

Bijlage 1 – Statistische onderbouwing controle ingebruiknameverplichtingen

Inleiding

Voor het objectief vaststellen of een vergunninghouder voldoet aan de vergunningsvoorwaarden met betrekking tot de ingebruiknameverplichtingen (IGV's) zijn metingen nodig in het gebied of de gebieden waarvan de vergunninghouder zelf aangeeft dat hij daar aan deze verplichtingen voldoet. Omdat het praktisch onmogelijk is om op ieder punt in dit gebied of in deze gebieden een meting te verrichten, voert Agentschap Telecom (AT) steekproefsgewijs metingen uit. Op basis van de uitkomsten van deze metingen en met behulp van statistiek trekt AT conclusies over de naleving van de verplichtingen.

In het algemeen geldt dat hoe meer metingen er gedaan worden hoe betrouwbaarder de conclusies uit de metingen worden. Aan de andere kant heeft AT als overheidsorgaan de verantwoordelijkheid om zorgvuldig om te gaan met de beschikbare toezichtcapaciteit. AT streeft daarom naar een goede balans tussen de vereiste inzet van middelen enerzijds en de betrouwbaarheid van de uitkomsten anderzijds.

In deze bijlage geeft AT de statistische onderbouwing van de gekozen meetwijze en het aantal steekproefmetingen dat nodig is om voldoende betrouwbaar vast te kunnen stellen of de vergunninghouder voldoet aan de IGV's.

Ingebruiknameverplichtingen

Iedere vergunninghouder dient op het moment dat de controlemetingen starten te voldoen aan de volgende verplichtingen¹:

Artikel 3

1. De vergunninghouder biedt een openbare elektronische communicatiedienst aan, waarbij gebruik wordt gemaakt van de frequentieruimte, bedoeld in artikel 2:

a. Binnen 2 jaar na het inwerking treden van deze vergunning in een gebied van tenminste [getal] km² per vergunning in Nederland.

b. Binnen 5 jaar na het inwerking treden van deze vergunning in een gebied van ten minste [getal] km² per vergunning in Nederland.

2. Indien de vergunninghouder of een andere rechtspersoon waarmee hij verbonden is, de frequentieruimte verbonden aan meer dan één vergunning in de [specificatie band] MHz-band mogen gebruiken, verschillen de in het eerste lid genoemde gebieden per vergunning en overlappen deze elkaar niet.

De vergunninghouder mag zelf bepalen waar in Nederland dit gebied ligt of de gebieden liggen. AT vraagt voorafgaand aan de controlemetingen – met een vorderingsbrief – informatie van vergunninghouder op over waar dit gebied of de gebieden liggen.

Het doel van de controlemetingen is om vast te stellen of vergunninghouder aan bovenstaande verplichtingen voldoet.

¹ De hieronder vermelde verplichtingen zijn overgenomen uit de 700, 1400 en 2100 MHz vergunningen. De verplichtingen uit de 2600 MHz-vergunningen zijn identiek maar net anders geformuleerd.

Fouttypen

Er zijn twee ongewenste situaties die in de statistiek doorgaans worden aangeduid met "Type I fout" en "Type II fout" die moeten worden vermeden (tabel 1).

	<i>In werkelijkheid voldoet de vergunninghouder wel</i>	<i>In werkelijkheid voldoet de vergunninghouder niet</i>
<i>De toezichthouder besluit dat de vergunninghouder niet voldoet</i>	Type I fout (α)	Juiste beslissing
<i>De toezichthouder besluit dat de vergunninghouder wel voldoet</i>	Juiste beslissing	Type II fout (β)

Tabel 1 – Toelichting fouttypen

Het streven is om het aantal metingen en de opzet van de metingen zo te kiezen dat de kans op beide fouttypen acceptabel laag zijn. Voor de controle van de IGV kiest AT voor $\alpha = 0,005$ (0,5%). De waarde van β is afhankelijk van de werkelijke verzorging en het aantal metingen dat AT uitvoert.

AT stelt vast dat aan de IGV is voldaan in het door de vergunninghouder aangegeven verzorgingsgebied indien op 98% van het verzorgingsgebied een openbare elektronische communicatiedienst af kan worden genomen. Reden hiervoor is dat het resultaat van de praktijkmetingen door diverse variabelen wordt beïnvloed, zoals tijdstip en plaats van meten, maar bijvoorbeeld ook de invloed van verkeer. Door uit te gaan van 98% borgt AT dat niet ten onrechte wordt geconstateerd dat een vergunninghouder niet voldoet aan de IGV.

Met andere woorden: de meetmethode is zo geconstrueerd dat de kans dat ten onrechte de conclusie wordt getrokken dat de vergunninghouder **niet** voldoet aan de IGV statistisch kleiner is dan 0,5%.

De kans dat ten onrechte de conclusie wordt getrokken dat de vergunninghouder **wel** voldoet aan de IGV is statistisch gezien kleiner dan 5% (bij een werkelijk verzorging van 80% of minder).

Statistische toetsing

Om vast te stellen of een vergunninghouder voldoet aan de IGV voert AT een aantal stationaire controlemetingen uit op *at random* gegenereerde meetlocaties in het door vergunninghouder opgegeven gebied of de opgegeven gebieden.

AT kiest ervoor om – ongeacht het aantal vergunningen dat de vergunninghouder per frequentieband bezit – de IGV per band te controleren met minimaal 18 en maximaal 50 metingen.

Daarbij gaat AT ervan uit dat de vergunninghouder die over meer dan één vergunning van 5 MHz beschikt binnen een frequentieband de aan hem vergunde frequentieblokken in deze band gebundeld inzet. Hierdoor kan AT per meetlocatie gelijktijdig meerdere frequentieblokken – en dus meerdere vergunningen – meten.

Zet de vergunninghouder de vergunde frequentieblokken in een frequentieband ongebundeld in, dan houdt AT minimaal 18 tot maximaal 50 metingen *per individuele vergunning* aan.

Na iedere meting vergelijkt AT het resultaat van alle metingen die tot dan toe zijn gedaan met tabel 2, die aan het einde van deze bijlage is opgenomen.

Indien het resultaat in de groene zone terechtkomt, dan concludeert AT dat de vergunninghouder aan de IGV voldoet. Indien het resultaat in de rode zone terechtkomt, dan concludeert AT dat de vergunninghouder niet aan de IGV voldoet.²

De groene en rode zones in tabel 2 zijn zo gekozen dat de bijbehorende kans op een type I fout minder is dan 0,5%. Dit is een acceptabel kleine kans. De kans op een type II fout is maximaal 5% uitgaande van een werkelijke verzorging van 80% of minder.

Berekening

De kans op een Type I fout kan als volgt worden afgeschat.

De kans dat een vergunninghouder die net voldoet aan de dekkingseis in de n^e cel van de meest rechtse kolom (aangegeven met het getal n) van tabel 2 terechtkomt is: $P_n = \binom{n+4}{n} 0,98^n (1 - 0,98)^5$. Dit is dus de kans dat een vergunninghouder met werkelijke dekking 0,98 bij de eerste $n+4$ metingen n successen behaalt en bij de daaropvolgende meting een mislukking.

De totale kans dat een vergunninghouder met een dekking van $p=0,98$ ergens in de rode zone eindigt is dus: $P_{tot} = \sum_{n=0}^{45} \binom{n+4}{n} 0,98^n (1 - 0,98)^5 = 0,00321$.

Deze berekening houdt echter geen rekening met het feit dat de metingen eerder stoppen wanneer de vergunninghouder het groene gebied in tabel 2 bereikt. Dus het aantal mogelijkheden waarop de rode cellen kunnen worden bereikt, is in werkelijkheid kleiner.

De werkelijke kans ligt daardoor nog onder de uitkomst van bovenstaande berekening. De conclusie is dus dat de kans op een Type I fout kleiner is dan 0,32%.

De kans op een Type II fout is afhankelijk van de werkelijke verzorging van de vergunninghouder en daardoor niet eenduidig te berekenen. Voor de berekening is hier als dekkingsgraad $p = 0,80$ gekozen. Een dekkingsgraad van 80% ligt ver onder de eis.

De kans dat een vergunninghouder ondanks dat toch slaagt voor de IGV kan worden berekend door per cel in het groene gebied de kans uit te rekenen en de uitkomsten bij elkaar op te tellen.

Voor de cel met nummer 18 in de tweede kolom van tabel 2 is de kans:

$$P_1 = 0,8^{18} \approx 0,018$$

Voor de cel met nummer 26 in de derde kolom van tabel 2 is de kans:

$$P_2 = \binom{18}{1} (1 - 0,8) 0,8^{17} 0,8^9 \approx 0,011$$

² Hierbij geldt dat AT altijd minimaal 18 controlemetingen uitvoert, ongeacht de uitkomsten van de metingen.

Voor de cel met nummer 33 in de vierde kolom van tabel 2 is de kans:

$$P_3 = \binom{18}{1}(1-0,8)0,8^{17} \binom{9}{1}(1-0,8)0,8^8 + \binom{18}{2}(1-0,8)^2 0,8^{16} 0,8^{17} \approx 0,0080$$

Voor de cel met nummer 40 in de vijfde kolom van tabel 2 is de kans:

$$P_4 = \binom{18}{1}(1-0,8)0,8^{17} \binom{9}{1}(1-0,8)0,8^8 \binom{8}{1}(1-0,8)0,8^7 0,8^8 + \dots + \binom{18}{3}(1-0,8)^3 0,8^{17} 0,8^{23} \approx 0,0057$$

Voor de cel met nummer 46 in de zesde kolom van tabel 2 is de kans:

$$P_5 = \binom{18}{1}(1-0,8)0,8^{17} \binom{9}{1}(1-0,8)0,8^8 \binom{8}{1}(1-0,8)0,8^7 \binom{8}{1}(1-0,8)0,8^7 0,8^7 + \dots \\ + \binom{18}{4}(1-0,8)^4 0,8^{29} \approx 0,0051$$



In totaal geeft dat: $\beta = P(\text{geen sanctie}|\text{voldoet niet}) = \sum_i P_i \approx 0,048$. Oftewel 4,8%.

P_{Ho} = 0.980

α = 0.005

P_{H1} = 0.800

β = 0.050

 Netwerk voldoet wel
 Netwerk voldoet niet

Meting	Successen					
1	1	0				
2	2	1	0			
3	3	2	1	0		
4	4	3	2	1	0	
5	5	4	3	2	1	0
6	6	5	4	3	2	1
7	7	6	5	4	3	2
8	8	7	6	5	4	3
9	9	8	7	6	5	4
10	10	9	8	7	6	5
11	11	10	9	8	7	6
12	12	11	10	9	8	7
13	13	12	11	10	9	8
14	14	13	12	11	10	9
15	15	14	13	12	11	10
16	16	15	14	13	12	11
17	17	16	15	14	13	12
18	18	17	16	15	14	13
19	19	18	17	16	15	14
20	20	19	18	17	16	15
21	21	20	19	18	17	16
22	22	21	20	19	18	17
23	23	22	21	20	19	18
24	24	23	22	21	20	19
25	25	24	23	22	21	20
26	26	25	24	23	22	21
27	27	26	25	24	23	22
28	28	27	26	25	24	23
29	29	28	27	26	25	24
30	30	29	28	27	26	25
31	31	30	29	28	27	26
32	32	31	30	29	28	27
33	33	32	31	30	29	28
34	34	33	32	31	30	29
35	35	34	33	32	31	30
36	36	35	34	33	32	31
37	37	36	35	34	33	32
38	38	37	36	35	34	33
39	39	38	37	36	35	34
40	40	39	38	37	36	35
41	41	40	39	38	37	36
42	42	41	40	39	38	37
43	43	42	41	40	39	38
44	44	43	42	41	40	39
45	45	44	43	42	41	40
46	46	45	44	43	42	41
47	47	46	45	44	43	42
48	48	47	46	45	44	43
49	49	48	47	46	45	44
50	50	49	48	47	46	45

Tabel 2 - Beoordelen resultaat controlemetingen

Bijlage 2 – Verwerking reacties op conceptmeetprotocol

Inleiding

AT heeft het conceptmeetprotocol controle ingebruiknameverplichtingen (IGV) – gelijktijdig met de start van de consultatie van de conceptveilingregeling en conceptvergunningen – op de website kenbaar gemaakt.

Hoewel AT het meetprotocol formeel niet heeft geconsulteerd, heeft het belangstellenden wel in de gelegenheid gesteld om op conceptmeetprotocol te reageren. Er zijn in totaal drie reacties op het conceptmeetprotocol IGV ingediend.

Een aantal reacties had betrekking op interventie maatregelen die AT kan treffen nadat het heeft vastgesteld dat de vergunningseisen niet worden nageleefd. Voor de wijze waarop AT deze reactie heeft verwerkt, wordt hier verwezen naar het herziene Toezichtarrangement Mobiele Communicatie.

Hieronder geeft AT aan hoe zij met de reacties³ op het meetprotocol IGV omgaat.

Nr.	Reactie op conceptmeetprotocol	Verwerking in huidig meetprotocol/ beantwoording
1.	Een respondent geeft aan dat AT essentiële onderdelen van het toezichtkader in het midden laat, zodat onbedoeld niet de gewenste duidelijkheid wordt verschaft. Daarnaast houdt AT de mogelijkheid open om de meetprotocollen in een latere fase aan te passen, hetgeen tot rechtsonzekerheid leidt. Volgens de respondent dient AT nu reeds duidelijk te maken op welke wijze zij het toezicht op de IGV uit de 1400 MHz-vergunning uitvoert, evenals het toezicht op de IGV van de 700 MHz- en 2100 MHz-banden, indien de vergunninghouder deze in de non-standalonemodus gebruikt. Ook is het toezicht op de frequentie-technische voorwaarden niet uitgewerkt.	Doel van de meetprotocollen is om de (beoogd) vergunninghouders al <i>zoveel mogelijk</i> duidelijkheid te verschaffen over de wijze waarop AT de verplichtingen controleert die in de te veilen vergunningen zijn opgenomen. Alle duidelijkheid verschaffen kan op dit moment niet en is ook niet het doel van het meetprotocol. Daar waar de wijze van toetsen nu nog niet helder is, zal AT dit in een latere fase – waar nodig – afstemmen met de vergunninghouders. AT behoudt zich ook het recht voor om de huidige meetprotocollen in een latere fase aan te passen. Indien het gaat om wezenlijke aanpassingen zal AT de vergunninghouders hierover informeren en zo nodig in de gelegenheid stellen een reactie te geven. Ook kan AT hierbij een passende overgangstermijn hanteren. Paragraaf 1.1 is hierop aangepast.
2.	Een respondent geeft aan dat AT verschillende vergunninghouders onder dezelfde voorwaarden en dus ook op <i>dezelfde momenten</i> moet controleren. Indien AT dit van plan is, dan dient AT	AT gaat bij het uitvoeren van de controlemetingen informatiegestuurd en risicogericht te werk. Hieruit volgt dat er keuzes worden gemaakt in de uitvoering van het toezicht. Deze keuzes kunnen tot gevolg hebben dat AT per frequentieband en/of per

³ Vanwege het vertrouwelijk karakter heeft AT de reacties samengevat weergegeven. Zij zijn niet herleidbaar tot een specifieke MNO.

	dit in het meetprotocol IGV te vermelden.	vergunninghouder onderzoekt of aan de IGV wordt voldaan. De wijze waarop AT controleert of de vergunninghouder aan de IGV voldoen, is identiek, namelijk zoals dit is beschreven in het meetprotocol. De metingen kunnen echter in verschillende gebieden plaatsvinden. Dit hangt mede af van het polygoon of de polygonen die de vergunninghouder aanlevert. Ook kan het tijdstip van de metingen hierdoor verschillen.
3.	Een respondent geeft aan dat AT voorafgaand aan de start van de controlemetingen altijd met de vergunninghouder moet afstemmen welke combinatie van toestel en type abonnement het gebruikt. Toestel, abonnement en de 3GPP functionaliteit Service Profile Identifier zijn namelijk van invloed op de te leveren snelheid.	AT raadpleegt de individuele vergunninghouder voorafgaand aan de uitvoering van de controlemetingen – in de informatievordering – over toestelkeuze en abonnementstype. Anders dan in het conceptmeetprotocol stond, kiest AT er voor om alle vergunninghouders met hetzelfde toestel te meten. Paragraaf 5.1 en 5.3.4 zijn hierop aangepast.
4.	Een respondent geeft aan dat bij de keuze voor een toesteltype voor de controle van de IGV (bij standalonegebruik op één band) de ondersteuning door het toestel van multi-RAT en carrier aggregatie geen rol speelt. Het toestel moet wel de frequentieband waarvoor de IGV wordt gemeten ondersteunen met de daarop geïmplementeerde techniek (RAT).	AT neemt de suggestie over. Paragraaf 5.3.4 in het meetprotocol is hierop aangepast.
5.	Een respondent geeft aan dat de demping die wordt veroorzaakt door installatie van de smartphone in een geconditioneerde box leidt tot nadeel voor de vergunninghouder. PA gaat in zijn rapport uit van verwachte vermogensverliezen van 6 dB, terwijl recente metingen aan smartphones aldus de respondent een grotere demping dan 6 dB laten zien bij gebruik naast het lichaam. Elke extra demping in de meting leidt tot een significant nadeel voor vergunninghouder en is daarmee onacceptabel.	Het nadeel van het lichaamseffect is in de meetopstelling niet aanwezig. Daarnaast is de demping van de geconditioneerde box op de ontvangst van de smartphone minder dan 6 dB op alle gebruikte mobiele frequentiebanden. Hierover is een voetnoot opgenomen in paragraaf 5.3.4.

Tabel 1 – Verwerking reacties conceptmeetprotocol