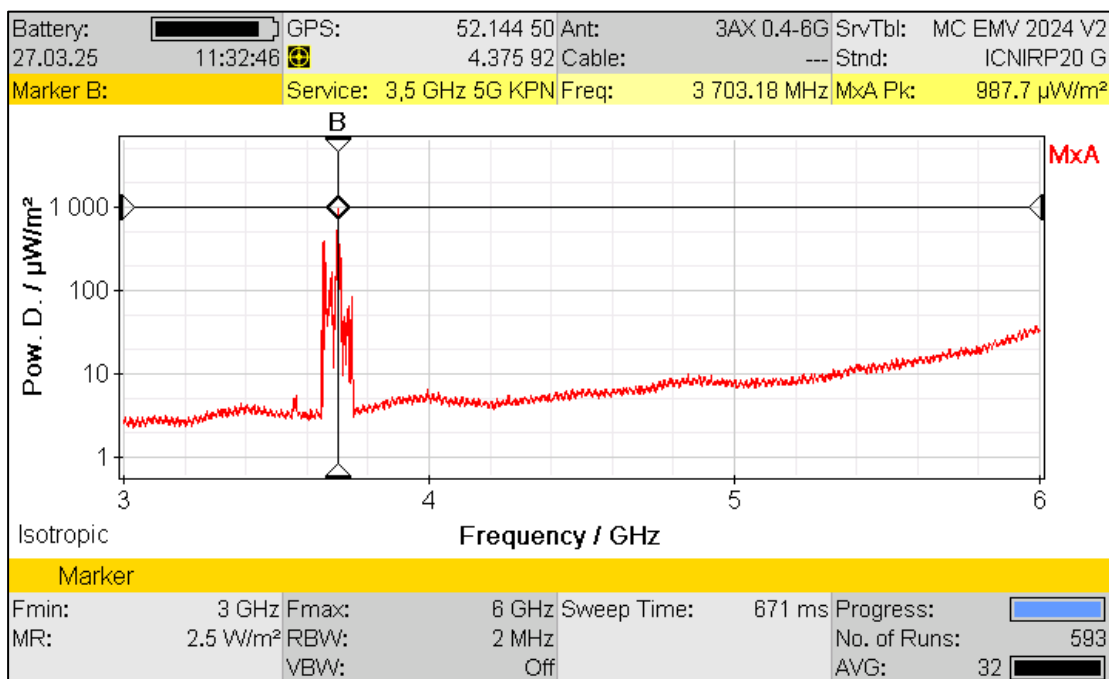
Figuur 7: Schermafbeelding van de selectieve EMV-meting op de begane grond (27 MHz – 3 GHz)



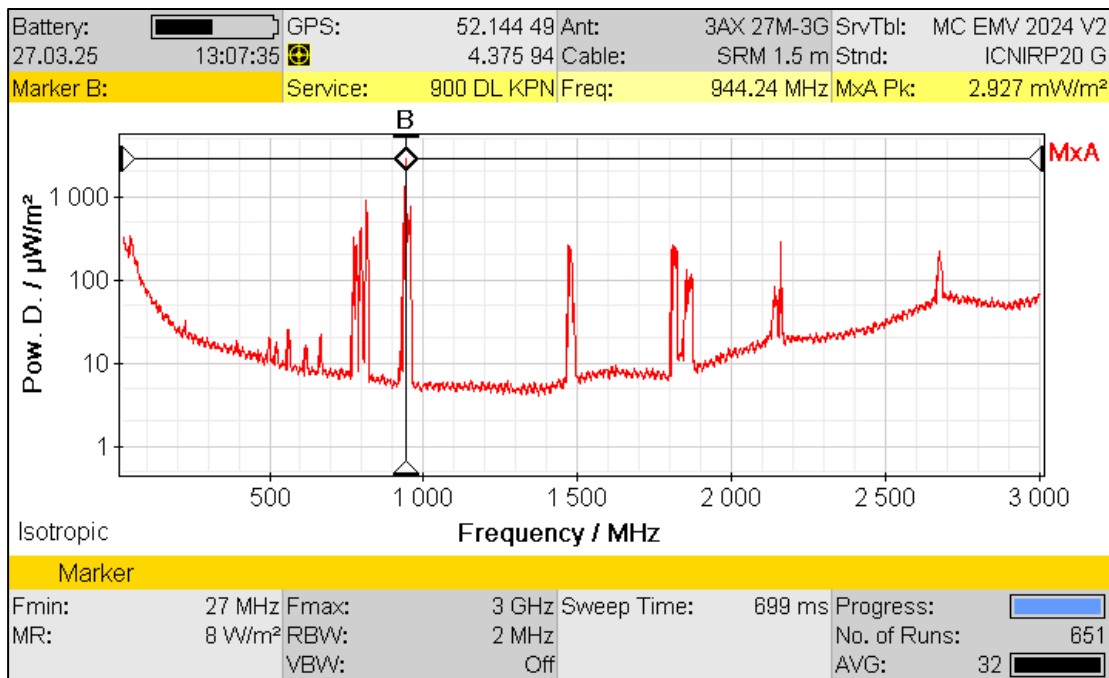
Figuur 8: Schermafbeelding van de selectieve EMV-meting op de begane grond (3 GHz – 6 GHz)



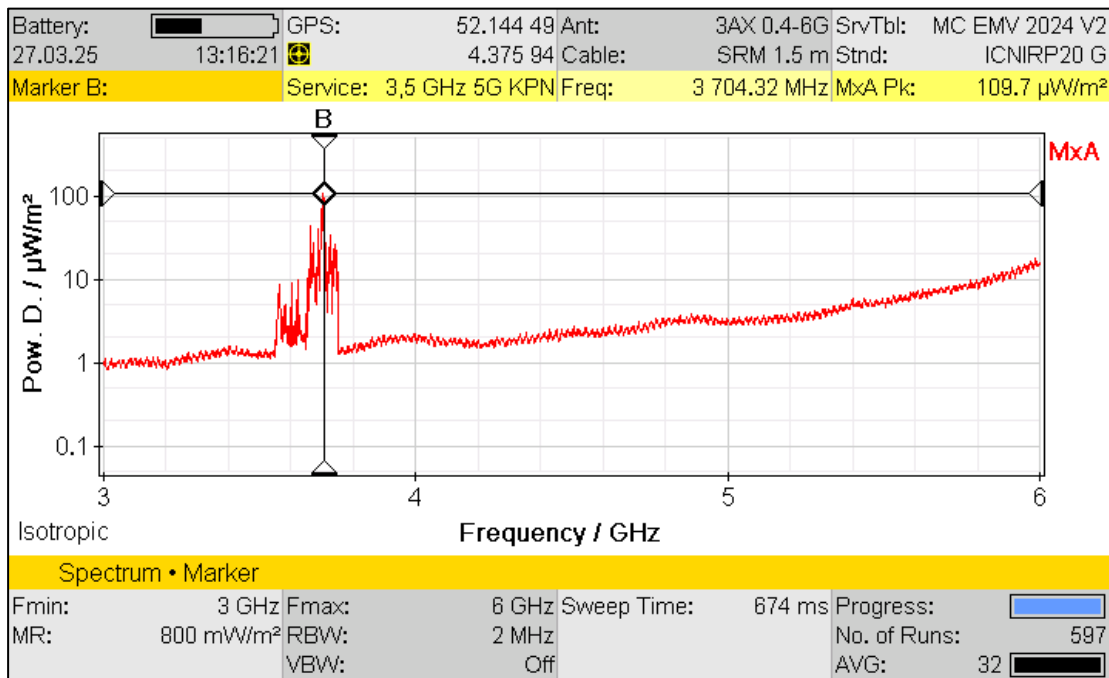
Figuur 9: Schermafbeelding van de selectieve EMV-meting op de 1<sup>e</sup> etage (27 MHz – 3 GHz)



Figuur 10: Schermafbeelding van de selectieve EMV-meting op de 1<sup>e</sup> etage (3 GHz – 6 GHz)



Figuur 11: Schermafbeelding van de selectieve EMV-meting op de 2<sup>e</sup> etage (27 MHz – 3 GHz)



Figuur 12: Schermafbeelding van de selectieve EMV-meting op de 2<sup>e</sup> etage (3 GHz – 6 GHz)

De afbeeldingen hierboven (figuur 7, 9 en 11) bieden een overzicht van de selectieve meetresultaten uit het meetapparaat. Hieruit is af te lezen dat er is gemeten in het frequentiespectrum tussen 27 MHz en 3 GHz. In dit frequentiespectrum zijn diverse radiosignalen van verschillende bronnen aanwezig met ieder hun eigen gemeten vermogensdichtheid.

Het signaal van 944,13 MHz dat wordt gebruikt voor mobiele communicatie levert de grootste bijdrage aan de breedbandig gemeten vermogensdichtheid. De selectief gemeten vermogensdichtheid van dit signaal bedroeg  $0,03722 \text{ W}/\text{m}^2$ .

De afbeeldingen hierboven (figuur 8, 10 en 12) bieden een overzicht van de selectieve meetresultaten uit het meetapparaat gemeten tussen de 3 GHz en 6 GHz. Omdat de 3,5 GHz-band (mobile communicatie) buiten het bereik van de eerder gebruikte meetprobe liggen zijn deze schermafbeeldingen gemaakt.

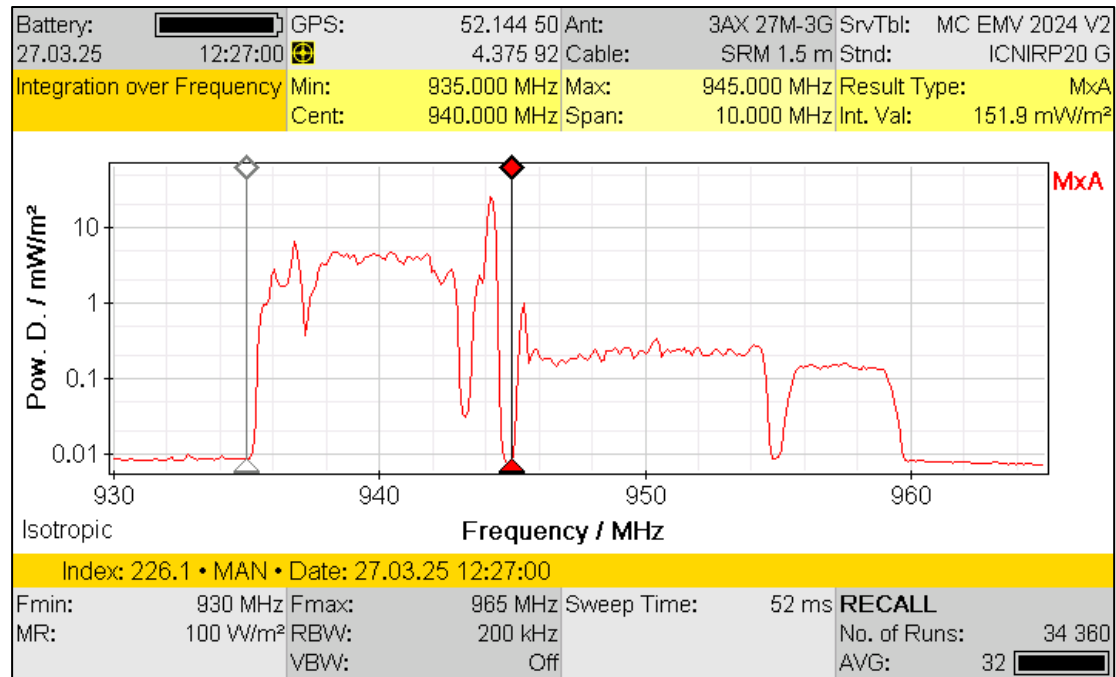
Het signaal van 3703,18 MHz dat wordt gebruikt voor mobiele communicatie levert de grootste bijdrage aan de breedbandig gemeten vermogensdichtheid tussen de 3 GHz en 6 GHz. De selectief gemeten vermogensdichtheid van dit signaal bedroeg  $0,0009877 \text{ W}/\text{m}^2$ .

### 3.4.2 Meetresultaat selectief, bijdrage per frequentieband

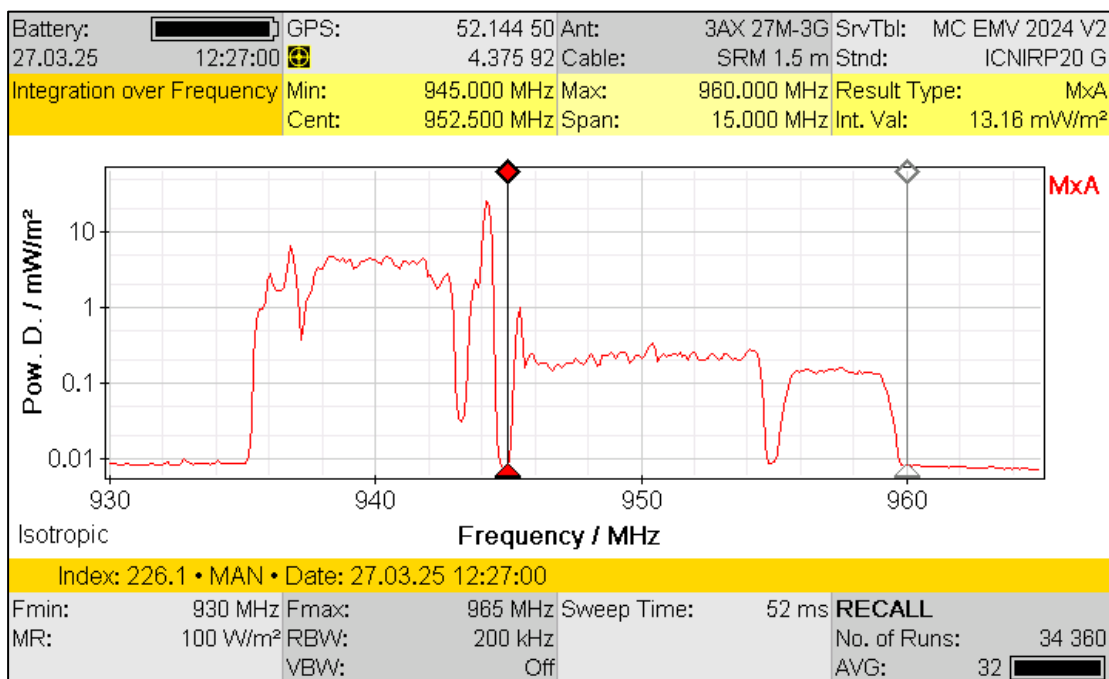
Locatie	Gemeten frequentieband	Toepassing	Gemeten vermogensdichtheid	Blootstellingslimiet
Uitkijktoren 1 <sup>e</sup> niveau (30 minuten)	935 – 945 MHz	mobiele communicatie (KPN)	0,1519 W/m <sup>2</sup> (3,232%)	4,7 W/m <sup>2</sup> (center-frequentie)
Uitkijktoren 1 <sup>e</sup> niveau (30 minuten)	945 – 960 MHz	mobiele communicatie (Odido)	0,01316 W/m <sup>2</sup> (0,274%)	4,8 W/m <sup>2</sup> (center-frequentie)

Tabel 3: Informatie over de selectieve EMV-metingen (30 minuten) per specifieke frequentieband die de hoogste bijdrage heeft aan de breedbandig gemeten vermogensdichtheid.

De waarden voor de vermogensdichtheid is een geïntegreerde waarden. Het percentage-getal achter de gemeten vermogensdichtheid is het percentage van de blootstellingslimiet.



Figuur 12: Schermafbeelding van de selectieve EMV-meting op de 1<sup>e</sup> etage (3 GHz – 6 GHz)



Figuur 12: Schermafbeelding van de selectieve EMV-meting op de 1<sup>e</sup> etage (3 GHz – 6 GHz)

De afbeeldingen (figuur 11 en 12) bieden een overzicht van de (geïntegreerde) selectieve meetresultaten uit het meetapparaat per frequentieband. Af te lezen dat er is gemeten in het frequentiespectrum tussen 27 MHz en 3 GHz. In dit frequentiespectrum zijn diverse radiosignalen van verschillende bronnen aanwezig met ieder hun eigen gemeten vermogensdichtheid.

Het signaal van 935 – 945 MHz dat wordt gebruikt voor mobiele communicatie levert de grootste bijdrage aan de breedbandig gemeten vermogensdichtheid gemeten van 27 MHz tot 3 GHz. De selectief gemeten (geïntegreerde) vermogensdichtheid van de 30 minuten gemeten frequentieband bedroeg 0,1519 W/m<sup>2</sup>.