



Agentschap Telecom
Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

Rapport meting elektromagnetisch veld Amsterdam

Datum meting: 14 juli 2021

Dit rapport is van Agentschap Telecom, onderdeel van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Alle rechten zijn voorbehouden aan Agentschap Telecom.

Inhoudsopgave

1. INLEIDING	2
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
2. GEGEVENS EMV-METING	3
2.1 GEGEVENS MEETLOCATIE.....	3
2.2 GEGEVENS OPSTELPUNT ANTENNE-INSTALLATIE	3
2.3 CONCLUSIE UITKOMSTEN MEETRESULTATEN	3
3. MEETRESULTATEN EMV-METING	4
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

Agentschap Telecom voert op verschillende locaties in Nederland metingen uit. Zo controleert het agentschap 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 het agentschap 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

Agentschap Telecom gebruikt voor de breedbandige veldsterktemetingen de veldsterktemeter NARDA NBM 550, serienummer G-0682, meetprobe EF0691 (bereik 100 kHz – 6 GHz), serienummer H-0216.

Voor de selectieve veldsterktemeting waarbij gekeken wordt naar de frequentieband die zorgt voor de hoogste veldsterkte in de breedbandige meting gebruikt het agentschap NARDA SRM3006, serienummer G-0203, meetprobe 3501/03 (bereik 75 MHz – 3 GHz, P/N 3501/03) serienummer K-0879.

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

1.3 De meetmethode

Agentschap Telecom meet volgens de (inter)nationaal geharmoniseerde normen (EN 50401:2017 en ECC/REC/(02)04). Hiermee toetst het agentschap of de elektromagnetische velden de [blootstellingslimieten](#) niet overschrijden. Daarnaast meet het agentschap volgens een zelf opgesteld [meetprotocol](#), aangezien er nog geen internationaal uniform meetprotocol is vastgesteld. Als dit internationaal meetprotocol is opgesteld, wordt het meetprotocol van het agentschap 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 het agentschap 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:	Hondecoeterstraat
Omgeving:	Stedelijk
Coördinaten:	52.35436, 4.87755
Datum meting:	7 juli 2021
Datum rapport:	19 juli 2021
Opmerkingen:	geen

2.2 Gegevens opstelpunt antenne-installatie

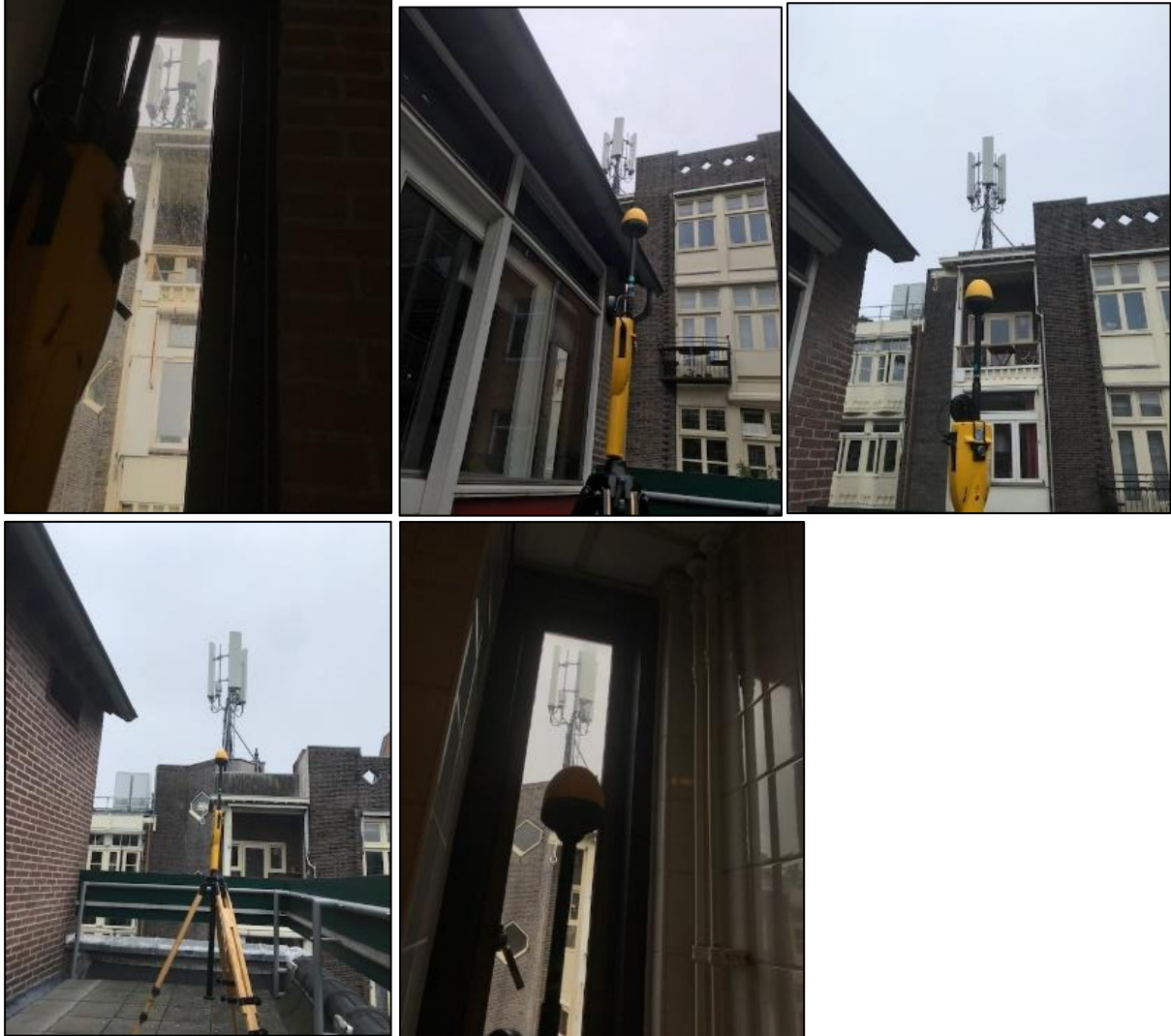
Plaats:	Amsterdam
Adres:	Hondecoeterstraat
Afstand meetopstelling – antenne-installatie:	ongeveer 30 meter
Antennehoogte:	18 meter
Coördinaten:	52.35461, 4.87796
Aanwezigetechnologieën:	2G, 3G, 4G en 5G
Opmerkingen:	geen

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

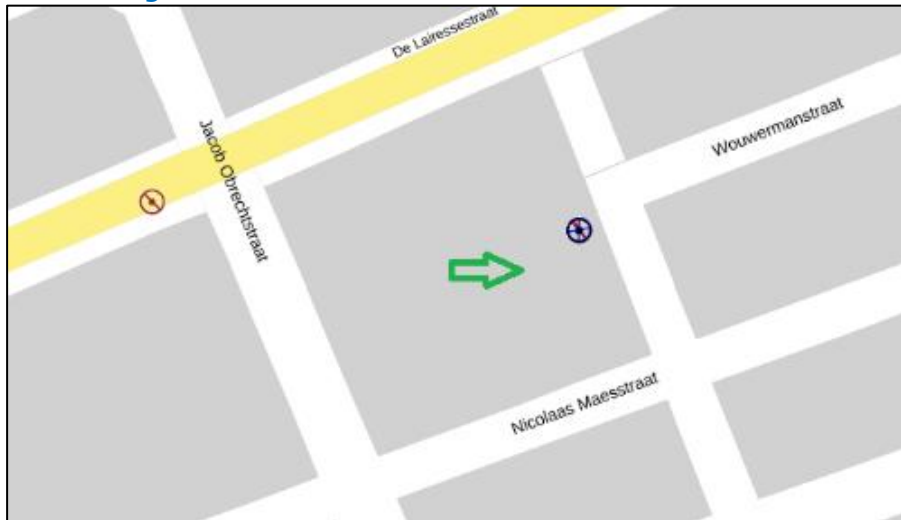
3.1 Foto meetlocatie



Figuur 1, 2, 3, 4 en 5: Foto's van de breedbandige outdoor meetopstelling

Op de foto's hierboven (figuur 1 t/m 5) is de breedbandige indoor en outdoor meetopstelling te zien. Het meetapparaat staat in een klaslokaal, op verschillende balkons en bij de toiletten. Op de achtergrond staat de dichtstbijzijnde vast opgestelde antenne-installatie.

3.2 Plattegrond meetlocatie




Figuur 6: Weergave van het Antenneregister

Bovenstaande afbeelding (figuur 6) is de weergave van het Antenneregister van de omgeving waar de EMV-meting heeft plaatsgevonden. In de weergave van het Antenneregister is 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	Aanwezige technologieën	Gemeten vermogensdichtheid
Klaslokaal groep 3	100 kHz-6 GHz	2G, 3G, 4G en 5G	0,0011 W/m ²
Balkon groep 3	100 kHz-6 GHz	2G, 3G, 4G en 5G	0,0095 W/m ²
Balkon intern begeleider	100 kHz-6 GHz	2G, 3G, 4G en 5G	0,0175 W/m ²
Balkon 3 ^{de} verdieping	100 kHz-6 GHz	2G, 3G, 4G en 5G	0,0262 W/m ²
Toilet 3 ^{de} verdieping	100 kHz-6 GHz	2G, 3G, 4G en 5G	0,0040 W/m ²


Tabel 1: Informatie over de breedbandige EMV-meting

		Date Time 07/14/2021 11:03:01 AM											
Meter Model: NBM-550 S/N: G-0682	Probe Model: EF0691 S/N: H-0216												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Field Type</th> <th>Actual</th> <th>Maximum</th> <th>Average</th> <th>Minimum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E-Field</td> <td>0.0011 W/m²</td> <td>0.0047 W/m²</td> <td>0.0011 W/m²</td> <td>0.0004 W/m²</td> </tr> </tbody> </table>				Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum	E-Field	0.0011 W/m ²	0.0047 W/m ²	0.0011 W/m ²	0.0004 W/m ²
Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum									
E-Field	0.0011 W/m ²	0.0047 W/m ²	0.0011 W/m ²	0.0004 W/m ²									


Figuur 7: Plot van de breedbandige EMV-meting, klaslokaal groep 3

		Date Time 07/14/2021 11:18:15 AM											
Meter Model: NBM-550 S/N: G-0682	Probe Model: EF0691 S/N: H-0216	Coordinates Latitude: 52.35436 Longitude: 4.87755											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Field Type</th> <th>Actual</th> <th>Maximum</th> <th>Average</th> <th>Minimum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E-Field</td> <td>0.0088 W/m²</td> <td>0.0255 W/m²</td> <td>0.0095 W/m²</td> <td>0.0035 W/m²</td> </tr> </tbody> </table>				Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum	E-Field	0.0088 W/m ²	0.0255 W/m ²	0.0095 W/m ²	0.0035 W/m ²
Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum									
E-Field	0.0088 W/m ²	0.0255 W/m ²	0.0095 W/m ²	0.0035 W/m ²									


Figuur 8: Plot van de breedbandige EMV-meting, balkon groep 3

		Date Time 07/14/2021 11:33:11 AM											
Meter Model: NBM-550 S/N: G-0682	Probe Model: EF0691 S/N: H-0216	Coordinates Latitude: 52.35452 Longitude: 4.87784											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Field Type</th> <th>Actual</th> <th>Maximum</th> <th>Average</th> <th>Minimum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E-Field</td> <td>0.0175 W/m²</td> <td>0.0455 W/m²</td> <td>0.0175 W/m²</td> <td>0.0074 W/m²</td> </tr> </tbody> </table>				Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum	E-Field	0.0175 W/m ²	0.0455 W/m ²	0.0175 W/m ²	0.0074 W/m ²
Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum									
E-Field	0.0175 W/m ²	0.0455 W/m ²	0.0175 W/m ²	0.0074 W/m ²									

Figuur 9: Plot van de breedbandige EMV-meting, balkon intern begeleider

		Date Time 07/14/2021 11:45:42 AM											
Meter Model: NBM-550 S/N: G-0682	Probe Model: EF0691 S/N: H-0216	Coordinates Latitude: 52.35449 Longitude: 4.87780											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Field Type</th> <th>Actual</th> <th>Maximum</th> <th>Average</th> <th>Minimum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E-Field</td> <td>0.0351 W/m²</td> <td>0.0506 W/m²</td> <td>0.0262 W/m²</td> <td>0.0121 W/m²</td> </tr> </tbody> </table>				Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum	E-Field	0.0351 W/m ²	0.0506 W/m ²	0.0262 W/m ²	0.0121 W/m ²
Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum									
E-Field	0.0351 W/m ²	0.0506 W/m ²	0.0262 W/m ²	0.0121 W/m ²									

Figuur 10: Plot van de breedbandige EMV-meting, balkon derde verdieping

		Date Time		07/14/2021 11:54:18 AM													
Meter Model: NBM-550 S/N: G-0682		Probe Model: EF0691 S/N: H-0216		Coordinates Latitude: 52.35454 Longitude: 4.87784													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Field Type</th> <th>Actual</th> <th>Maximum</th> <th>Average</th> <th>Minimum</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E-Field</td> <td>0.0025 W/m²</td> <td>0.0099 W/m²</td> <td>0.0040 W/m²</td> <td>0.0023 W/m²</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum		E-Field	0.0025 W/m ²	0.0099 W/m ²	0.0040 W/m ²	0.0023 W/m ²	
Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum													
E-Field	0.0025 W/m ²	0.0099 W/m ²	0.0040 W/m ²	0.0023 W/m ²													

Figuur 11: Plot van de breedbandige EMV-meting, toilet derde verdieping

De afbeeldingen hierboven (figuur 7 t/m 11) zijn plots van de breedbandige meetresultaten uit het meetapparaat. De plots bieden de resultaten van de breedbandige metingen. In de plots 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.

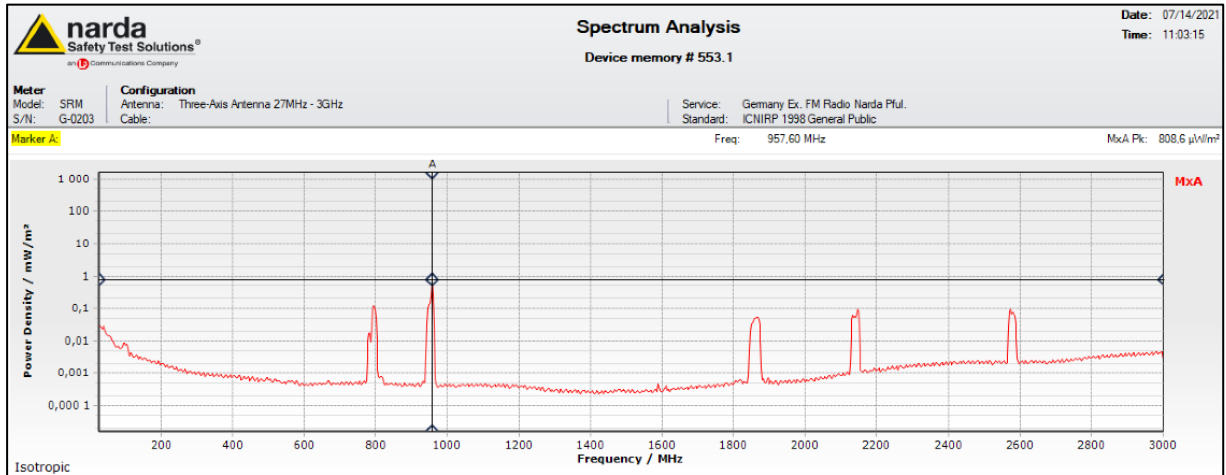
3.4 Meetresultaten selectief

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

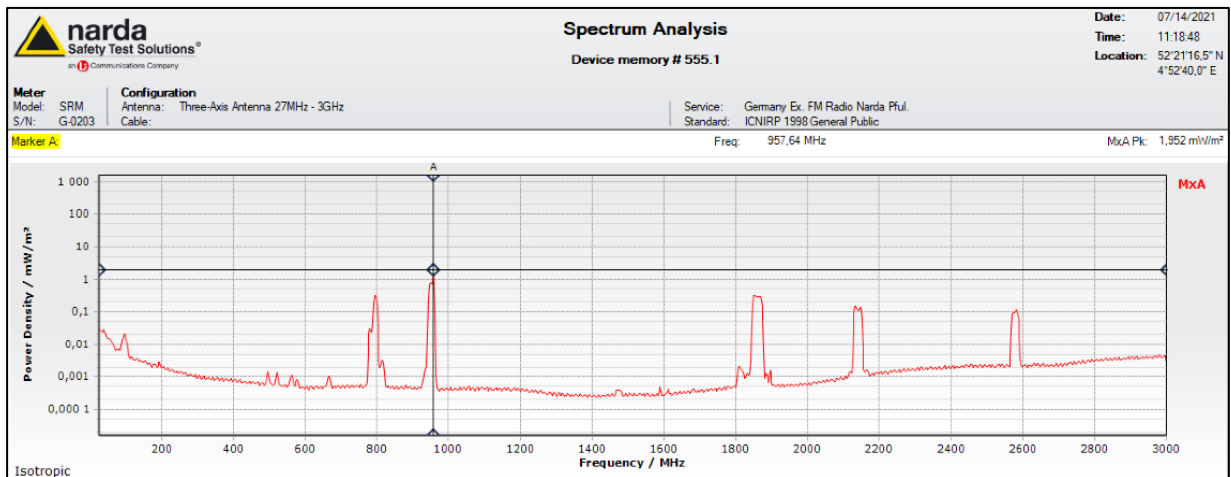
3.4.1 Meetresultaat selectief, bijdrage hoogste waarde breedbandige meting

Locatie	Gemeten frequentie	Technologie	Gemeten vermogensdichtheid	Blootstellingslimiet
Klaslokaal groep 3	958 MHz	2G	0,000809 W/m ²	4,8 W/m ²
Balkon groep 3	958 MHz	2G	0,001952 W/m ²	4,8 W/m ²
Balkon intern begeleider	958 MHz	2G	0,008342 W/m ²	4,8 W/m ²
Balkon 3 ^{de} verdieping	958 MHz	2G	0,005720 W/m ²	4,8 W/m ²
Toilet 3 ^{de} verdieping	958 MHz	2G	0,000670 W/m ²	4,8 W/m ²

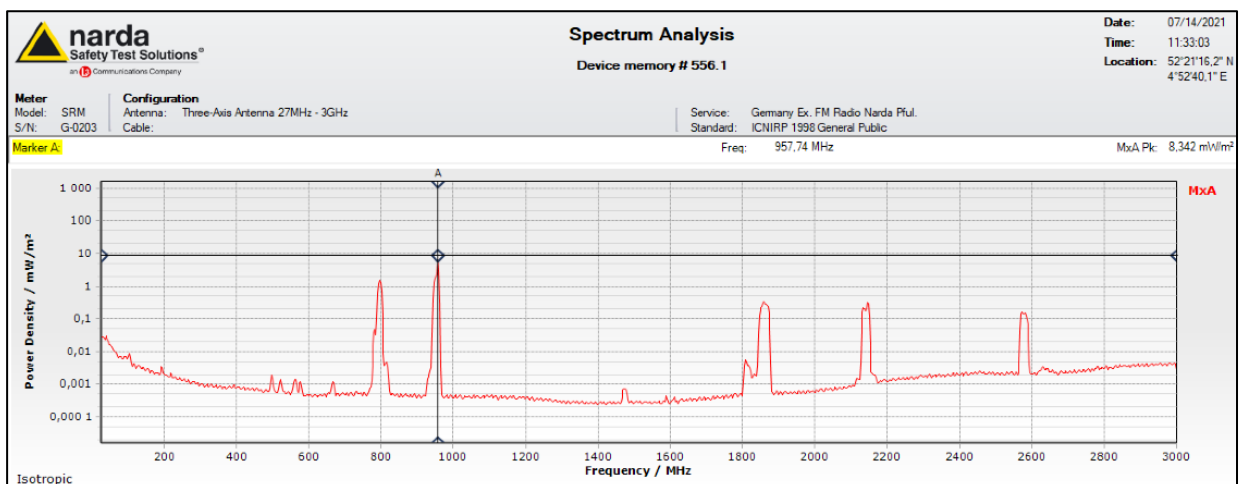
Tabel 2: Informatie over de selectieve EMV-metingen op de frequentieband die de hoogste bijdrage heeft aan de breedbandig gemeten vermogensdichtheid



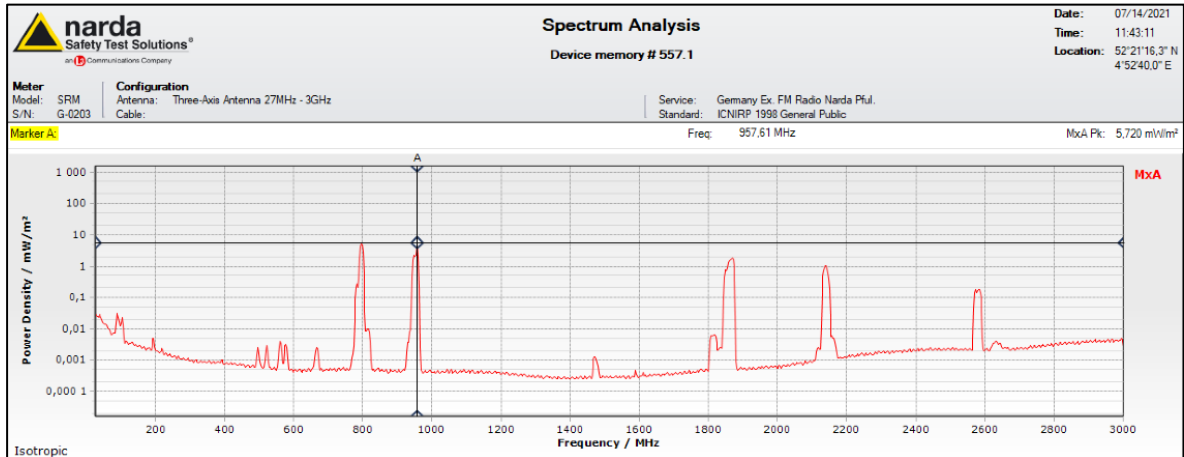
Figuur 12: Plot van de selectieve EMV-meting, klaslokaal groep 3



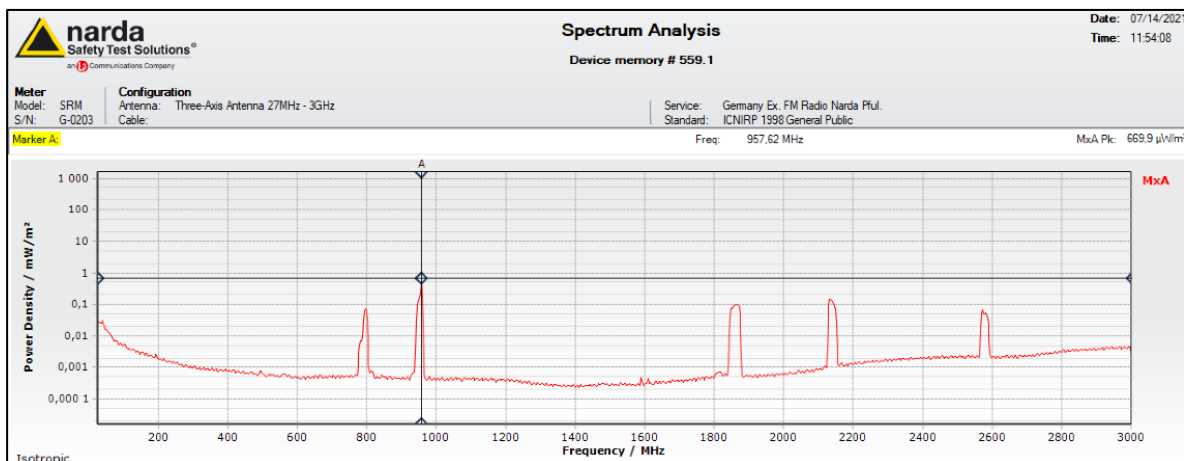
Figuur 13: Plot van de selectieve EMV-meting, balkon groep 3



Figuur 14: Plot van de selectieve EMV-meting, balkon intern begeleider



Figuur 15: Plot van de selectieve EMV-meting, balkon derde verdieping



Figuur 16: Plot van de selectieve EMV-meting, tiolet derde verdieping

De afbeeldingen hierboven (figuur 12 t/m 16) zijn plots van de selectieve meetresultaten uit het meetapparaat. Af te lezen valt dat is gemeten in het frequentiespectrum tussen 27 MHz tot 3 GHz. In dit frequentiespectrum zijn diverse radiosignalen van verschillende bronnen aanwezig met ieder hun eigen gemeten vermogensdichtheid. Het signaal van 958 MHz dat wordt gebruikt voor 2G heeft de grootste bijdrage aan de breedbandig gemeten vermogensdichtheid. De selectief gemeten vermogensdichtheid van dit signaal bedroeg tussen de 0,000670 en 0,008342 W/m².