



## Rapport Veldsterktemeting

Plaats meting: Gemeente Zutphen

Datum meting: Donderdag 8 december 2016

ID nummer: 6163298



## **Inhoud**

1. Algemene gegevens	3
2. Gegevens antennes (indien van toepassing)	3
3. Meetgegevens	4
4. Verrichte metingen	4
5. Breedbandige meting	5
5.1 Omschrijving breedbandige meting	5
5.2 Meetopstelling	5
5.4 Meetonzekerheid	9
6.1 Omschrijving selectieve meting	10
6.2 Meetopstelling	10
6.3 Meetresultaten	10
6.4 Meetonzekerheid	13
Bijlagen	14

## 1. Algemene gegevens

Aanleiding meting:	Verzoek Antennebureau
Datum meting:	8 december 2016
Plaats meting:	Zutphen
Adres meting:	Weerdslag 14a
Coördinaten meting:	Decimaal: N 52.12706, E 6.19708 Rijksdriehoek : X 210457, Y 460182
Locatie – omgeving:	1 Outdoor en Indoor
Datum rapport:	9 december 2016

## 2. Gegevens antennes (indien van toepassing)

Adres opstelpunt antenne:	Emmerikseweg
Meetafstand:	Ongeveer 150 meter
Antennehoogte:	Tussen 24m en 29,9m
Coördinaten antennes:	X 210584, Y 460130 N 52.12658, E 6.19892
Plaats opstelpunt antennes	Op dak van gebouw.
Type zendinstallaties:	GSM 900, GSM 1800, UMTS en LTE
Opmerking:	Er zijn vier metingen gedaan: 1 in aula van de school 2 in een lokaal zonder leerlingen 3 in een lokaal met leerlingen die hun telefoon actief gebruiken 4 buiten op het schoolplein

### 3. Meetgegevens

Gebruikte meetinstrumenten <sup>1</sup> :	Selectieve veldsterktemeter, NARDA, SRM3000, serienummer F-0029, Meetprobe 3501/01 (bereik 75 MHz – 3 GHz), P/N 3501/01, Serienummer. F-0038. Breedband veldsterktemeter, NARDA, NBM 550, serienummer G-0103, Meetprobe EF0691 (bereik 100 kHz – 6 GHz), serienummer G-0134.
Toegepaste meetmethodiek:	EN 50400:2006: Basisnormen om de overeenstemming aan te tonen van vaste installaties voor radiotransmissie (110 MHz- 40 GHz) bedoeld voor het gebruik in draadloze telecommunicatienetwerken met de basiseisen of referentieniveaus met betrekking tot blootstelling van het algemeen publiek aan radiofrequente elektromagnetische velden.  ECC/REC/(02)04: Aanbeveling van het Comité voor Elektronische Communicatie van de Europese Conferentie van de Administraties van Post en Telecommunicatie over de meting van niet-ioniserende straling (9 kHz – 300 GHz).
Uitgevoerde metingen:	Breedbandige meting  Selectieve meting

### 4. Verrichte metingen

#### Type meting

Breedbandige en selectieve meting

#### Resultaten

Gelet op de meetresultaten van het onderzoek is geconstateerd dat met betrekking tot de toetsing blootstellingslimieten alle gemeten niveaus ver beneden de referentieniveaus liggen die gelden voor elektromagnetische straling en velden, als genoemd in de EU aanbeveling 1999/519/EG.

---

<sup>1</sup> Alle door Agentschap Telecom gebruikte meetapparatuur is onderhouden en wordt periodiek gekalibreerd en voldoet hiermee aan ETSI ETR 028.

## 5. Breedbandige meting

### 5.1 Omschrijving breedbandige meting

De veldsterkte op een bepaalde plek is bijna altijd samengesteld uit de bijdragen van verschillende bronnen met verschillende frequenties. Door middel van een breedbandmeting wordt een groot deel van deze bronnen in één keer gemeten en gesommeerd in de max-hold mode. Tijdens de breedband meting wordt zes minuten continu gemeten in een bepaalde frequentieband (100kHz – 6GHz). De maximale waarde is de hoogst gemeten veldsterkte die is waargenomen tijdens deze zes minuten.

### 5.2 Meetopstelling

Er is een breedbandige meting gedaan op alle vier genoemde plekken.



Foto 1: Opstelpunt breedbandige meting Aula




Figuur 1: Antenne opstelpunt(en) in het Antenneregister

Het groen met bruine vierkant geeft de meetlocatie aan van zowel de breedbandige als de selectieve metingen. De zwarte cirkels zijn de opstelpunten GSM 900, GSM 1800, UMTS en LTE. De rode cirkel is een vaste verbinding (schotelantenne).

### 5.3 Meetresultaten

1-Breedbandige veldsterkte meting (100 kHz t/m 6000 MHz) meting 1: Aula

		<b>Date</b> 12/08/2016 <b>Time</b> 11:47:30 AM		
<b>Meter</b> Model: NBM-550 S/N: G-0103	<b>Probe</b> Model: EF0691 S/N: G-0134	<b>Coordinates</b> Latitude: 52.12760 Longitude: 6.19699		
Result Type	Actual	Maximum	Average	Minimum
E-Field	0.0000 V/m	0.3834 V/m	0.0635 V/m	0.0000 V/m

Toelichting:

Tijdens de breedbandmeting is er zes minuten continu gemeten.

Maximum = de hoogste veldsterkte die (kortstondig) is waargenomen tijdens de zes minuten meting.


Average = de gemiddelde veldsterkte gerekend over de zes minuten meting.

Minimum = de laagste veldsterkte die is waargenomen tijdens de zes minuten meting

Meetresultaten breedbandig			
Locatie	Gemeten frequentie	Aanwezige toepassingen	Hoogst gemeten veldsterkte
Aula	100 kHz - 6000 MHz	GSM, GSM 1800, UMTS en LTE	0,383 V/m

Opmerking: Voor meer informatie over de veldsterkten zie bijlage 1.

2-Breedbandige veldsterkte meting (100 kHz t/m 6000 MHz) meting 2: Klas zonder leerlingen

		<b>Date</b> <b>Time</b>		<b>12/08/2016</b> <b>11:56:31 AM</b>	
<b>Meter</b> Model: NBM-550 S/N: G-0103		<b>Probe</b> Model: EF0691 S/N: G-0134		<b>Coordinates</b> Latitude: 52.12733 Longitude: 6.19818	
<b>Result Type</b>	<b>Actual</b>	<b>Maximum</b>	<b>Average</b>	<b>Minimum</b>	
E-Field	0.0000 V/m	0.4190 V/m	0.0697 V/m	0.0000 V/m	

**Toelichting:**

Tijdens de breedbandmeting is er zes minuten continu gemeten.

Maximum = de hoogste veldsterkte die (kortstondig) is waargenomen tijdens de zes minuten meting.

Average = de gemiddelde veldsterkte gerekend over de zes minuten meting.

Minimum = de laagste veldsterkte die is waargenomen tijdens de zes minuten meting


<b>Meetresultaten breedbandig</b>			
<b>Locatie</b>	<b>Gemeten frequentie</b>	<b>Aanwezige toepassingen</b>	<b>Hoogst gemeten veldsterkte</b>
Klaslokaal	100 kHz - 6000 MHz	GSM, GSM 1800, UMTS en LTE	0,419 V/m

*Voor meer informatie over de veldsterkten zie bijlage 1.*



*Foto 2: leeg klaslokaal*

3-Breedbandige veldsterkte meting (100 kHz t/m 6000 MHz) meting 3: Klas met leerlingen die de telefoon actief gebruiken

		<b>Date Time</b> 12/08/2016 12:12:08 PM		
<b>Meter</b> Model: NBM-550 S/N: G-0103		<b>Probe</b> Model: EF0691 S/N: G-0134		
		<b>Coordinates</b> Latitude: 52.12741 Longitude: 6.19862		
Result Type	Actual	Maximum	Average	Minimum
E-Field	0.2070 V/m	0.5891 V/m	0.1570 V/m	0.0000 V/m

Toelichting:

Tijdens de breedbandmeting is er zes minuten continu gemeten.

Maximum = de hoogste veldsterkte die (kortstondig) is waargenomen tijdens de zes minuten meting.

Average = de gemiddelde veldsterkte gerekend over de zes minuten meting.


Minimum = de laagste veldsterkte die is waargenomen tijdens de zes minuten meting

Meetresultaten breedbandig			
Locatie	Gemeten frequentie	Aanwezige toepassingen	Hoogst gemeten veldsterkte
Klaslokaal	100 kHz - 6000 MHz	GSM, GSM 1800, UMTS en LTE	0,589 V/m

Voor meer informatie over de veldsterkten zie bijlage 1.



4-Breedbandige veldsterkte meting (100 kHz t/m 6000 MHz) meting 4: Schoolplein.

		<b>Date</b> 12/08/2016 <b>Time</b> 12:23:18 PM												
<b>Meter</b> Model: NBM-550 S/N: G-0103	<b>Probe</b> Model: EF0691 S/N: G-0134	<b>Coordinates</b> Latitude: 52.12706 Longitude: 6.19708												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Result Type</th> <th>Actual</th> <th>Maximum</th> <th>Average</th> <th>Minimum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E-Field</td> <td>1.066 V/m</td> <td>1.273 V/m</td> <td>1.045 V/m</td> <td>0.8995 V/m</td> </tr> </tbody> </table>					Result Type	Actual	Maximum	Average	Minimum	E-Field	1.066 V/m	1.273 V/m	1.045 V/m	0.8995 V/m
Result Type	Actual	Maximum	Average	Minimum										
E-Field	1.066 V/m	1.273 V/m	1.045 V/m	0.8995 V/m										

Toelichting:

Tijdens de breedbandmeting is er zes minuten continu gemeten.

Maximum = de hoogste veldsterkte die (kortstondig) is waargenomen tijdens de zes minuten meting.

Average = de gemiddelde veldsterkte gerekend over de zes minuten meting.

Minimum= de laagste veldsterkte die is waargenomen tijdens de zes minuten meting

Meetresultaten breedbandig			
Locatie	Gemeten frequentie	Aanwezige toepassingen	Hoogst gemeten veldsterkte
Schoolplein	100 kHz - 6000 MHz	GSM, GSM 1800, UMTS en LTE	1,273 V/m

Voor meer informatie over de veldsterkten zie bijlage 1.



Foto 3: schoolplein

#### 5.4 Meetonzekerheid

Berekende meetonzekerheid van de breedband veldsterktemeter, NARDA, NBM 550:

De meetonzekerheid van het gebruikte meetinstrument is maximaal -3 dB en +2 dB. Dit betekent dat de gemeten niveaus maximaal 29 % lager en 26 % hoger kunnen zijn dan de geregistreerde waarden.

## 6. Selectieve meting

### 6.1 Omschrijving selectieve meting

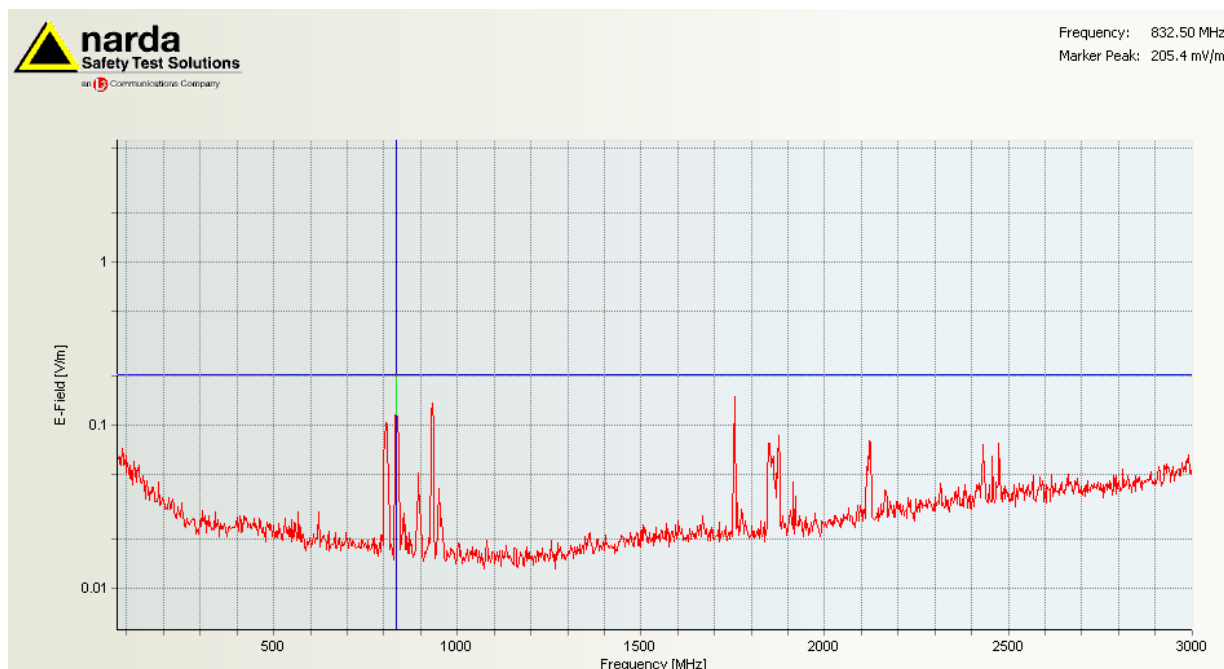
Bij een selectieve meting wordt gekeken naar de blootstellingsbijdrage van alle afzonderlijke relevante bronnen in de omgeving per frequentie(band). De maximale waarde is de hoogst gemeten veldsterkte die is waargenomen gedurende de meting op die bepaalde frequentie(band).

### 6.2 Meetopstelling

De selectieve veldsterkte meting is eveneens op verzoek van het Antennebureau gedaan door de afdeling Toezicht van Agentschap Telecom. De metingen zijn gedaan op dezelfde locatie en op hetzelfde moment uitgevoerd als de breedbandige meting.

### 6.3 Meetresultaten

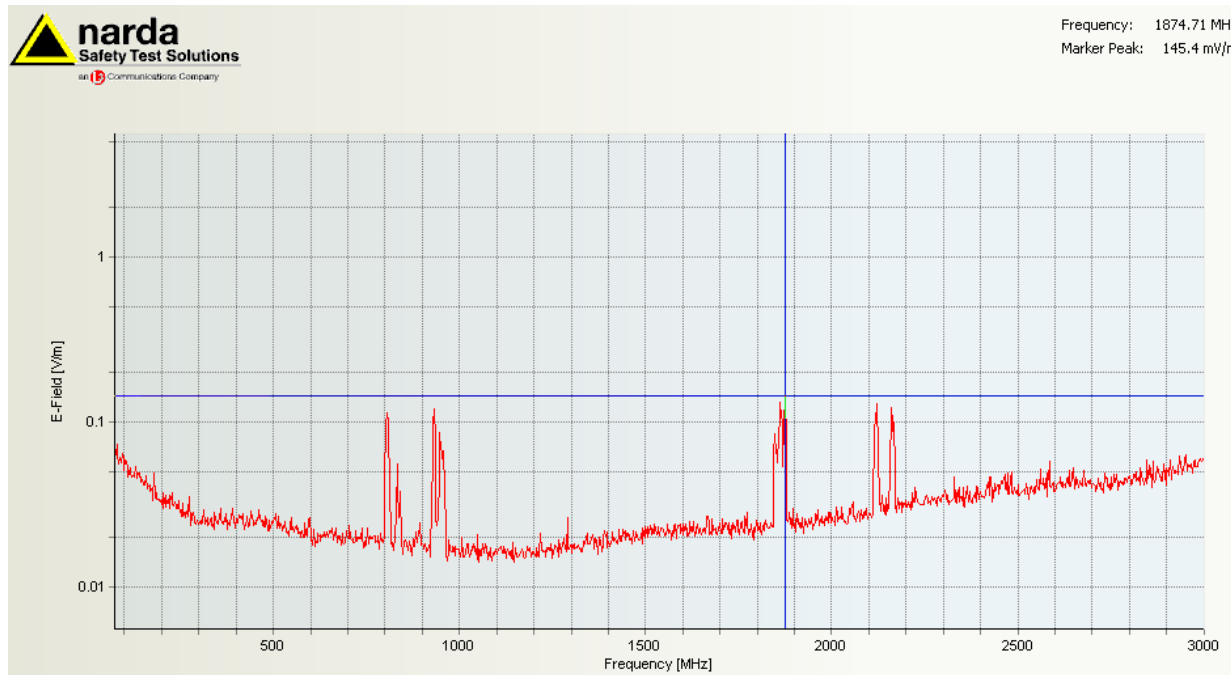
1-Selectieve veldsterktemeting in de Aula, ingezoomd op 832 MHz - LTE (betreft de hoogst gemeten veldsterkte).



Meetresultaten Selectief				
Locatie	Gemeten frequentie	Toepassing	Hoogst gemeten veldsterkte	Toegestane veldsterkte
Aula	806 MHz	LTE	0,107 V/m	39 V/m
Aula	832 MHz	LTE	0,138 V/m	40 V/m
Aula	1755 MHz	GSM 1800	0,151 V/m	58 V/m
Aula	1849 MHz	GSM 1800	0,081 V/m	59 V/m
Aula	1875 MHz	GSM 1800	0,086 V/m	60 V/m
Aula	2120 MHz	UMTS	0,081 V/m	61 V/m
Aula	2431 MHz	WiFi	0,080 V/m	61 V/m

Voor meer informatie over de veldsterkten zie bijlage 1

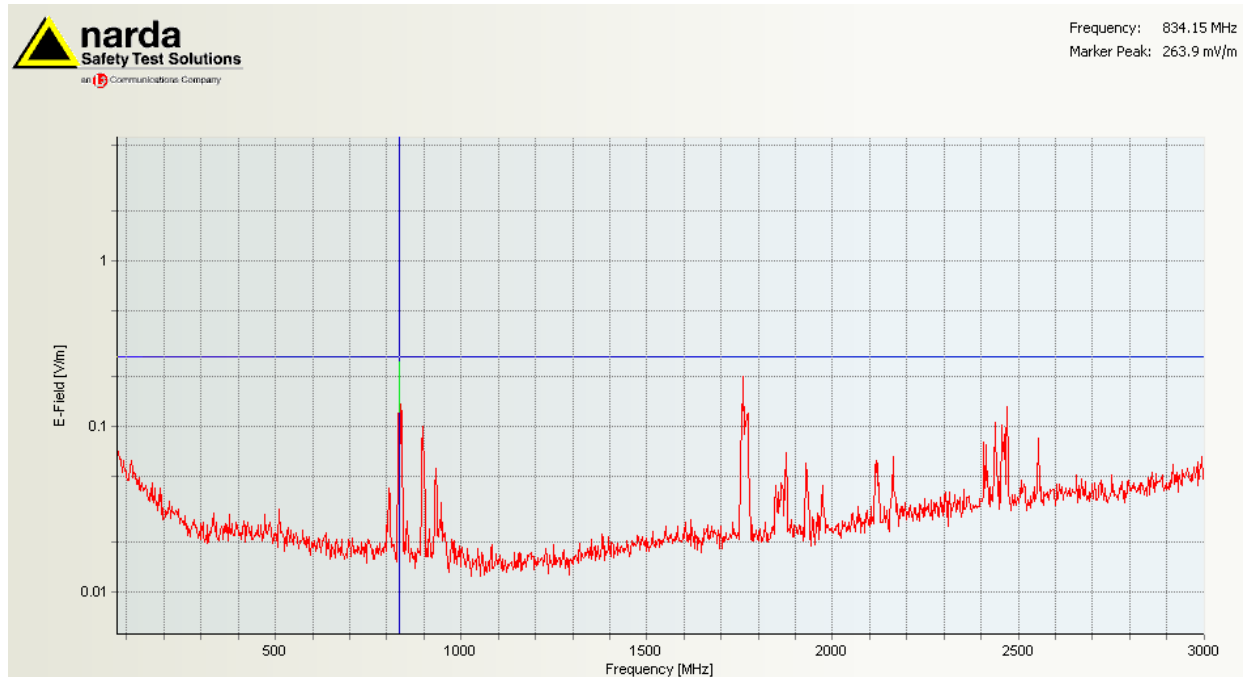
2-Selectieve veldsterktemeting in de klas zonder leerlingen, ingezoomd op 1875MHz - GSM1800 (betreft de hoogst gemeten veldsterkte).



Meetresultaten Selectief				
Locatie	Gemeten frequentie	Toepassing	Hoogst gemeten veldsterkte	Toegestane veldsterkte
Lokaal	806 MHz	LTE	0,114 V/m	39 V/m
Lokaal	932 MHz	GSM	0,121 V/m	42 V/m
Lokaal	1860 MHz	LTE	0,132 V/m	59 V/m
Lokaal	1875 MHz	GSM 1800	0,145 V/m	60 V/m
Lokaal	2120 MHz	UMTS	0,114 V/m	61 V/m
Lokaal	2163 MHz	UMTS	0,083 V/m	61 V/m

Voor meer informatie over de veldsterkten zie bijlage 1

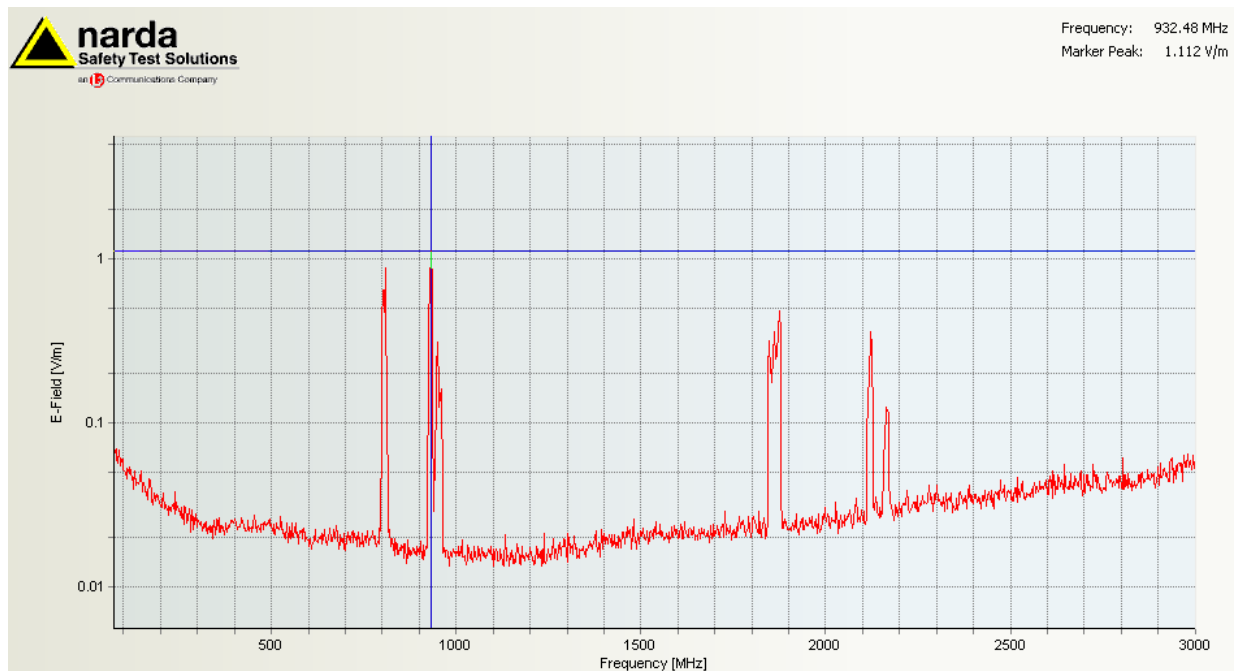
3-Selectieve veldsterktemeting in de klas met leerlingen die de telefoon actief gebruiken, ingezoomd op 834 MHz LTE (betreft de hoogst gemeten veldsterkte).



Meetresultaten Selectief				
Locatie	Gemeten frequentie	Toepassing	Hoogst gemeten veldsterkte	Toegestane veldsterkte
Lokaal	834 MHz	LTE	0,264 V/m	40 V/m
Lokaal	897 MHz	GSM	0,102 V/m	41 V/m
Lokaal	932 MHz	GSM	0,056 V/m	42 V/m
Lokaal	1860 MHz	LTE	0,205 V/m	59 V/m
Lokaal	1874 MHz	GSM 1800	0,070 V/m	60 V/m
Lokaal	2116MHz	UMTS	0,064 V/m	61 V/m
Lokaal	2162 MHz	UMTS	0,067 V/m	61 V/m
Lokaal	2437 MHz	WiFi	0,107 V/m	61 V/m
Lokaal	2469 MHz	WiFi	0,132 V/m	61 V/m
Lokaal	2555 MHz	LTE	0,085 V/m	61 V/m

Voor meer informatie over de veldsterkten zie bijlage 1

4-Selectieve veldsterktemeting op het schoolplein, ingezoomd op 932 MHz GSM (betreft de hoogst gemeten veldsterkte).



Meetresultaten Selectief				
Locatie	Gemeten frequentie	Toepassing	Hoogst gemeten veldsterkte	Toegestane veldsterkte
Schoolplein	807 MHz	LTE	0,888 V/m	39 V/m
Schoolplein	932 MHz	GSM	1,112 V/m	42 V/m
Schoolplein	950 MHz	LTE	0,315 V/m	42 V/m
Schoolplein	1860 MHz	LTE	0,377 V/m	59 V/m
Schoolplein	1874 MHz	GSM1800	0,482 V/m	60 V/m
Schoolplein	2122 MHz	UMTS	0,382 V/m	61 V/m
Schoolplein	2167 MHz	UMTS	0,125 V/m	61 V/m

Voor meer informatie over de veldsterkten zie bijlage 1

#### 6.4 Meetonzekerheid

Berekende meetonzekerheid van de selectieve veldsterktemeter, NARDA SRM3000:

De meetonzekerheid van het gebruikte meetinstrument is maximaal -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.

## Bijlagen

### Bijlage 1, Europese aanbeveling: referentieniveaus.

De Europese aanbeveling is het meten van elektromagnetische velden in relatie tot blootstellingslimieten (referentieniveaus) die gelden voor mensen ter voorkoming van bewezen ongewenste effecten veroorzaakt door laag- en hoogfrequent velden.

De referentieniveaus zijn vastgesteld door ICNIRP, International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). ICNIRP, een onafhankelijke organisatie van wetenschappers, heeft in 1998, na analyse van alle wetenschappelijke publicaties op dit gebied, internationale richtlijnen vastgesteld voor de blootstelling van de mens aan elektromagnetische velden in het frequentiegebied 0 hertz tot 300 gigahertz. In 1999 heeft de Raad van de Europese Unie de richtlijnen van ICNIRP aanbevolen aan haar lidstaten. Nederland hanteert de richtlijnen van ICNIRP.

Door middel van veldsterktemetingen kunnen de referentieniveaus gemeten worden.

frequentiegebied	<i>E</i> -veldsterkte V/m	<i>H</i> -veldsterkte A/m	<i>B</i> -veld $\mu$ T	equivalente vermogensdichtheid voor vlakke golven $S_{eq}$ W/m <sup>2</sup>
0,3 - 0,8 kHz	250/ <i>f</i>	4/ <i>f</i>	5/ <i>f</i>	-
0,8 - 3 kHz	250/ <i>f</i>	5	6,25	-
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-
0,15 - 1 MHz	87	0,73/ <i>f</i>	0,92/ <i>f</i>	-
1 - 10 MHz	87/ $\sqrt{f}$	0,73/ <i>f</i>	0,92/ <i>f</i>	-
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2
400 - 2 000 MHz	1,375 $\sqrt{f}$	0,0037 $\sqrt{f}$	0,0046 $\sqrt{f}$	<i>f</i> /200
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10

Opmerkingen:

- *f* in de eenheid zoals aangegeven in de kolom van het frequentiegebied.
- Voor frequenties tussen 100 kHz en 10 GHz moeten  $S_{eq}$ ,  $E^2$ ,  $H^2$  en  $B^2$  over een willekeurige periode van zes minuten worden gemiddeld.
- Voor frequenties boven 10 GHz moeten  $S_{eq}$ ,  $E^2$ ,  $H^2$  en  $B^2$  worden gemiddeld over een willekeurige periode van  $68f^{1,05}$ -minuten (*f* in GHz).
- Voor frequenties < 1 Hz, die in feite statische elektrische velden zijn, wordt geen *E*-veldwaarde gegeven. De meeste mensen ervaren elektrische oppervlakteladingen bij een elektrische veldsterkte van minder dan 25 kV/m niet als hinderlijk. Vonkontladingen die stress of hinder veroorzaken, dienen te worden vermeden.

### Antennegegevens antenregister Emmerikseweg.

Netwerk	Gem. Ant. hoogte	Frequentie	Zendvermogen
GSM 1800	28,5 m	1874, 1849 en 1873 MHz	32 dBW
LTE	29,9 m	950 en 1860 MHz	32,1 dBW
UMTS	28,5 m	957, 2162 en 2167 MHz	32,2 dBW

### Antennegegevens antenregister Emmerikseweg

Netwerk	Gem. Ant. hoogte	Frequentie	Zendvermogen
GSM 900	24,8m	928 - 933 MHz	24,4 dBW
LTE	24,7m	806 MHz	28,4 dBW
UMTS	27,7 m	2117 en 2122 MHz	29.2 dBW