



Agentschap Telecom
*Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat*

Rapport meting elektromagnetisch veld Amsterdam

Datum meting: 10 januari 2022

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.....	8

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 EMV-metingen de meter NARDA NBM 550, serienummer G-0682, meetprobe EF0691 (bereik 100 kHz – 6 GHz), serienummer H-0216.

Voor de selectieve meting waarbij gekeken wordt naar de frequentieband die zorgt voor de hoogste vermogensdichtheid 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:	Eerste Nassastraat
Omgeving:	Stedelijk
Coördinaten:	52.38292, 4,87929
Datum meting:	10 januari 2022
Datum rapport:	18 januari 2022
Opmerkingen:	geen

2.2 Gegevens opstelpunt antenne-installatie

Plaats:	Amsterdam
Adres:	Eerste Nassastraat
Afstand meetopstelling – antenne-installatie:	ongeveer 40 meter
Antennehoogte:	20 meter
Coördinaten:	52.38308, 4.87925
Aanwezige technologieën:	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

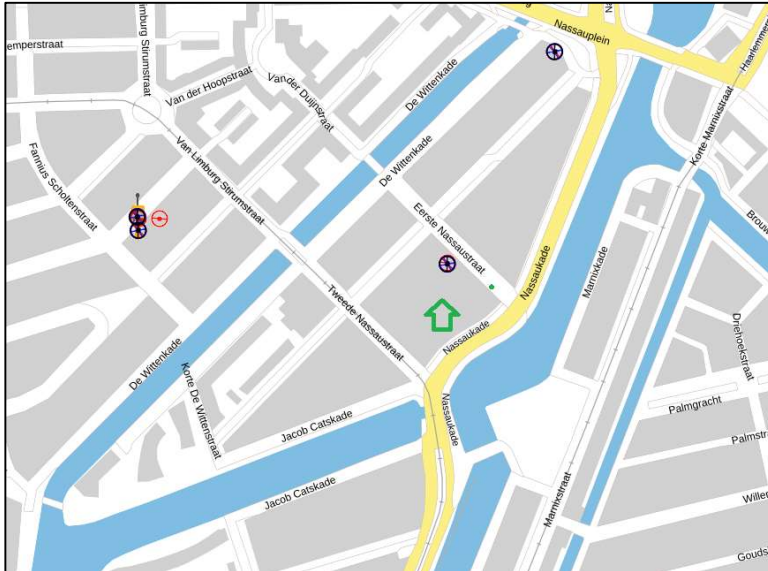
3.1 Foto meetlocatie



Foto's van de breedbandige outdoor en indoor meetopstelling

Op de foto's hierboven (foto's 1 t/m 6) zijn de breedbandige indoor en outdoor meetopstellingen te zien. Het meetapparaat staat in de school en op het schoolplein. De dichtstbijzijnde vast opgestelde antenne-installatie is vanuit de meetlocatie niet altijd te zien.

3.2 Plattegrond meetlocatie




Figuur 1: Weergave van het Antenneregister

Bovenstaande afbeelding (figuur 1) 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
Vijfde klas	100 kHz–6 GHz	2G, 3G, 4G en 5G	0,0004 W/m ²
Handvaardigheidslokaal	100 kHz–6 GHz	2G, 3G, 4G en 5G	0,0005 W/m ²
Opslag zolder	100 kHz–6 GHz	2G, 3G, 4G en 5G	0,1215 W/m ²
Kleuterklas	100 kHz–6 GHz	2G, 3G, 4G en 5G	0,0001 W/m ²
Grote zaal	100 kHz–6 GHz	2G, 3G, 4G en 5G	0,0002 W/m ²
Schoolplein	100 kHz–6 GHz	2G, 3G, 4G en 5G	0,0043 W/m ²


Tabel 1: Informatie over de breedbandige EMV-meting

		Date Time 01/10/2022 02:19:32 PM											
Meter Model: NBM-550 S/N: G-0682	Probe Model: EF0691 S/N: H-0216	Coordinates Latitude: 52.38323 Longitude: 4.87940											
<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>0.0002 W/m²</td> <td>0.0024 W/m²</td> <td>0.0004 W/m²</td> <td>0.0000 W/m²</td> </tr> </tbody> </table>				Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum	E-Field	0.0002 W/m ²	0.0024 W/m ²	0.0004 W/m ²	0.0000 W/m ²
Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum									
E-Field	0.0002 W/m ²	0.0024 W/m ²	0.0004 W/m ²	0.0000 W/m ²									


Figuur 2: Plot van de breedbandige EMV-meting buiten, vijfde klas

		Date Time 01/10/2022 02:32:34 PM											
Meter Model: NBM-550 S/N: G-0682	Probe Model: EF0691 S/N: H-0216	Coordinates Latitude: 52.38277 Longitude: 4.87950											
<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>0.0005 W/m²</td> <td>0.0018 W/m²</td> <td>0.0005 W/m²</td> <td>0.0001 W/m²</td> </tr> </tbody> </table>				Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum	E-Field	0.0005 W/m ²	0.0018 W/m ²	0.0005 W/m ²	0.0001 W/m ²
Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum									
E-Field	0.0005 W/m ²	0.0018 W/m ²	0.0005 W/m ²	0.0001 W/m ²									


Figuur 3: Plot van de breedbandige EMV-meting, handvaardigheidslokaal

		Date Time 01/10/2022 02:43:51 PM											
Meter Model: NBM-550 S/N: G-0682	Probe Model: EF0691 S/N: H-0216	Coordinates Latitude: 52.38295 Longitude: 4.87962											
<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>0.1050 W/m²</td> <td>0.6312 W/m²</td> <td>0.1215 W/m²</td> <td>0.0766 W/m²</td> </tr> </tbody> </table>				Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum	E-Field	0.1050 W/m ²	0.6312 W/m ²	0.1215 W/m ²	0.0766 W/m ²
Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum									
E-Field	0.1050 W/m ²	0.6312 W/m ²	0.1215 W/m ²	0.0766 W/m ²									


Figuur 4: Plot van de breedbandige EMV-meting, opslag zolder

		Date Time 01/10/2022 03:20:30 PM											
Meter Model: NBM-550 S/N: G-0682	Probe Model: EF0691 S/N: H-0216	Coordinates Latitude: 52.38319 Longitude: 4.87959											
<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>0.0000 W/m²</td> <td>0.0034 W/m²</td> <td>0.0001 W/m²</td> <td>0.0000 W/m²</td> </tr> </tbody> </table>				Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum	E-Field	0.0000 W/m ²	0.0034 W/m ²	0.0001 W/m ²	0.0000 W/m ²
Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum									
E-Field	0.0000 W/m ²	0.0034 W/m ²	0.0001 W/m ²	0.0000 W/m ²									

Figuur 5: Plot van de breedbandige EMV-meting, kleuterklas

		Date Time 01/10/2022 03:33:22 PM											
Meter Model: NBM-550 S/N: G-0682	Probe Model: EF0691 S/N: H-0216	Coordinates Latitude: 52.38275 Longitude: 4.87934											
<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>0.0001 W/m²</td> <td>0.0006 W/m²</td> <td>0.0002 W/m²</td> <td>0.0000 W/m²</td> </tr> </tbody> </table>				Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum	E-Field	0.0001 W/m ²	0.0006 W/m ²	0.0002 W/m ²	0.0000 W/m ²
Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum									
E-Field	0.0001 W/m ²	0.0006 W/m ²	0.0002 W/m ²	0.0000 W/m ²									

Figuur 6: Plot van de breedbandige EMV-meting grote zaal.

		Date Time 01/10/2022 03:47:49 PM											
Meter Model: NBM-550 S/N: G-0682	Probe Model: EF0691 S/N: H-0216	Coordinates Latitude: 52.38292 Longitude: 4.87929											
<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>0.0048 W/m²</td> <td>0.0198 W/m²</td> <td>0.0043 W/m²</td> <td>0.0029 W/m²</td> </tr> </tbody> </table>				Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum	E-Field	0.0048 W/m ²	0.0198 W/m ²	0.0043 W/m ²	0.0029 W/m ²
Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum									
E-Field	0.0048 W/m ²	0.0198 W/m ²	0.0043 W/m ²	0.0029 W/m ²									

Figuur 7: Plot van de breedbandige EMV-meting schoolplein

De afbeeldingen hierboven (figuur 2 t/m 7) zijn plots van de breedbandige meetresultaten uit het meetapparaat. De plots 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.

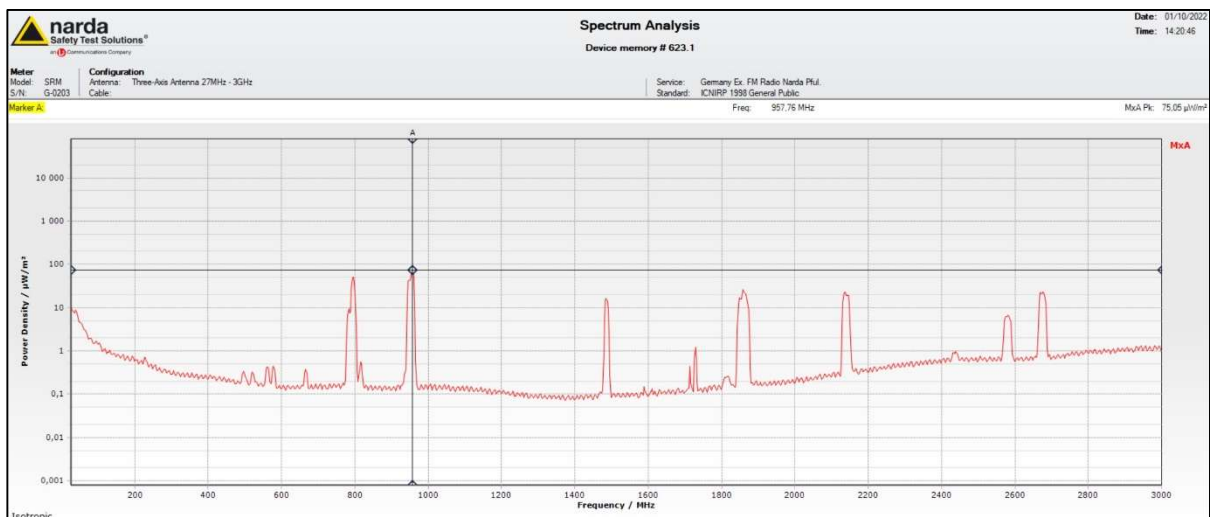
3.4 Meetresultaten selectief

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

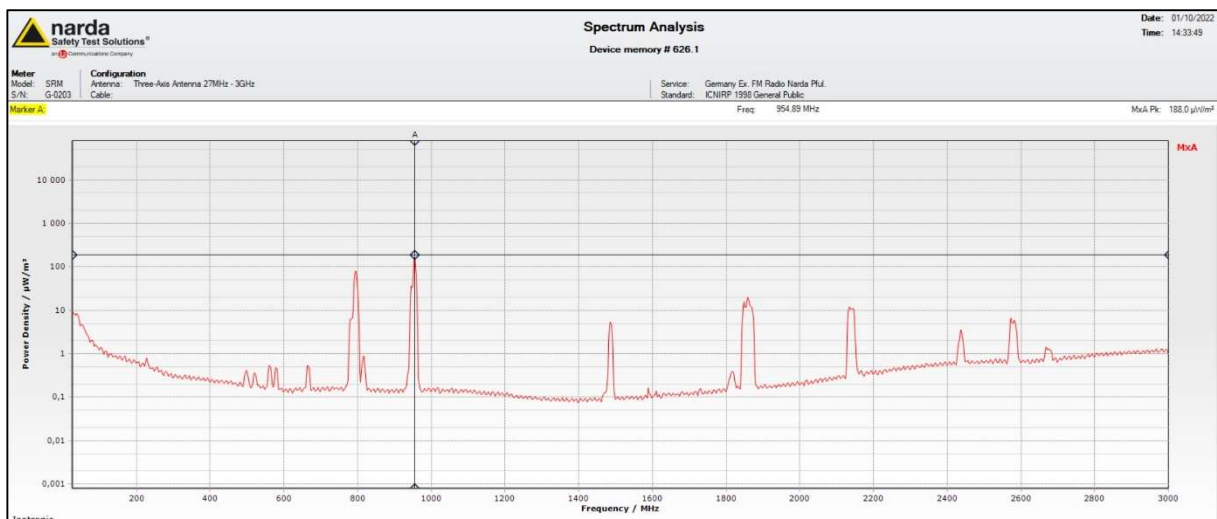
3.4.1 Meetresultaat selectief, bijdrage hoogste waarde breedbandige meting

Locatie	Gemeten frequentie	Technologie	Gemeten vermogensdichtheid	Blootstellingslimiet
Vijfde klas	958 MHz	UMTS	0,000075 W/m ²	4,8 W/m ²
Handvaardigheids lokaal	955 MHz	GSM 900	0,000188 W/m ²	4,8 W/m ²
Opslag zolder	955 MHz	GSM 900	0,045820 W/m ²	4,8 W/m ²
Kleuterklas	2436 MHz	WiFi	0,000008 W/m ²	10 W/m ²
Grote zaal	956 MHz	GSM 900	0,000028 W/m ²	4,8 W/m ²
Schoolplein	957 MHz	UMTS	0,000546 W/m ²	4,8 W/m ²

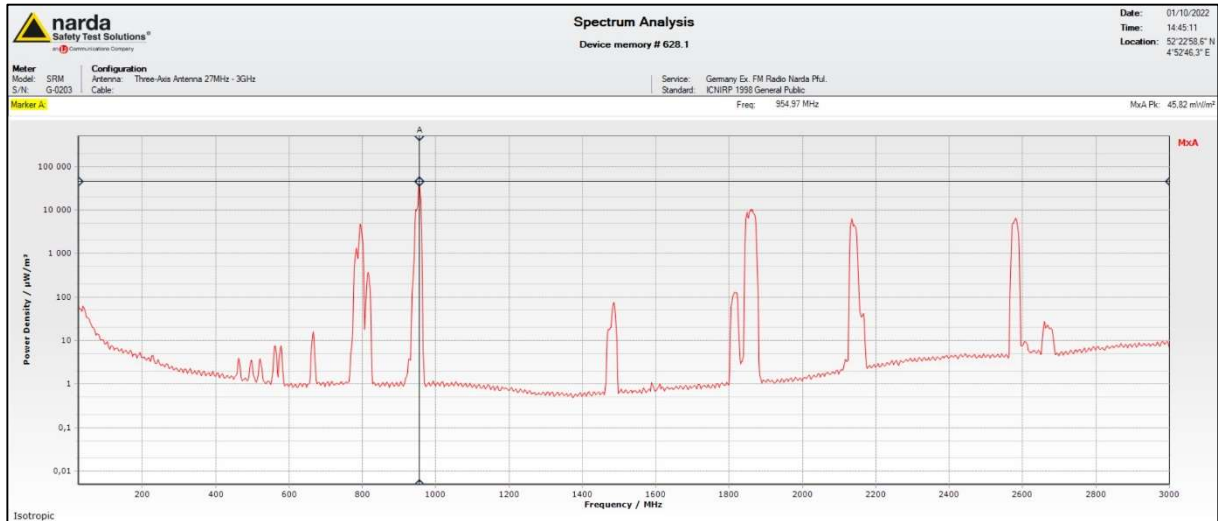
Tabel 2: Informatie over de selectieve EMV-meting op de frequentieband die de hoogste bijdrage heeft aan de breedbandig gemeten vermogensdichtheid



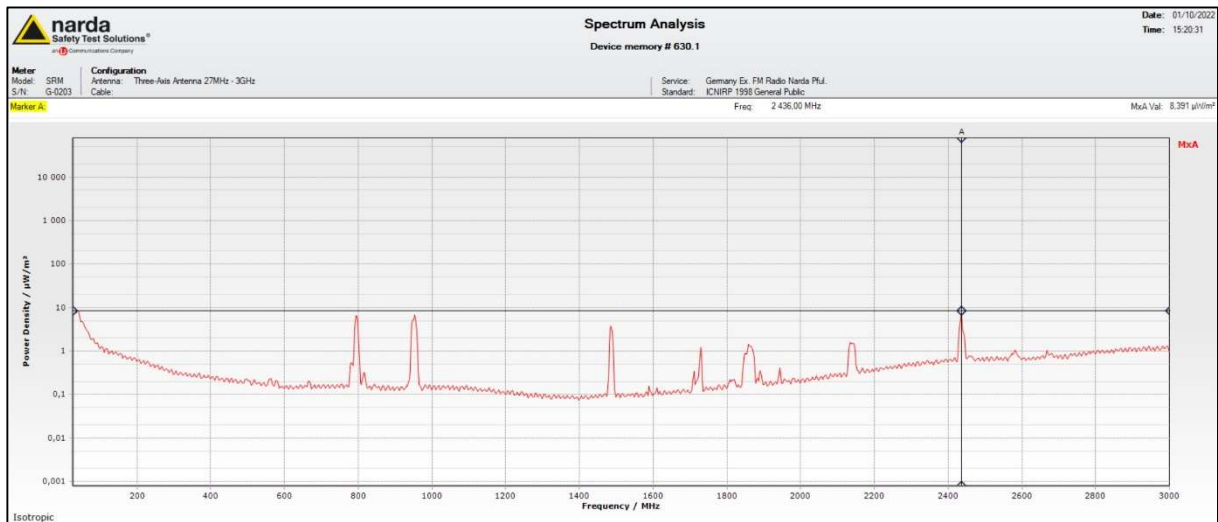
Figuur 8: Plot van de selectieve EMV-meting, vijfde klas



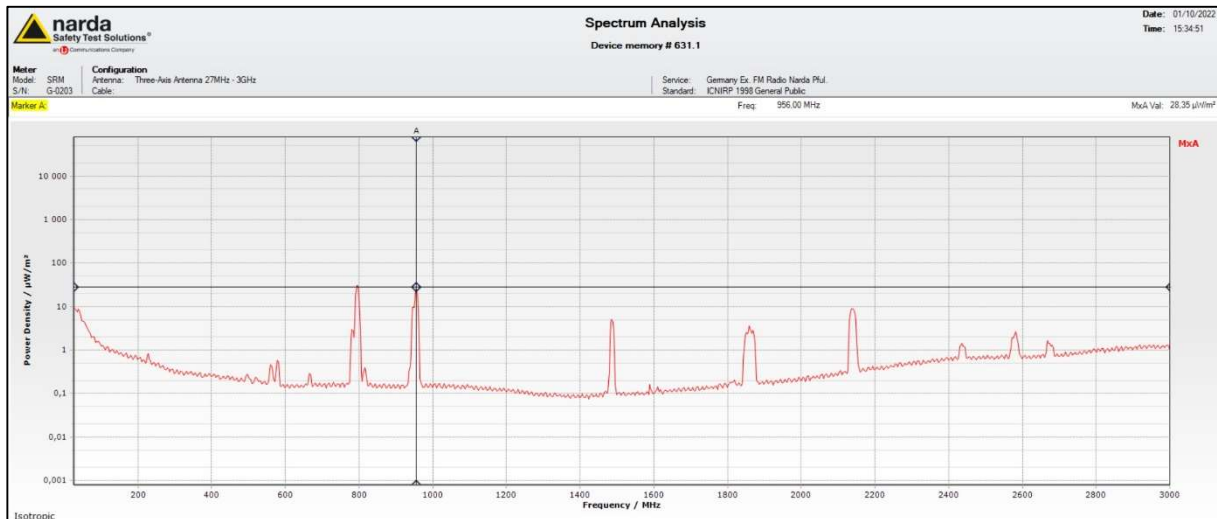
Figuur 9: Plot van de selectieve EMV-meting, handvaardigheidslokaal



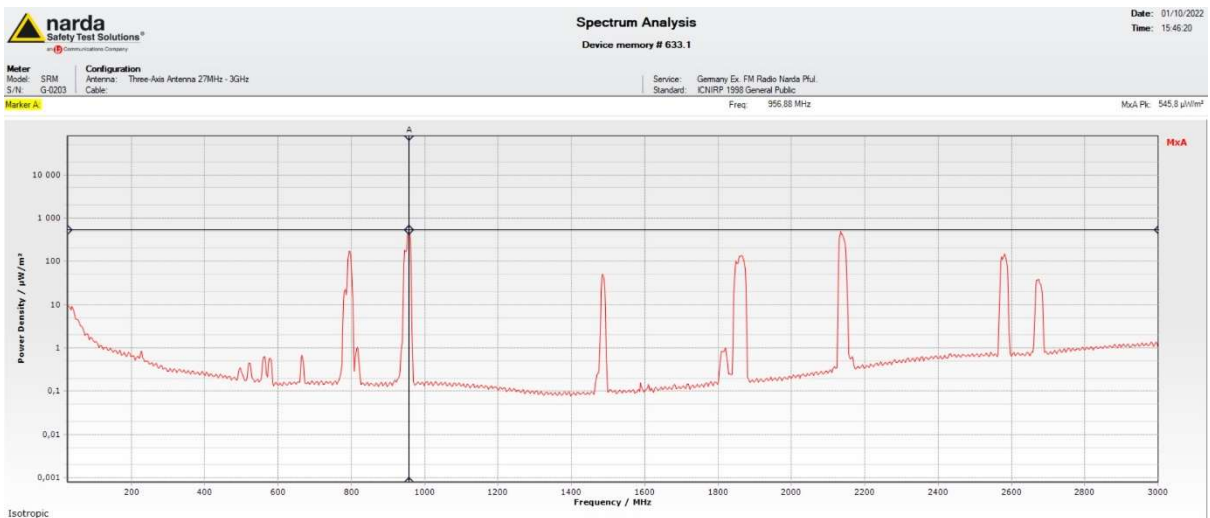
Figuur 10: Plot van de selectieve EMV-meting, opslag zolder



Figuur 11: Plot van de selectieve EMV-meting binnen, kleuterklas



Figuur 12: Plot van de selectieve EMV-meting, grote zaal



Figuur 13: Plot van de selectieve EMV-meting, schoolplein

De afbeeldingen hierboven (figuur 8 t/m 13) 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, 957 MHz, 955 MHz, 955 MHz, 956 MHz en 2436 MHz, worden gebruikt voor respectievelijk UMTS, GSM900 en WiFi en hebben de grootste bijdrage aan de breedbandig gemeten vermogensdichtheid. De selectief gemeten vermogensdichtheid van dit signaal bedroeg $0,000075 \text{ W/m}^2$, $0,000188 \text{ W/m}^2$, $0,045820 \text{ W/m}^2$, $0,000008 \text{ W/m}^2$, $0,000028 \text{ W/m}^2$, $0,000546 \text{ W/m}^2$.