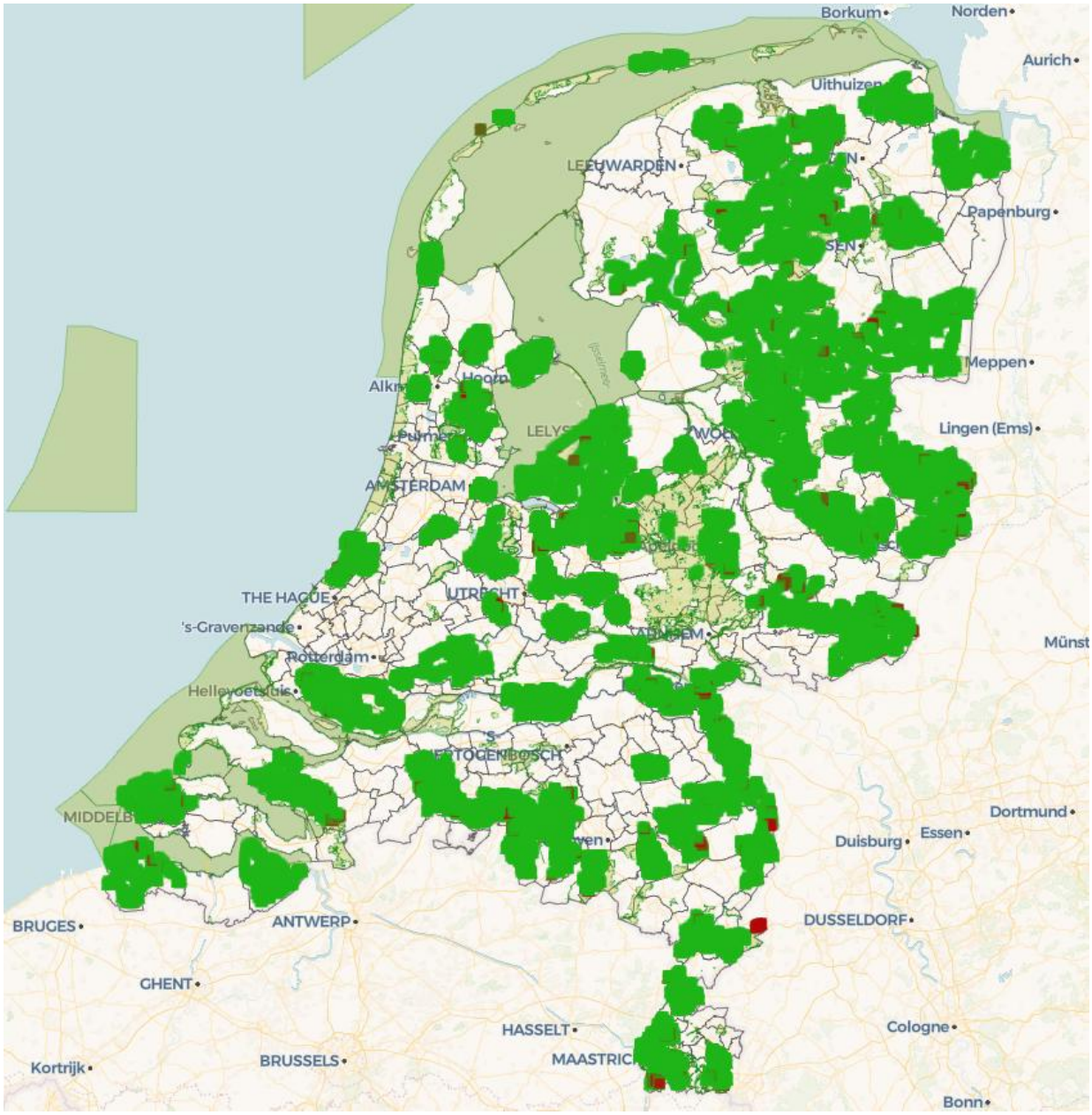
RAPPORT EVALUATIE DEKKINGS- EN SNELHEIDSVERPLICHTING



Kaartweergave RDI-metingen

Colofon

Documentnaam	Rapport Evaluatie Dekkings- en Snelheidsverplichting
Titel	Rapport evaluatie dekkings- en snelheidsverplichting
Referentienummer	
Versie en datum	1.0 1 juli 2026
Referentie	
Samengesteld door	R. Tempelman, G. van Dijken, D. Martens
Afdeling	
Project	56372164355

© Strict

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, (digitale) kopie of andere wijze, zonder toestemming van Strict.
No part of this publication may be reproduced in any form by print, (digital) copy) or any other means without permission by Strict.

Contactadres **Strict**
Secoya gebouw A
Papendorpseweg 99
3528 BJ Utrecht
T. 088 55 55 800 + info@strict.nl + www.strict.nl

Versiebeheer

Datum	Status	Versie	Auteur	Omschrijving
01-07-2026	Definitief	1.0	Strict	Versie voor publicatie

INHOUDSOPGAVE

MANAGEMENTSAMENVATTING 4

1 INLEIDING 5
1.1 Algemeen 5
1.2 Leeswijzer 6
1.3 Relaties met andere projecten 6

2 BESCHRIJVING DEKKINGS- EN SNELHEIDSVERPLICHTING 7

3 AANPAK ONDERZOEK 8
3.1 Kwantitatieve analyse 8
3.2 Kwalitatieve analyse 10

4 UITVOERING EVALUATIE 11
4.1 RDI-metingen 11
4.2 Meetdata andere bronnen 12

5 RESULTAAT EVALUATIE 20
5.1 Bevindingen uit RDI-metingen 20
5.2 Effectiviteit van de DSV ten aanzien van beleidsdoelen 21
5.3 Effecten voor vergunninghouders, klanten en derden 21
5.4 Uitdagingen voor MNO's 22
5.5 Effectiviteit van de norm en lessen voor de toekomst 22
5.6 Rol en vormgeving van een eventuele nieuwe DSV 23

6 CONCLUSIE 24

7 BIJLAGE I – LIJST VAN BRONNEN 26

8 BIJLAGE II – PRESTATIES PER OPERATOR 28

9 BIJLAGE III – KAARTWEERGAVE 32

10 BIJLAGE IV – VOORBEELD DATASET 33

11 BIJLAGE V – BESCHRIJVING DATA-ANALYSE 35

12 BIJLAGE VI – METHODOLOGISCHE ONDERBOUWING VAN DE INFERENTIE .. 39

MANAGEMENTSAMENVATTING

Dit rapport evalueert de effectiviteit van de dekkings- en snelheidsverplichting (DSV), die sinds 2022 van kracht is voor houders van 700 MHz-vergunningen in Nederland. Het doel van de DSV is om te borgen dat in heel Nederland mobiele dienstverlening van hoge kwaliteit beschikbaar is. De analyse is gebaseerd op een combinatie van kwantitatieve data (RDI-metingen, benchmarkrapporten en ACM-onderzoeken) en kwalitatieve inzichten uit interviews met mobiele netwerkoperators, overheden en andere belanghebbenden.

Belangrijkste bevindingen

Naleving en prestaties
Alle mobiele netwerkoperators voldoen aan de DSV-eisen in de gemeenten waar metingen zijn verricht. Op basis van de gebruikte RDI data en aanvullende bronnen is geconcludeerd dat de landelijke naleving ten minste rond de 97–98% ligt. De prestaties van Nederlandse mobiele netwerken liggen op internationaal topniveau en zijn de afgelopen jaren verder verbeterd.

Effectiviteit van de DSV
De DSV heeft niet primair geleid tot de hoge kwaliteit van mobiele netwerken in Nederland, omdat mobiele netwerkoperators hier vanuit hun bedrijfsstrategie al op inzetten. Wel heeft de DSV bijgedragen aan het versneld realiseren van dekking in minder rendabele gebieden en daarmee aan een betere geografische spreiding van netwerkprestaties.

Effecten op investeringen en prijzen
De DSV heeft vooral geleid tot een verschuiving in de prioritering en timing van investeringen, en in mindere mate tot een stijging van het totale investeringsniveau. Eventuele impact op prijzen voor consumenten is niet eenduidig vast te stellen; prijsontwikkeling wordt vooral bepaald door concurrentie en externe economische factoren.

Uitdagingen in de uitvoering
De belangrijkste belemmeringen voor het voldoen aan de DSV liggen niet in de technologie, maar in de fysieke en bestuurlijke realiteit. Het verkrijgen van locaties voor antennes is complex en tijdrovend, mede door regelgeving, ruimtelijke beperkingen en maatschappelijke weerstand. Mobiele netwerkoperators zijn daarbij afhankelijk van medewerking van derden.

Beperkingen van de huidige norm
De huidige norm, gebaseerd op minimale downloadsnelheid, sluit slechts gedeeltelijk aan bij de technische realiteit en gebruikerservaring. De norm is gevoelig voor externe factoren zoals netwerkbelasting en kan innovatie, zoals energiebesparende maatregelen, beperken.

Conclusie
De DSV functioneert effectief als een minimumnorm en heeft bijgedragen aan het verminderen van verschillen in dekking tussen stedelijke en meer landelijke gebieden. Tegelijkertijd heeft het instrument een beperkte rol gespeeld in de algehele kwaliteitsontwikkeling van mobiele netwerken, die primair door marktwerking en technologische ontwikkeling wordt gedreven.

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Het doel van dit rapport is om te evalueren of, en hoe, de dekkings- en snelheidsverplichting voor de vergunninghouders van de 700 MHz frequentieband heeft bijgedragen aan de doelstelling van het Ministerie van EZK.

In de Nota Mobiele Communicatie van 11 juni 2019 heeft het kabinet het beleid uiteengezet voor de verdeling van frequenties voor mobiele communicatie in de navolgende jaren. De doelstelling was om te streven naar kwalitatief hoogwaardige mobiele dienstverlening die altijd en overal beschikbaar is tegen concurrerende tarieven.

Eén van de daarvoor ingezette instrumenten is een dekkings- en snelheidsverplichting (hierna: DSV). Deze verplichting is verbonden aan de vergunningen voor 700 MHz-frequenties die in 2020 zijn geveild en welke op 28 juli 2020 zijn verleend aan KPN, Odido (toen nog T-Mobile) en VodafoneZiggo.

De DSV trad in werking op 28 juli 2022, twee jaar na de toekenning van de vergunning, om de vergunninghouders de tijd te gegeven zich hierop voor te bereiden. Per 28 juli 2026, zes jaar na de toekenning, wordt de eis verhoogd. Vanwege het al lopende beleidstraject "*herindelen en verdelen van kavels voor landelijke mobiele communicatie*", is besloten om de evaluatie reeds uit te voeren en niet de inwerkingtreding van de verhoging af te wachten.

Om de effectiviteit van het instrument te evalueren heeft het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (hierna het Ministerie) aan Strict de opdracht gegeven hier een onderzoek voor uit te voeren.

Het Ministerie heeft de navolgende onderzoeksvragen opgesteld voor deze evaluatie:

1. Is de DSV effectief geweest om de beleidsdoelen waar het aan bij moest dragen te bereiken? Namelijk om
   i. altijd en overal in Nederland
   ii. kwalitatief hoogwaardige mobiele dienstverlening beschikbaar te hebben;
2. Wat zijn de effecten van de DSV geweest voor de vergunninghouders, hun klanten, en derden? Bespreek in ieder geval de gevolgen voor de prijs van mobiele dienstverlening, investeringen in de netwerken, in hoeverre de dekking van de mobiele netwerken is vergroot en de plaatsing van (aanvullende) antennes en –masten;
3. Zijn er uitdagingen (geweest) voor vergunninghouders om (te blijven) voldoen aan de DSV, en zo ja, welke?
4. In hoeverre is de gekozen norm effectief geweest om te voldoen aan de maatschappelijke verwachtingen over mobiele netwerkdekking en bereikbaarheid, en welke lessen kunnen hieruit worden getrokken bij het stellen van een nieuwe DSV?
5. Als er wordt besloten om een nieuwe DSV te stellen, wat zou deze dan kunnen helpen om te bereiken? Is zo'n eis bijvoorbeeld nodig om de kwaliteit van de netwerken verder te verbeteren, om investeringen te stimuleren, om een bodem te leggen zodat de minimale

mobiele dienstverlening van een zeker niveau blijft, en/of om specifieke pijnpunten in de bestaande mobiele netwerkdekking te adresseren?

Strict heeft aan de hand van deze vragen en de doelstelling van het Ministerie dit onderzoek uitgevoerd. Dit rapport is het resultaat van dit onderzoek.

1.2 Leeswijzer

Dit rapport start met een beknopte toelichting van de DSV in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 wordt vervolgens beschreven hoe de evaluatie is aangepakt. In hoofdstuk 4 worden de verschillende elementen van de evaluatie toegelicht en verder beschreven. Hoofdstuk 5 bevat vervolgens de resultaten, waarna in hoofdstuk 6 hieraan conclusies worden verbonden. In de bijlagen vindt men de lijst met bronnen, waar in de tekst naar wordt verwezen met [rechte blokhaken] en verdere specificatie van de analyse van de meetgegevens van RDI.

1.3 Relaties met andere projecten

Niet van toepassing.

2 BESCHRIJVING DEKKINGS- EN SNELHEIDSVERPLICHTING

In de Nota Mobiele Communicatie van 11 juni 2019 [1] heeft het kabinet het beleid uiteengezet voor de verdeling van frequenties voor mobiele communicatie in de navolgende jaren. De doelstelling was om te streven naar kwalitatief hoogwaardige mobiele dienstverlening die altijd en overal beschikbaar is tegen concurrerende tarieven.

Eén van de daarvoor ingezette instrumenten is een dekkings- en snelheidsverplichting. Die verplichting is verbonden aan de vergunningen voor 700 MHz-frequenties die in 2020 zijn geveild en welke op 28 juli 2020 zijn verleend aan KPN, Odido (toen nog T-Mobile) en VodafoneZiggo.

Voorafgaand aan de veiling van de 700 MHz-frequenties en de beoogde eis voor dekking en snelheid, heeft het Ministerie een onderzoek laten uitvoeren door PA Consulting [2], waarin aanbevelingen zijn gedaan voor de minimale te verwachten dienstverlening voor de gebruikers van mobiele netwerken.

Daarnaast zijn in december 2019 alle benodigde regelingen, besluiten en beschikkingen die noodzakelijk waren voor het uitvoeren van die veiling openbaar geconsulteerd [3].

De Rijksinspectie Digitale Infrastructuur (hierna RDI) houdt toezicht op de naleving van de dekkings- en snelheidsverplichting. Bij het opstellen van de DSV is RDI (toen nog Agentschap Telecom) in een vroeg stadium betrokken om het meetprotocol voor het toezicht vast te stellen.

De RDI heeft het concept meetprotocol dekkings- en snelheidsverplichting gelijktijdig met de start van de consultatie van de conceptveilingregeling en conceptvergunningen op haar website kenbaar gemaakt [4].

Het meetprotocol is daarmee formeel niet geconsulteerd, maar de RDI heeft belanghebbenden wel in de gelegenheid gesteld om op het concept meetprotocol te reageren. De mobiele netwerkoperators (hierna MNO's) hebben hier ook gebruik van gemaakt; de termijn voor de reactie is eenmalig verlengd op verzoek van de MNO's [5].

De uiteindelijk gestelde DSV verplicht KPN, Odido en VodafoneZiggo om vanaf 28 juli 2022 elke gemeente in het Europese deel van Nederland te voorzien van 98% geografische dekking buitenshuis. Die dekking moet, met een waarschijnlijkheid van 90%, een minimale snelheid van 8 Mbps bieden voor elke gebruiker. Vanaf 28 juli 2026 wordt die minimale snelheid verhoogd naar 10 Mbps [6]. Er zijn ook gebieden uitgezonderd van deze eis, namelijk de Natura2000 gebieden, buitenwateren en het gebied rondom radioastronomielocatie Westerbork.

Voorafgaand aan de inwerkingtreding van de DSV heeft de RDI proefmetingen uitgevoerd in de gemeente Den Haag. Hierbij werd geconcludeerd dat in het stedelijke gebied er zonder meer aan de DSV-eis werd voldaan. Er is daarom gekozen om vooral in de meer landelijke gemeenten metingen uit te voeren.

Als onderdeel van het toezicht heeft de RDI van 2022 tot heden in meer dan 100 gemeenten metingen uitgevoerd.

3 AANPAK ONDERZOEK

Er is voor het onderzoek zowel een kwantitatieve als een kwalitatieve analyse uitgevoerd. Deze worden in dit hoofdstuk toegelicht.

3.1 Kwantitatieve analyse

Bij de kwantitatieve analyse van de impact van de DSV zijn een aantal verschillende informatiebronnen gebruikt.

De vraagstelling van het Ministerie betreft onder andere de impact van het beleidsinstrument. Om de impact te bepalen moet er ook gekeken worden naar de situatie voorafgaand aan de inwerkingtreding van het beleidsinstrument, om de veranderingen ten opzichte van de uitgangsituatie inzichtelijk te maken. Er is gekozen om de twee jaar voorafgaand aan de inwerkingtreding mee te nemen om de uitgangsituatie te bepalen.

Hierbij moet wel worden opgemerkt dat mobiele netwerken een voortdurende evolutie doormaken. Zowel in dekking, door verandering in bebouwde omgeving; groei en bladverlies van flora; veranderingen in antennelocaties, maar ook in capaciteit; door verandering in gebruik volumes en aantallen gebruikers, beschikbare technologieën en nog vele andere factoren. De prestaties van een mobiel netwerk zijn daardoor continu aan verandering onderhevig, met als gevolg dat een uitgangsituatie lastig te bepalen is. Een momentopname van zowel de netwerkdekking, capaciteit, kwaliteit, prijs van dienstverlening en de gedane investeringen is praktisch niet te realiseren.

3.1.1 RDI-meetresultaten

Voor de kwantitatieve analyse van de prestaties van MNO's zijn door de RDI beschikbaar gestelde meetresultaten gebruikt. De RDI is de toezichthouder voor de DSV en controleert in het kader van haar toezichtstaken of de MNO's voldoen aan de DSV eis. De voor deze evaluatie gebruikte data is publiekelijk beschikbaar. De manier waarop de RDI data verzamelt en analyseert is ten dele publiek beschikbaar en te vinden in Meetprotocol dekkings- en snelheidsverplichting 700-MHz-vergunningen [7] en de hieraan gelieerde bijlage [8]. De meting wordt uitgevoerd door het downloaden van een bestand waarbij de RDI de snelheid meet waarmee het bestand overgedragen wordt en of dit voldoet aan de in de DSV bepaalde snelheid. Dit resulteert in een positief of negatief resultaat per meting. Voor de beoordeling van de prestaties in de gemeenten waar de RDI metingen heeft uitgevoerd, wordt een beschrijvende statistische methode toegepast. Zo wordt inzichtelijk gemaakt hoe de MNO's presteren in de gemeenten waar metingen zijn uitgevoerd. Op basis van gegevens die gepubliceerd zijn door het Centraal Bureau voor de Statistiek (hierna CBS) [9] is vervolgens onderzocht of er een correlatie is tussen het aantal inwoners per vierkante meter in de gemeenten en het percentage geslaagde downloads. Vervolgens is bepaald in hoeverre de resultaten uit de door de RDI beschikbaar gesteld meetdata representatief zijn voor de delen van Nederland die binnen de reikwijdte van de DSV vallen.

3.1.2 Meetgegevens uit andere openbare bronnen

Naast de metingen die door de RDI als toezichthouder zijn gedaan, zijn door Strict gegevens uit openbare rapporten van Umlaut/Connect [10] en Opensignal [11] gebruikt. Waar beschikbaar, worden rapporten uit de jaren 2020 tot en met 2025 gebruikt om een gedetailleerder beeld te krijgen van de ontwikkeling van

dekking en snelheid van de Nederlandse netwerken. Deze aanvullende informatie helpt om een beeld te vormen van de dekking en snelheid van de netwerken in de gemeenten waar RDI geen meting heeft gedaan.

3.1.3 Ervaren kwaliteit

Om de vraag met betrekking tot de kwaliteit van mobiele dienstverlening te beantwoorden, is het ook relevant om te kijken naar de perceptie van de gebruikers. De Autoriteit Consument en Markt (hierna: ACM) voert elk jaar een consumentenonderzoek telecommarkt [12] uit, waarbij ook gevraagd wordt naar de ervaren kwaliteit. De informatie uit de onderzoeken voor de jaren 2020 tot en met 2024 wordt geanalyseerd om de trend in de ervaren kwaliteit voor en na de inwerkingtreding van de DSV te evalueren.

3.1.4 Prijsinformatie

Omdat het Ministerie ook wil evalueren of de DSV invloed heeft gehad op de prijzen van de dienstverlening, is getracht historische prijsinformatie te analyseren. Door de diversiteit aan diensten die door de MNO's worden vermarkt, die ook nog regelmatig van samenstelling en prijs veranderen, is het bepalen van een eenduidige empirische maatstaf voor de prijs van de dienstverlening zeer complex. De gemiddelde omzet per gebruiker (Average Revenue Per User – ARPU) is een geijkte maatstaf, maar deze informatie is niet eenduidig voor de gewenste periode uit openbare bronnen te halen.

Daarnaast zijn er ook nog legio externe economische factoren, zoals bijvoorbeeld inflatie of strategische marketing keuzes van MNO's, die een directe en mogelijk zwaardere impact op de prijzen hebben.

Om die redenen is er gekozen om voor de historische prijzen van de mobiele abonnementen, voorafgaand aan de ingang van de DSV en de periodes daarna, gebruik te maken van de gegevens van de "Consumentenonderzoek Telecommarkt" van ACM [12], voor de jaren 2020 tot en met 2023. In dit onderzoek worden consumenten onder andere gevraagd naar de kosten van hun mobiele abonnement. Het onderzoek is voor 2024 en 2025 herzien, waarbij de weergave van de beantwoording is aangepast, en voor 2025 de rapportages voor vast internet gesplitst is van mobiele telecom. Het ACM-rapport voor vaste telecom voor 2025 is beschikbaar, maar het rapport voor mobiele telecom voor 2025 is ten tijde van het schrijven van dit rapport nog niet gepubliceerd en dus niet geanalyseerd.

3.1.5 Aantal antenne-installaties

Voldoen aan de DSV vergt dat MNO's antenne-installaties verspreid over alle gemeenten hebben, met voldoende verkeerscapaciteit. Om mogelijke effecten van de DSV op het aantal antenne-installaties te evalueren, is gebruik gemaakt van de historische data van installaties die door het Antennebureau gepubliceerd worden [13]. Daarnaast is ook het rapport *Analyse schaarste van antenne-opstelpunten* [14] van Dialogic geraadpleegd.

3.1.6 Investeringen in de mobiele netwerken

Een van de vragen van het Ministerie betreft de impact van DSV op de investeringen van de vergunninghouders. Strict heeft getracht deze gegevens te achterhalen uit de financiële jaarrapporten van de vergunninghouders. In de paragraaf over de uitvoering van de evaluatie wordt toegelicht welke uitdagingen hierbij zijn ondervonden.

3.2 Kwalitatieve analyse

Om de ervaringen van de verschillende belanghebbenden met de DSV in kaart te brengen, zijn er ook een aantal partijen geïnterviewd.

3.2.1 Interviews MNO's

Interviews hebben plaatsgevonden met de drie vergunninghouders. Tijdens deze interviews zijn de hoofdvragen van het Ministerie behandeld, waarbij de MNO's hun visie op en ervaring met de DSV konden delen. Daarnaast heeft Strict nog additionele verdiepende vragen gesteld waar dit relevant was.

Omdat er tijdens de interviews bedrijfsgevoelige informatie gedeeld werd, is ervoor gekozen om deze interviews niet integraal te verwerken in de evaluatie. Waar de informatie relevant is voor de evaluatie is deze geanonimiseerd en niet herleidbaar inbegrepen in dit rapport.

KPN werd in het interview vertegenwoordigd door een relatiemanager lokale overheden, een senior regulatory officer en een technologie strateeg en researcher. Odido werd vertegenwoordigd door een public and regulatory affairs medewerker en een technologie strateeg. VodafoneZiggo werd vertegenwoordigd door een senior regulatory affairs manager, een technologie strateeg en een technisch platform lead Radio Access Networks.

3.2.2 Interviews andere belanghebbenden

In overleg met het Ministerie zijn er ook andere belanghebbenden geïdentificeerd die mogelijk relevante informatie voor deze evaluatie in bezit hebben. Dit zijn:

- De Rijksinspectie Digitale Infrastructuur (RDI). RDI is de toezichthouder voor de DSV, en heeft het meetprotocol opgesteld en voert de metingen uit in de Nederlandse gemeenten. Geïnterviewd zijn de coördinerend inspecteur en een technisch specialist.
- De Vereniging van Nederlandse Gemeenten (hierna: VNG), VNG is de belangenorganisatie en het kennisplatform voor alle Nederlandse gemeenten. De gemeenten zijn hoofdzakelijk verantwoordelijk voor het vergunningsverleningsproces van mobiele antennelocaties, maar hebben ook een belang bij een goede mobiele dekking binnen de gemeentegrenzen. VNG werd vertegenwoordigd door de programma manager 5G en digitale connectiviteit.
- MONET, Monet is een vereniging die namens de MNO's KPN, Vodafone en Odido de plaatsing van antennes afstemt met overheden, vertegenwoordigd door de directeur en de verenigingsmanager.
- Het Interprovinciaal Overleg (hierna: IPO). Het IPO vertaalt de belangen van de Nederlandse provincies naar Den Haag en Brussel. Hierbij functioneert het IPO als gesprekspartner, kennisdeler en lobbyist, Via IPO werd een interview afgenomen met een adviseur veiligheid en een adjunct cluster manager van de provincie Limburg.

Deze partijen zijn geïnterviewd over hun ervaringen met de effecten van de DSV op hun belangen. Denk hierbij aan additionele vergunningsaanvragen voor antenne-opstelpunten en de daaruit voortvloeiende werkzaamheden voor een gemeente, of het samenspel van het beleid van de rijksoverheid en dat van lagere overheden.

4 UITVOERING EVALUATIE

4.1 RDI-metingen

Strict heeft beschrijvende statistiek, visualisatie, en inferentie gebruikt in de analyse van de door de RDI verzamelde data. In dit onderzoek is data meegenomen uit acht gemeenten in 2022, twintig gemeenten in 2023, eenendertig gemeenten in 2025, zesendertig gemeenten in 2025 en achttien gemeenten in 2026. In totaal zijn er ruim 180.000 metingen van downloads gedeeld door de RDI. Dit komt neer op gemiddeld 531 downloads per MNO per gemeente. Een download kon hierbij slagen of falen. Een deel van de dataset is ter illustratie opgenomen in *Bijlage IV*. Het minimale percentage geslaagde downloads is afhankelijk van het aantal uitgevoerde downloads in een gemeente. In bijlage 1 van het meetprotocol dekkings- en snelheidsverplichting is uiteengezet hoe deze ondergrens bepaald wordt [8].

De kwantitatieve evaluatie van de RDI-metingen maakt inzichtelijk hoe MNO's presteren in de gemeenten waar metingen zijn uitgevoerd. Per gemeente en per MNO is op basis van de meetresultaten het percentage geslaagde downloads berekend. Vervolgens zijn per jaar waarop de metingen zijn uitgevoerd en per MNO de spreiding, eventuele uitschieters en de mediaan bepaald. De resultaten zijn gevisualiseerd en opgenomen in *Bijlage II – prestaties per operator*.

Alle geslaagde en gefaalde downloads zijn geplot op een kaart van Nederland om te beoordelen in hoeverre de verrichte metingen een representatieve steekproef vormen. Daarbij is gekeken naar spreiding over de provincies in Nederland, diversiteit in grootte van de gemeenten waar onderzoek verricht is en de aanwezigheid van verschillende typen gemeenten, zijnde stedelijk, landelijk en krimpregio. Deze kaart is opgenomen als afbeelding in *bijlage III – kaartweergave*. Daarbij is gekeken naar opvallende clusteringen van gefaalde downloads en hoe deze te verklaren zijn.

Ook is een correlatieanalyse uitgevoerd naar de relatie tussen gemeentelijke bevolkingsdichtheid en het percentage geslaagde downloads. Hiervoor zijn de eerder afgeleide slagingspercentages per gemeente per MNO verrijkt met gegevens van het CBS [9] over bevolkingsdichtheid per vierkante kilometer per gemeente. Voor KPN is aanvullend één extreme observatie buiten beschouwing gelaten om verstoring van de correlatieanalyse te beperken. Dit betrof een meting op Ameland waar ten tijde van de observatie door de RDI door KPN werkzaamheden werden uitgevoerd op de door hen gebruikte antennelocatie. Door het relatief lage slagingspercentage en de lage bevolkingsdichtheid op Ameland zou deze uitschieter een onevenredige invloed hebben op de correlatie. Op basis van de verrijkte dataset is per MNO de correlatie bepaald tussen slagingspercentage en bevolkingsdichtheid. Nota bene: de volledige analyse is zodanig opgezet dat deze reproduceerbaar is. In *Bijlage V – beschrijving data-analyse* is stapsgewijs opgenomen welke handelingen zijn verricht ten behoeve van deze analyse.

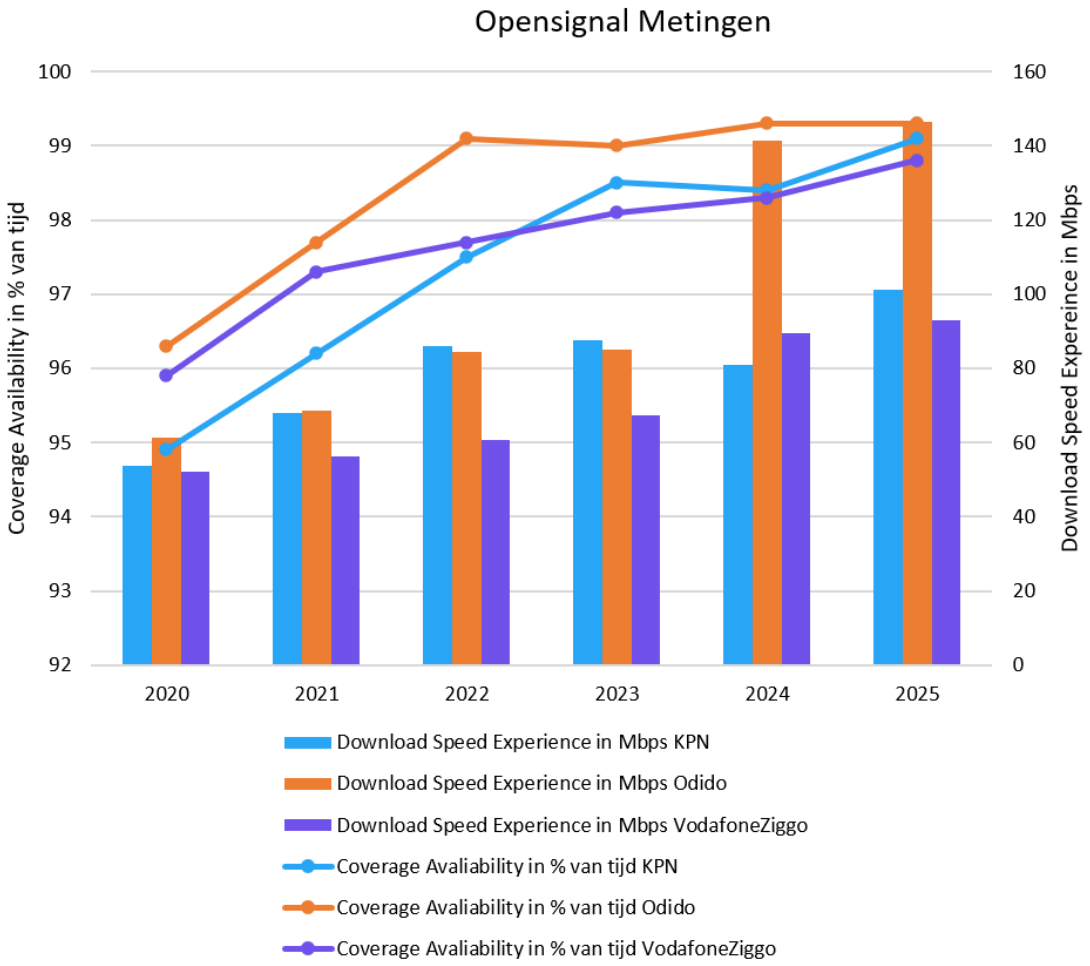
Tot slot is getoetst of de steekproef geschikt is om conclusies te trekken over de gemeenten waar niet gemeten is. Hierbij is gekeken naar de vertegenwoordiging van gemeenten die geen onderdeel zijn van de steekproef in de gebruikte dataset. Omdat de DSV uitgaat van de gemeentegrenzen zoals die golden op 1 januari 2020, is voor de representativiteitsbeoordeling en inferentie uitgegaan van het toenmalige aantal Nederlandse gemeenten: 355 [15].

4.2 Meetdata andere bronnen

4.2.1 Meetgegevens uit andere openbare bronnen

Om naast de RDI-metingen te bepalen hoe de dekking en snelheid van de mobiele netwerken zich hebben ontwikkeld zijn gegevens van Opensignal en Umlaut Connect gebruikt. Zowel Open Signal als Umlaut Connect publiceren op jaarlijkse basis een onafhankelijk rapport over metingen die zij hebben gedaan in Nederland. Opensignal doet dit aan de hand van crowdsourced gegevens, waarbij Umlaut Connect gebruik maakt van een mix van eigen metingen en crowdsourced gegevens.

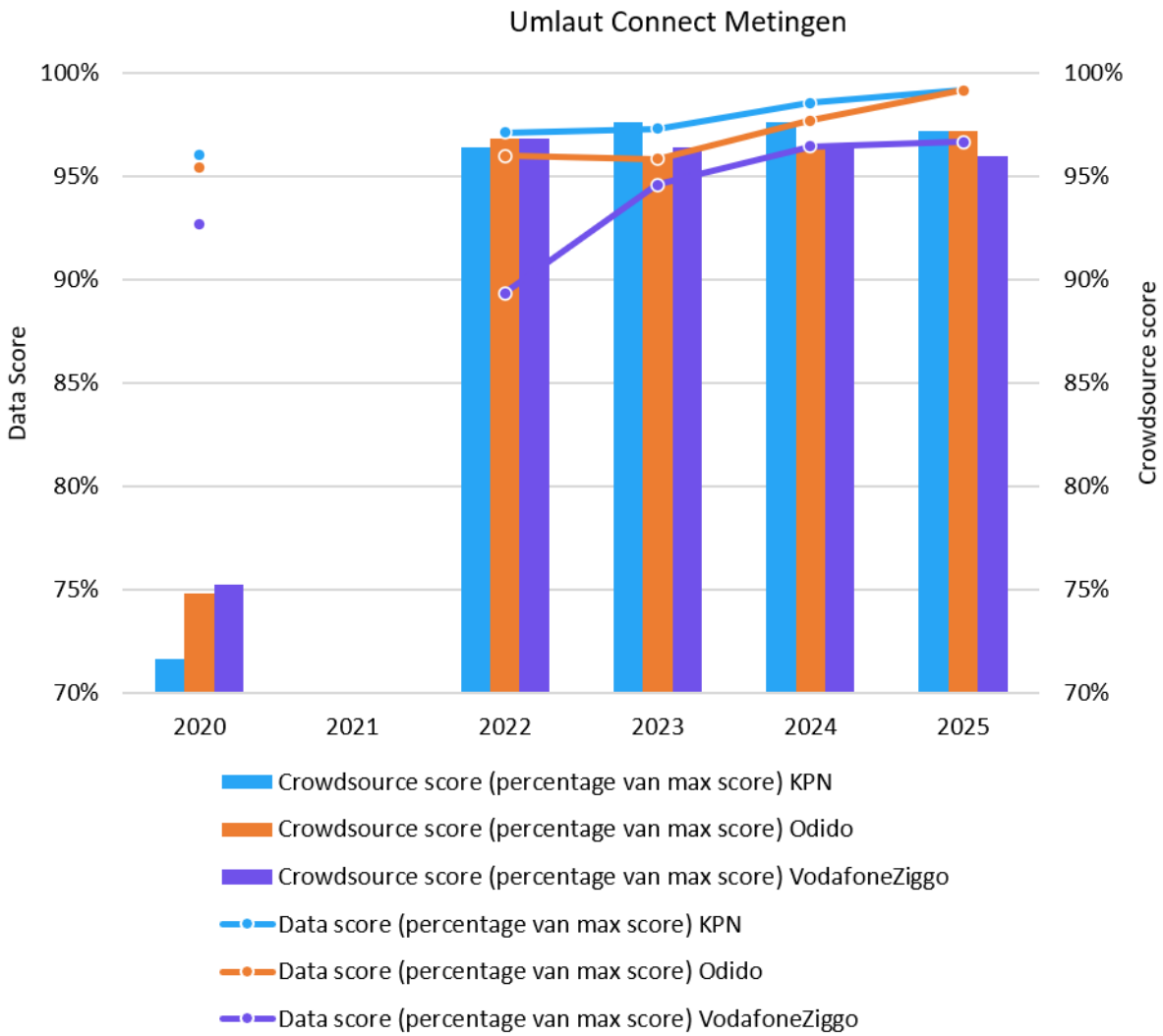
De metingen die door deze partijen worden gedaan zijn niet één op één te relateren aan de DSV, maar geven wel een beeld van hoe de dekking en snelheid van de netwerken zich over de jaren hebben ontwikkeld. Er zijn daarbij keuzes gemaakt welke gegevens gebruikt worden voor de analyse, omdat de methodiek gebruikt door deze partijen van jaar op jaar enigszins is gewijzigd.



Figuur 1: Opensignal meetgegevens

Voor de Opensignal gegevens is er gekeken naar de download speed experience (ervaren downloadsnelheid) in Mbps en de coverage availability (beschikbaarheid van dekking) in percentage van tijd. De bovenstaande grafiek geeft een duidelijke verbetering van de coverage availability van 2020 tot en met 2023 weer, waarna de beschikbaarheid tussen 98 en 99% zit, en nog maar beperkte stijging laat zien. Gezien de hoge mate van beschikbaarheid is dit echter niet verassend. De ervaren downloadsnelheid laat ook een positieve trend zien, met als uitschieter de ervaring op het Odido-netwerk vanaf 2024, waarbij deze een sprong maakt van 85.2 Mbps naar 141.5 Mbps. Deze sprong in snelheid is toe te schrijven aan de activatie van de 3.5 GHz band op nagenoeg alle opstelpunten van Odido.
Umlaut Connect geeft in hun rapporten een uitgebreide set datapunten weer, met een uitsplitsing van de meetgegevens naar steden, dorpen, wegen en spoorwegen, met daarin weer een verdieping naar specifieke gebruiksscenario's. Er is gekozen om de geaggregeerde scores voor datagebruik en

crowdsourced te gebruiken voor de trendanalyse. In verband met de leesbaarheid is hierbij gekozen om de score te vertalen naar een percentage van de maximum score. Voor de Umlaut Connect meetgegevens is er voor de jaren 2021 en 2022 een gecombineerd rapport gepubliceerd. In de grafiek is er daarom voor gekozen deze gegevens in 2022 weer te geven.

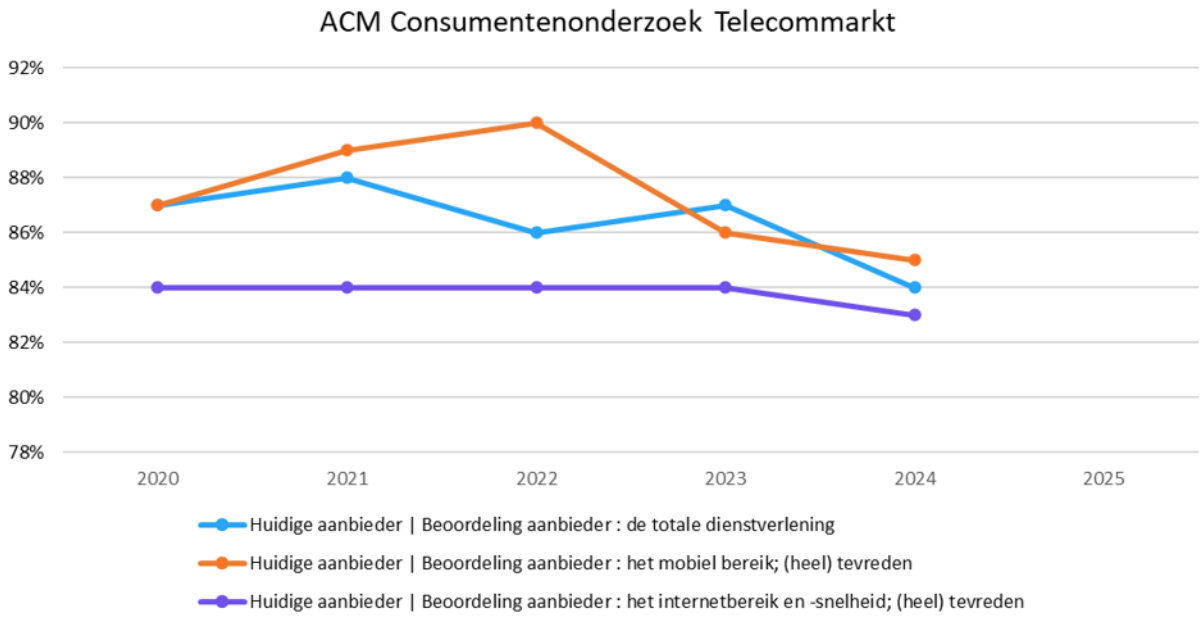


Figuur 2: Umlaut Connect-meetgegevens

Beide grafieken laten zien dat er in de periode 2020 - 2022 een aanzienlijke verbetering van de netwerkdekking c.q. kwaliteit is gerealiseerd.

4.2.2 *Ervaren kwaliteit*

Gebruikerservaring volgens het ACM-consumentenonderzoek laat voor het bereik en de snelheid van de internetdekking van de huidige aanbieders een stabiele trend zien van tevreden en heel tevreden gebruikers. Alleen in 2024 is er een kleine afname geregistreerd voor het internetbereik en -snelheid. Het mobiele bereik laat een positieve trend zien tot en met 2022, waarna er een scherpere afname van 90% in 2022 naar 86% 2023 en 85% in 2024 gemeld wordt. In het ACM-onderzoek wordt hier geen verklaring voor gegeven.



Figuur 3: ACM Consumentenonderzoek Telecommarkt - beoordeling aanbieder

4.2.3 *Prijs van dienstverlening*

In het Consumentenonderzoek Telecommarkt van ACM wordt onder andere de prijsperceptie en de prijs-kwaliteitverhouding geanalyseerd. Omdat in 2024 de weergave van de beantwoording is aangepast voor de prijsperceptie, is er voor het jaar 2024 geen gemiddelde prijs per maand beschikbaar. Voor 2025 is het rapport voor mobiele netwerken nog niet gepubliceerd ten tijde van publicatie van deze evaluatie, waardoor ook voor 2025 geen prijsinformatie geanalyseerd kan worden.

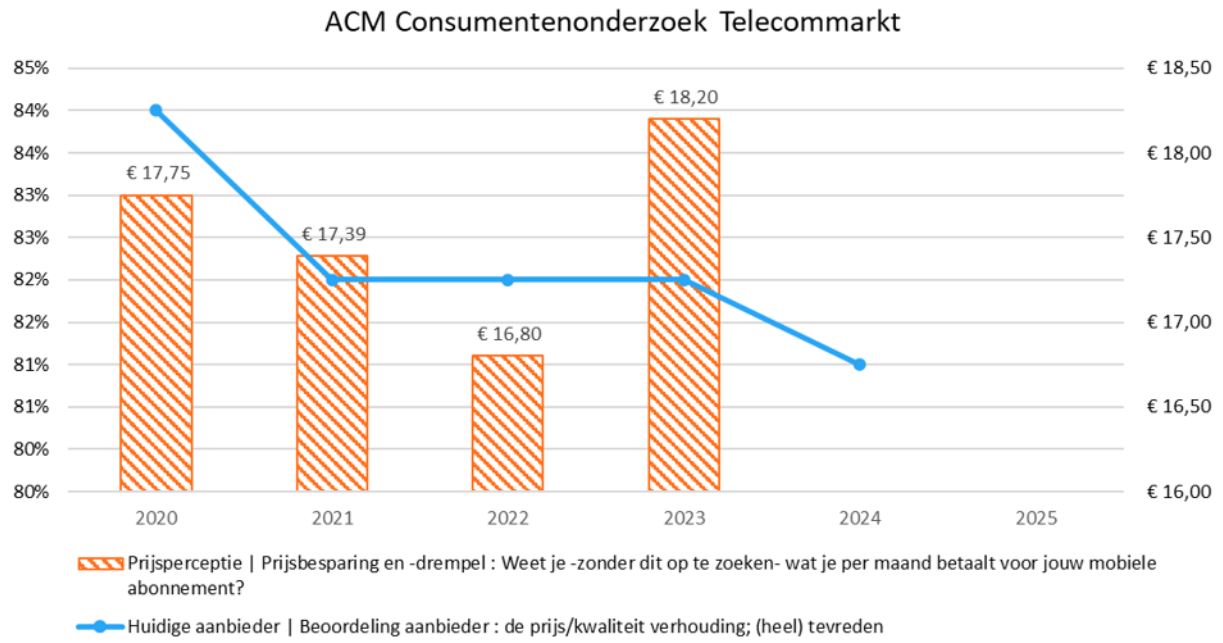
De vraag in het ACM-onderzoek over prijsperceptie geeft inzicht in consumentenbewustzijn en transparantie. Daarnaast is prijsperceptie relevant voor gedrag, omdat consumenten hun keuzes vaak baseren op wat zij denken te betalen in plaats van op de exacte prijs. Doordat het een terugkerende vraag is, kunnen trends in de tijd zichtbaar worden.

Daartegenover staat dat deze gegevens geen objectieve informatie geven over de werkelijke prijsontwikkeling. Antwoorden kunnen onnauwkeurig zijn door geheugenfouten of afrondingen. Hierdoor

is de bruikbaarheid als harde prijsindicator beperkt, omdat veranderingen in uitkomsten ook andere oorzaken kunnen hebben dan prijswijzigingen, zoals betere communicatie of inzicht bij consumenten. Bovendien kunnen respondenten de vraag verschillend interpreteren, bijvoorbeeld door alleen de basisprijs te noemen of juist ook extra kosten mee te rekenen.

Toch is ervoor gekozen deze informatie te gebruiken voor deze evaluatie, omdat het voor de trend wel een relevant beeld geeft.

De gegevens uit het ACM-onderzoek zijn in onderstaande grafiek vertaald, waarbij de blauwe lijn het percentage van tevreden en heel tevreden klanten weergeeft als het gaat om de prijs-kwaliteitverhouding. De oranje gearceerde staven geven de prijsperceptie van de klanten weer.



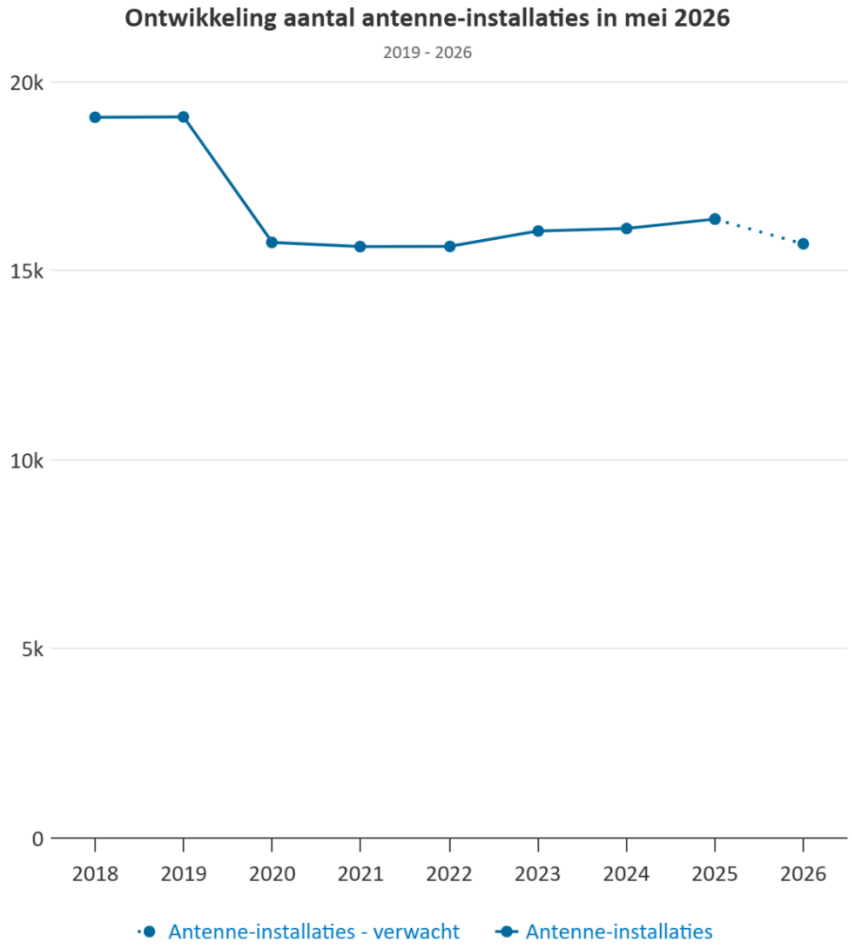
Figuur 4: ACM Consumentenonderzoek Telecommarkt - prijsperceptie en prijs-kwaliteit verhouding

Hierbij is te zien dat de tevredenheid met de prijs-kwaliteit verhouding daalde van 84% naar 81% in de periode van 2021 – 2024. De prijsperceptie laat tot 2023 een dalende trend zien, maar maakt in 2023 een sprong van 8.3% naar €18,20. In het ACM-onderzoek wordt hier geen verklaring voor gegeven.

4.2.4 Aantal antenne-installaties

Voor de ontwikkeling van het aantal antenne-installaties houdt het antenneregister een historisch overzicht bij. De gegevens in het Antenneregister worden door de vergunninghouders (MNO's) aangeleverd en nauwkeurigheid wordt bepaald door de aangeleverde data. In onderstaande grafiek zijn deze gegevens weergegeven. Een antenne-installatie bestaat uit één of meerdere antennes. Een opstelpunt is een plek waar een antenne-installatie staat of hangt. Opstelpunten zijn gebouwen,

zendmasten, hoogspanningsmasten en lichtmasten. Meerdere antenne-installaties op een opstelpunt is mogelijk. Van 2019 tot 2020 is er een grote afname geweest van het aantal antenne-installaties vanwege het uitschakelen en ontmantelen van het Tele2 netwerk na de fusie met T-mobile, en door het uitschakelen van oude technologieën (2G of 3G) door de MNO's, zoals toegelicht in het Dialogic rapport [14]. Daarna is er wel een licht positieve trend te zien qua aantal installaties, tot 2026. In 2026 is er weer een lichte daling. Uit de interviews met de MNO's en de gemeentes komt naar voren dat de DSV wel voor een klein aantal locaties nieuwe antennes zijn opgesteld om aan de eis te voldoen, maar dat dit overwegend al beoogde locaties waren. De MNO's hebben er voor gekozen om de realisatie van antennes op deze locaties naar voren te halen om tijdig aan de DSV te kunnen voldoen.

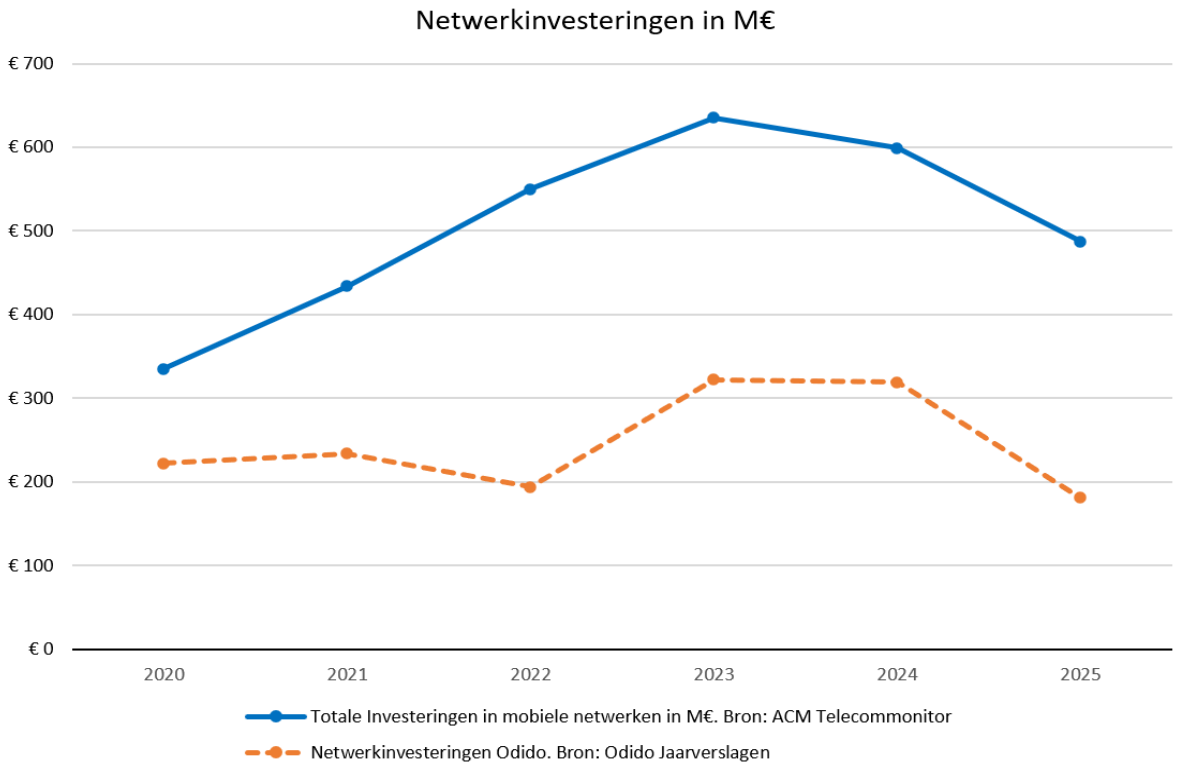


Figuur 5: Ontwikkeling aantal antenne-installaties - Bron: Antennebureau

4.2.5 *Investeringen in de mobiele netwerken*

Om te bepalen welke impact de DSV heeft gehad op de investeringen van de MNO's in hun mobiele netwerken zijn de jaarrekeningen van deze organisaties geanalyseerd. Er is hierbij gekeken naar de bewegingen, en specifiek de toevoegingen (additions), in de overzichten van materiële vaste activa (Property, Plant and Equipment). Hierbij is geconstateerd dat de jaarrekeningen van KPN [17] en VodafoneZiggo [18] geen onderscheid maken tussen de investeringen in de mobiele netwerken en hun vaste netwerken. Omdat Odido geen eigen vast netwerk heeft is uit hun jaarrekening [19] wel te achterhalen in welke mate er in het mobiele netwerk is geïnvesteerd.

ACM publiceert in haar Telecommonitor [20] de totale investeringen in de mobiele netwerken van de drie MNO's, maar aggregeert deze data waardoor onderscheid tussen de MNO's niet direct te maken is. Bij navraag geeft ACM aan dat de gegevens die in de jaarrapporten van de MNO's worden vermeld niet dezelfde zijn als die zij ontvangen en weergeven in de Telecommonitor. Omdat er geen duidelijk onderscheid te maken is tussen de partijen, is er voor gekozen om de algehele trend aan de hand van de ACM-gegevens te analyseren, met een verdere, maar separate detaillering van de Odido gegevens. Bij de analyse is gebruik gemaakt van de jaarrekeningen in de periode 2020 tot en met 2025, om zowel de periode voor de inwerkingtreding van de DSV als daarna te analyseren.



Figuur 6: Investeringen in mobiele netwerken

Uit de gegevens van ACM blijkt er vanaf 2020 een duidelijke stijgende lijn qua investeringen in mobiele netwerken te zijn tot en met 2023, waarna deze weer afneemt. RDI geeft aan dat de vroegtijdige kenbaarheid van de DSV implementatie een factor geweest kan zijn voor de MNO's om hun netwerken hierop voor te bereiden. Uit de interviews met de MNO's komt naar voren dat dit niet direct gerelateerd is aan de DSV, maar meer met hun eigen netwerkmodernisatie strategieën. Dit blijkt ook uit de jaarverslagen van Odido, waarbij 2023 en 2024 significante hogere investering laten zien voor de modernisatie en toevoeging van de 3,5 GHz band op vrijwel al hun antennelocaties. De investering voor 2025 is bijna een halvering ten opzichte van 2024, omdat de modernisatie zo goed als afgerond is volgens Odido.

5 RESULTAAT EVALUATIE

5.1 Bevindingen uit RDI-metingen

Elke MNO voldeed ten tijde van de RDI-metingen aan de DSV. Uit de analyse van uitschieters op het gebied van slagingspercentages van downloads en hoe deze te verklaren zijn is het volgende naar voren gekomen. Alle uitschieters vallen binnen de marge van de DSV. De meest extreme uitschieter met betrekking tot de prestatie van een MNO in een gemeente is te wijten aan onderhoud aan het netwerk ten tijde van de meting door de RDI. Deze uitschieter is de enige meting die gelijk is aan de ondergrens van de DSV. De overige uitschieters vallen ruim binnen de marge die de DSV toelaat. Ook is een buitengewone situatie geconstateerd die duidelijk maakt dat het realiseren van dekking afhankelijk is van verschillende invloeden. Zo bestaat er een gebied naast Roermond dat omringd is door Natura2000 gebied en de Duitse grens, wat het realiseren van een dekkend netwerk bemoeilijkt door beperkte plaatsingsmogelijkheden voor antennes en de geldende frequentiecoördinatie tussen buurlanden. Desondanks voldoen de MNO's ook in deze gemeente aan de DSV. Een overzicht van de beschrijvende statistische inzichten is opgenomen in *Bijlage II – prestaties per operator.*

De correlatieanalyse van de gemeenten waar de RDI-metingen heeft verricht toont een zeer zwakke tot zwakke positieve samenhang (r = 0,14 tot 0,17) tussen bevolkingsdichtheid en het percentage geslaagde downloads. Dit wijst erop dat er geen noemenswaardige lineaire relatie bestaat tussen beide variabelen. Ofwel, dat het percentage geslaagde downloads in gemeenten vrijwel niet samenhangt met de bevolkingsdichtheid in deze gemeente. Nota bene, dit ziet enkel op de ondergrens in netwerksnelheid en beschikbaarheid die de DSV stelt. Verschil in snelheden in relatie tot bevolkingsdichtheid is geen onderdeel van deze conclusie. De gevolgde methodiek is beschreven in *Bijlage V – beschrijving data-analyse* onder fase 6.

Met betrekking tot de representativiteit van de steekproef is het volgende vastgesteld. Meetdata is beschikbaar over elk van de provincies. Daarbij zijn ook een tweetal schiereilanden, grotere als kleinere gemeenten, stedelijke gemeenten, landelijke gemeenten en krimpregio's vertegenwoordigd. Een kaart van Nederland met daarop de locaties geplot waar downloads zijn uitgevoerd is te vinden in *bijlage III – kaartweergave.* Hierbij is op te merken dat in grootstedelijke gebieden, te weten Amsterdam, Den Haag en Rotterdam geen metingen zijn verricht. De RDI geeft aan dat bij proefmetingen (die geen onderdeel zijn van de dataset die in dit onderzoek is gebruikt) in Den Haag werd geconcludeerd dat in het stedelijke gebied er zonder meer aan de DSV werd voldaan. De RDI heeft er daarom voor gekozen om vooral in de meer landelijke gemeenten metingen uit te voeren. De gemeenten zijn daarbij zowel aselect getrokken als geselecteerd door de RDI op basis van negatieve signalen. Doordat de steekproef mede bestaat uit gemeenten met negatieve signalen over dekking, is de steekproef waarschijnlijk niet optimistisch vertekend. Als in deze steekproef aan de DSV wordt voldaan, ondersteunt dit eerder een conservatief beeld van landelijke naleving dan een te rooskleurig beeld. Tot slot is de steekproef met 113 gemeenten waar onderzoek is verricht tegenover een totaal van 355 gemeenten in Nederland omvangrijk genoeg om inferenties te doen over de niet onderzochte gemeenten met exclusie van Amsterdam, Den Haag en Rotterdam omdat de karakteristieken van deze grootstedelijke gemeenten niet vertegenwoordigd zijn in de steekproef.

Onze analyse van de RDI-steekproef toont aan dat in alle 113 onderzochte gemeenten wordt voldaan aan de DSV. Om te bepalen in hoeverre deze uitkomst kan worden geëxtrapoleerd naar de totale populatie

van Nederlandse gemeenten, met exclusie van Amsterdam, Den Haag en Rotterdam, is een statistische toets uitgevoerd op basis van een model voor steekproeven uit een eindige populatie. Deze analyse laat zien dat het waarnemen van volledige naleving in de steekproef statistisch onwaarschijnlijk is als het werkelijke nalevingspercentage substantieel lager ligt dan 100%. Zo bedraagt de kans om 113 van de 113 gemeenten te observeren als 'conform DSV' circa 7% bij een werkelijke naleving van 98%, en minder dan 2% bij een naleving van 97%. Daaruit volgt dat lagere nalevingsniveaus slecht verenigbaar zijn met de geobserveerde steekproefuitkomst. Op basis hiervan kan met een hoge mate van zekerheid worden geconcludeerd dat het werkelijke nalevingspercentage in Nederland zeer hoog is en naar verwachting ten minste rond de 97–98% ligt. Deze conclusie dient te worden geïnterpreteerd als een ondergrens, dit percentage kan dus hoger liggen. De methodologische onderbouwing van deze extrapolatie is opgenomen in *Bijlage VI – Methodologische onderbouwing van de inferentie*.

5.2 Effectiviteit van de DSV ten aanzien van beleidsdoelen

De gecombineerde inzichten van MNO's, gemeenten en MONET wijzen erop dat de DSV in zekere mate effectief is geweest als borgingsinstrument, maar geen primaire drijfveer vormde voor het behalen van hoge netwerkprestaties.

MNO's benadrukken dat zij vanuit hun marktbenadering strategie al inzetten op hoge kwaliteit en dekking. Gemeenten signaleren dat de invoering van de DSV wel heeft geleid tot een zichtbare verbetering in de feitelijke dekking en minder klachten over bereikbaarheid. Zo wordt door gemeenten expliciet aangegeven dat de DSV een overgang heeft bewerkstelligd van 'papieren dekking' naar daadwerkelijk ervaren dekking, waarbij met name witte vlekken zijn aangepakt.

De provincie Limburg geeft echter aan dat er in het grensgebied nog uitdagingen zijn qua dekking en snelheid. Tegelijkertijd bevestigen zowel MONET als MNO's dat de kwaliteit van Nederlandse netwerken al tot de wereldtop behoort, waardoor de DSV vanuit hun perspectief eerder een minimale borging dan een noodzakelijke voorwaarde voor hoge netwerkprestaties was.

5.3 Effecten voor vergunninghouders, klanten en derden

De DSV heeft aantoonbaar geleid tot aanpassingen in investeringspatronen, waaronder prioritering en versnelling van uitrol in minder rendabele gebieden en een toename van het aantal opstelpunten. Zowel MONET als gemeenten bevestigen dat er daadwerkelijk extra antenneopstelpunten zijn gerealiseerd en dat er een piek zichtbaar was in aanvragen voor antennelocaties rond de invoering van de DSV.

Voor klanten heeft dit geleid tot een bredere feitelijke dekking en minder klachten, hoewel MNO's aangeven dat verbeteringen in dunbevolkte gebieden niet altijd terug te zien zijn in gebruiksdata. Een van de MNO's geeft aan dat in sommige gevallen de metingen van de RDI het enige verkeer op een antenne-installatie was.

De impact op prijzen is niet waarneembaar; deze wordt primair gedreven door marktwerking en concurrentie. De MNO's geven aan dat er geen correlatie is tussen de DSV en hun prijsstelling. Een sprong in de prijzen voor 2023 is eerder te verklaren door de inflatiecorrecties [16] dan door de investeringen ten behoeve van de DSV.

Voor derden, met name gemeenten en gebouweigenaren, heeft de DSV geleid tot meer interactie rond ontwikkeling van antenne-opstelpunten, zij het zonder significante structurele toename van werklast volgens gemeenten zelf. Tegelijkertijd signaleren MONET en MNO's dat weerstand tegen antennes en beperkte medewerking van gebouweigenaren en lokale overheden een rem zetten op realisatie.

5.4 Uitdagingen voor MNO's

De interviews en het Dialogic rapport [14] laten zien dat de voornaamste uitdagingen niet zozeer technisch van aard zijn, maar voortkomen uit institutionele en ruimtelijke beperkingen. MONET benadrukt dat het vinden van nieuwe opstelpunten sterk is vertraagd (tot enkele jaren), mede door restrictief lokaal beleid, de monumentale status van gebouwen en weerstand van belanghebbenden.

MNO's onderschrijven deze problematiek en wijzen daarnaast op (langere termijn) onzekerheden in beschikbaarheid van additioneel frequentiespectrum, technologieontwikkeling en groei in netwerkbelasting, waardoor zij onzeker zijn over het blijvend kunnen voldoen aan de DSV. De omvang van dit probleem wordt vergroot door regelmatige opzegging/beëindiging van contracten door gebouweigenaren waardoor er additionele behoefte ontstaat aan nieuwe antenne-opstelpunten.

Gemeenten benadrukken dat hoewel procedures soms lang duren door bezwaartrajecten, er in de praktijk vrijwel altijd oplossingen worden gevonden. Een terugkerend thema is dat de DSV, vanuit de MNO's gezien, niet gepaard gaat met afdwingbare medewerking van andere partijen, wat leidt tot frictie tussen beleidsambitie en uitvoerbaarheid. De Europese gigabitinfrastructuurverordening (hierna GIA) die momenteel in Nederland uitgewerkt wordt [21], beoogt een deel van deze frictie weg te nemen door de uitrol van zeer hoge capaciteitsnetwerken (zoals glasvezel, 5G en in de toekomst 6G) te versnellen, te vergemakkelijken en goedkoper te maken.

5.5 Effectiviteit van de norm en lessen voor de toekomst

De huidige norm wordt als deels passend maar tegelijkertijd als imperfect beschouwd. Gemeenten waarderen de verschuiving naar meetbare gebruikerservaring (in plaats van signaalsterkte), en zien dit als een verbetering in beleidsdoelgerichtheid. MNO's en MONET plaatsen echter kanttekeningen bij de sterke nadruk op downloadsnelheid, die slechts beperkt aansluit bij daadwerkelijke gebruikerservaring en gevoelig is voor externe factoren. Ook wordt gewezen op de spanning tussen een statische norm en een dynamische realiteit van technologische ontwikkeling, veranderend gebruik en innovaties zoals energiebesparing en dienstendifferentiatie.

Vooral de energiebesparende functies die technisch mogelijk zijn in de mobiele netwerken worden meerdere keren genoemd, waarbij er terughoudendheid ten aanzien van implementatie wordt gemeld, omdat er mogelijk impact is op de metingen van de RDI. De uitleg hiervoor is dat de algoritmes die netwerkgebruik voorspellen geen rekening kunnen houden met de meting van RDI, omdat dit in gebieden met lage gebruiksstatistieken atypisch gebruik is. Dit betreft ook de meer rurale gebieden waar energiebesparende maatregelen het meeste effect hebben. De RDI geeft aan dat dit wel een onderwerp van gesprek is in hun overleggen met de MNO's. Verder bieden technologische ontwikkelingen op dit vlak mogelijkheden zonder dat dit een negatief effect heeft op het voldoen aan de DSV-normen. Informele nachtelijke metingen, die de RDI in overleg met de MNO's heeft gedaan om de impact van energiebesparende maatregelen te testen, lieten nauwelijks vermindering van de performance zien: er werd nog steeds aan de DSV-normen voldaan.

Een terugkerend thema vanuit de MNO's is dat toekomstige DSV-normen beter moeten aansluiten bij beïnvloedbare netwerkparameters, meer flexibiliteit moeten bieden, en rekening moeten houden met uitvoerbaarheid in de fysieke leefomgeving. Daarnaast wordt gesteld dat betere afstemming tussen nationale doelstellingen en lokale uitvoeringspraktijk essentieel is.

5.6 Rol en vormgeving van een eventuele nieuwe DSV

Uit de interviews bleek dat er brede consensus is dat een DSV ook in de toekomst nuttig kan zijn als waarborg voor minimale kwaliteit en dekking, met name om prestaties in minder rendabele gebieden te borgen en terugval te voorkomen. Gemeenten verwachten expliciet dat zonder dergelijke verplichting de aandacht voor landelijke dekking zal afnemen. Tegelijkertijd pleiten MNO's en MONET voor een meer realistische en uitvoerbare invulling, met nadruk op netwerkgerichte indicatoren, flexibiliteit en duidelijkheid over randvoorwaarden zoals frequentiespectrum en vergunningverlening rondom antenne-opstelpunten. Overigens wordt er gemeld dat een al te grote wijziging aan de DSV ook niet gewenst is, omdat men nu bekend is met de meetmethode, de impact, en de maatregelen die nodig zijn om aan de DSV te (blijven) voldoen.

Provincie Limburg geeft aan dat er specifieke aandacht voor de grensregio's zou moeten komen in een eventueel nieuwe DSV, met daarbij een eis rondom de snelheid van de overgang van een mobiele verbinding tussen binnenlandse en buitenlandse netwerken.

MONET benadrukt daarbij dat een toekomstige DSV effectiever kan zijn als deze gepaard gaat met expliciete verantwoordelijkheden of ondersteuning door lokale overheden en andere belanghebbenden, zodat de realisatie van antenne-opstelpunten beter wordt gefaciliteerd. Daarmee verschuift het perspectief van eenzijdige verplichting voor MNO's naar een gedeelde verantwoordelijkheid binnen het ecosysteem, wat de effectiviteit van het instrument kan vergroten.

6 CONCLUSIE

Op basis van de RDI-metingen is geconcludeerd dat alle onderzochte MNO's in de 113 onderzochte gemeenten voldeden aan de DSV, waarbij geconstateerde uitschieters en bijzondere omstandigheden binnen de door de DSV toegestane marges bleven. De vastgestelde uitschieters zijn verklaarbaar, onder meer door tijdelijk netwerkonderhoud en door lokale factoren die het realiseren van dekking kunnen bemoeilijken, zoals bij nabijheid van Natura2000-gebied in combinatie met grensoverschrijdende frequentiecoördinatie wat de plaatsingsmogelijkheden voor antennes beperkt. De uitgevoerde correlatieanalyse laat daarnaast geen noemenswaardige lineaire samenhang zien tussen bevolkingsdichtheid en het percentage geslaagde downloads die binnen de onderzochte ondergrens van de DSV vallen. Hoewel Amsterdam, Den Haag en Rotterdam niet in de gebruikte dataset zijn vertegenwoordigd, en hierom geen inferentie gedaan kan worden over deze gemeenten is de steekproef representatief voor de overige gemeenten in Nederland. Een deel van de gemeenten is onderzocht na het vernemen van negatieve signalen over dekking, waardoor de uitkomsten eerder als conservatief dan als optimistisch dienen te worden geïnterpreteerd. Aangezien in alle 113 onderzochte gemeenten volledige naleving is vastgesteld en lagere nalevingspercentages statistisch beperkt verenigbaar zijn met deze observatie, kan met een hoge mate van zekerheid worden geconcludeerd dat de landelijke naleving, met uitsluiting van de genoemde grootstedelijke gemeenten, zeer hoog is en ten minste rond de 97–98% ligt; dit percentage dient daarbij te worden beschouwd als ondergrens. In combinatie met de additionele meetgegevens van derde partijen is geconcludeerd dat over het algemeen de Nederlandse netwerken uitstekende dekking en snelheid leveren.

Ten tweede blijkt uit zowel kwantitatieve data als interviews dat de DSV in beperkte mate sturend is geweest voor de algemene ontwikkeling van de netwerkkwaliteit. Nederlandse mobiele netwerken behoorden al vóór invoering van de DSV tot de wereldtop, en MNO's hanteren intern doorgaans hogere kwaliteitsambities dan de wettelijke minimumeis. De DSV heeft echter wél geleid tot een herprioritering van investeringen, waarbij met name minder rendabele en landelijke gebieden eerder of aanvullend zijn voorzien van dekking. Hiermee heeft de DSV bijgedragen aan het verkleinen van 'witte vlekken' en een betere geografische spreiding van netwerkprestaties.

Ten derde laat de analyse zien dat de DSV geen waarneembare effecten heeft gehad op prijzen voor eindgebruikers of de totale omvang van investeringen. Prijsontwikkeling wordt voornamelijk bepaald door marktwerking, concurrentie en macro-economische factoren. Investeringen in mobiele netwerken volgen in sterke mate technologische cycli (zoals de uitrol van 5G), waarbij de DSV eerder invloed heeft gehad op de timing en locatie van investeringen dan op het totale investeringsniveau.

Ten vierde blijkt dat de grootste uitdagingen voor het voldoen aan de DSV niet technisch van aard zijn, maar liggen in de uitvoerbaarheid binnen de fysieke leefomgeving. Het verkrijgen van geschikte antenne-opstelpunten is een uitdagend en complex proces, mede door vergunningprocedures, ruimtelijke beperkingen en maatschappelijke weerstand. Daarbij is sprake van een asymmetrie: MNO's hebben een resultaatverplichting, terwijl zij afhankelijk zijn van medewerking van andere partijen waarop zij geen directe invloed hebben.

Ten vijfde wordt de effectiviteit van de huidige norm (combinatie van dekking en minimale snelheid) als beperkt beschouwd. Hoewel de norm bijdraagt aan een minimale gebruikerservaring en beter aansluit bij beleving dan bijvoorbeeld signaalsterkte, sluit deze niet volledig aan bij de technische realiteit van mobiele netwerken. Met name de snelheidscomponent is afhankelijk van externe factoren zoals gebruikersgedrag

en netwerkbelasting, en daarmee gedeeltelijk beheersbaar door MNO's. Daarnaast kan de huidige norm innovatie, zoals energiebesparing en netwerkoptimalisatie, onbedoeld beperken.

Tot slot is geconcludeerd dat een DSV als beleidsinstrument ook in de toekomst relevant kan blijven, met name als borgingsmechanisme voor minimale kwaliteit en dekking in minder rendabele gebieden. Tegelijkertijd vraagt een toekomstige invulling om aanpassing, waarbij meer rekening wordt gehouden met technische haalbaarheid, uitvoerbaarheid en de dynamiek van de sector. Een effectievere DSV zou zich meer moeten richten op beïnvloedbare netwerkparameters, flexibiliteit bieden in de normstelling en gepaard moeten gaan met een bredere systeemverantwoordelijkheid waarin ook lokale overheden en andere belanghebbenden een rol hebben in de realisatie van de benodigde infrastructuur.

7 BIJLAGE I – LIJST VAN BRONNEN

1. Nota Mobiele Communicatie 11 Juni 2019 - https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-24095-478.html

2. Study on the coverage obligation for licenses and the transition period for licenses in the 2100 MHz band - PA Consulting, 11 February 2019 - https://www.dutchnews.nl/wpcms/wp-content/uploads/2019/02/OnderzoekPAConsulting.pdf

3. Consultatie Veiling 700, 1400, 2100 MHz - https://www.internetconsultatie.nl/multibandveiling

4. Publicatie concept Toezichtarrangement, Archief Agentschap Telecom: https://archief26.sitearchief.nl/archives/sitearchief/20200205075626/https://www.agentschaptelecom.nl/binaries/agentschap-telecom/documenten/publicaties/2019/12/05/toezichtarrangement-mobiele-communicatie/Toezichtarrangement+Mobiele+Communicatie.pdf

5. Verlenging reactietermijn Toezichtarrangement, Archief Agentschap Telecom: https://archief26.sitearchief.nl/archives/sitearchief/20200131132829/https://www.agentschaptelecom.nl/actueel/nieuws/2020/01/14/verlenging-reactietermijn-toezichtarrangement-meetprotocollen

6. Veelgestelde vragen en antwoorden DSV - https://www.overalsnelinternet.nl/onderwerpen/q/qa-dsv

7. Meetprotocol controle dekkings- en snelheidsverplichting, Agentschap Telecom, 3 maart 2020 - https://www.rdi.nl/site/binaries/site-content/collections/documenten/2024/02/14/toezichtskader-en-meetprotocol/Meetprotocol+controle+dekkings-+en+snelheidsverplichting+700+MHz.pdf

8. Agentschap Telecom, Bijlagen 1-2-3 Meetprotocol dekkings- en snelheidsverplichting DEF v1.0 - https://www.rdi.nl/site/binaries/site-content/collections/documenten/2024/02/14/toezichtskader-en-meetprotocol/Bijlagen+1-2-3+Meetprotocol+dekkings-+en+snelheidsverplichting+DEF+v1.0.pdf

9. Centraal Bureau voor de Statistiek, Inwoners per gemeente 2025 - https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/dashboard-bevolking/regionaal/inwoners

10. Umlaut Connect Mobile Network Tests - https://www.connect-testlab.com/downloads-the-netherlands

11. OpenSignal Mobile Network Experience Reports –

    a) https://insights.opensignal.com/reports/2020/09/netherlands/mobile-network-experience

    b) https://insights.opensignal.com/reports/2021/09/netherlands/mobile-network-experience

    c) https://insights.opensignal.com/reports/2022/09/netherlands/mobile-network-experience

    d) https://insights.opensignal.com/reports/2023/09/netherlands/mobile-network-experience

e) https://insights.opensignal.com/reports/2025/03/netherlands/mobile-network-experience

12. Consumentenonderzoek Telecommarkt ACM - https://www.acm.nl/nl/publicaties/consumentenonderzoek-telecommarkt-2025
13. Aantal antenne-installaties voor mobiele communicatie - https://www.antennebureau.nl/plaatsing-antennes/aantal-antenne-installaties-voor-mobiele-communicatie
14. Analyse schaarste van antenne-opstelpunten in Nederland, Dialogic, 8 September 2025 - https://dialogic.nl/wp-content/uploads/2026/01/Dialogic-Analyse-schaarste-van-antenne-opstelpunten-in-Nederland-final-publiek.pdf
15. Centraal Bureau voor de Statistiek, Gemeentelijke indeling op 1 januari 2020 - https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/methoden/classificaties/overig/gemeentelijke-indelingen-per-jaar/indeling-per-jaar/gemeentelijke-indeling-op-1-januari-2020
16. Je mobieletelefoonrekening bij KPN en Vodafone gaat in oktober flink omhoog, Nu.nl - https://www.nu.nl/tech/6279555/je-mobieletelefoonrekening-bij-kpn-en-vodafone-gaat-in-oktober-flink-omhoog.html
17. Jaarverslagen KPN - https://ir.kpn.com
18. Jaarverslagen VodafoneZiggo - https://www.vodafoneziggo.nl/resultaten/jaarverslagen-vodafoneziggo/
19. Jaarverslagen Odido verkregen via Kamer van Koophandel - www.kvk.nl
20. Telecom Monitor ACM - https://www.acm.nl/nl/publicaties/acm-telecommonitor-vierde-kwartaal-2025
21. Hoever is Nederland met de uitwerking van de GIA? - https://www.overalsnelinternet.nl/organisatie/nieuwsbrieven/nieuwsbrief-over-ontwikkelingen-op-connectiviteit/hoever-is-nederland-met-de-uitwerking-van-de-gia

8 BIJLAGE II – PRESTATIES PER OPERATOR

Prestaties van mobiele netwerkoperators op basis van de metingen door de RDI zijn weergegeven in boxplots. Een boxplot is een statistische weergave die inzicht geeft in de verdeling van een dataset. Het diagram maakt in één oogopslag de centrale tendens, de spreiding en de aanwezigheid van uitschieters zichtbaar.

Een boxplot bestaat uit de volgende elementen:

- *Mediaan*

  De horizontale lijn in de box geeft de mediaan weer: de middelste waarde van de dataset, waarbij 50% van de waarnemingen lager en 50% hoger ligt. De positie van de mediaan geeft het typische niveau van de dataset weer. Wanneer de mediaan niet centraal in de box ligt of de snorren asymmetrisch zijn, kan dit duiden op een scheve verdeling.

- *Box (interkwartielafstand, IQR)*

  De onder- en bovengrens van de box worden gevormd door respectievelijk het eerste kwartiel (Q1) en het derde kwartiel (Q3). Dit interval bevat de middelste 50% van de waarnemingen en geeft daarmee de kern van de verdeling weer. De omvang van de box geeft inzicht in de mate van spreiding. Een compacte box duidt op consistente waarden, terwijl een brede box wijst op grotere variatie.

- *Snorren (whiskers)*

  De lijnen die vanuit de box naar boven en beneden lopen tot aan de horizontale lijnen geven de spreiding van de overige waarnemingen weer binnen een bepaalde bandbreedte. Evenals de box geven de snorren inzicht in de mate van spreiding.

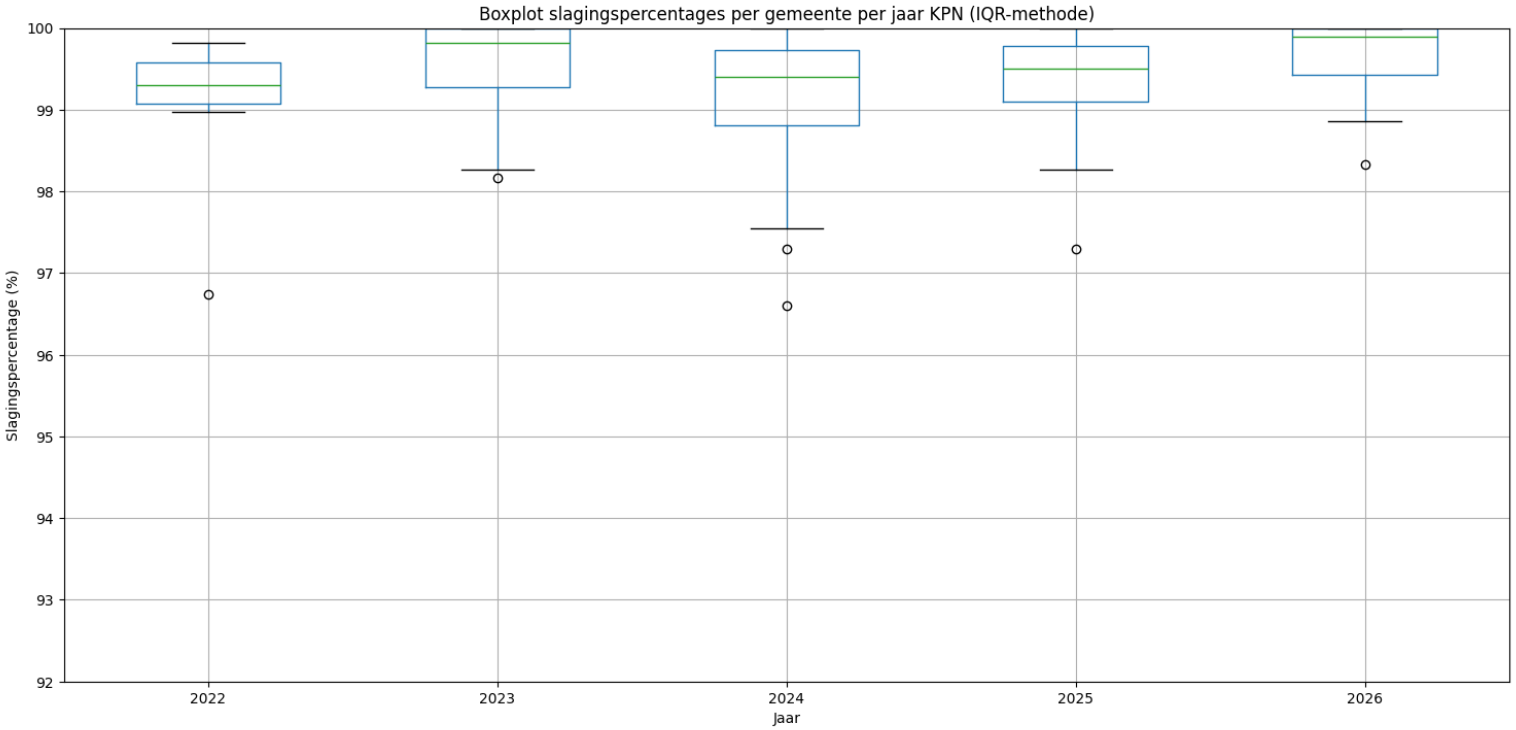
- Uitschieters (outliers)

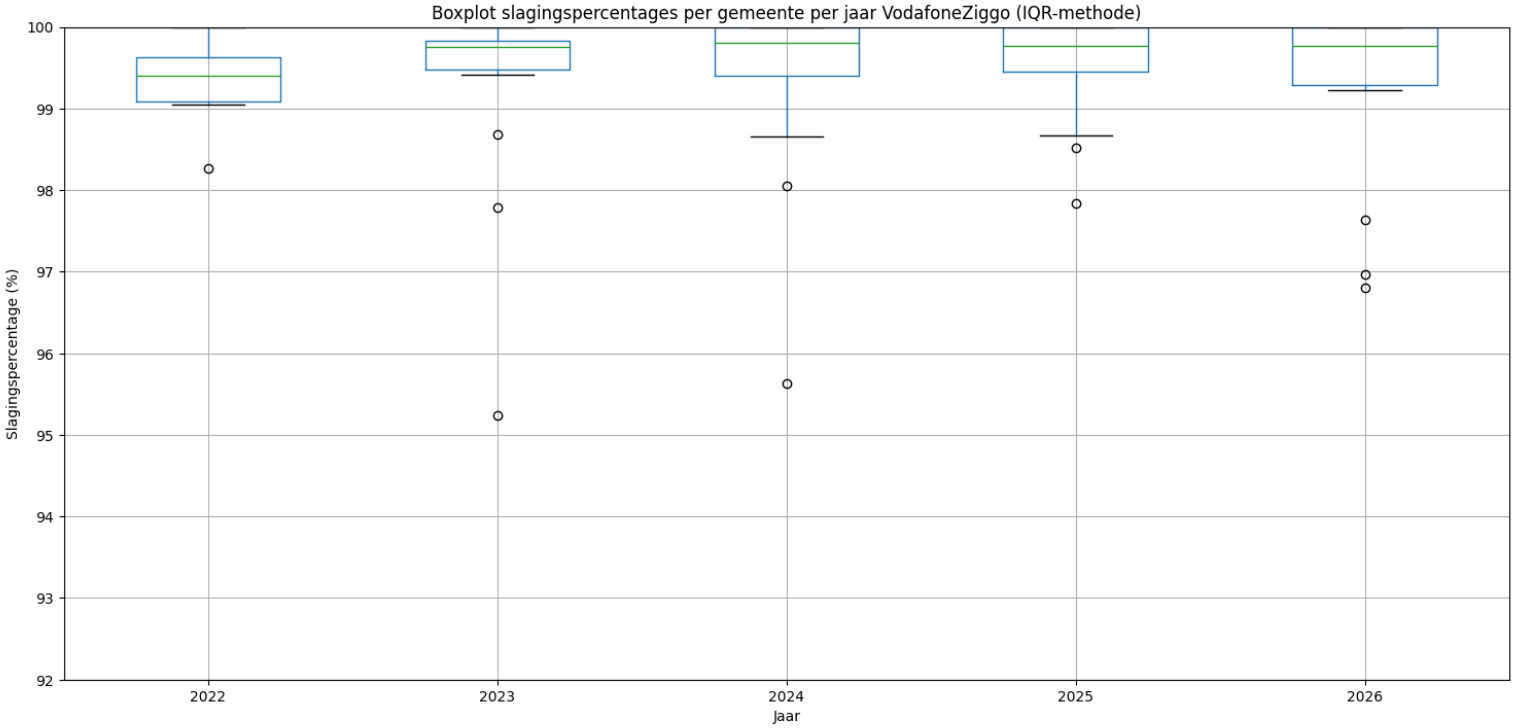
  Waarnemingen die buiten de snorren vallen worden als afzonderlijke punten weergegeven. Deze waarden kunnen wijzen op afwijkende situaties en vormden aanleiding voor nadere analyse.

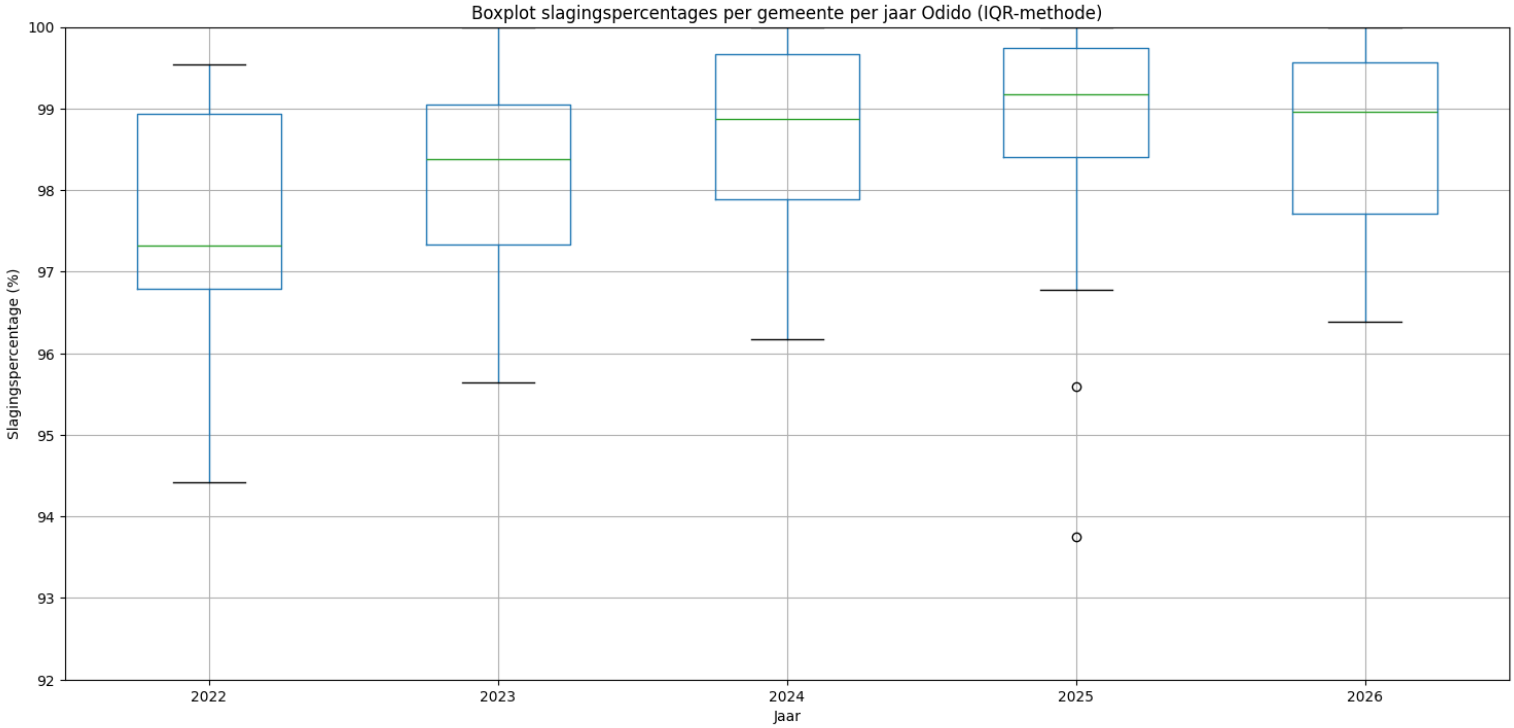
Voor het identificeren van uitschieters wordt gebruikgemaakt van de interkwartielafstand (IQR), gedefinieerd als het verschil tussen Q3 en Q1. Deze methode is niet-parametrisch en robuust, waardoor deze geschikt is voor datasets met scheve verdelingen of variabele spreiding. Waarnemingen worden als potentiële uitschieters beschouwd indien zij buiten de volgende grenzen vallen:

$$Q1 - 1{,}5 \times IQR \text{ en } Q3 + 1{,}5 \times IQR$$

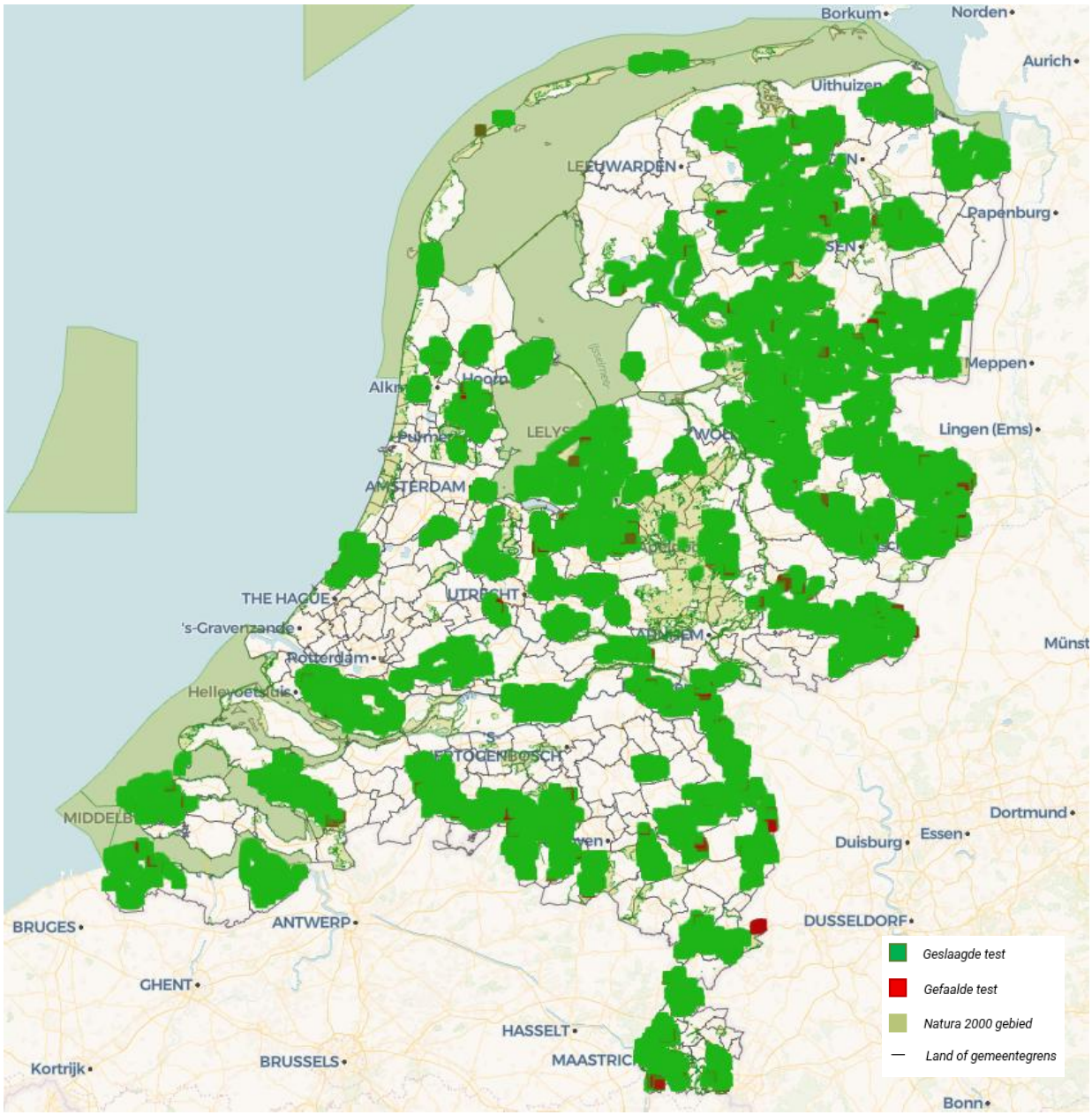
Nota bene: één uitschieter in de metingen is niet zichtbaar in desbetreffende boxplot. Dit betreft een meting van de mobiele dekking van KPN op Ameland. Het slagingspercentage (84%) bleef daar achter door onderhoud aan de zendmastinstallaties. Deze outlier is niet weergegeven doordat het om een uitzonderlijke situatie gaat en doordat de opschaling van de y-as de leesbaarheid van de boxplot te zeer zou beperken.


Boxplot slagingspercentages per gemeente per jaar KPN (IQR-methode)
Slagingspercentage (%)
100
99
98
97
96
95
94
93
92
2022
2023
2024
2025
2026
Jaar


Boxplot slagingspercentages per gemeente per jaar VodafoneZiggo (IQR-methode)
Slagingspercentage (%)
100
99
98
97
96
95
94
93
92
2022
2023
2024
2025
2026
Jaar


Boxplot slagingspercentages per gemeente per jaar Odido (IQR-methode)
Slagingspercentage (%)
100
99
98
97
96
95
94
93
92
2022
2023
2024
2025
2026
Jaar

9 BIJLAGE III – KAARTWEERGAVE



10 BIJLAGE IV – VOORBEELD DATASET

Download	Mea. Time	Latitude	Longitude	Result	Provider	Date	Gemeente
1	10:29:33	52,25879700	5,32989600	TRUE	KPN	2022-11-09	Bunschoten
2	10:29:50	52,25879500	5,32989400	TRUE	KPN	2022-11-09	Bunschoten
3	10:30:07	52,25883856	5,32974088	TRUE	KPN	2022-11-09	Bunschoten
4	10:30:24	52,25990724	5,32952252	TRUE	KPN	2022-11-09	Bunschoten
5	10:30:42	52,26197430	5,32981097	TRUE	KPN	2022-11-09	Bunschoten
6	10:31:01	52,26368957	5,33079452	TRUE	KPN	2022-11-09	Bunschoten
7	10:31:24	52,26306600	5,33401094	TRUE	KPN	2022-11-09	Bunschoten
8	10:31:41	52,26235827	5,33640957	TRUE	KPN	2022-11-09	Bunschoten
9	10:31:56	52,26227137	5,33679305	TRUE	KPN	2022-11-09	Bunschoten
…	…	…	…	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…	…

438	13:47:40	51,36153058	4,08819174	TRUE	Vodafone	2026-04-01	Hulst
439	13:48:11	51,36345772	4,08513781	TRUE	Vodafone	2026-04-01	Hulst
440	13:48:42	51,36383008	4,07843994	TRUE	Vodafone	2026-04-01	Hulst
441	13:49:13	51,36433062	4,07041013	TRUE	Vodafone	2026-04-01	Hulst
442	13:49:43	51,36482004	4,06122865	TRUE	Vodafone	2026-04-01	Hulst
443	13:50:14	51,36523641	4,05321365	TRUE	Vodafone	2026-04-01	Hulst

11 BIJLAGE V – BESCHRIJVING DATA-ANALYSE

Ten behoeve van de analyse zijn meetgegevens verwerkt om inzicht te verkrijgen in het percentage geslaagde downloads per MNO, per gemeente en per jaar. De analyse richt zich op het bepalen van gemiddelde en mediane slagingspercentages, het inzichtelijk maken van de spreiding tussen gemeenten, het geografisch visualiseren van meetresultaten en het identificeren van afwijkende waarden. De verwerking is volledig geautomatiseerd uitgevoerd in Python, zodat de analyse reproduceerbaar en consistent kan worden herhaald.

Fase 0 – Voorbereiden van de data

1. Inlezen en voorbereiden van de dataset

De analyse start met het inlezen van een samengevoegde dataset met meetresultaten. Vervolgens zijn de relevante kolommen geconverteerd naar het juiste datatype, zodat deze geschikt zijn voor verdere verwerking. Daarbij zijn tijdswaarden omgezet naar een tijdformaat, coördinaten naar numerieke waarden en datums naar een datumformaat. Op basis van de datum is daarnaast een afzonderlijke jaarkolom afgeleid, zodat analyses per kalenderjaar kunnen worden uitgevoerd.

2. Uitsplitsen van de gegevens naar provider

Na het inlezen van de dataset zijn de meetresultaten opgesplitst in afzonderlijke deelverzamelingen per provider. Hierdoor konden de verdere berekeningen en visualisaties afzonderlijk per provider worden uitgevoerd. De analyse omvat de providers KPN, VodafoneZiggo en Odido.

Fase 1 – Berekening van slagingspercentages

3. Bepalen van het gemiddelde slagingspercentage per gemeente en per jaar

Voor iedere provider is het percentage geslaagde downloads per gemeente en per jaar berekend. Hiertoe is de indicator voor een geslaagde download omgezet naar een numerieke waarde, waarna per combinatie van gemeente en jaar het gemiddelde is bepaald. Dit gemiddelde is vervolgens omgerekend naar een percentage. De uitkomsten zijn gestructureerd in een overzichtstabel waarin gemeenten als rijen en jaren als kolommen zijn opgenomen.

4. Bepalen van het gemiddelde slagingspercentage per jaar

Naast de uitsplitsing naar gemeente is voor iedere provider ook het gemiddelde slagingspercentage over de gemeenten per jaar berekend. Hiermee wordt inzicht verkregen in de ontwikkeling van de prestaties op jaarbasis over de volledige populatie van metingen binnen die provider.

5. Bepalen van het mediane slagingspercentage per jaar

Om naast het gemiddelde ook een robuustere centrummaat te verkrijgen, is per provider het mediane slagingspercentage over alle gemeenten gezien per jaar berekend. Hiervoor is eerst per jaar en per gemeente het gemiddelde slagingspercentage bepaald. Vervolgens is per jaar de mediaan van deze gemeentelijke gemiddelden berekend. De uitkomsten zijn omgerekend naar percentages en afgerond op twee decimalen.

Fase 2 – Analyse van spreiding en verdeling

6. Inzichtelijk maken van de spreiding tussen gemeenten

Om de spreiding van de gemeentelijke slagingspercentages per jaar te analyseren, zijn voor iedere provider boxplots opgesteld. Hiervoor is opnieuw per jaar en per gemeente het gemiddelde slagingspercentage berekend. Deze waarden vormen de basis voor de boxplots, waarmee de verdeling, centrale ligging en spreiding van de gemeentelijke prestaties per jaar visueel inzichtelijk zijn gemaakt.

7. Genereren van statistische samenvattingen

Van de berekende slagingspercentages per gemeente en per jaar zijn beschrijvende statistieken gegenereerd. Hiermee is per provider een samenvattend beeld verkregen van de verdeling van de resultaten, bijvoorbeeld ten aanzien van gemiddelde waarden, spreiding en uitersten.

Fase 3 – Geografische visualisatie van meetresultaten

8. Samenstellen van jaarspecifieke en thematische deelverzamelingen

Voor de ruimtelijke analyse is de dataset uitgesplitst naar afzonderlijke jaren. Daarnaast is een aparte deelverzameling samengesteld met uitsluitend metingen waarvoor geen geslaagde download is geregistreerd. Tevens is een totaaloverzicht over alle jaren behouden voor integrale visualisatie.

9. Voorbereiden van gegevens voor kaartvisualisatie

Voor gebruik in interactieve kaarten zijn de meetresultaten verrijkt met presentatiekenmerken. Daarbij zijn tijdwaarden geschikt gemaakt voor weergave in tooltips, zijn kleuren toegekend op basis van het resultaat van de meting (geslaagd of niet geslaagd) en zijn verschillende symbolen gebruikt om providers visueel van elkaar te onderscheiden.

10. Toevoegen van geografische referentielagen

Ter ondersteuning van de interpretatie zijn geografische referentielagen toegevoegd aan de visualisaties. Het betreft gemeentegrenzen in 2020 en contouren van Natura 2000-gebieden. Hierdoor kunnen meetpunten in hun ruimtelijke context worden beoordeeld.

11. Genereren van interactieve kaarten

Voor ieder jaar, voor de verzameling mislukte metingen en voor het totaalbestand is een afzonderlijke interactieve kaart gegenereerd. Op deze kaarten zijn meetpunten weergegeven op basis van geografische coördinaten, aangevuld met interactieve informatie over onder meer tijdstip, gemeente, provider en meetresultaat. De kaarten zijn geëxporteerd naar HTML-bestanden, zodat deze zelfstandig geraadpleegd kunnen worden.

Fase 4 – Identificatie van uitschieters

12. Vaststellen van uitschieters op basis van de IQR-methode

Voor iedere provider zijn de eerder berekende gemeentelijke slagingspercentages per jaar gebruikt om uitschieters te identificeren. Hierbij is per jaar de interkwartielafstand (IQR) bepaald. Waarden die onder de ondergrens of boven de bovengrens vallen, berekend op basis van 1,5 maal de interkwartielafstand, zijn aangemerkt als uitschieter.

13. Registreren en rangschikken van uitschieters

De geïdentificeerde uitschieters zijn vastgelegd in een resultatenoverzicht met per observatie het jaar, de betreffende gemeente en het bijbehorende slagingspercentage. Deze uitkomsten zijn vervolgens gesorteerd, zodat afwijkende gemeenten per jaar systematisch kunnen worden beoordeeld.

14. Visualiseren van uitschieters

Ter ondersteuning van de interpretatie zijn daarnaast per provider boxplots gegenereerd waarin de spreiding van de gemeentelijke slagingspercentages en de positie van uitschieters zichtbaar worden gemaakt. Hiermee wordt de afwijking van specifieke gemeenten ten opzichte van de overige waarnemingen per jaar visueel onderbouwd.

Fase 5 – Output van de analyse

15. Opleveren van tabellen, statistieken en visualisaties

De analyse resulteert in meerdere producten, waaronder:

- tabellen met gemiddelde slagingspercentages per gemeente en per jaar;
- overzichten met gemiddelde slagingspercentages per jaar;
- mediane slagingspercentages per jaar;
- beschrijvende statistische samenvattingen;
- boxplots van de spreiding per provider en per jaar;
- interactieve geografische kaarten;
- overzichten van geïdentificeerde uitschieters.

Hiermee biedt de analyse zowel numeriek, statistisch als geografisch inzicht in de prestaties van de verschillende providers over de onderzochte periode.

Fase 6 – Correlatieanalyse

16. Voorbereiding en integratie van databronnen

In deze fase zijn de relevante databronnen samengebracht en voorbereid voor analyse. Naast de meetdataset is een externe dataset met bevolkingsdichtheid ingelezen. De bestaande slagingspercentages per gemeente zijn hergebruikt als uitgangspunt. Om een betrouwbare koppeling mogelijk te maken, zijn gemeentenaamvelden in beide datasets opgeschoond en gestandaardiseerd.

Vervolgens zijn de slagingspercentages omgezet naar een geschikt analyseformaat, zijn onvolledige waarnemingen verwijderd en zijn beide datasets samengevoegd tot één geïntegreerde analysetabel. Daarbij is een eenduidige benaming voor bevolkingsdichtheid gehanteerd.

17. Provider-specifieke verwerking

Op basis van de geïntegreerde dataset zijn afzonderlijke analysetabellen opgesteld voor KPN, Vodafone en Odido. Hiermee wordt de samenhang per provider afzonderlijk inzichtelijk gemaakt en onderling vergelijkbaar gemaakt. Voor KPN is aanvullend één gemeente buiten beschouwing gelaten, omdat een extreme combinatie van een laag slagingspercentage als resultaat van werkzaamheden ten tijde van de meting en een lage bevolkingsdichtheid de uitkomsten onevenredig zou kunnen beïnvloeden.

18. Correlatieanalyse en resultaatvastlegging

In de laatste fase is per provider de correlatie bepaald tussen het gemeentelijke slagingspercentage en de bevolkingsdichtheid. De resultaten zijn per provider afzonderlijk vastgelegd en vormen de basis voor de interpretatie van de mate waarin bevolkingsdichtheid samenhangt met verschillen in netwerkprestaties. De analyse levert daarmee inzicht in mogelijke demografische invloeden op de prestaties van mobiele netwerken.

12 BIJLAGE VI – METHODOLOGISCHE ONDERBOUWING VAN DE INFERENTIE

1. Doel van de analyse

Het doel van deze analyse is om te bepalen in hoeverre de observatie dat alle 113 onderzochte gemeenten voldoen aan de dekkings- en snelheidsverplichting (DSV), kan worden gebruikt om uitspraken te doen over de naleving in de totale populatie van Nederlandse gemeenten binnen reikwijdte van de DSV.

Specifiek wordt onderzocht:

Wat is de kans om in een steekproef van 113 gemeenten uitsluitend naleving te observeren, gegeven dat in werkelijkheid slechts een bepaald percentage van alle gemeenten voldoet?

Deze redenering maakt het mogelijk om, op basis van de waarneming in de steekproef, een ondergrens te bepalen voor het werkelijke nalevingspercentage in de populatie.

2. Statistische benadering

Aangezien de steekproef is getrokken uit een eindige populatie (Nederlandse gemeenten), wordt gebruik gemaakt van een hypergeometrisch model. Dit model is geschikt voor situaties waarin:

- wordt getrokken zonder teruglegging;
- de populatie eindig is;
- het aantal “successen” (in dit geval: gemeenten die voldoen) in de populatie onbekend is, maar wel wordt verondersteld.

De kans om in een steekproef van omvang n uitsluitend “succes” te observeren (113 van 113 gemeenten voldoen), gegeven dat er in de totale populatie G gemeenten zijn die voldoen (van de in totaal N gemeenten), wordt gegeven door:

$$P(X = n|G, N, n) = \frac{\binom{G}{n}}{\binom{N}{n}}$$

waarbij:

- N= totale populatie (355 gemeenten),
- n= steekproefomvang (113 gemeenten),
- G= aantal gemeenten in de populatie dat aan de DSV voldoet (113),
- X= aantal waargenomen nalevingen in de staakproef (113).

Voor verschillende aannames van het werkelijke nalevingspercentage p is $G = p \cdot N$ bepaald, waarna de bijbehorende kans is berekend.

3. Analyse van verschillende nalevingsniveaus

Om de implicaties van de steekproefresultaten te begrijpen, is deze kans berekend voor verschillende veronderstellingen over het werkelijke nalevingspercentage in de populatie.

De resultaten laten zien dat:

- Indien slechts 97% van de gemeenten voldoet, de kans om 113 op 113 nalevingen te observeren circa 1,4% bedraagt.
- Indien 98% van de gemeenten voldoet, bedraagt deze kans circa 6,7%.
- Bij 99% naleving stijgt deze kans naar circa 21%.

Dit betekent dat het observeren van volledige naleving in de steekproef statistisch onwaarschijnlijk wordt wanneer het werkelijke nalevingspercentage duidelijk onder de 100% ligt.

4. Interpretatie van de resultaten

De bovenstaande uitkomsten kunnen worden gebruikt om de redenering om te keren. In plaats van te vragen:

“Wat is de kans om 113/113 succes te observeren bij een gegeven nalevingsniveau?”

wordt de vraag:

“Hoe waarschijnlijk is het dat het werkelijke nalevingsniveau lager is dan een bepaald percentage, gegeven de observatie van 113/113 succes?”

Op basis hiervan geldt:

- Indien het werkelijke nalevingspercentage 98% of lager zou zijn, dan is de kans om in de steekproef uitsluitend naleving te observeren minder dan 7%.
- Indien het werkelijke nalevingspercentage 97% of lager zou zijn, dan is deze kans minder dan 2%.

Dit impliceert dat dergelijke lagere nalevingspercentages niet goed verenigbaar zijn met de geobserveerde steekproefuitkomst.

5. Conclusie

Op basis van deze analyse kan worden geconcludeerd dat de kans om in een steekproef van 113 gemeenten uitsluitend naleving te observeren zeer laag is indien het werkelijke nalevingspercentage substantieel onder de 100% ligt. Zo is de kans hierop circa 7% bij een werkelijke naleving van 98% en minder dan 2% bij 97%. Dit impliceert dat met een hoge mate van zekerheid kan worden gesteld dat het werkelijke nalevingspercentage in Nederland ten minste rond de 97–98% ligt.

6. Belangrijke nuancering

Bij interpretatie van deze resultaten dient rekening te worden gehouden met de aard van de steekproef:

- De steekproef is niet volledig zuiver aselect samengesteld, maar bevat tevens doelgericht geselecteerde gemeenten (bijvoorbeeld op basis van eerdere signalen over dekking).
- Hierdoor kan de steekproef in zekere zin als conservatief worden beschouwd.

Dit betekent dat de bovenstaande inferentie eerder een ondergrens vormt voor de werkelijke naleving, dan een overschatting daarvan.

Samenvattend

De gehanteerde methode gebruikt een statistisch model voor steekproeven uit een eindige populatie om de plausibiliteit van verschillende nalevingsniveaus te toetsen. De combinatie van:

- een relatief grote steekproef (33% van de populatie),
- volledige naleving in alle geobserveerde gemeenten,
- en een lage kans op dergelijke observaties bij lagere nalevingsniveaus,

leidt tot de conclusie dat de naleving in de populatie met hoge zekerheid zeer hoog is (minimaal circa 97–98%).