



Agentschap Telecom  
Ministerie van Economische Zaken  
en Klimaat



Colofon

EMV 6 vs 30 minuten meten

Datum

24 juni 2021

Copyright

Agentschap Telecom © 2021

# EMV-meting: 6 minuten of 30 minuten meten

## Inleiding

Agentschap Telecom houdt toezicht op de uitrol van het 5G-netwerk in Nederland. Dit doet zij onder andere door EMV-metingen uit te voeren in de buurt van basisstations van Mobiele Netwerk Operators (MNO's). Bij zowel het uitvoeren van deze metingen, als het breder houden van toezicht op de uitrol van het 5G-netwerk sluit Agentschap Telecom aan bij de ICNIRP 2020-richtlijnen.

De limieten in de ICNIRP 2020-richtlijnen gaan uit van een gemiddelde waarde van het elektromagnetisch veld, gemeten over een periode van 30 minuten. Uit recent onderzoek blijkt namelijk dat de veldsterkte waaraan het lichaam wordt blootgesteld beter in kaart gebracht kan worden als 30 minuten constant wordt gemeten. De ICNIRP-richtlijnen 1998 gingen uit van een meetduur van 6 minuten.

De wijziging in meetduur in de ICNIRP-richtlijnen is voor Agentschap Telecom een reden geweest om nader onderzoek te doen naar deze meetduur. Agentschap Telecom heeft onderzocht of het elektromagnetische veld na 6 minuten meten nog significant wijzigt, om zo vast te stellen of het noodzakelijk is om 30 minuten te meten.

In dit document wordt toegelicht hoe het onderzoek door Agentschap Telecom is uitgevoerd en wat de resultaten en conclusies zijn.

## Uitvoering

Agentschap Telecom heeft ter uitvoering van het onderzoek een statistisch representatief aantal breedband EMV-metingen gedaan waarbij de gemiddelde vermogensdichtheid, gemeten in Watt per vierkante meter ( $W/m^2$ ), na 6 minuten wordt vastgelegd en wordt vergeleken met de gemiddelde vermogensdichtheid na 30 minuten. Het gaat om 30 metingen. Een vuistregel uit de statistiek zet namelijk de verdeling van het gemiddelde van een aantal metingen om naar een normale verdeling als er 30 metingen worden uitgevoerd. Dit betekent dat als er op 30 andere plekken wordt gemeten, deze metingen een vergelijkbaar resultaat opleveren.<sup>1</sup>

Voor het uitvoeren van de metingen is aangesloten bij het meetprotocol EMV-metingen. Er is gemeten met een Narda NBM550 met EF0691 E-veld probe. De meetherhalingsstijd bedroeg 500ms, wat resulteert in 720 datapunten in een meting van 6 minuten, en 3600 datapunten in een meting van 30 minuten.

De meetlocaties zijn zodanig geselecteerd dat een adequate variëteit qua locatie en omgeving gegarandeerd kon worden. Door heel Nederland zijn willekeurige locaties in de buurt bij MNO-zendmasten geselecteerd, waarbij is gezorgd dat er in verschillende omgevingen gemeten zou worden.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Salkind N.J. (2004). *Statistics for people who (think they)hate statistics*. 2<sup>nd</sup> ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications

<sup>2</sup> Denk bijvoorbeeld aan locaties op het platteland, in de stad, bij scholen, bij ziekenhuizen, in woonwijken, op industrieterreinen, etc.

## Resultaten onderzoek

De meetresultaten zijn hieronder weergegeven.

Plaats meting	Gemiddelde vermogensdichtheid na 6 minuten [W/m <sup>2</sup> ]	Gemiddelde vermogensdichtheid na 30 minuten [W/m <sup>2</sup> ]	Vershil in vermogensdichtheid tussen 6- en 30 minuten [W/m <sup>2</sup> ]
Rotterdam	0.0076	0.0074	-0.0002
Rotterdam	0.0027	0.0025	-0.0002
Rotterdam	0.0013	0.0012	-0.0001
Haarlem	0.0013	0.0014	0.0001
Heilig Landstichting	0.0017	0.0018	0.0001
Alphen aan den Rijn	0.0003	0.0003	0
Kruisland	0.0011	0.0012	0.0001
Almere-Lelystad (rijksweg A6)	0.0008	0.0007	-0.0001
Hilversum	0.0024	0.0024	0
Hilversum	0.0010	0.0010	0
Harderwijk	0.0105	0.0103	-0.0002
Almere	0.0022	0.0013	-0.0009
Woerden	0.0037	0.0044	0.0007
Nieuwegein	0.0046	0.0046	0
Eembrugge	0.0026	0.0023	-0.0003
Blaricum	0.0023	0.0023	0
Naarden	0.0037	0.0005	-0.0032
Hilversum	0.0004	0.0005	0.0001
Ede	0.0014	0.0015	0.0001
Velp	0.0128	0.0115	-0.0013
Velp	0.0062	0.0071	0.0009
Zaandam	0.0093	0.0085	-0.0008
Zaandam	0.0028	0.0026	-0.0002
Westzaan	0.0082	0.0077	-0.0005
Assendelft	0.0155	0.0141	-0.0014
Rosmalen	0.0070	0.0056	-0.0014
Den Bosch	0.0102	0.0096	-0.0008
Veghel	0.0070	0.0056	-0.0014
Oss	0.0041	0.0040	0.0001

## Analyse resultaten (statistische verantwoording)

Bij het beschouwen van de meetresultaten valt gelijk op dat de afwijking tussen de gemiddelde vermogensdichtheid gemeten na 6 minuten nauwelijks afwijkt van die gemeten na 30 minuten. Om de significantie van de afwijking te kunnen beoordelen moet echter de geïntroduceerde meetfout worden bepaald en moet worden vastgesteld of deze meetfout al dan niet binnen de meetonzekerheid van de apparatuur valt.

Met een meetherhalingsstijd van 500 milliseconden worden tijdens een meting van 6 minuten 720 datapunten vastgelegd, en tijdens een meting van 30 minuten 3600. Aangenomen kan worden dat de gemeten waarde na 6 minuten een steekproef is van de waarde gemeten na 30 minuten.<sup>3</sup> De foutmarge voor een steekproef uit een eindige populatie kan worden berekend aan de hand van de volgende formule:

$$F = \sqrt{\frac{N \cdot z^2 \cdot p(1-p)}{z^2 \cdot p(1-p) + n(N-1)}}$$

<sup>3</sup> Dit komt doordat de 6 minuten waarvan de meetwaarde wordt vastgelegd deel uitmaken van de gehele meting van 30 minuten.

$N$  = het totale aantal datapunten [-]

$n$  = het aantal datapunten van de steekproef [-]

$p$  = p-waarde (overschrijdingskans) [-]

$z$  = Z-score [-]

Met  $N=3600$ ,  $n=720$ ,  $z=1.96$ , en  $p=0.5$  is de foutmarge 3.7%. Dit betekent dat door de meettijd te verkorten van 30 naar 6 minuten er een extra meetfout wordt geïntroduceerd die in 95% van de gevallen kleiner is dan 3.7%.

## Conclusie

Uit het onderzoek blijkt dat de gemiddelde vermogensdichtheid bij een meting van 6 minuten nauwelijks afwijkt van de gemiddelde vermogensdichtheid bij een meting van 30 minuten.

Omdat het verschil in gemiddelde vermogensdichtheid over een periode van 6 minuten ten opzichte van het gemiddelde over een periode van 30 minuten zo gering is, heeft AT besloten om vast te houden aan metingen van 6 minuten. Dat geldt alleen voor breedbandmetingen. Als aanleiding bestaat voor een selectieve EMV-meting, dan wordt gedurende 30 minuten gemeten. Zo wordt er 30 minuten gemeten als de EMV meer dan 6% bedraagt van de strengste limiet. Dat is 6% van  $2 \text{ W/m}^2$ ;  $0,1 \text{ W/m}^2$ .

Op deze manier kan AT meer metingen uitvoeren om haar toezichtstaak op de uitrol van het 5G-netwerk uit te voeren. Dit komt de kwaliteit van het toezicht van AT ten goede, en zo houdt zij het EMV-landschap in Nederland veilig.