



Agentschap Telecom
Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

Rapport meting elektromagnetisch veld Nijkerk

Datum meting: 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 VELDSTERKTEMETINGEN BIJ ANTENNE-INSTALLATIES	2
1.2	DE MEETAPPARATUUR	2
1.3	DE MEETMETHODE.....	2
1.4	MEETONZEKERHEID BIJ HET METEN	3
2.	GEGEVENS VELDSTERKTEMETING	4
2.1	GEGEVENS MEETLOCATIE.....	4
2.2	GEGEVENS OPSTELPUNT ANTENNE-INSTALLATIE	4
2.3	CONCLUSIE UITKOMSTEN MEETRESULTATEN	4
3.	MEETRESULTATEN VELDSTERKTEMETING	5
3.1	FOTO MEETLOCATIE.....	5
3.2	PLATTEGROND MEETLOCATIE	6
3.3	MEETRESULTATEN BREEDBANDIG	6
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 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.

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.

De selectieve EMV-meting voor 5G is iets ingewikkelder. Bij antennes die het zendprotocol 5G New Radio gebruiken is de vermogensdichtheid afhankelijk van de hoeveelheid dataverkeer; zonder vraag naar het 5G-signaal is de gemeten vermogensdichtheid erg laag. Er zijn twee meetmethodes om de maximaal mogelijke vermogensdichtheid van een 5G-antenne in een specifieke frequentieband in kaart te brengen:

1. Direct, met dataverkeer: de inspecteur vraagt met een 5G-smartphone om het 5G-signaal. De sterkte van het 5G-signaal van de antenne wordt gemeten. Om de meetonzekerheid te verkleinen worden deze metingen een aantal malen achter elkaar uitgevoerd.
2. Indirect, zonder dataverkeer: de inspecteur meet het altijd aanwezige synchronisatiesignaal (het signaal dat zoekt naar 5G-smartphones in de omgeving). Vervolgens rekent de inspecteur dit signaal om naar een 5G-signaal met maximaal dataverkeer. Het omrekenen van het signaal heet extrapoleren.

De duur van de selectieve meting van beide methodes voor 5G is relatief kort.

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:	Nijkerk
Straatnaam:	Schrassertstraat
Omgeving:	woonwijk
Coördinaten:	52.22670 5.48775
Datum meting:	08-03-2021
Datum rapport:	10-03-2021
Opmerkingen:	geen

2.2 Gegevens opstelpunt antenne-installatie

Plaats:	Nijkerk
Adres:	Maximahof 1-87
Afstand meetopstelling – antenne-installatie:	400 meter
Antennehoogte:	16 meter
Coördinaten:	52.22510, 5.49065
Aanwezige technologieën:	2G, 3G, 4G, 5G en FM-omroep
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 en velden, als genoemd in de ICNIRP, 2020.

3. Meetresultaten EMV-meting

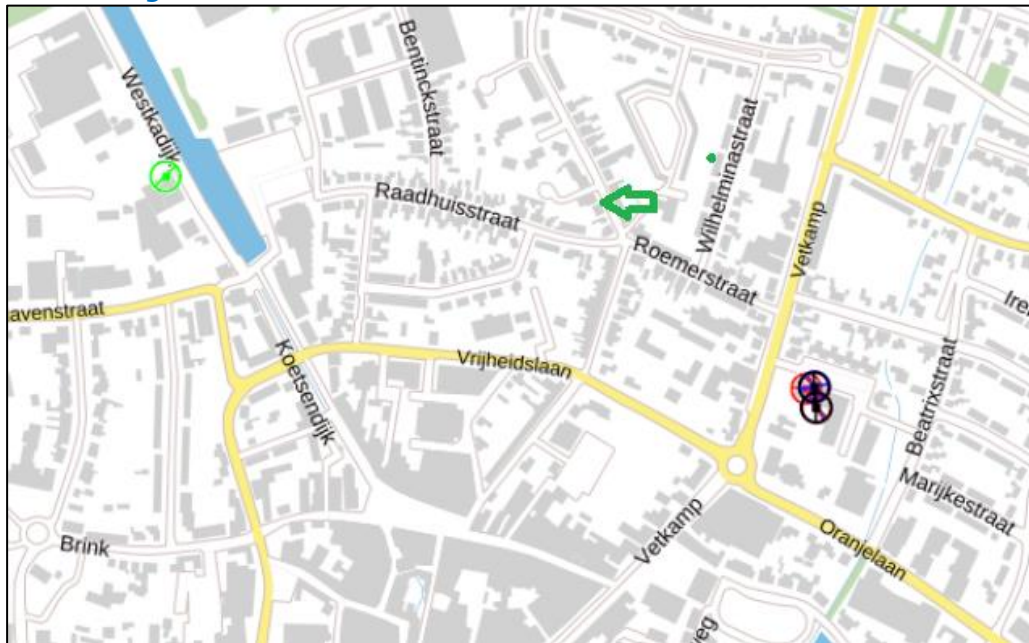
3.1 Foto meetlocatie



Figuur 1: Foto van de breedbandige outdoor meetopstelling

Op de foto hierboven (figuur 1) is de breedbandige outdoor meetopstelling te zien. Het meetapparaat staat achter het huis. De dichtstbijzijnde vast opgestelde antenne-installatie is vanuit de meetlocatie niet 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 veldsterktemeting 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. De groene cirkel is van FM-omroep. 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
Woonkamer	100 kHz – 6 GHz	2G,3G, 4G, 5G en FM-omroep	0,0001 W/m ²
Achter huis	100 kHz – 6 GHz	2G,3G, 4G, 5G en FM-omroep	0,0001 W/m ²

Tabel 1: Informatie over de breedbandige EMV-meting

		Date Time 03/08/2021 11:14:45 AM											
Meter Model: NBM-550 S/N: G-0682	Probe Model: EF0691 S/N: H-0216	Coordinates Latitude: 52.22670 Longitude: 5.48775											
<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>0.0026 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	0.0026 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	0.0026 W/m ²	0.0001 W/m ²	0.0000 W/m ²									

Figuur 3: Plot van de breedbandige EMV-meting woonkamer

narda [®] Safety Test Solutions <small>an I Technologies Company</small>		Date Time	03/08/2021 11:29:40 AM	
Meter	Probe	Coordinates		
Model: NBM-550 S/N: G-0682	Model: EF0691 S/N: H-0216	Latitude:	52.22673	
		Longitude:	5.48791	
Field Type	Actual	Maximum	Average	Minimum
E-Field	0.0000 W/m ²	0.0042 W/m ²	0.0001 W/m ²	0.0000 W/m ²

Figuur 4: Plot van de breedbandige EMV-meting achter huis

De afbeeldingen hierboven (figuur 3 en 4) 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, 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.

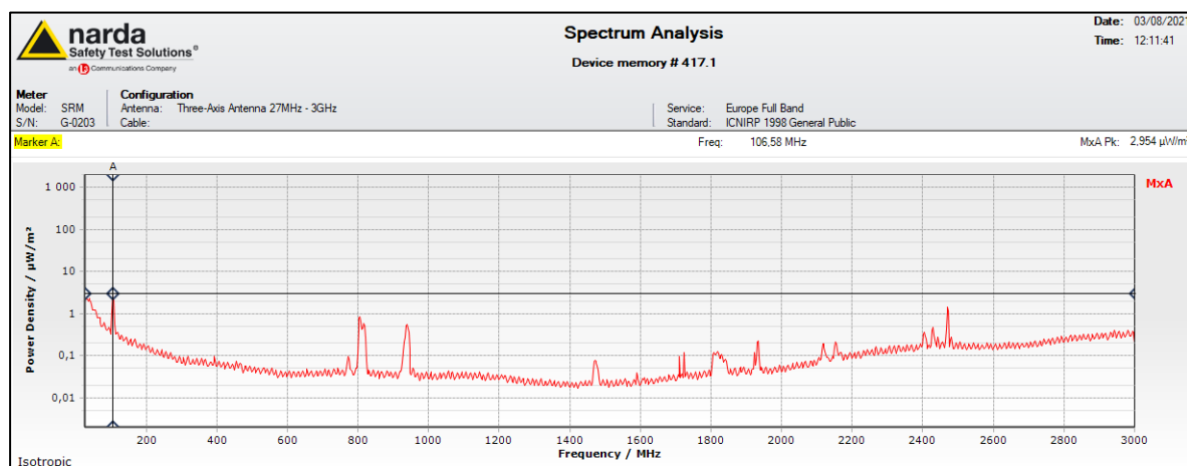
3.4 Meetresultaten selectief

Tijdens deze EMV-meting is een selectieve veldsterktemeting uitgevoerd op de frequentieband die zorgt voor de hoogste vermogensdichtheid in de breedbandige meting.

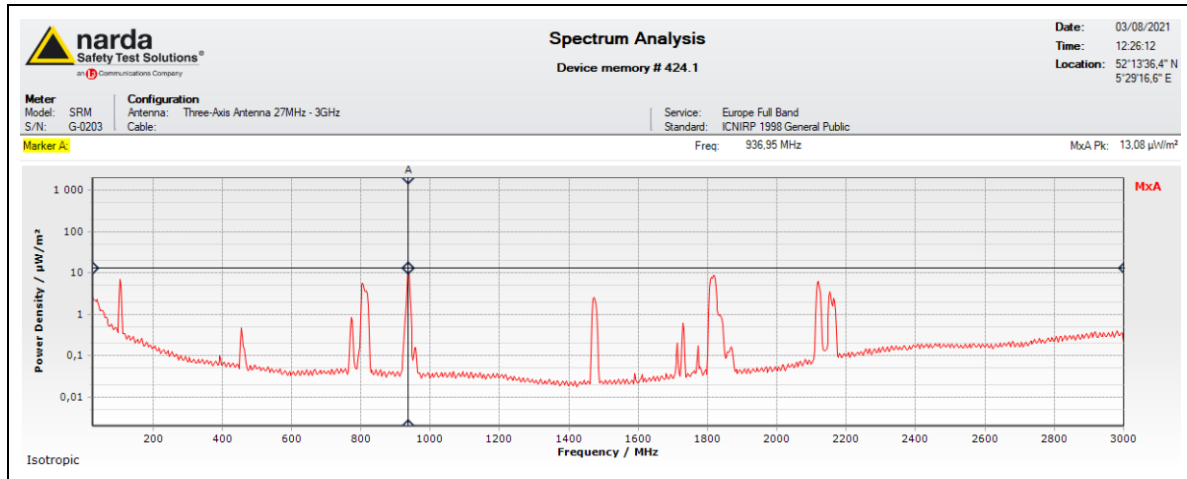
3.4.1 Meetresultaat selectief, bijdrage hoogste waarde breedbandige meting

Locatie	Gemeten frequentie	Technologie	Gemeten vermogensdichtheid	Blootstellingslimiet
Woonkamer	107 MHz	FM- omroep	0,000003W/m ²	2 W/m ²
Achter huis	937 MHz	GSM	0,000013W/m ²	4,69 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 5: Plot van de selectieve EMV-meting woonkamer



Figuur 6: Plot van de selectieve EMV-meting achter het huis.

De afbeeldingen hierboven (figuur 5 en 6) zijn plots van de selectieve meetresultaten uit het meetapparaat. Af te lezen is dat is gemeten in het frequentiespectrum tussen 27 MHz en 3 GHz. In dit frequentiespectrum zijn diverse aanwezige radiosignalen van verschillende bronnen aanwezig met ieder hun eigen gemeten vermogensdichtheid. Het signaal van 106.6 MHz en 937 MHz wordt respectievelijk gebruikt voor FM-omroep en GSM (2G) heeft de grootste bijdrage aan de breedbandig gemeten veldsterkte. De selectief gemeten veldsterkte van dit signaal zijn 0,000003 en 0,000013 W/m².