



Rijksinspectie Digitale Infrastructuur  
*Ministerie van Economische Zaken  
en Klimaat*

## Rapport meting elektromagnetisch veld Utrecht

Datum meting: 29 februari 2024

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-0713, meetprobe EF 0691 (bereik 100 kHz – 6 GHz), P/N 2402/14B, serienummer H-0727.

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 3501/03 (bereik 27 MHz – 3 GHz, P/N 3501/03), serienummer M-0852.

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:        | Utrecht                |
| Straatnaam:    | Balijelaan             |
| Coördinaten:   | 52.07749 5.11175       |
| Datum meting:  | 29 februari 2024       |
| Datum rapport: | 11 maart 2024          |
| Opmerkingen:   | -                      |

### 2.2 Gegevens opstelpunt antenne-installatie

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| Plaats:                                       | Utrecht                         |
| Adres:  | Balijelaan                      |
| Afstand meetopstelling – antenne-installatie: | staat op het dak van het gebouw |
| Antennehoogte:                                | ca. 16 meter                    |
| Coördinaten:                                  | 52.07756 5.11171                |
| Aanwezige technologieën:                      | 3G, 4G en 5G                    |
| Opmerkingen:                                  | -                               |

### 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



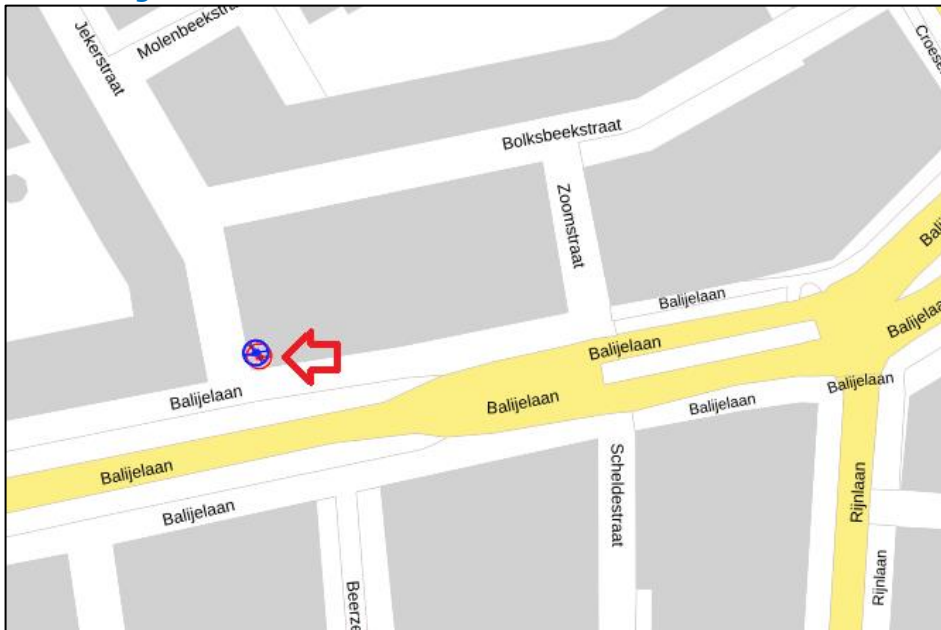
Figuur 1: Foto van de breedbandige indoor meetopstelling in de woonkamer



Figuur 2: Foto van de breedbandige indoor meetopstelling in de slaapkamer

Op de foto's hierboven (figuur 1 en 2) zijn de breedbandige indoor meetopstelling te zien. Het meetapparaat staat in de woonkamer en in de slaapkamer. De dichtstbijzijnde vast opgestelde antenne-installatie is vanuit de meetlocatie niet te zien.

### 3.2 Plattegrond meetlocatie




Figuur 3: Weergave van het Antenneregister

Bovenstaande afbeelding (figuur 3) 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 zwarte, blauwe, bordeaux rode en paarse cirkels is 2G, 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 | Frequentie wordt gebruikt voor | Gemeten vermogensdichtheid |
|------------|--------------------|--------------------------------|----------------------------|
| woonkamer  | 100 kHz – 6 GHz    | mobiele communicatie           | 0,0019 W/m <sup>2</sup>    |
| slaapkamer | 100 kHz – 6 GHz    | mobiele communicatie           | 0,0149 W/m <sup>2</sup>    |

Tabel 1: Informatie over de breedbandige EMV-meting

| narda  Safety Test Solutions |                         | Test Report             |                         | Date                    | 29.02.2024 |
|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------|
|   |                         |                         |                         | Time                    | 15:25:27   |
|   |                         |                         |                         | Page                    | 1          |
| — Instrument / Site —   |                         |                         |                         |                         |            |
| <b>Meter</b>  |                         | <b>Probe</b>            |                         |                         |            |
| Model:  | NBM-550                 | Model:                  | EF0691                  |                         |            |
| S/N:  | H-0713                  | S/N:                    | H-0727                  |                         |            |
| Calibration Due Date  | 14.06.2024              | Calibration Due Date    | 20.06.2024              |                         |            |
| <b>Site</b>   |                         | <b>Coordinates</b>      |                         |                         |            |
|   |                         | Latitude:               | 52.07751                |                         |            |
|   |                         | Longitude:              | 5.11182                 |                         |            |
| — Measured Values —   |                         |                         |                         |                         |            |
| <b>Field Type</b>   | <b>Actual</b>           | <b>Maximum</b>          | <b>Average</b>          | <b>Minimum</b>          |            |
| E-Field   | 0.0009 W/m <sup>2</sup> | 0.0045 W/m <sup>2</sup> | 0.0019 W/m <sup>2</sup> | 0.0007 W/m <sup>2</sup> |            |

Figuur 4: Plot van de breedbandige EMV-meting in de woonkamer

| narda  Safety Test Solutions |                         | Test Report             |                         | Date                    | 29.02.2024 |
|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------|
|   |                         |                         |                         | Time                    | 15:44:58   |
|   |                         |                         |                         | Page                    | 1          |
| — Instrument / Site —   |                         |                         |                         |                         |            |
| <b>Meter</b>  |                         | <b>Probe</b>            |                         |                         |            |
| Model:  | NBM-550                 | Model:                  | EF0691                  |                         |            |
| S/N:  | H-0713                  | S/N:                    | H-0727                  |                         |            |
| Calibration Due Date  | 14.06.2024              | Calibration Due Date    | 20.06.2024              |                         |            |
| <b>Site</b>   |                         | <b>Coordinates</b>      |                         |                         |            |
|   |                         | Latitude:               | 52.07754                |                         |            |
|   |                         | Longitude:              | 5.11174                 |                         |            |
| — Measured Values —   |                         |                         |                         |                         |            |
| <b>Field Type</b>   | <b>Actual</b>           | <b>Maximum</b>          | <b>Average</b>          | <b>Minimum</b>          |            |
| E-Field   | 0.0199 W/m <sup>2</sup> | 0.0375 W/m <sup>2</sup> | 0.0149 W/m <sup>2</sup> | 0.0054 W/m <sup>2</sup> |            |

Figuur 5: Plot van de breedbandige EMV-meting in de slaapkamer

De afbeeldingen hierboven (figuur 4 en 5) zijn plot's van de breedbandige meetresultaten uit het meetapparaat. De plot's bieden de resultaten van de breedbandige meting. 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.

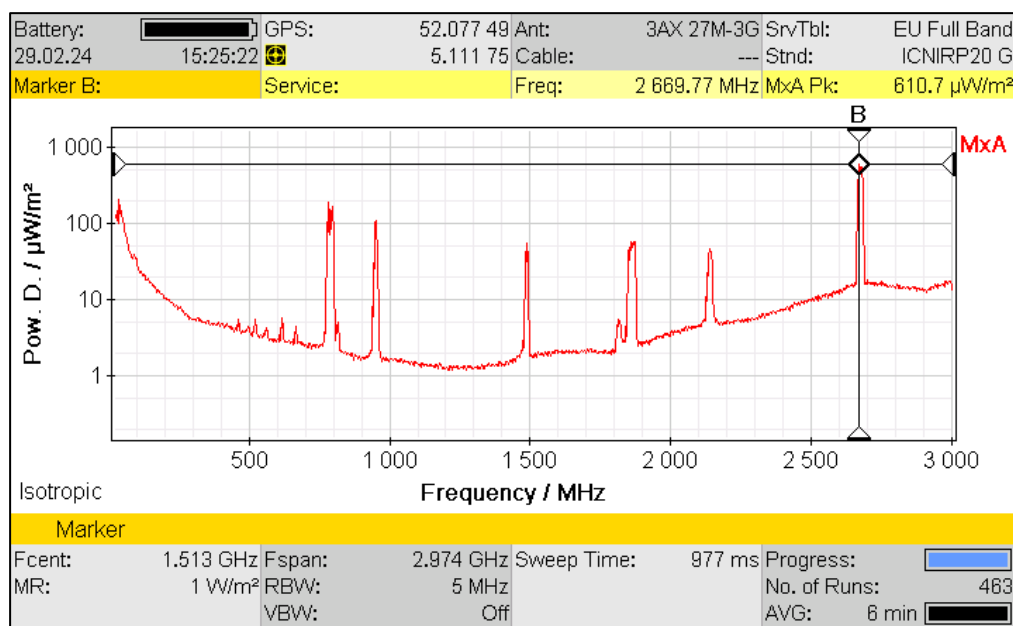
### 3.4 Meetresultaten selectief

Tijdens deze EMV-meting zijn twee selectieve metingen 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

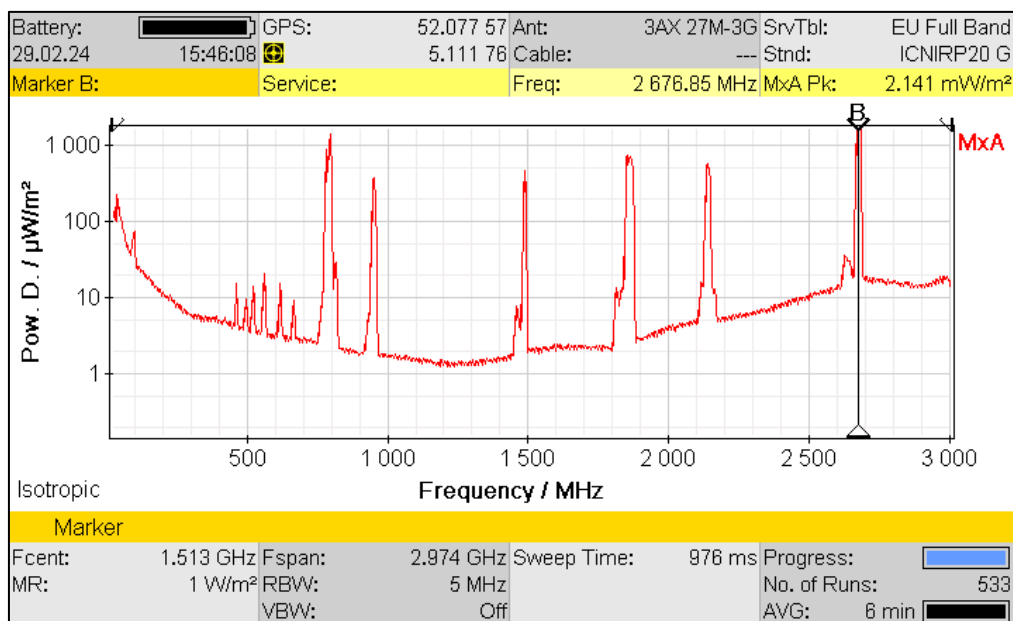
| Locatie    | Gemeten frequentie | Frequentie wordt gebruikt voor | Gemeten vermogensdichtheid | Blootstellingslimiet |
|------------|--------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------|
| woonkamer  | 2669,77 MHz        | mobiele communicatie           | 0,0006107 W/m <sup>2</sup> | 10 W/m <sup>2</sup>  |
| slaapkamer | 2676,85 MHz        | mobiele communicatie           | 0,002141 W/m <sup>2</sup>  | 10 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 6: Plot van de selectieve EMV-meting in de woonkamer





Figuur 7: Plot van de selectieve EMV-meting in de slaapkamer

De afbeeldingen hierboven (figuur 6 en 7) zijn plot's van de selectieve meetresultaten uit het meetapparaat. Af te lezen valt dat 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 2669,77 MHz (woonkamer) en 2676,85 MHz (slaapkamer) welke beide worden gebruikt voor mobiele communicatie leveren de grootste bijdrage aan de breedbandig gemeten vermogensdichtheid. De selectief gemeten vermogensdichtheid van dit signaal bedroeg 0,0006107 W/m<sup>2</sup> (woonkamer) en 0,002141 W/m<sup>2</sup> (slaapkamer).