

**Besluit van de Raad van het BIPT
van 31 maart 2026
inzake
de praktische methoden en precieze procedures voor de
metingen voor het onderzoek van de dekkingsgraad van
de bevolking zoals bedoeld in artikel 11 van het
koninklijk besluit van 28 november 2021 betreffende
radiotoegang in de frequentieband 700 MHz**

INHOUDSOPGAVE

1.	Inleiding.....	3
2.	Wettelijk kader.....	3
3.	Samenvatting van de verplichtingen.....	4
4.	Raadpleging.....	4
4.1.	<i>Algemeen</i>	4
4.2.	<i>Bijdragen</i>	5
4.3.	<i>Reacties van het BIPT</i>	6
5.	Samenwerkingsakkoord.....	8
6.	Besluit.....	8
7.	Beroepsmogelijkheden.....	9
	Bijlage - technische voorwaarden.....	10
A.1.	<i>Algemeen</i>	10
A.2.	<i>Bepaling van de testpunten voor de verplichting inzake de dekking van de bevolking</i>	10
A.3.	<i>Werkelijke meetpunten</i>	10
A.4.	<i>Meting van de downloadsnelheid op de testpunten</i>	10
A.5.	<i>Berekening van de dekkingsgraden op basis van de metingen</i>	11
A.6.	<i>Niet-nakomen</i>	11

1. Inleiding

1. Operatoren met gebruiksrechten in de 700MHz-band hebben verplichtingen inzake dekking van de bevolking. Het BIPT onderzoekt de naleving van die dekkingsverplichtingen.
2. In dit besluit worden de praktische methoden en precieze procedures voor de metingen voor het onderzoek van de dekkingsgraad van de bevolking vastgelegd.

2. Wettelijk kader

3. Artikel 11 van het koninklijk besluit van 28 november 2021 betreffende radiotoegang in de frequentieband 700 MHz (hierna "koninklijk besluit 700 MHz" genoemd) bepaalt het volgende:

"Art. 11. § 1. De uitrol van het netwerk voor radiotoegang van een 700 MHz-operator beantwoordt, vanaf de begindatum van de geldigheid van de gebruiksrechten, minstens aan de volgende dekkingsgraden van de bevolking in België op de verschillende tijdstippen:

1° na 1 jaar: 70%;

2° na 2 jaar: 99,5%;

3° na 6 jaar: 99,8%.

§ 2. In afwijking van paragraaf 1 beantwoordt de uitrol van het netwerk voor radiotoegang van een 700 MHz-operator die geen bestaande mobiele operator is, vanaf de begindatum van de geldigheid van de gebruiksrechten, minstens aan de volgende dekkingsgraden van de bevolking in België op de verschillende hieronder vermelde tijdstippen:

1° na 3 jaar: 30%;

2° na 6 jaar: 70%;

3° na 8 jaar: 99,8%.

§ 3. Uitzonderingen op de paragrafen 1 en 2 worden verleend door het Instituut, in geval van overmacht.

§ 4. Onder dekking dient te worden verstaan dat het netwerk voor radiotoegang van de 700 MHz-operator zijn klanten toegang biedt tot de volgende diensten, van of naar een klassieke terminal buiten de gebouwen:

1° verbindingen tot stand brengen met elke eindgebruiker van een vast of mobiel openbaar telefoonnetwerk in België of in het buitenland;

2° toegang krijgen tot de diensten en toepassingen die worden aangeboden op de openbare netwerken voor datatransport, in het bijzonder op het internet met een downstreamsnelheid van minstens:

a) 6 Mbit/s indien de 700 MHz-operator twee frequentieblokken vermeld in artikel 4, § 1, heeft, en beschikt over gebruiksrechten krachtens het koninklijk besluit van 6 juni 2013 betreffende radiotoegang in de frequentieband 790-862 MHz;

b) 5 Mbit/s indien de 700 MHz-operator een enkel frequentieblok vermeld in artikel 4, § 1, heeft, en beschikt over gebruiksrechten krachtens het koninklijk besluit van 6 juni 2013 betreffende radiotoegang in de frequentieband 790-862 MHz;

c) 3 Mbit/s indien de 700MHz-operator geen gebruiksrechten heeft krachtens het koninklijk besluit van 6 juni 2013 betreffende radiotoegang in de frequentieband 790-862 MHz.

§ 5. De dekkingsgraad van de bevolking wordt door het Instituut onderzocht op basis van de demografische spreiding zoals bepaald in het kader van de onderverdeling van België in statistische sectoren door de Federale Overheidsdienst Economie, K.M.O., Middenstand en Energie.

Voor het verifiëren van de dekking van de bevolking gaat men ervan uit dat de bevolking uniform is verdeeld binnen elke sector.

De praktische methoden en de precieze procedures voor de metingen worden vastgelegd door het Instituut.

§ 6. De dekkingen vermeld in paragraaf 1 en 2 kunnen worden bereikt met alle frequenties waarvoor de 700 MHz-operator over gebruiksrechten beschikt krachtens artikel 18 van de wet van 13 juni 2005 betreffende de elektronische communicatie."

3. Samenvatting van de verplichtingen

4. Er zijn gebruiksrechten toegekend aan Proximus, Orange Belgium, Telenet Group en Citymesh Mobile. De begindatum van de geldigheid van de gebruiksrechten is 1 september 2022.
5. Tabel 1 toont alle tijdstippen met betrekking tot de verplichtingen inzake dekking van de bevolking zoals bedoeld in artikel 11 van het koninklijk besluit 700 MHz voor de vier bovengenoemde operatoren.

Vanaf	Operator	Dekking	Minimumsnelheid
1/09/2023	Proximus Orange Belgium	70% van de bevolking	6 Mbps
1/09/2023	Telenet Group	70% van de bevolking	5 Mbps
1/09/2024	Proximus Orange Belgium	99,5% van de bevolking	6 Mbps
1/09/2024	Telenet Group	99,5% van de bevolking	5 Mbps
1/09/2025	Citymesh Mobile	30% van de bevolking	3 Mbps
1/09/2028	Citymesh Mobile	70% van de bevolking	3 Mbps
1/09/2028	Proximus Orange Belgium	99,8% van de bevolking	6 Mbps
1/09/2028	Telenet Group	99,8% van de bevolking	5 Mbps
1/09/2030	Citymesh Mobile	99,8% van de bevolking	3 Mbps

Tabel 1

4. Raadpleging

4.1. Algemeen

6. Het ontwerp van dit besluit is voor raadpleging verzonden naar de vier operatoren met gebruiksrechten in de 700MHz-band.
7. Orange Belgium, Proximus en Telenet Group hebben een antwoord verstuurd naar het BIPT.

4.2. Bijdragen

Orange Belgium

8. Orange Belgium is van mening dat de conformiteit regelmatig moet worden gemeten (bijvoorbeeld over een periode van zes maanden), en dat de metingen moeten worden gespreid over de tijd. Volgens Orange Belgium kan met die aanpak vermeden worden dat operatoren specifieke tijdelijke maatregelen nemen om enkel tijdens de meetcampagne de naleving van de verplichtingen te garanderen.
9. Volgens Orange Belgium vereisen deze bijzonder hoge dekkingsgraden (99,5% of 99,8%) een methode die vrij is van mogelijke bias. Het aanvaardbare aantal mislukkingen (aantal niet-conforme meetpunten) om een niet-naleving van de dekkingsdoelstellingen te verwerpen, ligt immers extreem laag (8 of 4 op de 1000). Bij elke lange reeks metingen (in dit geval 1000 meetpunten) is er sprake van onzekerheden en ongewenste of zelfs onbeheersbare gebeurtenissen of incidenten.
10. Orange Belgium is van mening dat het BIPT zich ervan moet vergewissen dat niet-conforme meetpunten uitsluitend te wijten zijn aan een bewezen en aanhoudend ontoereikende dekking van de betrokken meetpunten om de niet-naleving van de dekkingsdoelstellingen te bevestigen. Met andere woorden: elke niet-naleving door een ander probleem dan een ontoereikende dekking zou moeten worden uitgesloten.
11. Orange Belgium is van mening dat rekening moet worden gehouden met meer dan alleen de gemeten downloadsnelheid, om elke mogelijke bias bij de metingen uit te sluiten en te garanderen dat mislukkingen te wijten zijn aan een bewezen en aanhoudend ontoereikende dekking op het meetpunt in kwestie. Orange Belgium vraagt het BIPT om elk meetpunt en ten minste de niet-conforme meetpunten te documenteren.
12. Voor elk meetpunt dat mogelijk niet conform is, stelt Orange Belgium voor dat de operator en het BIPT samenwerken om mogelijke bias uit te sluiten en te garanderen dat het probleem wel degelijk te wijten is aan een bewezen en aanhoudend ontoereikende dekking.
13. Orange Belgium is ook van mening dat het voorstel van het BIPT om twee metingen te doen van de downloadsnelheid, niet volstaat om te garanderen dat een negatieve meettest daadwerkelijk negatief is. Orange Belgium is van mening dat er minstens één nieuwe meting zou moeten worden gedaan op een andere dag om zeker te zijn dat de niet-conforme meting verband houdt met de dekking. Orange Belgium is van mening dat alleen het beste resultaat van een reeks van minstens twee metingen in aanmerking mag worden genomen.
14. De voorgestelde methode is gebaseerd op artikel 11, § 5, van het koninklijk besluit 700 MHz, waarin staat dat "men ervan uitgaat dat de bevolking uniform is verdeeld binnen elke sector". Volgens Orange Belgium spreken de feiten die hypothese tegen, met name in dunbevolkte sectoren. Orange Belgium vraagt dat alle meetpunten worden geselecteerd in de onmiddellijke nabijheid van het dichtstbevolkte gebied binnen een statistische sector en niet willekeurig binnen die sector.
15. Meer fundamenteel stelt Orange Belgium een andere aanpak voor. Het BIPT zou bijvoorbeeld de downloadsnelheid kunnen berekenen op basis van de resultaten van de volgende Atlas Mobile-meetcampagne. Volgens Orange Belgium zou die aanpak snel en voordelig kunnen worden toegepast.

Proximus

16. Proximus is van mening dat de hoogste van de twee gemeten downloadsnelheden moet worden gebruikt in plaats van het gemiddelde (§ 66), om externe factoren die buiten de controle vallen van de operatoren, zo veel mogelijk uit te sluiten.
17. Proximus vraagt om te garanderen dat de downloadsnelheden van Proximus en Digi Communications Belgium met de gebruikte meetmethode niet tegelijk worden gemeten.

18. Proximus vraagt dat smartphones alle frequenties en frequentiecombinaties ondersteunen die de operator aanbiedt.
19. Proximus vraagt om te garanderen dat de verschillende metingen die gebeuren voor hetzelfde meetpunt, elkaar niet beïnvloeden.
20. Volgens Proximus moeten de meetpunten in de geselecteerde statistische sectoren zich in woongebieden bevinden.
21. Proximus wil over de mogelijkheid kunnen beschikken om tijdelijke netwerkonderbrekingen tijdens meetcampagnes te melden.
22. Proximus vraagt om de eindresultaten van de meetcampagnes en de in de analyse gebruikte meetpunten ter beschikking te stellen van de operatoren.

Telenet Group

23. Als de bevolkingsgrootte wordt gebruikt om de selectiekans van een sector te bepalen, is de kans volgens Telenet Group heel groot dat er meer dunbevolkte sectoren worden geselecteerd omdat er meer van die sectoren zijn.
24. Telenet Group is van mening dat de voorgestelde methode het percentage meetpunten berekent dat voldoet aan de minimaal vereiste downloadsnelheid, niet het percentage van de bevolking. Volgens Telenet Group moet aan elk meetpunt een wegingsfactor worden toegekend op basis van de bevolkingsdichtheid van de statistische sector.
25. Door de grootte van de sectoren en de mogelijke geografische verschillen binnen een sector volstaat een enkele meting volgens Telenet Group niet om een sector als geheel goed te keuren of af te wijzen.
26. Telenet Group zou graag weten welk type smartphones en welke softwareversie worden gebruikt voor de tests, en waarom er twee smartphones worden gebruikt per operator.
27. Volgens Telenet Group toont zijn ervaring aan dat het voorgestelde meetsysteem (§ 61) een verzwakking van 5 tot 10 dB introduceert. Om rekening te houden met die verzwakking stelt Telenet Group voor om een foutenmarge te gebruiken voor de meting en een compensatie toe te passen van +1 Mbps op het resultaat.
28. Telenet Group vraagt of de metingen van de verschillende operatoren gelijktijdig of opeenvolgend gebeuren.
29. Telenet Group vraagt hoe de downloadsnelheid wordt berekend over 30 seconden.
30. Telenet Group vraagt of de twee metingen per testpunt overeenkomen met één meting per smartphone per operator. Telenet Group raadt een pauze aan van minstens 5 seconden tussen opeenvolgende metingen.

4.3. Reacties van het BIPT

Orange Belgium

31. Het doel is om de dekkinggraad te meten op een specifiek moment. De duur van de meetcampagne moet daarom zo kort mogelijk zijn. Het BIPT is niet van plan om de operatoren op de hoogte te houden van de meetmomenten. Het risico dat operatoren alleen tijdens de meetcampagne specifieke tijdelijke technische maatregelen nemen, is dan ook heel beperkt.
32. Het BIPT is zich ervan bewust dat de dekkinggraden van 99,5% of 99,8% bijzonder hoog zijn. De vereiste downloadsnelheden (tussen 3 en 6 Mbps) zijn dat echter niet.

33. Voor elk meetpunt dat mogelijk niet conform is, onderzoekt het BIPT alle gemeten parameters om zich ervan te vergewissen dat het probleem te maken heeft met het netwerk van de operator. Merk op dat het koninklijk besluit 700 MHz niet bepaalt dat de minimale downloadsnelheid niet moet worden behaald in het geval van een zwaar belast netwerk. Het BIPT zal per geval bepalen of er een nieuwe meting wordt gedaan op een andere dag. Het BIPT zal volledige informatie verstrekken voor elk niet-conform meetpunt.
34. Het radiotoegangsnetwerk van de operator moet zijn klanten permanente toegang bieden tot de diensten en toepassingen die worden aangeboden op openbare datatransportnetwerken met een downloadsnelheid van ten minste 5 of 6 Mbps. Het BIPT is derhalve van mening dat er geen reden is om de maximumwaarde van de twee metingen te handhaven in plaats van de gemiddelde waarde.
35. Het koninklijk besluit 700 MHz bepaalt dat men, om de dekkinggraad van de bevolking te verifiëren, ervan uitgaat dat de bevolking uniform is verdeeld binnen elke sector. Die bepaling houdt geenszins verband met de juistheid van de hypothese.
36. 'Atlas Mobile' is gebaseerd op de RSRP-waarde¹ van de 'beste' frequentieband. De RSRP-waarde voor de andere frequentiebanden is niet bekend. Bovendien is het BIPT van mening dat de berekening van de downloadsnelheid op basis van de RSRP-waarde slechts een zeer benaderende waarde is.

Proximus

37. Het radiotoegangsnetwerk van de operator moet zijn klanten permanente toegang bieden tot de diensten en toepassingen die worden aangeboden op openbare datatransportnetwerken met een downloadsnelheid van ten minste 5 of 6 Mbps. Het BIPT is derhalve van mening dat er geen reden is om de maximumwaarde van de twee metingen te handhaven in plaats van de gemiddelde waarde.
38. De verschillende metingen gebeuren na elkaar. Er is dus geen risico dat de Proximus-meting en de meting van een andere operator tegelijk gebeuren. Merk op dat de metingen voor Digi Communications Belgium gebeuren met simkaarten zonder verbindingsmogelijkheid met het Proximus-netwerk.
39. Artikel 11, § 4 van koninklijk besluit 700 MHz vermeldt 'een klassieke terminal'. Het BIPT kan niet garanderen dat een 'klassieke terminal' alle combinaties van elke operator ondersteunt.
40. Het koninklijk besluit 700 MHz (artikel 11, § 5) bepaalt dat men, om de dekkinggraad van de bevolking te verifiëren, ervan uitgaat dat de bevolking uniform is verdeeld binnen elke sector. Alleen meetpunten selecteren in woongebieden zou indruisen tegen die bepaling.
41. Het BIPT is het ermeê eens dat tijdelijke omstandigheden niet doorslaggevend mogen zijn, maar vindt het niet wenselijk dat de operatoren altijd weten wanneer de metingen gebeuren. Verder vindt het BIPT dat er niet zou moeten worden voorzien in een algemene procedure om door de operatoren gemelde storingen systematisch uit te sluiten, teneinde de objectiviteit en onafhankelijkheid van de controle te waarborgen.
42. De eindresultaten van de meetcampagnes en de in de analyse gebruikte meetpunten zullen ter beschikking worden gesteld van de operatoren.

Telenet Group

43. De dekkingvereiste heeft betrekking op een bevolkingspercentage dat is gebaseerd op statistische sectoren, waarbij ervan uitgegaan wordt dat bevolking in elke sector uniform is verdeeld (artikel 11 § 5 van het koninklijk besluit 700 MHz). Voor een statistische sector met oppervlakte S_i en bevolking P_i neemt iedere inwoner dus een fictieve oppervlakte van S_i/P_i in.
44. Voor de keuze van elk testpunt (zie § 57):

¹ Reference Signals Received Power.

- 44.1. De kans op selectie is voor elke sector gelijk aan de verhouding tussen de totale bevolking van de sector en de totale Belgische bevolking, namelijk $P_i/\Sigma P_i$ (waarbij ΣP_i staat voor de totale Belgische bevolking).
- 44.2. Iedere inwoner binnen die sector neemt een oppervlakte in van S_i/P_i en heeft $1/P_i$ kans om geselecteerd te worden.
- 44.3. Iedere Belgische inwoner heeft dus dezelfde kans ($P_i/\Sigma P_i \times 1/P_i$) om gekozen te worden.
45. Artikel 11, § 4 van koninklijk besluit 700 MHz bepaalt dat metingen moeten gebeuren met een 'klassieke terminal'. Het type smartphone dat voor de metingen wordt gebruikt, is niet gespecificeerd in het besluit, aangezien het concept 'klassieke terminal' in de loop van de tijd evolueert.
46. Een dakkoffer is meestal gemaakt uit een thermoplastisch polymeer, zoals ABS, eventueel versterkt met glasvezel. De RF-verzwakking bij die materialen is verwaarloosbaar.
47. De metingen voor de verschillende operatoren gebeuren na elkaar. De twee metingen voor dezelfde operator gebeuren met twee verschillende smartphones. De twee metingen voor dezelfde operator volgen elkaar echter niet onmiddellijk op. Er wordt bijvoorbeeld als volgt te werk gegaan:
 - Smartphone 1 (1e meting voor Proximus) – 30 seconden
 - Smartphone 2 (1e meting voor Orange Belgium) – 30 seconden
 - Smartphone 3 (1e meting voor Telenet Group) – 30 seconden
 - Smartphone 4 (2e meting voor Proximus) – 30 seconden
 - Smartphone 5 (2e meting voor our Orange Belgium) – 30 seconden
 - Smartphone 6 (2e meting voor Telenet Group) – 30 seconden
48. De gemeten downloadsnelheid voor elke smartphone is het gemiddelde van de snelheden gemeten over 30 seconden, met één meting per seconde.

5. Samenwerkingsakkoord

49. Het BIPT heeft overeenkomstig de procedure beschreven in het eerste en tweede lid van artikel 3 van het samenwerkingsakkoord van 17 november 2006 het ontwerp van dit besluit overgezonden aan de gemeenschapsregulators:

"Art. 3. Elke ontwerpbeslissing van een regulerende instantie die betrekking heeft op elektronische communicatienetwerken wordt door de desbetreffende instantie overgemaakt aan de andere regulerende instanties die zijn opgesomd in artikel 2, 2°, van dit samenwerkingsakkoord.

De regulerende instanties die geconsulteerd worden, bezorgen binnen de 14 kalenderdagen hun opmerkingen aan de regulerende instantie die de ontwerpbeslissing heeft overgemaakt."

50. Het BIPT heeft een antwoord ontvangen vanwege de CSA, de Medienrat en de VRM die geen bezwaren hebben tegen de beslissing.

6. Besluit

51. De in de bijlage beschreven praktische methoden en precieze procedures voor de metingen worden gebruikt voor het onderzoek van de dekkinggraad van de bevolking, overeenkomstig artikel 11 van het koninklijk besluit 700 MHz.

7. Beroepsmogelijkheden

52. Overeenkomstig artikel 2, § 1, van de wet van 17 januari 2003 betreffende de rechtsmiddelen en de geschillenbehandeling naar aanleiding van de wet van 17 januari 2003 met betrekking tot het statuut van de regulator van de Belgische post- en telecommunicatiesector hebt u de mogelijkheid om tegen dit besluit beroep in te stellen bij het Marktenhof, Poelaertplein 1, B-1000 Brussel. Het beroep wordt, op straffe van onontvankelijkheid die ambtshalve wordt uitgesproken, ingesteld door middel van een ondertekend verzoekschrift waarbij het aangevochten besluit is bijgevoegd en dat wordt ingediend ter griffie van het hof van beroep van Brussel binnen een termijn van zestig dagen na de kennisgeving van het besluit of bij gebreke aan een kennisgeving, na de publicatie van het besluit of bij gebreke aan een publicatie, na de kennisname van het besluit.
53. Het verzoekschrift bevat op straffe van nietigheid de vermeldingen vereist door artikel 2, § 2, van de wet van 17 januari 2003 betreffende de rechtsmiddelen en de geschillenbehandeling naar aanleiding van de wet van 17 januari 2003 met betrekking tot het statuut van de regulator van de Belgische post- en telecommunicatiesector. Indien het verzoekschrift elementen bevat die u als vertrouwelijk beschouwt, dan moet u dat uitdrukkelijk aangeven en op straffe van nietigheid, een niet-vertrouwelijke versie van dat verzoekschrift indienen. Het Instituut publiceert op zijn website het verzoekschrift dat door de griffie van het gerecht genotificeerd is. Elke belanghebbende partij kan in de zaak tussenkomen binnen dertig dagen na deze publicatie.

Bernardo Herman
Lid van de Raad

Peggy Valcke
Lid van de Raad

Stefaan Vyverman
Lid van de Raad

Michel Van Bellinghen
Voorzitter van de Raad

Bijlage - technische voorwaarden

A.1. Algemeen

54. Voor de N_{TOT} -testpunten wordt de downloadsnelheid gemeten.
55. De meting wordt steeds buiten uitgevoerd.

A.2. Bepaling van de testpunten voor de verplichting inzake de dekking van de bevolking

56. De testpunten worden willekeurig gekozen over het hele nationale grondgebied met een selectiekans die evenredig is met de bevolkingsdichtheid.
57. De keuze van elk testpunt gebeurt in twee fasen:
 - er wordt willekeurig een statistische sector gekozen: de kans op selectie is voor elke sector gelijk aan de verhouding tussen de totale bevolking van de sector en de totale nationale bevolking;
 - het testpunt wordt vervolgens op willekeurige wijze gekozen binnen de statistische sector.
58. De testpunten worden gegenereerd met behulp van een adequaat programma.

A.3. Werkelijke meetpunten

59. De metingen worden uitgevoerd met behulp van een voertuig. Het punt waarop de meting wordt uitgevoerd moet dus op een berijdbare weg liggen.
60. Als het testpunt dat door de adequate software gegenereerd is, zich niet op een berijdbare weg bevindt, zorgt de technicus die voor de meting verantwoordelijk is, ervoor dat het testvoertuig zo dicht mogelijk bij het gegenereerde testpunt wordt geplaatst zonder dat de berijdbare weg wordt verlaten.

A.4. Meting van de downloadsnelheid op de testpunten

61. Het testvoertuig is uitgerust met een dakkoffer die ingericht is speciaal voor de testsmartphones (twee per operator). Deze worden verticaal geplaatst in modules die transparant zijn voor radiosignalen en die tegelijk zorgen voor hun koeling. De smartphones worden permanent gevoed en zijn verbonden met een centraal systeem dat verantwoordelijk is voor het automatisch registreren van de resultaten.
62. Elke smartphone is uitgerust met een simkaart die aan een operator is toegewezen. Voor elke operator worden twee smartphones gebruikt. De simkaarten zijn geconfigureerd met een dataforfait dat werkelijk onbeperkt is.
63. Op elk testpunt staat het voertuig gedurende de hele meting stil.
64. De meting wordt handmatig opgestart door de technicus in het voertuig.
65. Zodra de meting wordt gestart, brengen de smartphones na elkaar een TCP-verbinding tot stand met een testserver met gegarandeerde snelheid die volledig gewijd is aan de meetcampagne. De gebruikte server is een Microsoft-Azure-Standard-F1s-instance die zich in Nederland bevindt. De meting van de downloadsnelheid wordt uitgevoerd met behulp van de iPerf3-tool, die wordt erkend als de referentie voor het meten van netwerkprestaties. De gebruikte iPerf3-parameters zijn:
 - aantal parallelle fluxen: 5;
 - grootte van de TCP-buffer: 8192 bytes;
 - duur van elke download: 30 seconden.

66. Voor elke operator worden twee metingen van de downloadsnelheid uitgevoerd met twee verschillende smartphones. Het gemiddelde van de twee waarden wordt in aanmerking genomen.

A.5. Berekening van de dekkingsgraden op basis van de metingen

67. Indien de testpunten een representatieve steekproef van de totale bevolking vormen, kan de dekkingsgraad worden geraamd via de verhouding tussen het aantal testpunten waarvoor een dekking werd gemeten en het totale aantal testpunten:

$$COV = \frac{N_{MES}}{N_{TOT}}$$

waarbij

COV_{MES} de dekkingsgraad is op basis van de metingen;

N_{MES} het aantal testpunten is dat als gedekt wordt beschouwd;

N_{TOT} het totale aantal testpunten is.

68. Voor een representatieve steekproef bedraagt de foutmarge (bilaterale test) voor een betrouwbaarheidsinterval van 95%:

$$M_{95\%} = 1,96 \times \sqrt{\frac{COV(1 - COV)}{N_{TOT}}}$$

waarbij

$M_{95\%}$ de foutmarge is voor een betrouwbaarheidsinterval van 95%;

COV de dekkingsgraad is.

A.6. Niet-nakomen

69. Om over een reeks aanwijzingen te beschikken die wijzen op het niet nakomen van een dekkingsverplichting, moet de hypothese kunnen worden afgewezen dat de dekkingsgraad toereikend is (unilaterale test) met een voldoende hoog betrouwbaarheidsniveau (95%).

70. Om de hypothese te verwerpen dat de dekkingsgraad voldoende is (unilaterale test) met een betrouwbaarheidsniveau van 95%, moet DELTA (het verschil tussen de opgelegde graad en de gemeten graad) de volgende voorwaarde nagaan:

$$DELTA > 1,645 \times \sqrt{\frac{COV(1 - COV)}{N_{TOT}}}$$

71. Tabel 2 geeft de gemeten graad weer vanaf dewelke een reeks aanwijzingen beschikbaar zou zijn die aangeeft dat een dekkingsverplichting niet is nagekomen voor opgelegde graden van 99,5% (dekking van de bevolking).

Verplichting	Aantal testpunten	
	500	1000
30%	26,63%	27,62%
70%	66,63%	67,62%
99,5%	98,98%	99,13%
99,8%	99,47%	99,57%

Tabel 2