



Agentschap Telecom
Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

Rapport meting elektromagnetisch veld Utrecht

Datum meting: 19 en 20 augustus 2020 en 8 maart 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	3
2.	GEGEVENS EMV-METING	4
2.1	GEGEVENS MEETLOCATIE	4
2.2	GEGEVENS OPSTELPUNT ANTENNE-INSTALLATIE	4
2.3	CONCLUSIE UITKOMSTEN MEETRESULTATEN	4
3.	MEETRESULTATEN EMV-METING	5
3.1	FOTO MEETLOCATIE	5
3.2	PLATTEGROND MEETLOCATIE	5
3.3	MEETRESULTATEN BREEDBANDIG 19 EN 20 AUGUSTUS 2020	6
3.4	MEETRESULTATEN BREEDBANDIG 8 MAART 2021	7
3.5	MEETRESULTATEN SELECTIEF 19 EN 20 AUGUSTUS 2020	7
3.6	MEETRESULTATEN SELECTIEF 8 MAART 2021	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).

Dit meetrapport bevat de meetresultaten van twee metingen: één in augustus van 2020 en één in maart van 2021. Begin 2021 is Agentschap Telecom overgegaan naar ICNIRP 2020. Hierdoor wijkt de duur van de meting in 2020 af van de duur van de meting in 2021. Daarnaast werd de gemeten waarde in 2020 uitgedrukt in volt per meter (V/m, veldsterkte) en in 2021 in watt per vierkante meter (W/m^2 , vermogensdichtheid).

In 2020 duurde een breedbandige meting 6 minuten. In die tijd werd de hoogste veldsterkte (maximum), de gemiddelde veldsterkte (average) en de laagste veldsterkte (minimum) gemeten. De hoogst gemeten veldsterkte werd getoetst aan de blootstellingslimieten. In 2021 duurt een breedbandige meting 30 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. Om alle gemeten waarden met elkaar te kunnen vergelijken en te kunnen toetsen aan de blootstellingslimieten, zijn de gemeten waarden in 2020 omgerekend naar watt per vierkante meter (W/m^2).

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 bijdrage aan de breedbandige meting. Een selectieve meting duurt 6 minuten. In 2020 werd in die tijd de hoogst gemeten veldsterkte (maximum) gemeten. In 2021 is in die tijd 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:	Utrecht
Straatnaam:	Vinkenburgstraat
Omgeving:	Woonwijk
Coördinaten:	52.09293, 5.11763
Datum meting:	19 en 20 augustus 2020
Datum rapport:	8 maart 2021
Opmerkingen:	28 mei 2021 In augustus 2020 heeft Agentschap Telecom eerste metingen uitgevoerd. Daarbij werd een waarde gemeten die onder de blootstellingslimieten lag, maar hoger was dan gemiddeld. Naar aanleiding van aanpassingen aan de antenne-installatie door de operator is in maart van 2021 nogmaals gemeten door Agentschap Telecom. De resultaten van beide metingen vindt u in dit rapport.

2.2 Gegevens opstelpunt antenne-installatie

Plaats:	Utrecht
Adres:	Neude
Afstand meetopstelling – antenne-installatie:	30 meter
Antennehoogte:	28 meter
Coördinaten:	52.09291, 5.11766
Aanwezigetechnologieën:	2G, 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

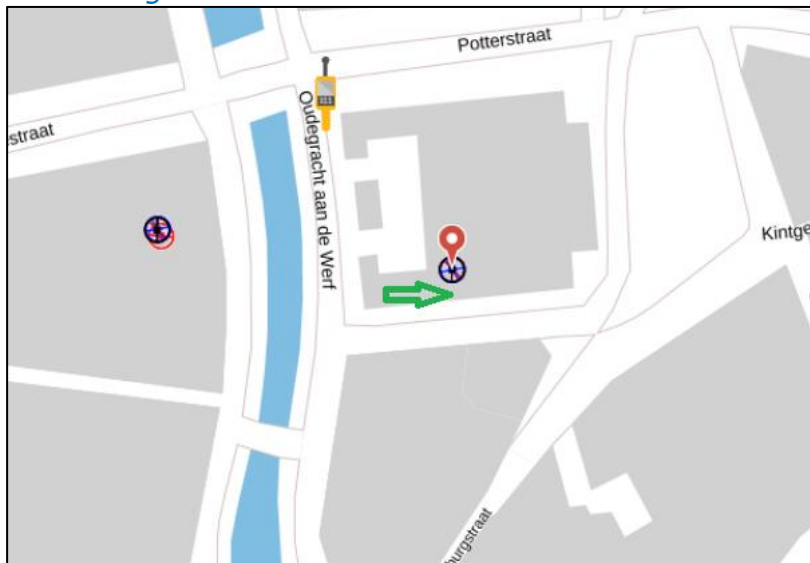
3.1 Foto meetlocatie



Figuur 1 en 2: Foto's van de breedbandige outdoor meetopstelling

Op de foto's hierboven (figuur 1 en 2) is de breedbandige indoor en outdoor meetopstelling te zien. Het meetapparaat staat in de woonkamer (figuur 1, foto is ingezoomd) en op het balkon (figuur 2). Op de achtergrond staat de dichtstbijzijnde vast opgestelde antenne-installatie.

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-metingen hebben 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 19 en 20 augustus 2020

Locatie	Gemeten frequentie	Aanwezige technologieën	Gemeten vermogensdichtheid
Balkon	100 kHz - 6 GHz	2G, 3G, 4G en 5G	35,5 V/m = 3,343 W/m ²
Woonkamer	100 kHz - 6 GHz	2G, 3G, 4G en 5G	3 V/m = 0,0239 W/m ²

Tabel 1: Informatie over de breedbandige EMV-meting op 19 en 20 augustus 2020

Values Graph Info General					
				Date Time 08/19/2020 10:04:42 AM	
Meter Model: NBM-550 S/N: G-0682		Probe Model: EF0691 S/N: H-0216		Coordinates Latitude: 52.09267 Longitude: 5.11796	
Result Type	Actual	Maximum	Average	Minimum	
E-Field	16.65 V/m	35.54 V/m	13.80 V/m	9.551 V/m	

Figuur 4: Plot van de breedbandige EMV-meting op het balkon

Values Graph Info General					
				Date Time 08/20/2020 09:00:27 AM	
Meter Model: NBM-550 S/N: G-0682		Probe Model: EF0691 S/N: H-0216			
Result Type	Actual	Maximum	Average	Minimum	
E-Field	1.356 V/m	3.007 V/m	1.169 V/m	0.4097 V/m	

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

De afbeeldingen hierboven (figuur 4 en 5) zijn plots van de breedbandige meetresultaten uit het meetapparaat. Beide plots bieden de resultaten van de breedbandige metingen. In de plot staan naast de datum, tijd en coördinaten van de meting, ook de actuele, de maximale, de gemiddelde en de minimale veldsterkte 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 breedbandig 8 maart 2021

Locatie	Gemeten frequentie	Aanwezige technologieën	Gemeten vermogensdichtheid
Woonkamer	100 kHz – 6 GHz	2G, 3G, 4G en 5G	0,0012 W/m ²
Balkon	100 kHz – 6 GHz	2G, 3G, 4G en 5G	0,2834 W/m ²

Tabel 2: Informatie over de breedbandige EMV-meting op 8 maart 2021

narda [®] Safety Test Solutions <small>an iB Technologies Company</small>		Date Time	03/08/2021 01:58:58 PM		
Meter Model: NBM-550 S/N: G-0682	Probe Model: EF0691 S/N: H-0216				
Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum	
E-Field	0.0018 W/m ²	0.0048 W/m ²	0.0012 W/m ²	0.0001 W/m ²	

Figuur 6: Plot van de breedbandige EMV-meting in de woonkamer

narda [®] Safety Test Solutions <small>an iB Technologies Company</small>		Date Time	03/08/2021 02:35:51 PM		
Meter Model: NBM-550 S/N: G-0682	Probe Model: EF0691 S/N: H-0216	Coordinates Latitude: 52.09293 Longitude: 5.11763			
Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum	
E-Field	0.1815 W/m ²	1.316 W/m ²	0.2834 W/m ²	0.1088 W/m ²	

Figuur 7: Plot van de breedbandige EMV-meting op het balkon

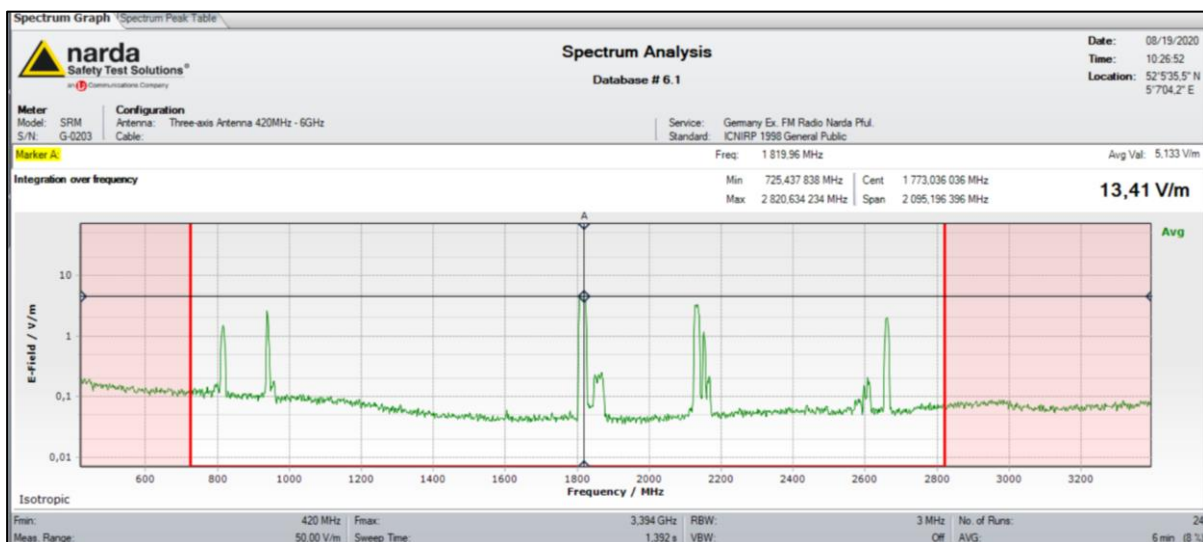
De afbeeldingen hierboven (figuur 6 en 7) zijn plots van de breedbandige meetresultaten uit het meetapparaat. Beide plots bieden de resultaten van de breedbandige metingen. In de plot staan naast de datum, tijd en coördinaten van de meting, ook de actuele, de maximale, de gemiddelde en de minimale vermogensdichtheid 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.

3.5 Meetresultaten selectief 19 en 20 augustus 2020

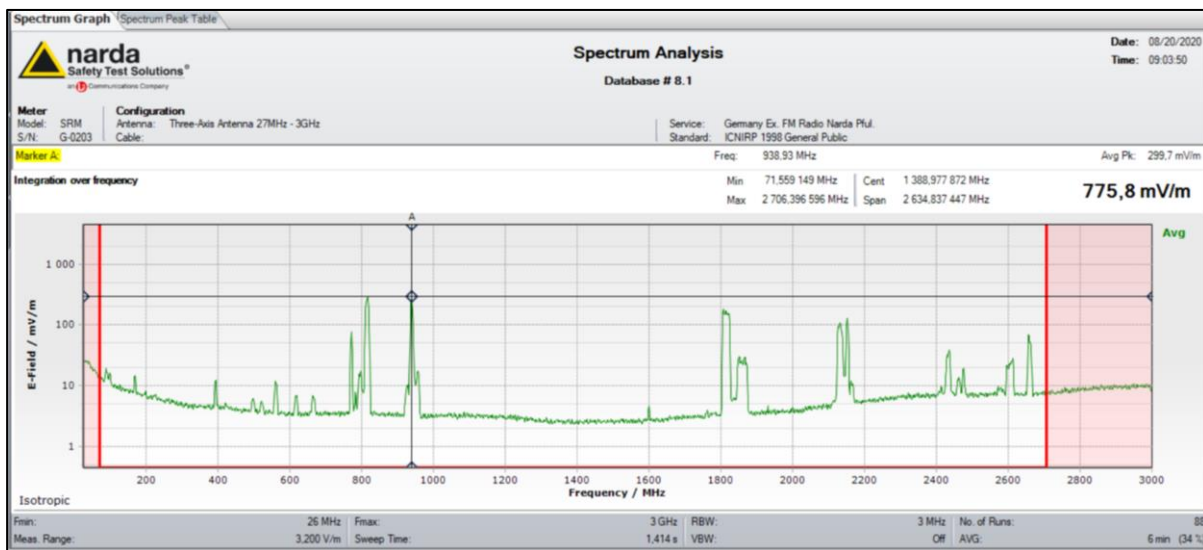
Tijdens deze EMV-meting zijn twee selectieve metingen uitgevoerd. Er is gekeken naar de frequentiebanden die zorgen voor de hoogste veldsterkte in de breedbandige metingen.

Locatie	Gemeten frequentie	Technologie	Gemeten vermogensdichtheid	Blootstellingslimiet
Balkon	1819 MHz	4G	5,13 V/m = 0,0698 W/m ²	55 V/m = 8 W/m ²
Woonkamer	938 MHz	4G	0,3 V/m = 0,00024 W/m ²	49 V/m = 6,4 W/m ²

Tabel 3: 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 op het balkon



Figuur 9: Plot van de selectieve EMV-meting in de woonkamer

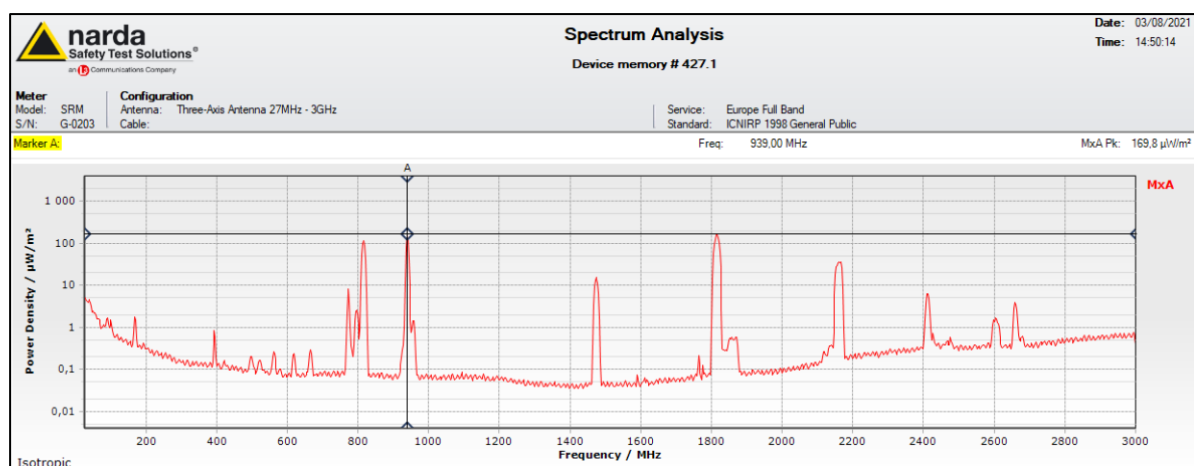
De afbeeldingen hierboven (figuur 8 en 9) zijn plots van de selectieve meetresultaten uit het meetapparaat. Af te lezen valt dat er is gemeten in het frequentiespectrum tussen 420 MHz en 3,394 GHz (figuur 8) en 27 MHz en 3 GHz (figuur 9). In dit frequentiespectrum zijn diverse radiosignalen van verschillende bronnen aanwezig met ieder hun eigen gemeten vermogensdichtheid. Het signaal van 1819 MHz wordt gebruikt voor 4G en levert de grootste bijdrage aan de breedbandig gemeten veldsterkte op het balkon. De selectief gemeten veldsterkte van dit signaal bedroeg 5,13 V/m. Omgerekend is dit 0,0698 W/m². Het signaal van 938 MHz wordt gebruikt voor 4G en levert de grootste bijdrage aan de breedbandig gemeten veldsterkte in de woonkamer. De selectief gemeten veldsterkte van dit signaal bedroeg 0,3 V/m. Omgerekend is dit 0,00024 W/m².

3.6 Meetresultaten selectief 8 maart 2021

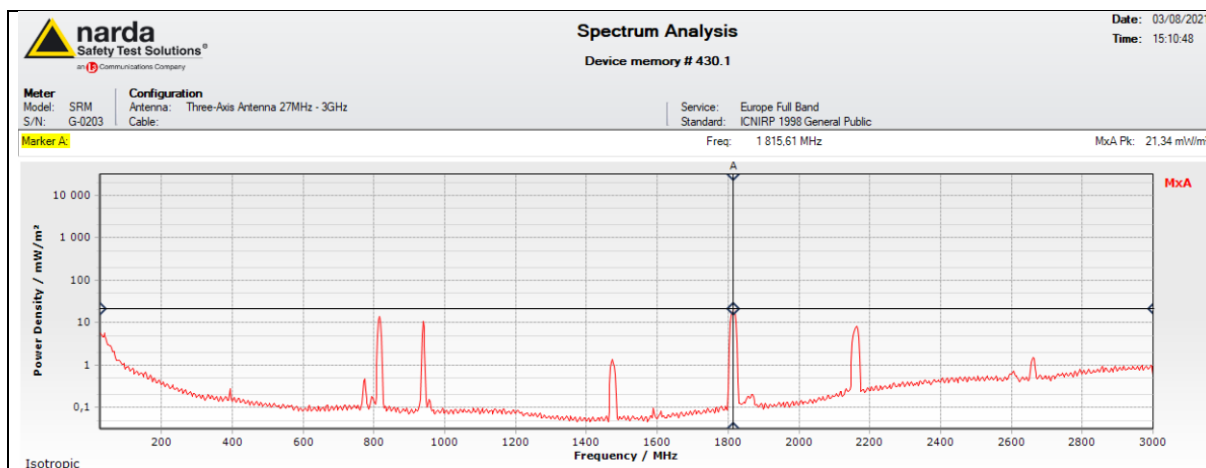
Tijdens deze EMV-meting zijn twee selectieve metingen uitgevoerd. Er is gekeken naar de frequentiebanden die zorgen voor de hoogste vermogensdichtheid in de breedbandige metingen.

Locatie	Gemeten frequentie	Technologie	Gemeten vermogensdichtheid	Blootstellingslimiet
Woonkamer	939 MHz	2G	0,000170 W/m ²	4,7 W/m ²
Balkon	1816 MHz	4G	0,021 W/m ²	9,1 W/m ²

Tabel 4: 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 in de woonkamer



Figuur 11: Plot van de selectieve EMV-meting op het balkon

De afbeeldingen hierboven (figuur 10 en 11) zijn plots van de selectieve meetresultaten uit het meetapparaat. Af te lezen valt 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 939 MHz wordt gebruikt voor 2G en levert de grootste bijdrage aan de breedbandig gemeten vermogensdichtheid in de woonkamer. De selectief gemeten vermogensdichtheid van dit signaal bedroeg 0,000170 W/m². Het signaal van 1816 MHz wordt gebruikt voor 4G en levert de grootste bijdrage aan de breedbandig gemeten vermogensdichtheid op het balkon. De selectief gemeten vermogensdichtheid van dit signaal bedroeg 0,021 W/m².