

Actualisatie reserveprijs veiling 3,5 GHz

EINDRAPPORT

seo • economisch onderzoek

AUTEURS

BERT TIEBEN, ADAM KUCZYNSKI, MARILOU VLAANDEREN EN JOOST POORT

IN OPDRACHT VAN

MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

AMSTERDAM, NOVEMBER 2022

Samenvatting

Dit rapport bevat een update van het advies voor de reserveprijzen in de 3,5 GHz-veiling. Het advies is om in de eerste fase van de veiling een reserveprijs te hanteren van €40,7 miljoen per kavel van 60 MHz en in de tweede fase van € 4,5 miljoen per kavel van 10 MHz.

Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (hierna: EZK) wil uiterlijk medio 2023 de frequenties in de 3,5 GHz-band voor (5G) mobiele communicatie veilen. Ingebruikname van deze 300 MHz is voorzien vanaf 1 december 2023 met een vergunningsduur tot en met 2040. De veiling van de 3,5 GHz-band zou oorspronkelijk in 2022 plaatsvinden. Dit rapport is een actualisatie van het advies dat SEO en IViR in 2020 voor de reserveprijzen hebben uitgebracht.

De methode voor het bepalen van de reserveprijs bestaat uit twee onderdelen:

1. Er is een inschatting nodig van de waarde van het te veilen spectrum;
2. De hoogte van de reserveprijs moet worden bepaald als een percentage van de verwachte waarde van het spectrum. Dit percentage is afhankelijk van de functie van de reserveprijs zoals het bevorderen van goede marktwerking/prijsvorming bij de veiling, het efficiënt verloop van de veiling en het weren van niet-serieuze biedingen.

Waardebepaling

De waardebepaling is gebaseerd op internationale benchmarks. Spectrumveilingen uit andere landen kunnen een goede indicatie geven van de waarde van datzelfde spectrum in Nederland. In het algemeen is het uitgangspunt dat in een spectrumveiling alle relevante factoren worden meegewogen in de bepaling van de waarde. Buitenlandse veilinguitkomsten zijn gecorrigeerd voor valutaverschillen, verschillen in looptijd van de vergunning en prijspeil (CPI en PPP). Dit resulteert in de benchmark weergegeven in tabel S.1.

Tabel S.1 Internationale benchmark voor veiling 3,5 GHz

	CPI		CPI		PPP& CPI		PPP& CPI	
	Europa	Europa-ITA&BGR	Europa	Europa-ITA&BGR	Europa	Europa-ITA&BGR	Europa	Europa-ITA&BGR
België	€	0,047	€	0,047	€	0,049	€	0,049
Bulgarije	€	0,003			€	0,005		
Croatië	€	0,019	€	0,019	€	0,034	€	0,034
Duitsland	€	0,199	€	0,199	€	0,211	€	0,211
Finland	€	0,049	€	0,049	€	0,044	€	0,044
Frankrijk	€	0,179	€	0,179	€	0,190	€	0,190
Griekenland	€	0,030	€	0,030	€	0,042	€	0,042
Hongarije	€	0,064	€	0,064	€	0,116	€	0,116

Ierland	€	0,062	€	0,062	€	0,061	€	0,061
Italië	€	0,423			€	0,479		
Luxemburg	€	0,156	€	0,156	€	0,140	€	0,140
Noorwegen	€	0,122	€	0,122	€	0,099	€	0,099
Oostenrijk	€	0,072	€	0,072	€	0,074	€	0,074
Portugal	€	0,082	€	0,082	€	0,110	€	0,110
Slovenië	€	0,075	€	0,075	€	0,102	€	0,102
Slowakije	€	0,029	€	0,029	€	0,041	€	0,041
Spanje	€	0,052	€	0,052	€	0,064	€	0,064
Spanje-1	€	0,047	€	0,047	€	0,058	€	0,058
Tsjechië	€	0,026	€	0,026	€	0,042	€	0,042
Tsjechië-1	€	0,044	€	0,044	€	0,070	€	0,070
Verenigd Koninkrijk	€	0,244	€	0,2441	€	0,240	€	0,240
Verenigd Koninkrijk-1	€	0,047	€	0,047	€	0,045	€	0,045
Zweden	€	0,053	€	0,053	€	0,048	€	0,048
Gemiddeld	€	0,092	€	0,081	€	0,103	€	0,089
Mediaan	€	0,053	€	0,053	€	0,064	€	0,064
Minimum	€	0,003	€	0,019	€	0,005	€	0,034
Maximum	€	0,423	€	0,244	€	0,479	€	0,240

Bron: SEO Economisch Onderzoek & IViR

Deze benchmark is volledig Europees en in de tweede en vierde kolommen geschoond van de twee grootste *outliers* binnen de EU, te weten Italië en Bulgarije. Het gemiddelde ligt tussen €0,081 en €0,103 en de mediaan tussen €0,053 en €0,064. De mediaan is (per definitie) niet gevoelig is voor het weglaten van de twee uiterste waarden.

Relatieve benchmark

Een alternatieve route om te corrigeren voor land- en tot op zekere hoogte ook veilingkenmerken is door uit te gaan van relatieve prijsverhoudingen tussen spectrumbanden per land. Stel bijvoorbeeld dat voor Duitsland, Frankrijk en Italië een waarde bekend is van de 2100 MHz én van de 3,5 GHz vergunning. De verhouding in waarde tussen deze twee banden kan dan worden gebruikt om op basis van de uitkomst van de Nederlandse 2100 MHz veiling (juni 2020) een schatting te doen van de waarde van de aankomende 3,5 GHz veiling. Voordeel van deze methode is dat economische en andere specifieke marktverschillen automatisch worden gecorrigeerd. Voor deze alternatieve route is informatie verzameld over recente 700- en 2100 MHz veilingen in landen waar de 3,5 GHz-band recent – bij voorkeur gelijktijdig – is uitgegeven. Voor deze frequenties is uit de multibandveiling immers een recente Nederlandse waardering beschikbaar. De resultaten van de relatieve benchmarks zijn goed vergelijkbaar met de resultaten van Tabel S.1. De mediaan van de relatieve benchmarks valt met €0,071 (700 MHz) resp. €0,088 (2100 MHz) wat hoger uit dan de resultaten van Tabel S.1.

Conclusie waardering

De hogere veilinguitkomsten in de dataset (Tabel S.1) zijn volgens de analyses in Hoofdstuk 2.3 minder representatief voor de Nederlandse situatie. Om deze reden achten wij de mediaan een betrouwbaardere indicator voor de waarde in Nederland, omdat de mediaan minder gevoelig is voor uitschieters. De relatieve benchmark maakt het aannemelijk dat koopkrachtverschillen tussen landen relevant zijn bij de waardering van frequentiespectrum. Daarom wordt de PPP-gecorrigeerde mediane waarde van €0,0639/MHz/pop uit Tabel S.1 aangehouden als meest aannemelijke puntschatting voor de waarde van het spectrum in Nederland, bij een vergunningsduur van 17 jaar en één maand.

Veilingmodel

Het veilingmodel is van invloed op de optimale hoogte van de reserveprijs. Het te hanteren veilingmodel is gebaseerd op een advies van DotEcon. DotEcon heeft het ministerie geadviseerd om de 3,5 GHz-veiling op te delen in twee fasen:

- In de eerste fase worden drie grote blokken van 60 MHz aangeboden; eenieder kan in deze fase niet meer dan één blok verwerven.
- In de tweede fase wordt het resterende spectrum (120 MHz) aangeboden in blokken van 10 MHz, waardoor bieders aanvullend spectrum kunnen verkrijgen.

In beide fasen wordt geveild middels een combinatorische klokveiling.

Theorie en praktijk van reserveprijs

Het bepalen van de reserveprijs voor veilingen is een belangenafweging. De belangen om (al dan niet stilzwijgende) collusie tegen te gaan en een realistische opbrengst te bereiken, de veiling efficiënter te laten verlopen door het weren van niet-serieuze bidders en het versnellen van het verloop, staan diametraal tegenover de belangen om serieuze bidders niet af te schrikken en te voorkomen dat welvaart wordt vernietigd doordat een vergunning op de plank blijft liggen. In de praktijk is het bepalen van de optimale reserveprijs – gegeven deze belangen – geen exacte wetenschap door onzekerheid over de marktwaarde van vergunningen, de betalingsbereidheid van gegadigden en het risico van collusie. Hoe meer onzekerheid er over de marktwaarde en betalingsbereidheid bestaat, hoe lager de reserveprijs redelijkerwijs zal moeten zijn om te voorkomen dat spectrum niet wordt uitgegeven. Hoe groter het risico op (stilzwijgende) collusie wordt geacht, hoe hoger de reserveprijs.

Binnen de genoemde afwegingen ligt een reserveprijs tussen 40 en 60% van de geschatte waarde van het spectrum het meest in de rede. Een percentage rond 60% past bij een situatie waarin de uitgevende instantie relatief zeker is over de waarde van het spectrum terwijl stilzwijgende collusie een reëel risico is – bijvoorbeeld als gevolg van een (naar verwachting) klein aantal gegadigden. Wij achten dit percentage primair bruikbaar als houvast voor het vaststellen van een reserveprijs voor de eerste fase van de veiling waarin driemaal 60 MHz vergeven wordt. In die eerste fase van de veiling is de kans immers groot, dat het aantal deelnemers beperkt is. Daarbij moet echter worden opgemerkt dat de dreiging van een toetreders nog steeds van waarde kan zijn.

Een percentage van 40% (of minder) sluit aan bij een situatie waarin er veel onzekerheid is en het uitbannen van het risico op (stilzwijgende) collusie ondergeschikt wordt geacht aan het risico dat het spectrum niet wordt uitgegeven. Dit is een percentage dat meer past bij de tweede fase waarbij de marginale waarde van het laatst te vergeven kavel mogelijk aanzienlijk lager is dan de gemiddelde waarde van het spectrum.

Advies

Bij het advies voor de te hanteren reserveprijzen is rekening gehouden met de vertraagde beschikbaarheid van 30 procent van het spectrum. De thans voorziene vertraging van een maand voor dit deel van het spectrum drukt de waarde in beperkte mate van €0,0639/MHz/pop naar €0,0637/MHz/pop.

Op basis van de conclusies over de waarde van het te veilen spectrum en het te hanteren percentage voor de reserveprijs, adviseren SEO & IViR om €0,0382 (60% van €0,0637) per MHz/pop te hanteren als reserveprijs in de eerste fase van de veiling en €0,0255 (40% van €0,0637) per MHz/pop in de tweede fase. Deze reserveprijzen passen bij de veronderstelling dat de betalingsbereidheid in de eerste fase hoger is dan in de tweede fase. Met het oog op het garanderen van een 'realistische' opbrengst dient deze betalingsbereidheid gereflecteerd te worden in een relatief hogere reserveprijs in de eerste fase en een lagere reserveprijs in de tweede fase. De veilingopzet biedt eventuele toetreders twee kansen (in plaats van maar een) om spectrum te verwerven. Daarbij ligt toetreding middels het verkrijgen van enkele kavels in de tweede fase het meest voor de hand.

De reserveprijzen per kavel zijn als volgt:

- *Eerste fase:* Uitgaande van 17,74 miljoen Nederlanders in 2023, betekent een reserveprijs van €0,0382 (60% van €0,0637) per MHz/pop een nominale reserveprijs van (afgerond) €40,7 miljoen voor elk kavel van 60 MHz.
- *Tweede fase:* Uitgaande van 17,74 miljoen Nederlanders in 2023, betekent een reserveprijs van €0,0255 (40% van €0,0637) per MHz/pop een nominale reserveprijs van (afgerond) €4,5 miljoen voor elk kavel van 10 MHz.

Inhoudsopgave

Samenvatting		i
1	Inleiding en vraagstelling	1
2	Internationale benchmark	4
2.1	Opstellen van de benchmark	4
2.2	Toepassen correcties	5
2.3	Verbanden tussen veilinguitkomsten	8
2.4	Relatieve benchmarks	18
2.5	Waardering op basis van de benchmarks	20
2.6	Gevoeligheidsanalyse	22
3	Theorie en praktijk van reserveprijzen	24
3.1	Doelstelling reserveprijs 3,5 GHz-veiling	24
3.2	Lessen uit theorie en praktijk	25
3.3	Advies	28
4	Conclusie en advies	30
4.1	Conclusie	30
4.2	Advies	31
Referenties		32

1 Inleiding en vraagstelling

De veiling van frequenties in de 3,5 GHz-band voor (5G) mobiele communicatie is uitgesteld van oorspronkelijk begin 2022 naar medio 2023. Dit rapport bevat de actualisatie van het advies voor de in de veiling te hanteren reserveprijzen.

Vraagstelling

Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (hierna: EZK) wil uiterlijk medio 2023 de frequenties in de 3,5 GHz-band voor (5G) mobiele communicatie veilen. Ingebruikname van deze 300 MHz is voorzien vanaf 1 december 2023 met een vergunningsduur tot en met 2040. De veiling van de 3,5 GHz-band zou oorspronkelijk in 2022 plaatsvinden. De veiling is echter uitgesteld door een uitspraak van de rechter over het borgen van nood-, spoed- en veiligheidscommunicatie waardoor een nieuw besluit nodig was over de beschikbare frequenties. SEO Economisch Onderzoek heeft in 2020 een advies opgesteld over de in de veiling te hanteren reserveprijzen. Nu de veiling is uitgesteld heeft het ministerie van EZK SEO Economisch Onderzoek gevraagd het advies uit 2020 te actualiseren. De actualisatie betreft zowel de benchmarks voor de waardebepaling van het te veiling spectrum en het advies over de te hanteren reserveprijzen in de veiling.

Methode

Voor deze actualisatie wordt dezelfde methode gehanteerd als voor het eerdere advies. Deze methode kent twee stappen:

- Bepaal de waarde van het te veilen spectrum op basis van diverse benchmarks van spectrumveilingen in het buitenland;
- Bepaal de hoogte van de reserveprijzen als een percentage van de verwachte waarde van het spectrum. Dit percentage is afhankelijk van de functie van de reserveprijs zoals het bevorderen van goede marktwerking/prijsvorming bij de veiling, het efficiënt verloop van de veiling en het weren van niet-serieuze biedingen.

De actualisatie houdt in dat de gebruikte benchmarks opnieuw worden samengesteld. Ten opzichte van 2020 zijn nieuwe veilingresultaten beschikbaar, die worden opgenomen in de benchmarks. Ook wordt het advies over de reserveprijzen herzien op basis van de nieuwe informatie sinds 2020.

Mogelijk verlate beschikbaarheid spectrum

Zoals thans voorzien, is 70 procent van het te veilen spectrum beschikbaar op 1 december 2023. De resterende 30 procent komt beschikbaar op 1 januari 2024 vanwege de verhuizing van een grondstation voor nood-, spoed- en veiligheidscommunicatie. Vanwege de beperkte duur van deze verlate beschikbaarheid, zal in de waardering worden verondersteld dat 100% van het spectrum op 1 december 2023 beschikbaar komt, met een vergunningsduur van 17 jaar en één maand. In de gevoeligheidsanalyse beoordeelt dit rapport de gevolgen van een mogelijk verlate beschikbaarheid van 30 procent van het spectrum met als uiterste datum voor beschikbaarheid 1 januari 2025.

Veilingmodel

Het veilingmodel is van invloed op de optimale hoogte van de reserveprijs. Het te hanteren veilingmodel is gebaseerd op een advies van DotEcon. Het te hanteren veilingmodel is daarmee een gegeven voor dit advies over de reserveprijzen. DotEcon heeft het ministerie geadviseerd om de 3,5 GHz-veiling op te delen in twee fasen:¹

- In de eerste fase worden drie grote blokken van 60 MHz aangeboden; eenieder kan in deze fase niet meer dan één blok verwerven.
- In de tweede fase wordt het resterende spectrum (120 MHz) aangeboden in blokken van 10 MHz, waardoor bidders aanvullend spectrum kunnen verkrijgen.

In beide fasen wordt geveild middels een combinatorische klokveiling. DotEcon adviseert een klokveiling met exit-biedingen. Bidders reduceren het aantal kavels dat zij zouden willen kopen naar mate de prijs oploopt. Om te voorkomen dat spectrum onverdeeld blijft, kunnen bidders bij het reduceren van hun vraag exit-biedingen plaatsen waarmee ze aangeven voor welke prijs ze bereid zijn de hoeveelheid spectrum die ze in de vorige fase boden alsnog willen afnemen.

Een voordeel van de opzet van de veiling in twee fasen is dat verschillende reserveprijzen kunnen worden gehanteerd. Economische logica dicteert dat de marginale waarde van spectrum zal afnemen met de hoeveelheid. De eerste 60 MHz zal daarom voor een MNO meer waarde vertegenwoordigen dan aanvullend spectrum daarboven. In een klokveiling met slechts één fase zou de reserveprijs beperkt moeten worden tot de betalingsbereidheid van de laatste te vergeven kavel. Bij een hogere reserveprijs zal deze laatste kavel immers niet vergeven worden. Omdat de waarde van deze laatste kavel onder de gemiddelde waarde van alle kavels tezamen zal liggen, wordt bij het veilen van alle kavels in één fase niet voldaan aan de doelstelling om een realistische opbrengst te genereren.

De opzet van de veiling in twee fasen voldoet beter aan deze doelstelling. In de eerste fase kunnen bidders een 'kritieke' hoeveelheid spectrum verwerven waarvoor waarschijnlijk een aanzienlijke betalingsbereidheid bestaat. Dit impliceert tevens een hogere reserveprijs in deze eerste fase. Het overige spectrum wordt vergeven in de tweede fase. Vanwege afnemende meeropbrengsten is de verwachting dat de betalingsbereidheid voor deze kavels lager is. Hier past zodoende een lagere reserveprijs bij. Eventuele toetreders met een business case die minder dan 60 MHz vereist kunnen ervoor kiezen alleen deel te nemen aan de tweede fase.

Bidders hebben een prikkel om in de eerste fase niet te bieden op grotere spectrumblokken als ze verwachten in de tweede fase spectrum te kunnen verwerven tegen een lagere prijs, bijvoorbeeld omdat partijen die in de eerste fase al spectrum hebben verworven en in de tweede fase een lagere betalingsbereidheid hebben. Dit zou de tweetrapsopstelling ondoelmatig maken. Om dergelijke prikkels weg te nemen, raadt DotEcon aan dat bidders in de tweede fase worden afgetopt tot maximaal vijf blokken (50 MHz), tenzij ze in de eerste fase biedingen hebben geplaatst voor een groter blok (zelfs als deze biedingen niet succesvol zijn geweest). Dit betekent dat eenieder niet meer dan 50 MHz kan verkrijgen wanneer hij pas in de tweede fase gaat bieden.

Elkeieder in de eerste fase is beperkt tot maximaal één groot blok. Bidders toestaan om meerdere grotere blokken te verwerven kan de concurrentie op onvoorspelbare wijze (in beide fasen) beïnvloeden.

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 bespreekt de actualisatie van de internationale benchmarks. Hierin wordt beschreven hoe de benchmark is opgesteld en wat de schatting is van de waarde van het veilen spectrum op basis van de benchmarks.

¹ Zie: DotEcon (2020).

Ook bevat het hoofdstuk een gevoeligheidsanalyse. Hoofdstuk 3 bespreekt het advies voor de te hanteren reserveprijzen. Hoofdstuk 4 concludeert en vat de aanbevelingen samen.

2 Internationale benchmark

Op basis van verschillende internationale benchmarks verkennen we de waarde van het 3,5 GHz-spectrum in Nederland.

2.1 Opstellen van de benchmark

In verschillende landen is het 3,5 GHz-spectrum reeds geveild. De uitkomsten van deze veilingen geven informatie over de waarde van het spectrum in Nederland, doordat marktpartijen in een spectrumveiling alle relevante factoren meewegen in het bepalen van de waarde en bovendien zelf de best mogelijke informatiepositie hebben om de waarde in te schatten. Voorwaarde is wel dat de omstandigheden waaronder het spectrum is geveild, voldoende vergelijkbaar zijn met die in de aankomende Nederlandse veiling.

Bij het opstellen van de internationale benchmark zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- We zijn in beginsel enkel geïnteresseerd in veilinguitkomsten die specifiek zien op de 3,5 GHz. Multibandveilingen die resulteren in een prijs voor een pakket van verschillende frequentiebanden zonder dat daaruit de prijs voor het 3,5 GHz-spectrum eenduidig is af te leiden, zijn niet meegenomen.²
- Aan in het buitenland gehanteerde reserveprijzen voor aankomende veilingen hechten we geen waarde.
- Europese veilinguitkomsten hebben waarschijnlijk de grootste verklarende kracht. Zodoende bestaat onze benchmark uit uitsluitend Europese veilinguitkomsten, waarbij wel Europese landen buiten de EU worden toegelaten. Daarnaast laten we in de analyse van verbanden (paragraaf 2.3) en als basisvariant van de uiteindelijke benchmark Italië en Bulgarije als de twee 'uitbijters'³ aan respectievelijk boven- en onderkant van de benchmark, buiten beschouwing.
- Informatie over de veilinguitkomst dient transparant en eenduidig te zijn gecommuniceerd. Wij baseren ons in beginsel op de website van de uitgevende instantie zelf.
- Veilinguitkomsten komen uit 2017 of later. In dat jaar vonden de eerste (Europese) 5G veilingen plaats.⁴ Oudere uitkomsten weerspiegelen mogelijk niet dezelfde waarde, omdat toen nog niet duidelijk was welke rol de 3,5 GHz band zou gaan spelen voor mobiele communicatie toepassingen.

Tabel 2.1 Land- en veilingkenmerken

Landkenmerken	Toelichting
Land van uitgifte	Bijvoorbeeld: Duitsland
BBP	Bijvoorbeeld: 824 miljard euro
Wisselkoers	Indien buiten eurozone
Bevolkingsomvang	Bijvoorbeeld: 20 miljoen inwoners
Penetratiegraad: aantal vaste breedbandverbindingen per 100 huishoudens	Bijvoorbeeld: 80

² Dit geldt bijvoorbeeld voor de Zwitserse en Deense 5G veilingen.

³ Veilingen met zeer afwijkende veilinguitkomsten

⁴ Zie ook <https://5gobservatory.eu/5g-spectrum/national-5g-spectrum-assignment/>

Penetratiegraad: aantal mobiele breedbandverbindingen per 100 personen

Bijvoorbeeld: 120

Verstedelijkingsgraad

Bijvoorbeeld: 57 procent

Veilingkenmerken (vooraf)

Toelichting

Datum uitgifte

Maand/jaar

Looptijd vergunning

In maanden

Spectrumband van - tot

Bijvoorbeeld: 3,45 - 3,75 GHz

Hoeveelheid spectrum beschikbaar

Bijvoorbeeld 300 MHz

Spectrumcap per MNO

Bijvoorbeeld: maximaal 120 MHz per MNO

Gehanteerde reserveprijs

Indien van toepassing

Veilinguitkomsten (achteraf)

Toelichting

Veilinguitkomst (prijs)

Totale opbrengst veiling

Aantal MNOs met winnend bod

Bijvoorbeeld: vier

Gehanteerd veilingmodel

Bijvoorbeeld: SMRA

Ingebruiknameverplichting

Ja/nee

Verdeling van spectrum

Bijvoorbeeld: Vier MNO's met respectievelijk 40, 40, 60 en 70 MHz

Bron: SEO Economisch Onderzoek & IViR

2.2 Toepassen correcties

De veilinguitkomsten uit de benchmark verschillen (onder andere) in valuta, moment van uitgifte en vergunningsduur. Om de verschillende veilinguitkomsten zo goed als mogelijk te vertalen naar de Nederlandse 3,5 GHz-veiling, voeren we een drietal correcties uit.

Valuta

In de basisvariant van de benchmark converteren we ten eerste de veilinguitkomsten buiten de eurozone naar euro's. Hierbij maken we gebruik van de gemiddelde wisselkoers in de maand en het jaar waarin de desbetreffende veiling heeft plaatsgevonden.

Licentieduur

Vervolgens corrigeren we voor verschillen in looptijd van de verworven licenties. De rekenkundige aanname daarbij is dat vanuit het perspectief van de MNO de (commerciële) waarde van de licentie gelijk is aan de som van de toekomstige kasstromen die de MNO met het spectrum kan genereren. Langere (kortere) doorlooptijden resulteren in een hoger (lager) aantal kasstromen, waardoor een licentie meer (minder) waard is, maar latere kasstromen hebben wel minder waarde voor de MNO dan kasstromen die eerder worden gerealiseerd (zie hieronder: WACC). Alle veilinguitkomsten worden 'omgerekend' naar een looptijd van 17 jaar en één maand, gelijk aan de looptijd van de in Nederland uit te geven 3,5 GHz vergunningen.

We doen de gebruikelijke zij het vereenvoudigende aanname dat de kasstromen die met de vergunning worden gegenereerd (in reële termen) constant zijn over de looptijd en becijferen zo uit de veilinguitkomst in een land een kasstroom op maandbasis voor de feitelijke licentieduur.⁵ Vervolgens bepalen we de omgerekende veilinguitkomst door die kasstromen voor de duur van de Nederlandse vergunningen weer contant te maken. Beide rekenstappen worden uitgevoerd met dezelfde gemiddelde kosten van vermogen (weighted cost of capital, of WACC).

WACC

Passend bij de veronderstelling van (in reële termen) gelijke kasstromen over de looptijd hanteren we een reële WACC van 4,18 procent. Deze is vastgesteld op basis van de nominale WACC van 5,74 procent van Deloitte (2019), omgezet in reële termen met behulp van een historische inflatie van 1,5 procent.⁶ De gevoeligheid van de uitkomsten voor de WACC toetsen we tevens op basis van een aantal gevoeligheidsanalyses.

Op basis van de licentieduur D uitgedrukt in jaren, de licentieprijs $P_{D,i}$ van veiling i en een discontovoet van 4,18 procent berekenen we de corresponderende hypothetische maandelijkse reële kasstroom π met de volgende formule:

$$\pi = \frac{P_{D,i}}{\sum_{t=0}^{12 \times D - 1} \left(\frac{1}{1+0,0418} \right)^{\frac{t}{12}}}$$

Op basis van deze hypothetische maandelijkse kasstroom π berekenen we vervolgens weer de totale waarde van het geveilde spectrum bij een looptijd van 17 jaar en één maand:

$$P_{17,08,i} = P_{D,i} \times \frac{\sum_{t=0}^{204} \left(\frac{1}{1+0,0418} \right)^{\frac{t}{12}}}{\sum_{t=0}^{12 \times D - 1} \left(\frac{1}{1+0,0418} \right)^{\frac{t}{12}}}$$

Prijspeilcorrecties

Ten slotte corrigeren we voor prijspeilontwikkelingen vanaf het moment van de veiling tot augustus 2023. Hierbij vertalen we ten eerste de internationale benchmarkuitkomsten naar het meest actuele prijspeil (juni 2022) op basis van de consumentenprijsindex van het CBS. Vervolgens vertalen we huidige prijzen naar de te verwachten prijzen in augustus 2023. Hierbij maken we gebruik van de meest recente de inflatieverwachtingen van DNB.⁷ De jaarlijkse prijsstijging over 2023 nemen we tot de 2/3 macht, gebaseerd op de aanname dat de gemiddelde maandelijkse prijsstijgingen in de eerste acht maanden van 2023 gelijk is aan de gemiddelde prijsstijging in de maanden nadat de veiling heeft plaatsgevonden.

Daarnaast maken we voor de benchmark gebruik van een alternatieve berekening, waarin we behalve de prijspeilcorrectie tussen het moment van de veiling in het benchmark-land en de Nederlandse veiling, ook corrigeren voor koopkrachtverschillen tussen de landen. Aanvullende correcties op basis van Purchasing Power Parities (PPP) leiden voor de uitkomsten tot slechts zeer kleine verschillen ten opzichte van de basisvariant.

⁵ DotEcon (2013) en Deloitte (2019) gaan ook uit van constante kasstromen en de hier getoonde rekenwijze om prijzen/waarderingen behorend bij verschillende licentieduren te harmoniseren. Impliciet correspondeert deze aanname met het uitgangspunt dat de prijsbepalende partij een incumbent is, of in ieder geval een partij die geen sterke groei van zijn kasstromen verwacht.

⁶ De verwachting is dat de hogere inflatie in de komende jaren maar beperkt effect zal hebben op de reële WACC.

⁷ DNB voorspelt in juni 2022 een jaarlijkse inflatie van 8,7 procent voor 2022 en 3,9 procent voor 2023. Zie: [Economische Ontwikkelingen en Vooruitzichten DNB - juni 2022](#)

Update benchmark

Na correctie resulteert de in Tabel 2.2 weergegeven benchmark.

Tabel 2.2 Recente Europese frequentieveilingen

Land	Datum	Vergunningduur	MHz	# MNO's	Prijs in mln. €*	Prijs/MHz/pop*
Ierland	mrt-17	15	350	5	€ 108	€ 0.06
Tsjechië	mrt-17	15	200	4	€ 55	€ 0.03
Italië	jun-17	18	200	4	€ 5,255	€ 0.42
Verenigd Koninkrijk	apr-18	10	150	4	€ 2,459	€ 0.24
Spanje	jul-18	20	200	3	€ 485	€ 0.05
Finland	okt-18	15	390	3	€ 105	€ 0.05
Duitsland	nov-18	18	300	4	€ 4,971	€ 0.20
Oostenrijk	mrt-19	20	320	3	€ 206	€ 0.07
Hongarije	mrt-20	15	310	3	€ 195	€ 0.06
Luxemburg	jul-20	15	330	4	€ 32	€ 0.16
Frankrijk	okt-20	15	310	4	€ 3,616	€ 0.18
Tsjechië	nov-20	12	200	5	€ 94	€ 0.04
Griekenland	dec-20	15	400	3	€ 129	€ 0.03
Zweden	jan-21	25	320	3	€ 178	€ 0.05
Spanje	feb-21	20	20	2	€ 45	€ 0.05
Verenigd Koninkrijk	apr-21	20	200	3	€ 627	€ 0.05
Bulgarije	apr-21	20	400	3	€ 7	€ 0.00
Slovenië	apr-21	15	380	3	€ 60	€ 0.07
Kroatië	aug-21	15	400	3	€ 30	€ 0.02
Noorwegen	sep-21	20	400	4	€ 263	€ 0.12
Portugal	okt-21	20	400	6	€ 338	€ 0.08
Slowakije	mei-22	20	390	4	€ 62	€ 0.03
België	jun-22	18	400	5	€ 217	€ 0.05

Bron: SEO Economisch onderzoek en IViR. *Prijzen zijn reeds gecorrigeerd voor valutaverschillen, licentieduur en prijspeilontwikkelingen (CPI)

De benchmark is een actualisatie van een eerdere benchmark door SEO & IViR (2020). De update bestaat ten eerste uit een uitbreiding van het aantal datapunten. De rode datapunten in Tabel 2.2 waren ook in de vorige benchmark opgenomen. De nieuw toegevoegde datapunten zijn in blauw gemarkeerd. Met uitzondering van Hongarije zijn dit veilingen die na de publicatie van de benchmark (eind 2020) hebben plaatsgevonden.

Naast deze nieuwe datapunten verschilt de huidige actualisatie ook van de vorige analyse door veranderingen in de veiling. SEO & IViR (2020) gaat uit van een veiling per september 2022, en een looptijd van de vergunningen van 18 jaar. Inmiddels is naar aanleiding van een onafhankelijk advies (Adviescommissie-de Jong, 2022) besloten om de inwerkingtreding van de vergunningen uit te stellen tot eind 2023. Dit zou betekenen dat de veiling uiterlijk in augustus 2023 zou moeten plaatsvinden. Zodoende drukken we de bedragen in deze benchmark uit in contante waarde per 1 augustus 2023 in plaats van de waarde per 1 september 2022. Daarnaast betekent de vertraagde veiling een verkorte vergunningsduur: 17 jaar en één maand, in plaats van 18 jaar.

Veilinguitkomsten

De waarden zijn inclusief de eventuele opbrengst in toewijzingsbiedronden, waarbij moet worden opgemerkt dat niet alle veilingen zo'n toewijzingsbiedronde hadden en dat toezichthouders niet in alle gevallen transparant zijn over de in deze ronde betaalde prijzen. Over het algemeen zijn de in de toewijzingsbiedronde betaalde prijzen zeer gering ten opzichte van de totale veilingopbrengst.⁸

Daarnaast hebben we separate benchmarks opgesteld voor internationale veilinguitkomsten in de 700- en 2100 MHz banden voor landen waar tevens de 3,5 GHz band is vergeven. De prijsverhouding tussen de 700 en/of 2100 MHz en de 3,5 GHz band in die landen kan mogelijk gebruikt worden om op basis van de uitkomsten van de Nederlandse multibandveiling een waarde te schatten voor de 3,5 GHz band in Nederland. De redenering is dat MNO's in hun biedingen blijf geven van hun waardering van de verschillende spectrumbanden en dat land-specifieke factoren (ten minste gedeeltelijk) worden weggedeeld door te kijken naar de *verhouding* van de uitkomsten in deze banden per land, en die verhouding toe te passen op de Nederlandse uitkomsten in de 700 en 2100 MHz-banden.

De vergelijking van veilinguitkomsten is alleen zinvol wanneer ze betrekking hebben op vergelijkbare toepassingsmogelijkheden en -perspectieven van de verschillende banden. Voor zowel de 3,5 GHz als de 700 MHz-band zien we dat veilinguitkomsten in de jaren tot 2020 sterk fluctueren. Dit suggereert dat de markt nog onzeker was over de waarde van het spectrum. Zodoende beperken we de relatieve benchmark tot landen waarin beide veilingen (3,5 GHz en de 700/2100-MHz) in 2020 of later hebben plaatsgevonden.

2.3 Verbanden tussen veilinguitkomsten

Deze paragraaf onderzoekt verbanden tussen veilinguitkomsten uitgedrukt in de betaalde prijs per MHz/pop en verschillende veiling- en landkenmerken. De gevonden verbanden worden in een volgende stap gebruikt om een betere inschatting te maken van de representativiteit van de verschillende veilinguitkomsten voor de Nederlandse veiling.

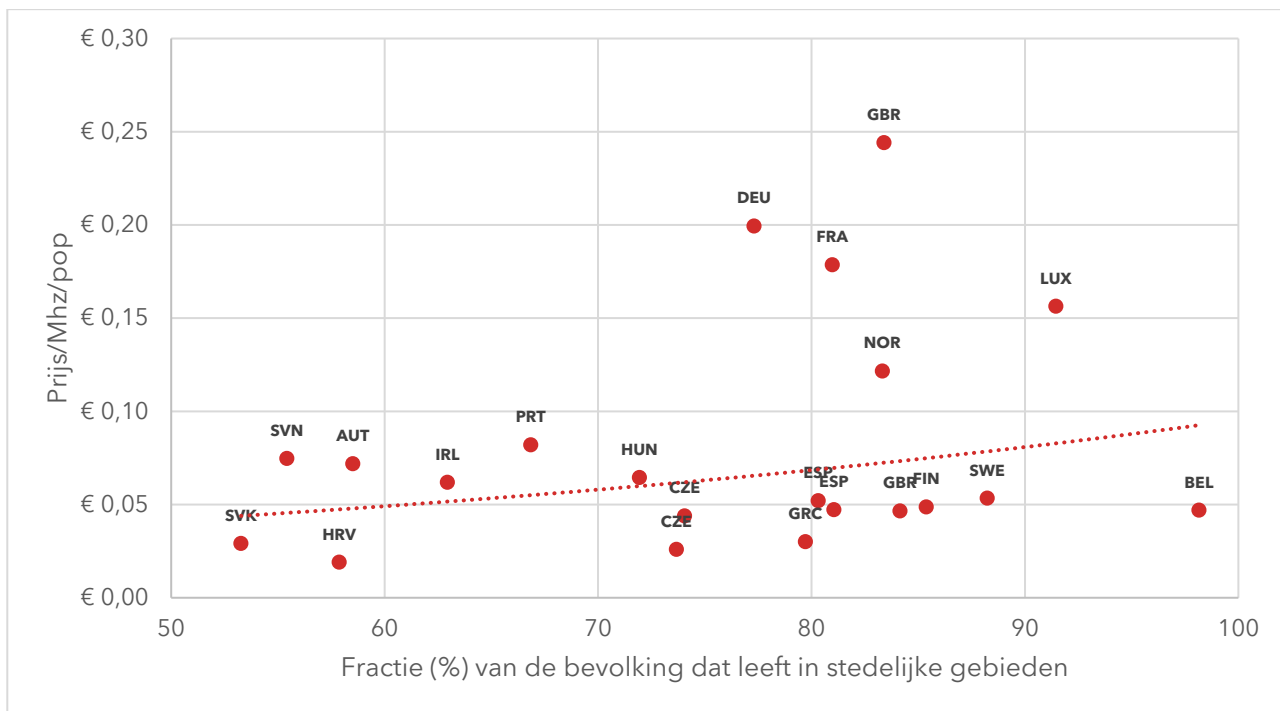
Geen van de hier getoonde verbanden is noodzakelijk causaal van aard. In de praktijk spelen tal van mogelijke factoren mee, die ook onderling nog eens samen kunnen hangen. Desalniettemin is het aannemelijk dat écht doorslaggevende factoren op deze manier identificeerbaar zijn.

⁸ In de Nederlandse multibandveiling ging het om minder dan één procent van het totaal.

2.3.1 Bevolking en breedbandverbinding

Een commercieel perspectief dat aan 5G-technologie wordt toegeschreven, is het bieden van Fixed Wireless Access (FWA) in stedelijk gebied.⁹ Dit impliceert dat de waarde van 5G-spectrum samen zou kunnen hangen van de mate waarin huishoudens reeds beschikken over vast breedband, en de mate van verstedelijking van landen. De 3,5 GHz band biedt veel capaciteit maar ‘draagt’ minder ver dan lagere frequenties.¹⁰ Dit maakt de 3,5 GHz band relatief minder geschikt voor het bieden van dekking in niet verstedelijkt gebied. Dit geldt des te meer in grote landen, landen met veel geografische obstakels zoals bergen en landen met een relatief lage bevolkingsdichtheid.

Figuur 2.1 Geen duidelijk verband tussen hoogte veilinguitkomst en urbanisatiegraad



Bron: SEO Economisch Onderzoek & IViR

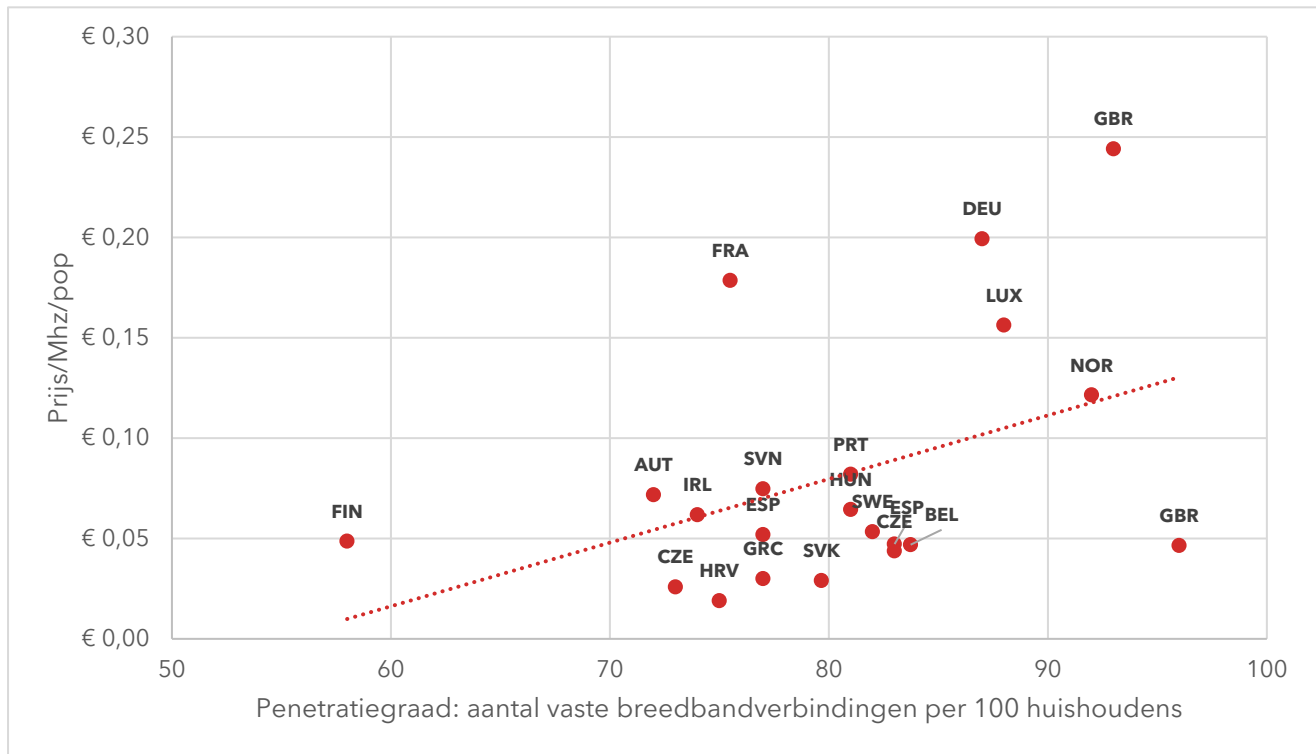
Bovenstaande figuur laat echter zien dat een duidelijk verband tussen veilinguitkomsten en het aandeel (%) van de bevolking in stedelijke gebieden ontbreekt. De percentages per land hebben betrekking op het jaar waarin de veiling heeft plaatsgevonden. Cijfers zijn tot en met 2021 beschikbaar. Voor de veilingen die in 2022 hebben plaatsgevonden, zijn de cijfers geëxtrapoleerd waarbij we uitgaan van een exponentiële trend.

Zowel met (2023) als zonder extrapolatie (2021) is de urbanisatiegraad van Nederland hoog ten opzichte van de benchmarklanden, rond de 93 procent. Alleen in België is de urbanisatiegraad hoger. Daar waar veilinguitkomsten relatief hoog zijn (Frankrijk, Verenigd Koninkrijk, Duitsland), schommelt de urbanisatiegraad rond de tachtig procent. Tegelijkertijd bevinden zich in deze range tevens landen met lagere veilinguitkomsten, zoals Spanje en Griekenland, terwijl er in de buurt van de Nederlandse urbanisatiegraad te weinig datapunten zijn om daar een uitspraak over te doen.

⁹ ENISA (november 2019). ENISA Threat Landscape for 5G Networks.

¹⁰ In algemene zin geldt dat laag spectrum verder draagt en dus minder opstelpunten nodig heeft dan midden- of hoog spectrum.

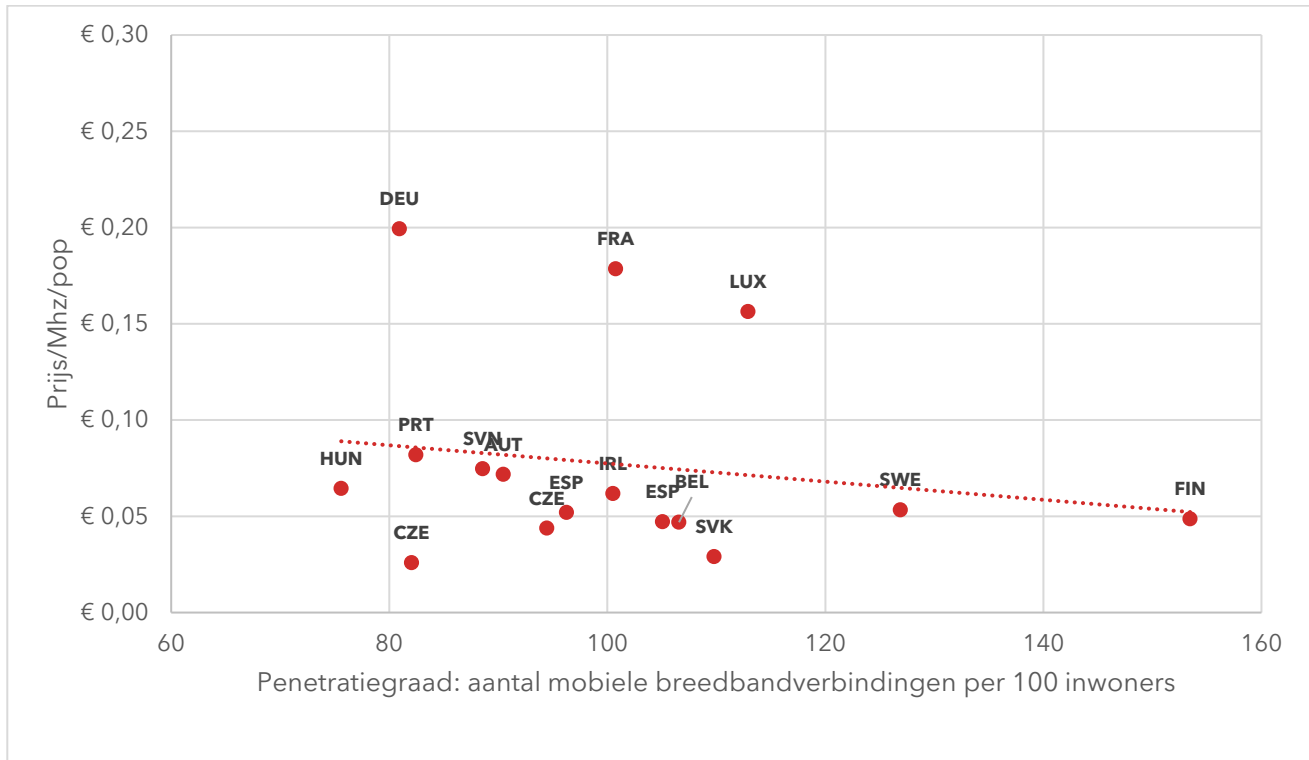
Figuur 2.2 Het opwaartse verband tussen veilinguitkomsten en het aandeel huishoudens met een vaste breedbandverbinding lijkt gedreven door uitschieters zoals Duitsland en Verenigd Koninkrijk



Bron: SEO Economisch Onderzoek & IViR

De waarde van 5G-spectrum als FWA-technologie zou hoger kunnen zijn in landen waar de markt voor vast breedband minder verzadigd is. In figuur 2.2 is de penetratiegraad uitgedrukt in het aantal vaste breedbandverbindingen per honderd huishoudens. De figuur suggereert echter eerder een licht *positief* verband tussen veilinguitkomsten en de penetratiegraad. Opnieuw zien we dat het verband voornamelijk wordt gedreven door landen met hoge veilinguitkomsten en een relatief hoge penetratiegraad, zoals Verenigd Koninkrijk, Duitsland en Luxemburg. Nederland is qua penetratiegraad vergelijkbaar met deze landen: in 2021 liep de penetratiegraad al richting de 100 procent.

Figuur 2.3 Geen sterk verband tussen de mobiele breedbandpenetratie en de veilinguitkomsten



Bron: SEO Economisch Onderzoek & IViR

De penetratiegraad van mobiel breedband zou op twee tegengestelde manieren kunnen samenhangen met de waarde van het spectrum. Enerzijds kan een lage penetratie duiden op groeipotentieel in de markt, wat een hogere waarde suggereert. Anderzijds kan het duiden op een wat minder 'datahongerige' bevolking, wat juist weer een lagere waarde zou impliceren.

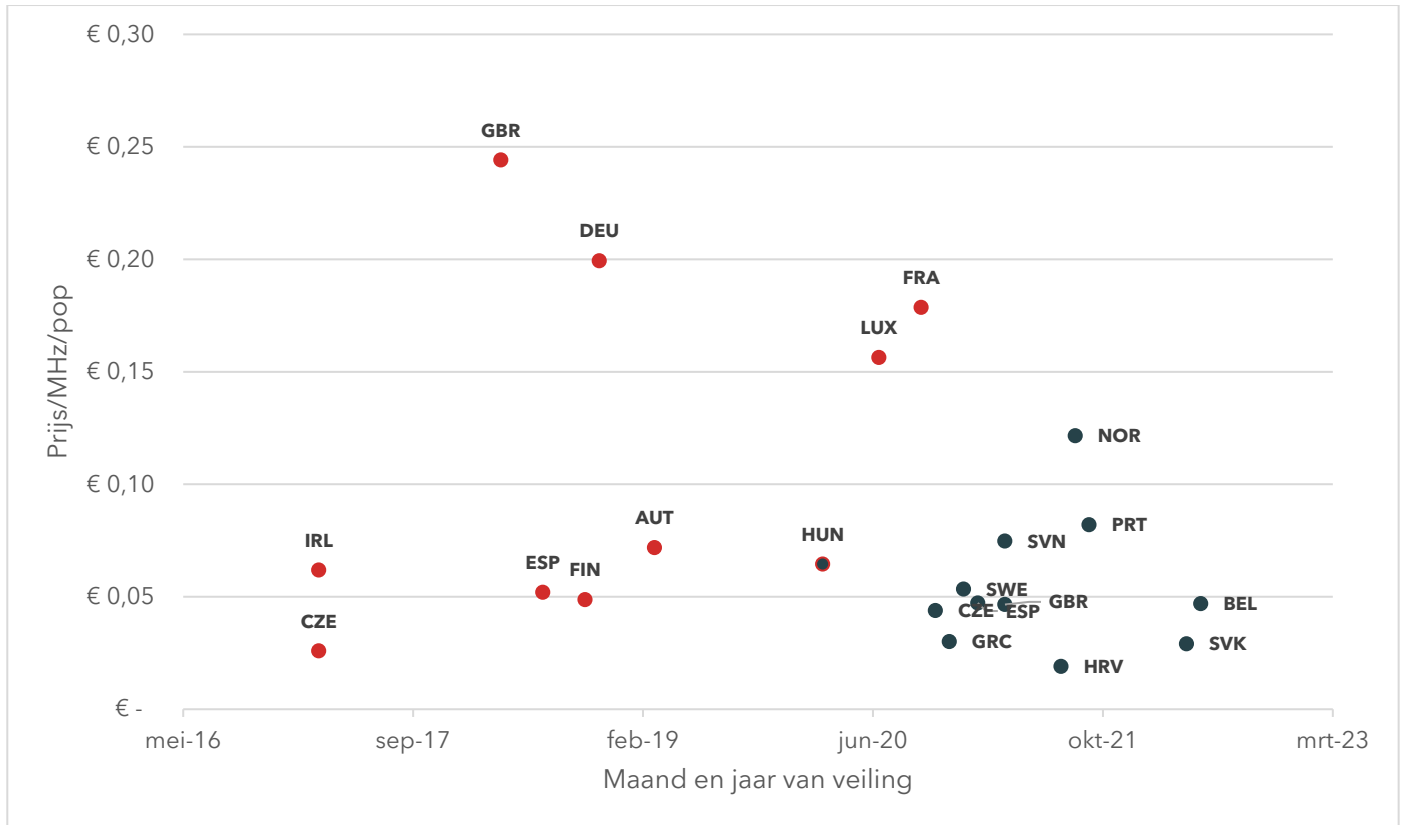
In onze benchmark ontbreekt een duidelijk verband met de hoogte van veilinguitkomsten. Zowel voor landen met een relatief lage (Duitsland) als hoge penetratiegraad (Luxemburg) vallen veilinguitkomsten hoger uit, maar uitkomsten aan de onderkant van de prijsbandbreedte zijn eveneens zowel bij een hoge als bij een lage penetratiegraad te vinden. Geen van beide redeneringen vindt dus steun in de data, mogelijk wegen ze tegen elkaar op.

Op basis van extrapolatie voorspellen we voor Nederland een penetratiegraad van 116 mobiele breedbandverbindingen per 100 inwoners in 2023. Veilinguitkomsten voor landen met een vergelijkbare penetratiegraad lopen sterk uiteen: van €0,18 per MHz/pop in Luxemburg tot €0,03 per MHz/pop in Slowakije en €0,05 per MHz/pop in Zweden. De hoogte van de penetratiegraad biedt daarmee geen houvast voor het voorspellen van de waarde. Hooguit kan voorzichtig worden geobserveerd, dat de hoogste twee uitkomsten in deze figuur (die voor Duitsland en Frankrijk) betrekking hebben op landen met een duidelijk lagere penetratiegraad dan Nederland, en derhalve mogelijk minder goede referentiepunten zijn.¹¹

¹¹ Merk op dat de twee datapunten voor GBR ontbreken in deze figuur, omdat GBR niet in de gebruikte bron voor de penetratie voorkomt.

2.3.2 Moment van uitgifte

Figuur 2.4 De convergerende trend in de voorgaande benchmark zet door na 2020: vanaf 2021 lagen de (omgerekende) uitkomsten tussen €0,03 en €0,12



Bron: SEO Economisch Onderzoek & IViR

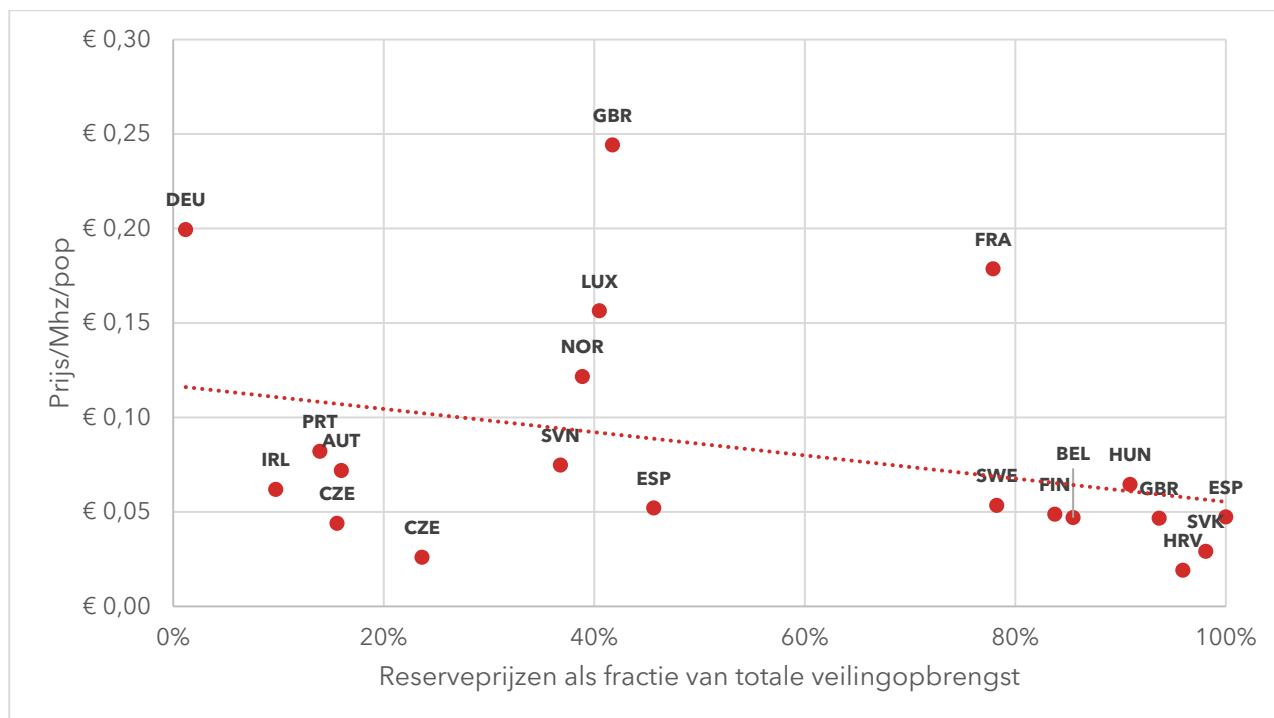
Bovenstaand figuur zet de veilinguitkomsten af tegen het moment dat de veiling heeft plaatsgevonden. De rode datapunten zijn de veilingen die ook in vorige benchmark (SEO & IViR, 2020) waren opgenomen. De blauwe datapunten zijn als onderdeel van de actualisatie toegevoegd. Met de uitzondering van Hongarije zijn dit veilingen die na de publicatie van de benchmark (eind 2020) hebben plaatsgevonden.

Op basis van de rode datapunten beschreven we in 2020 een convergerende trend. Naarmate de tijd verstrijkt en er in meer landen 3,5 GHz-spectrum is geveild, komen de veilinguitkomsten dichterbij elkaar te liggen. Tijd kan op meerdere manieren leiden tot convergentie. Zo is de 5G-business case voortdurend in ontwikkeling, en daarmee ook het inzicht van MNO's in de business case. Daarnaast kunnen de veilinguitkomsten uit andere landen als richtsnoer dienen. De hoogte van buitenlandse veilinguitkomsten is dan per definitie bepalend voor toekomstige veilingen. De convergerende trend houdt ook stand voor veilingen die vanaf eind 2020 hebben plaatsgevonden. Een tweede observatie is dat de gemiddelde prijs per MHz/pop lager is voor de meer actuele veilingen.

Met het oog op deze twee trends concluderen we dat het moment van de veiling een belangrijk aspect is voor de vergelijkbaarheid van veilingen. Onze inschatting is dat de veilinguitkomsten pre-2020 minder inzicht bieden in de waardering van het Nederlandse 3,5 GHz-spectrum eind 2023. Na 2020 is er geen hogere uitkomst meer geweest dan €0,12 per MHz/pop.

2.3.3 Veilingkenmerken

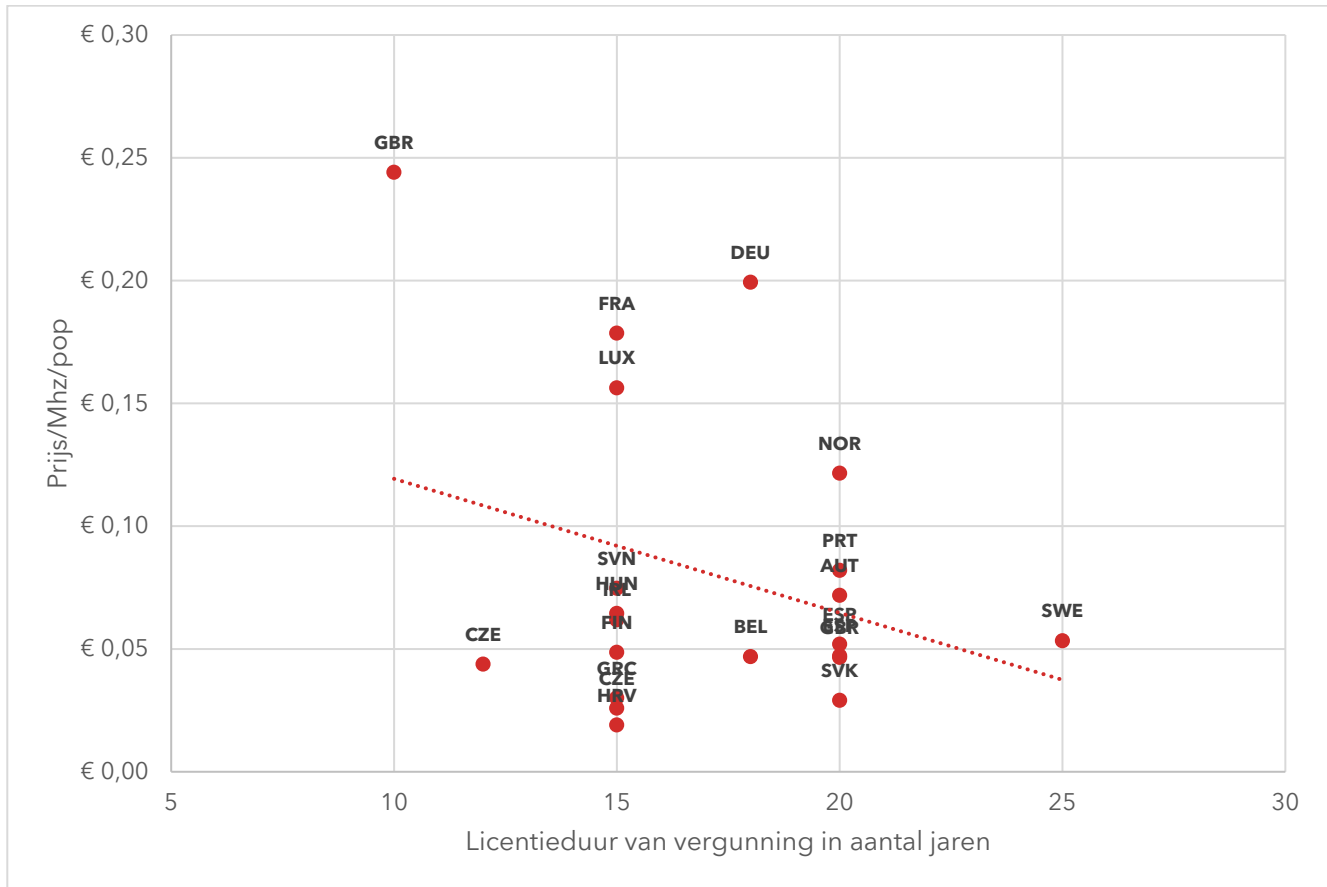
Figuur 2.5 De reserveprijs heeft geen duidelijk verband met de veilinguitkomst



Bron: SEO Economisch Onderzoek & IViR

Figuur 2.5 zet de reserveprijs als fractie van de totale veilingopbrengst af tegen de veilinguitkomst. Uit de figuur valt geen eenduidig verband te onderscheiden. Hoge veilinguitkomsten doen zich voor bij relatief lage (Duitsland), gemiddelde (Verenigd Koninkrijk) én hoge reserveprijzen (Frankrijk). Daarnaast 'clusteren' lage veilinguitkomsten zich zowel in de onderkant als in de bovenkant van het spectrum van reserveprijzen.

Figuur 2.6 Kortere vergunningen zijn relatief duur



Bron: SEO Economisch Onderzoek & IViR

Figuur 2.6 zet de licentieduur van vergunningen af tegen de veilinguitkomsten, waarbij die uitkomsten wel zijn omgerekend naar een looptijd van 17 jaar en één maand. Hierbij hanteren we een WACC van 4,18 procent.

De trendlijn suggereert dat kortere vergunningen hoger worden gewaardeerd. Bij nader inzien blijkt dit verband voor het merendeel te worden gedreven door de eerste 3,5 GHz-veiling in het Verenigd Koninkrijk in 2018. Hoge uitkomsten doen zich tevens voor bij vergunningen met een doorlooptijd van vijftien jaar en achttien jaar, beide vergelijkbaar met de vergunningsduur van 17 jaar en één maand voor de Nederlandse vergunningen.

2.3.4 Schaarste

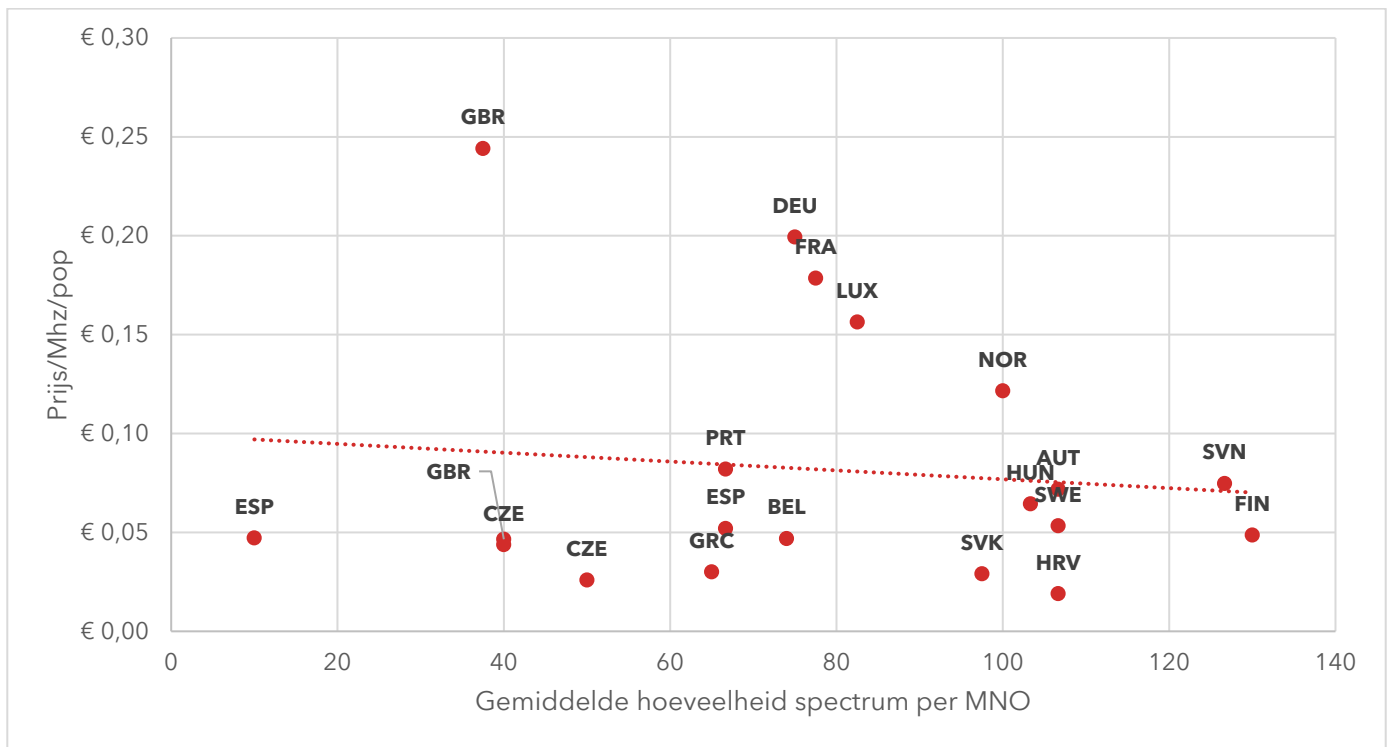
Schaarste kan sterk opwaartse effecten hebben op de waarde van spectrum, en komt in verschillende gradaties. Daar waar de gemiddelde hoeveelheid spectrum per MNO lager is dan 60 MHz, verwachten we de meest sterke opwaartse effecten op de prijs. Zo lijkt er sprake van een ondergrens tussen de 60 à 80 MHz om als marktpartij serieus mee te tellen, met 60 MHz als vrij harde ondergrens. De risico's van 'het verliezende bod' zijn in dit scenario aanzienlijk. Zonder voldoende spectrum in de 3,5 GHz-band loopt een MNO een aanzienlijke achterstand op ten opzichte van de concurrentie. Zodoende verwachten we aanzienlijk hogere prijzen voor veilingen waarbij de gemiddelde hoeveelheid spectrum lager is dan 60 (of 80) MHz.

In het tweede scenario bevindt de gemiddelde hoeveelheid spectrum zich tussen de ondergrens (60 à 80 MHz) en 100 MHz per MNO. De 'ideale' hoeveelheid spectrum per MNO verschilt per land, markt en per MNO. Zo komt uit

een internationale benchmark van Dialogic (2021) 100 MHz als een efficiënte hoeveelheid naar voren, mede omdat de benodigde apparatuur en producten conform de 5G standaarden per 100 MHz kunnen worden ingezet. In dit scenario is de beschikbare hoeveelheid per MNO dus nog altijd lager dan de gewenste hoeveelheid van 100 MHz, waardoor ook hier sprake is van schaarste. Desalniettemin blijft in de meeste gevallen de 5G-business case overeind. MNO's zijn hierdoor bereid meer te betalen voor extra spectrum, maar niet tegen elke prijs. In dit scenario verwachten we gematigde prijsopdrijvende effecten van schaarste, zonder dat dit leidt tot uitbijters.

In het derde scenario is er ruim voldoende spectrum beschikbaar om iedere marktpeler van de beoogde hoeveelheid spectrum te voorzien. In dit scenario loopt de marginale betalingsbereidheid richting nul. De MNO's worden beperkt geprikkeld om elkaar te overbieden. Dit leidt tot gemiddeld lagere veilinguitkomsten.

Figuur 2.7 Bij de hoge veilinguitkomsten (Verenigd Koninkrijk, Duitsland, Frankrijk) was de gemiddelde hoeveelheid spectrum altijd minder dan 80 MHz per MNO

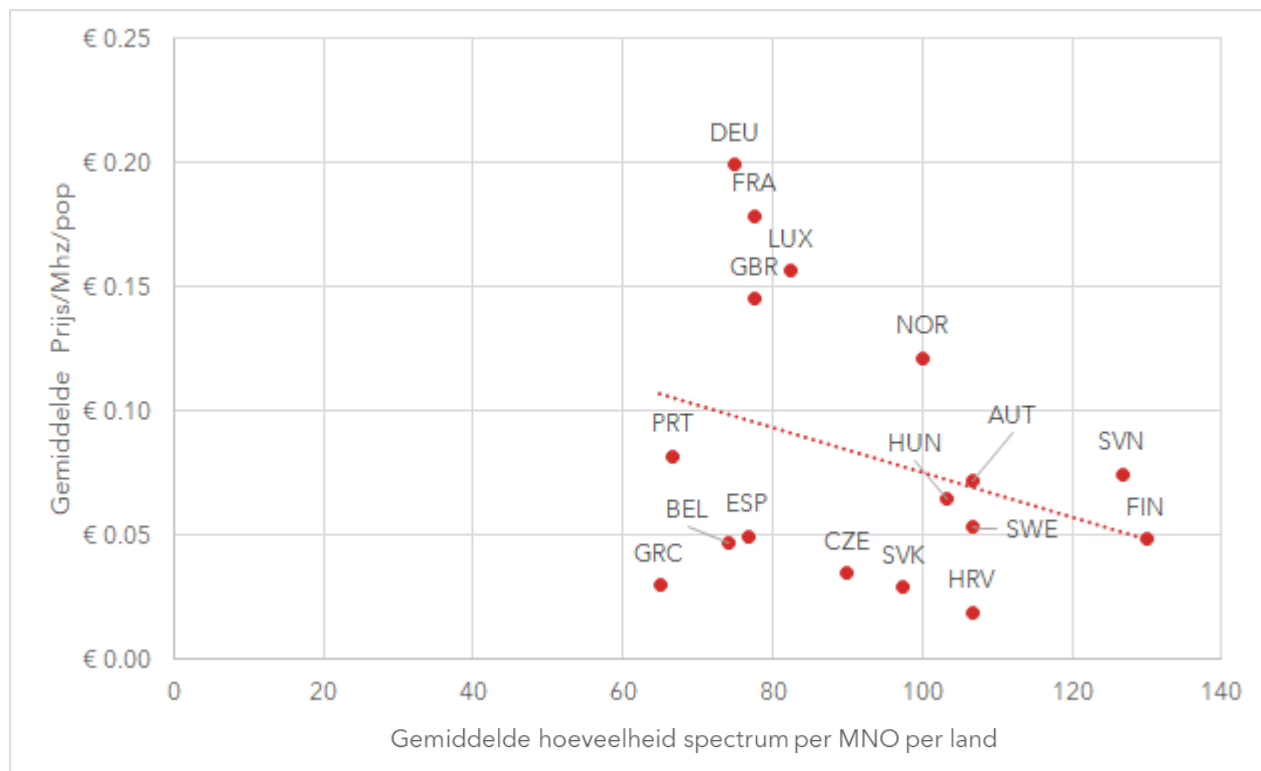


Bron: SEO Economisch Onderzoek & IViR

Figuur 2.7 laat zien dat de marginale betalingsbereidheid tot 80 MHz nog altijd hoog is. Voor de drie hoogste veilinguitkomsten (Verenigd Koninkrijk, Duitsland, Frankrijk) was in totaal minder dan 80 MHz per MNO beschikbaar.

Maar de effecten van schaarste en haar gradaties zijn slechts deels terug te zien in bovenstaande figuur, die de gemiddelde hoeveelheid spectrum per MNO per veiling laat zien. Het is de totale hoeveelheid spectrum per MNO per land - en niet per veiling - die zorgt voor schaarste. In verschillende landen (Spanje, Tsjechië, Verenigd Koninkrijk) hebben meerdere veilingen in de 3,5 GHz-band plaatsgevonden. Wanneer we per MNO per land het beschikbare spectrum uit deze veilingen samennemen, ontstaat er een duidelijk neerwaarts verband tussen prijs en beschikbare hoeveelheid, zie Figuur 2.8.

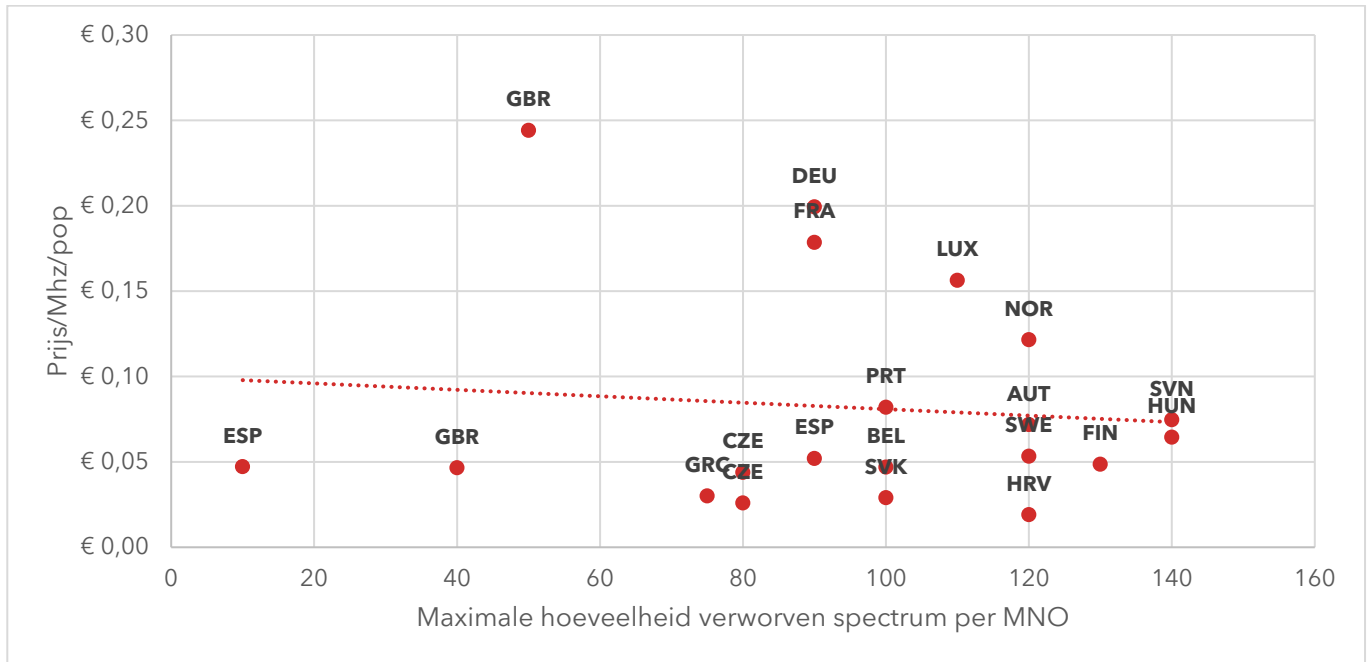
Figuur 2.8 Schaarste lijkt positief gecorreleerd met de veilingprijs



Bron: SEO Economisch Onderzoek & IViR

Indien er in Nederland geen nieuwe partij toetreedt op de markt, hebben de drie bestaande marktpartijen 300 MHz te verdelen. Dit zou de hoge veilinguitkomsten in Engeland, Duitsland en Frankrijk minder goed vergelijkbaar maken. Wanneer er één nieuwkomer spectrum verwerft, komt het gemiddelde uit op 75 MHz. In dat geval zijn de relatief hoge uitkomsten uit Duitsland, Frankrijk en Luxemburg weer relevanter.

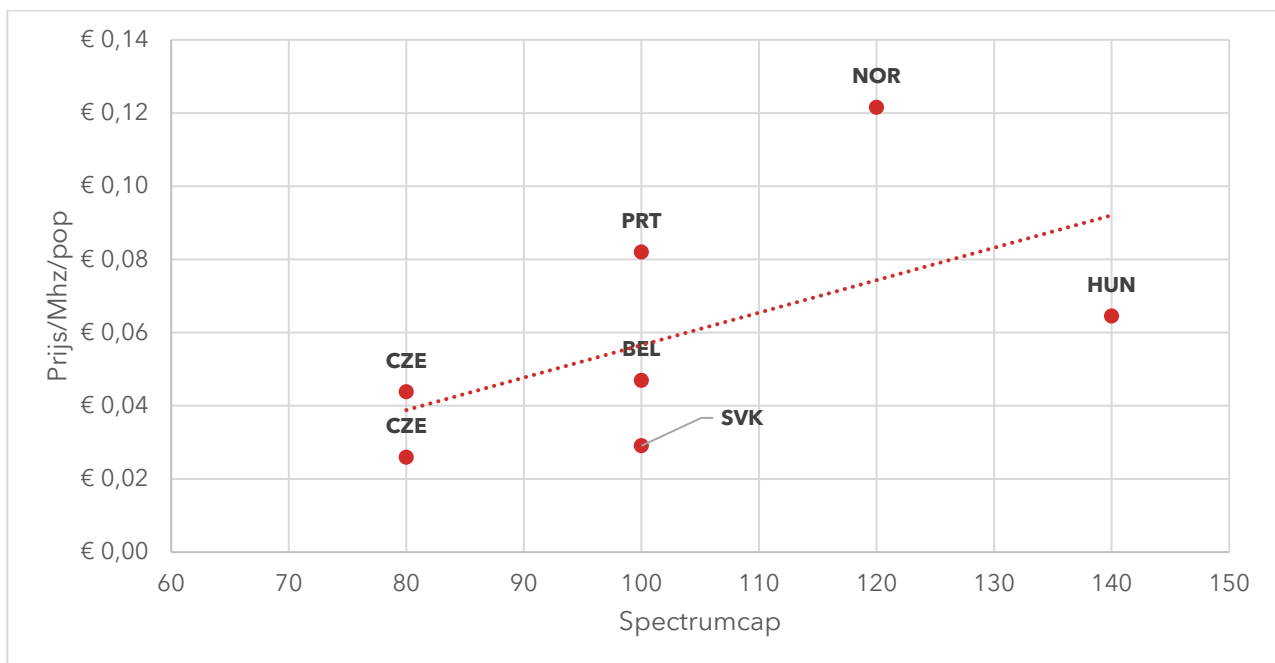
Figuur 2.9 Prijzen convergeren naarmate de maximale hoeveelheid verworven spectrum toeneemt



Bron: SEO Economisch Onderzoek & IViR

Ook de maximale hoeveelheid verworven spectrum per MNO laat een licht negatief verband zien met de veilingprijs, al blijft het beeld diffuus (zie Figuur 2.9). De negatieve trend in beide figuren duidt erop dat echt hoge biedingen vooral voortkomen uit absolute schaarste.

Figuur 2.10 Waar een lage spectrumcap is vastgesteld, lijken de prijzen wat lager



Bron: SEO Economisch Onderzoek & IViR

Als onderdeel van het veilingmodel kan er een spectrumcap worden ingesteld. Door grenzen te stellen aan de maximale hoeveelheid spectrum per MNO, kan een spectrumcap gelijktijdig een minimale hoeveelheid spectrum per MNO veiligstellen. Zo kan een spectrumlimiet de prijsopdrijvende effecten van schaarste verzachten. Hierbij geldt: hoe lager de cap, hoe meer bepalend voor de marktverdeling. Zodoende verwachten we dat lagere caps gepaard gaan met lagere veilinguitkomsten.

Dit beeld wordt voorzichtig bevestigd in Figuur 2.10. Ten behoeve van de vergelijkbaarheid, kijken we alleen naar de veilingen waarbij de spectrumlimiet gelijk was – en daarmee bindend – aan de maximale hoeveelheid verworven spectrum per MNO. Het aantal observaties dat voldoet aan deze eis is beperkt.

2.4 Relatieve benchmarks

Een alternatieve route om te corrigeren voor land- en tot op zekere hoogte ook veilingkenmerken is door uit te gaan van relatieve prijsverhoudingen tussen spectrumbanden per land. Deze methodiek is gebruikt door Ofcom (2015) en Kerste & Poort (2018). Dat is mogelijk doordat veel veilingen multibandveilingen zijn (of kort na elkaar plaatsvinden): zo worden (min of meer) op één moment in de tijd prijzen gegenereerd voor verschillende banden, wat informatie geeft over de relatieve waardering van de banden.

Concreet kunnen op die manier verhoudingen tussen prijzen worden berekend, waarbij economische en andere specifieke marktverschillen automatisch worden gecorrigeerd. Stel bijvoorbeeld dat voor Duitsland, Frankrijk en Italië een waarde bekend is van de 2100 MHz én van de 3,5 GHz vergunning. De verhouding in waarde tussen deze twee banden kan dan worden gebruikt om op basis van de uitkomst van de Nederlandse 2100 MHz veiling (juni 2020) een schatting te doen van de waarde van de aankomende 3,5 GHz veiling.

Om ook deze alternatieve route te kunnen bewandelen hebben we tevens informatie verzameld over recente 700- en 2100 MHz veilingen in landen waar de 3,5 GHz-band recent – bij voorkeur gelijktijdig – is uitgegeven. Voor deze frequenties is uit de multibandveiling immers een recente Nederlandse waardering beschikbaar.

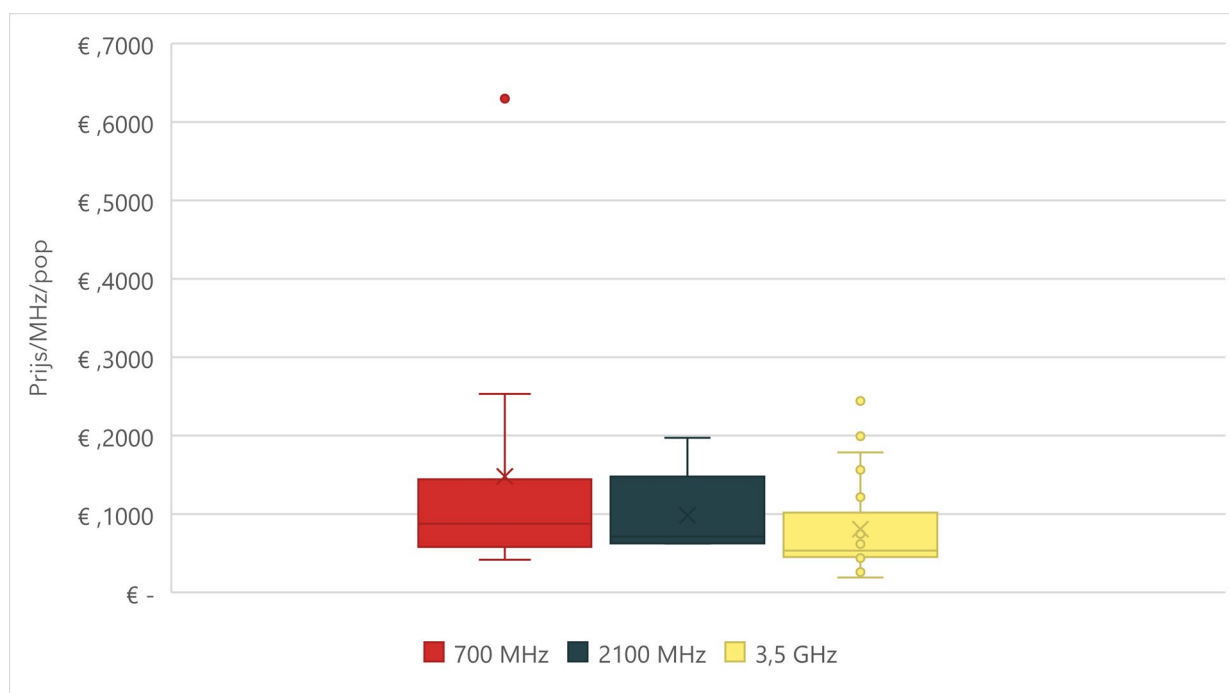
Tabel 2.3 geeft de uitkomsten van deze relatieve benchmark, Figuur 2.11 geeft deze uitkomsten grafisch weer in een boxplot, waarbij ook de uitkomsten van de absolute benchmark zijn weergegeven. In de figuren wordt de mediaan weergegeven met de lijn in het midden van de box, die zelf reikt van het 25^{ste} tot het 75^{ste} percentiel. De drie benchmarks blijken in hoge mate te overlappen, waarbij wel moet worden aangetekend dat de absolute benchmark van de drie het laagste uitkomt: de mediaan ligt ongeveer op het 25^{ste} percentiel van de relatieve benchmarks.

Tabel 2.3 Verrhouding veilinguitkomsten 700, 2100 en 3500 MHz

Band	Absoluut			Relatief	
	3500	700	2100	O.b.v. 700	O.b.v. 2100
Hongarije	€ 0,06	€ 0,50	€ 0,17	€ 0,06	€ 0,10
Luxemburg	€ 0,16	€ 0,63		€ 0,12	
Frankrijk	€ 0,18			€ 0,09	
Tsjechië	€ 0,03	€ 0,31		€ 0,04	
Griekenland	€ 0,03	€ 0,31	€ 0,11	€ 0,05	€ 0,07
Zweden	€ 0,05				
Spanje	€ 0,05	€ 0,30		€ 0,09	
Verenigd Koninkrijk	€ 0,24	€ 0,19		€ 0,63	
Bulgarije	€ 0,00				
Slovenië	€ 0,07	€ 0,26	€ 0,31	€ 0,14	€ 0,06
Kroatië	€ 0,02	€ 0,10		€ 0,09	
Noorwegen	€ 0,12				
Portugal	€ 0,08	€ 0,16	€ 0,11	€ 0,25	€ 0,20
Slowakije	€ 0,03				
België	€ 0,05	€ 0,40	€ 0,19	€ 0,06	€ 0,06
Nederland		€ 0,49	€ 0,26		
Mediaan	€ 0,05	€ 0,30	€ 0,17	€ 0,088	€ 0,071

Bron: SEO Economisch Onderzoek & IViR

Figuur 2.11 Relatieve benchmark voor waardering 3,5 GHz



Bron: SEO Economisch Onderzoek & IViR

2.5 Waardering op basis van de benchmarks

Tabel 2.2 gaf de lijst met Europese veilinguitkomsten die aan de basis liggen van onze benchmarkanalyse met daarin ook de naar de Nederlandse veiling omgerekende prijs/MHz/pop. Die omrekening maakte gebruik van het consumentenprijsindexcijfer (CPI) tussen het moment van de buitenlandse veiling en het verwachte uitgiftemoment van de 3,5 GHz-band in Nederland, maar corrigeerde niet voor koopkrachtverschillen. Deze omgerekende prijzen zijn ook gebruikt in de figuren in paragraaf 2.3 – waarbij de hoogste (Italië) en de laagste (Bulgarije) uitkomsten zijn weggelaten – en in de relatieve benchmark in paragraaf 2.4, voor zover in landen recente uitkomsten in zowel de 3,5 GHz band als de 700 MHz en/of de 2100 MHz-band beschikbaar waren.

Multivariate regressieanalyse met als doel de (omgerekende) veilinguitkomsten te verklaren aan de hand van de diverse variabelen uit de figuren in paragraaf 2.3 gaf geen robuuste uitkomsten. Dit onderstreept dat er weinig waarde gehecht mag worden aan de (schijnbare) verbanden in sommige van de figuren. Het meest overtuigende verband dat uit de figuren in paragraaf 2.3 naar voren komt, is de convergentie van de veilinguitkomsten in de tijd. De relatief hoge uitkomsten in het Verenigd Koninkrijk, Duitsland, Frankrijk en Luxemburg zijn wat ouder en na 2020 is er geen hogere uitkomst meer geweest dan (omgerekend) €0,12 per MHz/pop. De hoogste van de vier uitkomsten in de benchmark, die uit het VK, blijkt ook in diverse andere figuren betrekking te hebben op een situatie die minder goed vergelijkbaar is met de Nederlandse. Al met al impliceert dat dat dergelijk hoge uitkomsten voor Nederland weliswaar niet onmogelijk zijn, maar minder waarschijnlijk, en dat de reserveprijzen substantieel onder dergelijke waarden zullen moeten liggen.

In tabel 2.4 is voor de 23 benchmarkveilingen behalve de omrekening met de CPI ook de omrekening met correctie voor koopkrachtverschillen (PPP) opgenomen. Deze waarden liggen voor de meeste landen iets hoger, omdat het prijspeil in Nederland ten opzichte van dat in de meeste benchmarklanden wat hoger is. De kolommen geven de benchmark inclusief en exclusief de twee uiterste waarden voor Italië en Bulgarije. Onder in de tabel staan voor deze vier benchmarks het gemiddelde, de mediaan en de minimale en maximale waarde.

Het gemiddelde ligt tussen €0,081 en €0,103 en de mediaan tussen €0,053 en €0,064. Merk op dat de mediaan (per definitie) niet gevoelig is voor het weglaten van de twee uiterste waarden. Omdat de hogere veilinguitkomsten in de dataset volgens de analyses in paragraaf 2.3 horen bij situaties die wat minder representatief zijn voor de Nederlandse, achten wij de mediaan een betrouwbaardere indicator voor de waarde in Nederland, omdat de mediaan minder gevoelig is voor uitschieters. Gelet op het feit dat de mediaan van de relatieve benchmarks (€0,071 resp. €0,088) wat hoger uitvalt en dat het aannemelijk is dat koopkrachtverschillen tussen landen relevant zijn bij de waardering van frequentiespectrum, wordt de PPP-gecorrigeerde mediane waarde van €0,0639/MHz/pop aangehouden als meest aannemelijke puntschatting voor de waarde van het spectrum in Nederland, bij een vergunningsduur van 17 jaar en één maand.

Tabel 2.4 Resultaten benchmarkanalyse

	CPI		CPI		PPP& CPI		PPP& CPI	
	Europa	Europa-ITA&BGR	Europa	Europa-ITA&BGR	Europa	Europa-ITA&BGR	Europa	Europa-ITA&BGR
België	€	0,047	€	0,047	€	0,049	€	0,049
Bulgarije	€	0,003			€	0,005		
Croatië	€	0,019	€	0,019	€	0,034	€	0,034
Duitsland	€	0,199	€	0,199	€	0,211	€	0,211
Finland	€	0,049	€	0,049	€	0,044	€	0,044
Frankrijk	€	0,179	€	0,179	€	0,190	€	0,190
Griekenland	€	0,030	€	0,030	€	0,042	€	0,042
Hongarije	€	0,064	€	0,064	€	0,116	€	0,116
Ierland	€	0,062	€	0,062	€	0,061	€	0,061
Italië	€	0,423			€	0,479		
Luxemburg	€	0,156	€	0,156	€	0,140	€	0,140
Noorwegen	€	0,122	€	0,122	€	0,099	€	0,099
Oostenrijk	€	0,072	€	0,072	€	0,074	€	0,074
Portugal	€	0,082	€	0,082	€	0,110	€	0,110
Slovenië	€	0,075	€	0,075	€	0,102	€	0,102
Slowakije	€	0,029	€	0,029	€	0,041	€	0,041
Spanje	€	0,052	€	0,052	€	0,064	€	0,064
Spanje-1	€	0,047	€	0,047	€	0,058	€	0,058
Tsjechië	€	0,026	€	0,026	€	0,042	€	0,042
Tsjechië-1	€	0,044	€	0,044	€	0,070	€	0,070
Verenigd Koninkrijk	€	0,244	€	0,2441	€	0,240	€	0,240
Verenigd Koninkrijk-1	€	0,047	€	0,047	€	0,045	€	0,045
Zweden	€	0,053	€	0,053	€	0,048	€	0,048
Gemiddeld	€	0,092	€	0,081	€	0,103	€	0,089
Mediaan	€	0,053	€	0,053	€	0,064	€	0,064
Minimum	€	0,003	€	0,019	€	0,005	€	0,034
Maximum	€	0,423	€	0,244	€	0,479	€	0,240

Bron: SEO Economisch Onderzoek & IViR

2.6 Gevoeligheidsanalyse

Twee gevoeligheidsanalyses zijn uitgevoerd op de hiervoor besproken benchmarkuitkomsten.

In de eerste plaats is de gevoeligheid voor variaties in de reële WACC onderzocht. Ten opzichte van de reële WACC van 4,18 procent per jaar die als basisvariant geldt, is gekeken naar het effect van een waarde die 1,5 procentpunt hoger dan wel lager ligt. Dat effect blijkt gering, doordat de WACC in de omrekeningen voor de benchmark zowel in de teller als in de noemer terugkomt (zie de formule in paragraaf 2.2). Daardoor wordt het effect van veranderingen in de WACC op de uiteindelijke waarden sterk gedempt.

Tabel 2.5 geeft de uitkomsten van deze gevoeligheidsanalyse ten opzichte van de mediane uitkomst voor de PPP-gecorrigeerde benchmark die als meest aannemelijke puntschatting voor de waarde van het spectrum wordt beschouwd. Op die mediane uitkomst is het effect van een 1,5 procentpunt lage of hogere WACC minder dan 2 procent.

Tabel 2.5 De effecten van een fors hogere en lagere WACC zijn beperkt

WACC	2,68%	4,18%	5,74%
Mediaan benchmark PPP-gecorrigeerd	€ 0,063	€ 0,064	€ 0,065

Bron: SEO Economisch Onderzoek & IViR

Daarnaast is gekeken naar de mogelijke gevolgen van een gedeeltelijk verlate beschikbaarheid van een deel van het spectrum. Zoals in de inleiding besproken, komt 30 procent van het spectrum ten minste een maand later beschikbaar, maar mogelijk wordt die vertraging iets meer. In de omrekening van de benchmarkuitkomsten, is tot dusver verondersteld dat 100% van het spectrum op 1 december 2023 beschikbaar komt, met een vergunningsduur van 17 jaar en één maand.

Het effect van een mogelijke vertraagde oplevering van het spectrum op de waarde is deels een technische vraag, die niet binnen het bestek van deze benchmarkanalyse kan worden beantwoord. Het is op zich denkbaar dat MNO's niet al het spectrum per direct nodig hebben, omdat ze tijd nodig hebben een netwerk uit te rollen dat gebruik maakt van het spectrum en omdat de vraag naar 5G-verbindingen geleidelijk toe zal nemen. Als bovengrens voor de waarde hanteren we daarom het uitgangspunt dat de verlate beschikbaarheid van 30 procent van het spectrum geen effect heeft op de waarde. De in de vorige paragraaf gepresenteerde PPP-gecorrigeerde mediane waarde van €0,0639/MHz/pop correspondeert met dit uitgangspunt.

Als ondergrens voor de waarde hanteren we het uitgangspunt dat de kasstromen op ieder moment pro rata moeten worden toebedeeld aan het verworven spectrum. Als 30 procent van het spectrum een maand later beschikbaar komt, dan heeft dat tot gevolg dat de kasstroom in de eerste maand 30 procent lager is. Als het resterende spectrum 12 maanden later beschikbaar komt, zijn ook de kasstromen een jaar lang 30 procent lager. Tabel 2.6 geeft de uitkomsten van een vertraagde beschikbaarheid van 1 tot en met 13 maanden. Ook deze gevoeligheid blijkt zeer beperkt. Merk op dat de relatieve effecten gelijk blijven wanneer een andere benchmarkwaarde als uitgangspunt zou worden genomen. Omdat de uitgifte van de resterende 30 procent enerzijds ten minste met één maand vertraagd zal zijn, maar de berekening anderzijds een bovengrens van het effect op de waarde geeft en de gevoeligheid gering is, adviseren we voor de waarde uit te gaan van **€0,0637/MHz/pop**.

Tabel 2.6 Verlate beschikbaarheid 30 procent van het spectrum heeft beperkt effect op de geschatte waarde

Maanden vertraging	Mediane waarde	Relatief effect
0	€ 0.0639	0%
1	€ 0.0637	-0.2%
2	€ 0.0636	-0.4%
3	€ 0.0635	-0.6%
4	€ 0.0633	-0.8%
5	€ 0.0632	-1.0%
6	€ 0.0631	-1.2%
7	€ 0.0630	-1.4%
8	€ 0.0628	-1.6%
9	€ 0.0627	-1.8%
10	€ 0.0626	-2.0%
11	€ 0.0624	-2.2%
12	€ 0.0623	-2.4%
13	€ 0.0622	-2.6%

Bron: SEO Economisch Onderzoek & IViR

3 Theorie en praktijk van reserveprijzen

Het voorgaande hoofdstuk bepaalde een bandbreedte voor de waarde van 3,5 GHz band in Nederland op basis van recente veilinguitkomsten uit andere landen. Dit hoofdstuk behandelt de vraag wat de doelstellingen van een reserveprijs zijn, en welke lessen te trekken zijn uit de economische literatuur en de beleidspraktijk ten aanzien van de hoogte van de reserveprijzen.

3.1 Doelstelling reserveprijs 3,5 GHz-veiling¹²

Een reserveprijs dient in een veiling over het algemeen uiteenlopende doelen. Een eerste doelstelling, die ook aan de basis staat van veel economische literatuur (zie Hoofdstuk 3.2.1), is het maximaliseren van de verwachte veilingopbrengst. Uit de Kaderrichtlijn en de Machtigingsrichtlijn volgt echter dat vergoedingen voor frequentiegebruik louter tot doel mogen hebben administratieve kosten te dekken en optimaal frequentiegebruik te waarborgen. Opbrengstmaximalisatie is daarmee in strijd.¹³

Andere doelstellingen zijn het tegengaan van collusie en daarmee verwant het bevorderen van een veilingopbrengst die de waarde van het geveilde goed weerspiegelt. Dit laatste wordt ook wel omschreven als het bevorderen van een 'realistische' veilingopbrengst. Weliswaar staat collusie een optimale allocatie van spectrum niet noodzakelijk in de weg, maar het leidt ertoe dat aanbieders zich ten koste van consumenten of de schatkist welvaart toe-eigenen. Het tegengaan van - al dan niet stilzwijgende - collusie is om die reden een belangrijk doel van het ontwerp van een veiling en het vaststellen van een reserveprijs.¹⁴ Net als de eerste doelstelling, pleiten het tegengaan van collusie en het nastreven van een realistische veilingopbrengst op zichzelf voor een relatief hoge reserveprijs in verhouding tot de verwachte waarde van het spectrum.¹⁵ De achterliggende gedachte is dat de baten van collusie met een lage of geen reserveprijs hoger zijn, terwijl de kosten van detectie ongeveer gelijk blijven.

Tot slot zijn mogelijke doelstellingen het weren van niet-serieuze bidders en het versnellen van het veilingverloop. Ook deze doelstellingen hebben een opwaarts effect op de reserveprijs. Een lage reserveprijs zal immers bij meerrondeneilingen het aantal biedrondes verhogen en de veiling mogelijk compliceren doordat bidders met een lage betalingsbereidheid mee kunnen doen. Het is daarbij wel de vraag hoe en wanneer een bidder als niet-serieus te typeren is, maar wanneer deelname aan een veiling volledig gratis is, kan dit partijen aantrekken die geen serieuze intentie hebben spectrum te verwerven. Alle bovengenoemde doelstellingen pleiten derhalve voor een reserveprijs die een substantieel percentage is van de (verwachte) waarde van het geveilde goed. Hoe hoger dit percentage, hoe sneller de veiling in beginsel tot een einde komt en hoe kleiner de kans op en de potentiële schade van (stilzwijgende) collusie.

Tegenover dit alles staan echter de risico's van een te hoge reserveprijs. Het meest in het oog springende risico is dat de reserveprijs zo hoog is dat de veiling 'mislukt' en een goed onverdeeld blijft. Wanneer ook de oorspronkelijke

¹² Deze en de volgende paragraaf zijn deels gebaseerd op Kerste, Witteman, Poort (2016), hoofdstuk 2.

¹³ Zie verder Poort, Kerste et al. (2010), par. 2.2.

¹⁴ Zie bijvoorbeeld Mochon en Saez (2017) en Cave et al. (2007), p. 65.

¹⁵ Zie ook DotEcon (2013), p. 9.

eigenaar van het te veilen goed waarde toekent aan of genereert met het bezit ervan, is dit vaak niet zo bezwaarlijk. In dat geval is de waarde ervan voor die eigenaar een logische ondergrens voor de reserveprijs. In spectrumveilingen ligt dat anders, omdat het mislukken van een veiling er veelal toe leidt dat het spectrum tijdelijk niet wordt gebruikt, met een welvaartsverlies voor de aanbieders en gebruikers van telecommunicatiediensten als gevolg. Een veiling die niet leidt tot uitgifte zou kunnen worden overgedaan, maar dit zal tot onwenselijke vertraging leiden.

Ook wanneer het spectrum uiteindelijk verdeeld wordt, kan een hoge reserveprijs bieders ontmoedigen die wel degelijk serieus zijn. Het ligt immers in de lijn der verwachting dat hoe hoger de reserveprijs is, hoe meer die toetreders en bieders met een kleiner budget of een meer experimentele business case afschrikt. Hoewel gesteld zou kunnen worden dat deze bieders met een lagere betalingsbereidheid in de veiling toch afgevallen waren, kan dit collusie juist in de hand werken doordat een overzichtelijk groepje bieders overblijft.

Tot slot kan een hoge reserveprijs in een multibandveiling de mogelijkheden voor substitutie tussen spectrumbanden beperken, wanneer de waarde van spectrum in verschillende gebruiks-combinaties van banden verschilt. Een hoge reserveprijs kan een veilingdeelnemer dan beperken in zijn mogelijkheden meer spectrum in de ene band te combineren met minder spectrum in een andere band. De hoge reserveprijs kan dus een optimale allocatie van spectrum in de weg staan. In de komende veiling waarin alleen de 3,5 GHz-band wordt geveild en de andere 5G-banden al geveild zijn, speelt dit laatste punt geen grote rol.

Het bepalen van de reserveprijs vanuit de verwachte marktwaarde van spectrum leidt dus tot een afweging tussen enerzijds de doelstellingen van het tegengaan van (al dan niet stilzwijgende) collusie en het nastreven van een realistische veilingopbrengst, het weren van niet-serieuze bieders en het versnellen van het veilingverloop, en anderzijds het voorkomen dat spectrum onverdeeld blijft of serieuze bieders worden afschrikt. Hieronder volgt een beknopte bespreking van de theorie en praktijk rondom het vaststellen van reserveprijzen ten opzichte van de verwachte marktwaarde van spectrum.

3.2 Lessen uit theorie en praktijk

3.2.1 Economische literatuur over reserveprijzen

Binnen de veilingliteratuur bestaan diverse artikelen die betrekking hebben op het vaststellen van optimale reserveprijzen. Over het algemeen wordt het maximaliseren van de veilingopbrengst echter als belangrijkste oogmerk gezien voor het vaststellen van reserveprijzen, waardoor dergelijke literatuur minder relevant is voor de context van de komende 3,5 GHz-veiling.

Daarnaast is in veel literatuur de optimale reserveprijs afhankelijk van (aannames over) de verdeling van waarderingen van het geveilde goed over gegadigden. Een veel aangehaald resultaat in de theoretische literatuur is dat van Myerson (1981) en Riley & Samuelson (1981), dat aangeeft hoe – onder bepaalde aannames over de aard van de informatie en onzekerheid van bieders – de optimale reserveprijs voor een verkoper afhangt van de waarde die een goed voor hem vertegenwoordigt en de verdeling van de waarderingen van de bieders. Het aantal bieders blijkt daarbij wel van invloed op de verwachte veilingopbrengst, maar niet op de optimale reserveprijs. Latere studies zoals Paarsch (1997), McAfee, Quan & Vincent (2002), Kim (2013) en Dhangwatnotai, Roughgarden & Yan (2015) bouwen hierop voort door uit beperkte informatie over voorgaande veilingen schattingen af te leiden die gebruikt kunnen worden om de optimale reserveprijs te kiezen in een volgende veiling.

Ten aanzien van de doelstelling om (stilzwijgende) collusie tegen te gaan, zijn in de literatuur weinig concrete aanknopingspunten te vinden, behalve de reeds in de voorgaande paragraaf genoemde notie dat een hogere reserveprijs de prikkel voor en potentiële schade van collusie beperkt. Studies zoals Graham & Marshall (1987), Kirkegaard (2005) en Chowdhury (2008) houden zich bezig met optimale reserveprijzen wanneer bieders mogelijk samenspannen, maar de theoretische modellen van deze studies leveren geen concrete aanwijzingen op voor de komende 3,5 GHz-veiling. Een interessante variant is nog wel het hanteren van een geheime reserveprijs in combinatie met een minimumbod. Dit minimumbod kan dan relatief laag zijn om bieders niet te ontmoedigen en het prijsvormingsproces niet in de weg te staan, terwijl de geheime reserveprijs – de bij bieders onbekende prijs waaronder het goed niet weg mag – collusie moet ontmoedigen. Bajari en Hortacsu (2003) concluderen op basis van simulaties dat een geheime reserveprijs in combinatie met een laag minimumbod de opbrengsten van een veiling inderdaad kan vergroten ten opzichte van alleen het minimumbod.

Concreet toegespitst op reserveprijzen bij spectrumveilingen geven Cave *et al.* (2007: p. 65) aan dat reserveprijzen daarbij een belangrijk element zijn, maar niet altijd nodig. Daarbij verwijzen ze naar de Nederlandse 3G-veiling zonder reserveprijs, die pas na 305 ronden eindigde. Als doel van reserveprijzen noemen de auteurs het bereiken van een veilinguitkomst die de maatschappelijke waarde van het spectrum weerspiegelt. Cave *et al.* geven geen concreet advies voor de hoogte van de reserveprijs in relatie tot de verwachte waarde, maar stellen dat het raadzaam is aan de veilige kant te zitten bij het vaststellen van reserveprijzen. Dit sluit aan bij Kim (2013), die erop wijst dat de kosten van een hoger dan optimale reserveprijs veelal groter zijn dan van een lager dan optimale reserveprijs.

Dit alles leidt tot de constatering dat aan de theoretische literatuur weinig concrete aanknopingspunten kunnen worden ontleend over de hoogte van de reserveprijs. Wel kan worden vastgesteld dat bij veel onzekerheid over de marktwaarde van het spectrum – gelet op de maatschappelijke kosten van niet-uitgifte en het feit dat opbrengstmaximalisatie niet het oogmerk van de veiling is – een relatief lage reserveprijs ten opzichte van de verwachte marktwaarde in de rede ligt.

3.2.2 Praktijk

Ook voor andere spectrumveilingen zijn de (verdelingen van de) waarderingen van potentiële bieders in de praktijk veelal onbekend. Hoe wordt hier mee omgegaan? Hieronder volgt een kort overzicht van de reserveprijs die in een aantal spectrumveilingen is gehanteerd in relatie tot de geschatte waarde:

- Offerman *et al.* (2011) adviseerden het ministerie van EZ over de reserveprijzen voor 800 MHz- vergunningen op basis van de ondergrens van de uitkomst van een recente Duitse veiling van dit spectrum die aannemelijk competitief is verlopen.¹⁶ Met de aantekening dat de benchmark slechts één waarneming betreft, adviseert de studie voor de voor nieuwkomers gereserveerde vergunningen een reserveprijs van 30~50% van de geschatte waarde, op voorwaarde dat incumbents op dit spectrum kunnen bieden als nieuwkomers dat niet doen. Zo niet, dan is de geadviseerde bandbreedte 20~40% omdat dan het risico van niet-uitgifte zwaarder weegt. Voor de niet-gereserveerde vergunningen wordt een bandbreedte van 40~60% van de benchmark geadviseerd.
- DotEcon/Aetha (2012) adviseerden in opdracht van Ofcom reserveprijzen voor spectrum in de 800, 1800 en 2600 MHz-banden op basis van een inschatting van de marktwaarde van het spectrum. De ambitie van deze studie is te komen tot reserveprijzen die de marktwaarde weerspiegelen. De studie onderscheidt benchmarkuitkomsten voor *small bidders* (kleine spelers of toetreders, die in aanmerking komen voor een

¹⁶ Reserveprijzen voor andere frequentiebanden worden daarvan afgeleid.

voorkeurspositie in de veiling) en *large bidders*. Afhankelijk van de marktwaarde en verwachte concurrentie per band wordt een reserveprijs halverwege of rond de onderkant van de bandbreedte voor een small bidder geadviseerd (DotEcon/Aetha, 2012, p. 56).

- De Telecom Regulatory Authority of India hanteerde in 2012 voor de 1800 MHz-band een reserveprijs van 80 procent van de berekende waarde (TRAI, 2013: p.14, 53). Ook voor veilingen van de 800, 900, 1800 en 2100 Mhz-band heeft de TRAI geadviseerd om een reserveprijs van 80% van de geschatte waarde te hanteren of de waarde te nemen van de meest recente veiling van de betreffende band (als deze veiling niet ouder is dan twee jaar en deze veilinguitkomst een hogere waarde heeft dan 80 procent van de geschatte waarde, zie TRAI 2016, p. 35).¹⁷
- In een rapport voor de Ierse toezichthouder Commission for Communications Regulation adviseerde DotEcon (2015) over de reserveprijs voor 3,6 GHz-vergunningen. De verwachte waarde van het spectrum wordt in de studie bepaald op basis van veilinguitkomsten in de 3,6 GHz, de 2,3 GHz en de 2,6 GHz-band elders, maar gebruikte de 3,6 GHz-uitkomsten waren mogelijk een onderschatting doordat ze verouderd waren en de uitkomsten in de andere twee banden waren mogelijk een overschatting omdat deze banden geschikter zijn voor LTE. Omgerekend adviseert DotEcon een reserveprijs van 39~65% van de gemiddelde geschatte waarde, waarvan de helft de vorm van een reserveprijs zou moeten krijgen en de helft een jaarlijkse vergoeding.
- Deloitte (Lomax et. al., 2019) adviseerde het ministerie van EZK over de reserveprijs voor de multibandveiling in 2020. De studie baseert zich hierbij zowel op een internationale benchmark van veilingprijzen, als op een zogenoemde discounted cash flow (DCF) methode bedoeld om de netto opbrengsten te becijferen die een verkrijger kan genereren met de vergunning. Dit levert een range van mogelijke reserveprijzen op. Als minimumwaarde van deze range hanteert Deloitte de onderkant van de benchmarkwaardering van buitenlandse veilingprijzen, omgerekend naar de Nederlandse context. De bovengrens voor de reserveprijs is gelijk aan de onderkant van de DCF-waardering. Dit beperkt volgens Deloitte het risico op onverkochte vergunningen omdat de reserveprijs lager wordt vastgesteld dan de minimale verwachte economische waarde die volgt uit de DCF. Uiteindelijk adviseert Deloitte reserveprijzen die in het midden van de bandbreedte liggen voor de benchmarkprijzen in de 700 Mhz-band en de 1400 Mhz-band. Voor de 2100 Mhz band adviseert Deloitte een reserveprijs die zich bevindt aan de bovenkant van de bandbreedte. De prijs ligt op iets meer dan de helft van de DCF-waardering van het spectrum, maar op ongeveer 70% van de gemiddelde en de mediane waarde die uit de benchmark volgt.¹⁸

DotEcon (2013) geeft eveneens vergelijkingen tussen de reserveprijs en de veilinguitkomst voor een aantal banden en landen. Merk op dat die ex post verhouding zowel afhangt van de juistheid van de inschatting van de waarde, als van de gemaakte keuze ten aanzien van de reserveprijs, als van het meer of minder competitieve verloop van de veiling. Dat bemoeilijkt de interpretatie ervan. Voor 800 MHz-spectrum varieerde de verhouding tussen reserveprijzen en de gemiddelde veilingprijs van ongeveer 40% of nog minder in Australië, Brazilië, Denemarken, Zweden en Nederland¹⁹, tot zo'n 70% in Italië en Frankrijk, plusminus 80% in Spanje en 100% in Portugal, Zuid-Korea en andere kavels in Australië (DotEcon/Aetha, 2012, p. 15; DotEcon, 2013, p. 18). Voor het veel minder waardevolle en qua waarde onzekerder 2,6 GHz-spectrum loopt die verhouding nog veel verder uiteen. In sommige landen ging het spectrum voor de reserveprijs weg, terwijl de reserveprijs in andere landen niet meer dan een paar procent van de uiteindelijke opbrengst bedroeg (DotEcon/Aetha, 2012, p. 32-33).

¹⁷ Ook voor veilingen van FM-frequenties adviseerde TRAI onlangs een reserveprijs van 80 procent van de verwachte waarde. Zie: The Economic Times (2020). *TRAI issues recommendations on reserve price for auction of FM radio channels*. 11 april 2020.

¹⁸ De mediaan en het gemiddelde waren respectievelijk € 0,61 en € 0,63 per MHz per capita, de reserve-prijs € 0,435.

¹⁹ Op basis van de prijs betaald door Tele2 voor een nieuwkomer gereserveerd spectrum (DotEcon (2013: p. 20).

TRAI (2013) constateert dat de verhouding tussen de reserveprijzen en veilinguitkomsten voor 3G-spectrum in 2010 gemiddeld over heel India een factor 4,79 was en voor *wireless broadband* (BWA) zelfs 7,34 (TRAI, 2013: p. 9). Zoals hierboven genoemd hanteerde de TRAI voor de 1800 MHz-band een reserveprijs van 80% van de berekende waarde (p.14, 53), hoewel een advies van DotEcon wordt genoemd waaruit zou blijken dat 50% meer gangbaar is "A study of various auctions held globally in the last 3-4 years revealed that reserve prices were generally about 0.5 times the final price." Een deel van het spectrum werd tegen de reserveprijs van 80% niet uitgegeven, waarna bij nieuwe uitgifte de reserveprijzen verder zijn verlaagd (p. 55). TRAI geeft op p. 97 e.v. een overzicht van de reserveprijs met de gemiddelde en mediane veilinguitkomst voor 39 spectrumveilingen in 19 landen.²⁰ Over alle uitkomsten is de gemiddelde reserveprijs 45% van de veilinguitkomst en de mediane reserveprijs 42%. De verschillen tussen uitkomsten en tussen banden is echter groot.

Mochon en Saez (2017) analyseren 17 combinatorische klokveilingen tussen 2008 en 2016. In dit soort veilingen wordt geboden op pakketten van spectrum in verschillende banden, waardoor het vaststellen van de eindprijs per band veelal arbitrair is, zeker zonder detailinformatie over het biedproces. In een vergelijking van de som van de reserveprijzen van het uitgegeven spectrum ten opzichte van de totale uitgifteprijzen blijkt dit verschil uiteen te lopen van 0 tot 5216% (Mochon en Saez, 2017: Tabel 3.1). Met andere woorden: in één geval (Australië, 2013) ging het spectrum vrijwel voor de reserveprijs weg, terwijl het in het andere uiterste geval meer dan 50 keer over de kop ging (Denemarken, 2010). De spreiding tussen de 17 *ex post* verhoudingen is zo groot dat er geen concreet advies uit te halen is.

3.3 Advies

Het bepalen van de reserveprijs voor veilingen is een belangenafweging. De belangen om (al dan niet stilzwijgende) collusie tegen te gaan en een realistische opbrengst te bereiken, de veiling efficiënter te laten verlopen door het weren van niet-serieuze bidders en het versnellen van het verloop, staan diametraal tegenover de belangen om serieuze bidders niet af te schrikken en te voorkomen dat welvaart wordt vernietigd doordat een vergunning op de plank blijft liggen. In de praktijk is het bepalen van de optimale reserveprijs - gegeven deze belangen - geen exacte wetenschap door onzekerheid over de marktwaarde van vergunningen, de betalingsbereidheid van gegadigden en het risico van collusie. Hoe meer onzekerheid er over de marktwaarde en betalingsbereidheid bestaat, hoe lager de reserveprijs redelijkerwijs zal moeten zijn om te voorkomen dat spectrum niet wordt uitgegeven. Hoe groter het risico op (stilzwijgende) collusie wordt geacht, hoe hoger de reserveprijs.

Uit de bespreking in dit hoofdstuk komt naar voren dat binnen de genoemde afwegingen een reserveprijs tussen 40 en 60% van de geschatte waarde van het spectrum het meest in de rede ligt. Een percentage rond 60% past bij een situatie waarin de uitgevende instantie relatief zeker is over de waarde van het spectrum terwijl stilzwijgende collusie een reëel risico is - bijvoorbeeld als gevolg van een (naar verwachting) klein aantal gegadigden. Wij achten dit percentage primair bruikbaar als houvast voor het vaststellen van een reserveprijs voor de eerste fase in de veiling waarin driemaal 60 MHz vergeven wordt. In die eerste fase van de veiling is de kans immers groot, dat het aantal deelnemers beperkt is. Daarbij moet echter op worden gemerkt dat de dreiging van een toetreders nog steeds van waarde kan zijn. Tot slot is de marginale waarde van het spectrum tot 60 MHz voor MNO's groter dan de marginale waarde om bijvoorbeeld van 90 naar 100 of van 110 naar 120 MHz te gaan. Logischerwijs vertaalt dat zich in ofwel een hogere benchmarkwaarde in die fase van de veiling, ofwel een hogere reserveprijs als percentage van de benchmark (maar niet beide tegelijk).

²⁰ T.w. Oostenrijk, Denemarken, Duitsland, Nederland, Finland, Zweden, Noorwegen, Griekenland, Frankrijk, Spanje, Italië, Portugal, Hong Kong, Singapore, VS, Mexico, Brazilië, Zuid-Korea, en Indonesië.

Een percentage van 40% (of minder) sluit aan bij een situatie waarin er veel onzekerheid is en het uitbannen van het risico op (stilzwijgende) collusie ondergeschikt wordt geacht aan het risico dat het spectrum niet wordt uitgegeven. Dit lijkt daarmee een percentage dat meer past bij de tweede fase waarbij de marginale waarde van de laatst te vergeven kavel mogelijk aanzienlijk lager is dan de gemiddelde waarde van het spectrum. Deze tweede fase leent zich tevens voor toetreders die met een kleinere hoeveelheid spectrum (minder dan 60 MHz) toekunnen. Zij moeten dan concurreren met de vraag naar extra spectrum (bovenop de eerder verkregen 60 MHz) van de MNO's. Een te hoge reserveprijs zou deze eventuele toetreders echter op voorhand kunnen ontmoedigen.

Percentages van 70% of meer komen *ex post* geregeld voor, maar hebben *ex ante* - als keuze vooraf - een hoog afbreukrisico. Zo bleek een reserveprijs van 80% van de geschatte waarde van de 1800 MHz-band in India in 2013 tot gevolg te hebben dat een deel van het spectrum niet werd uitgegeven. Ook de reserveprijs van de Nederlandse 700 MHz-band, die omgerekend ongeveer 70% bedroeg van de benchmarkwaarde, is slechts met 8% overboden. Daarmee is niet gezegd dat die uitkomst onrealistisch hoog is.

4 Conclusie en advies

Op basis van het geadviseerde veilingmodel, internationale benchmark van veilingprijzen en de belangenafweging die ten grondslag ligt aan het vaststellen van een geschikte reserveprijs adviseren wij reserveprijzen van €0,0382 per MHz/pop (eerste fase) en €0,0255 per MHz/pop (tweede fase).

4.1 Conclusie

Dit rapport onderzoekt de te hanteren reserveprijs in de veiling van de frequenties in de 3,5 GHz-band die het ministerie van EZK in 2023 zal organiseren.

De methode voor het bepalen van de reserveprijs bestaat uit twee onderdelen:

1. Er is een inschatting nodig van de waarde van het te veilen spectrum;
2. De hoogte van de reserveprijs. Deze wordt bepaald als een percentage van de verwachte waarde van het spectrum.

Conclusies ad. 1: Waarde van het te veilen spectrum

De waarde van het te veilen spectrum is door SEO bepaald op basis van een internationale benchmark. Uitgaande van een vergunningsduur van 17 jaar en één maand, ligt het gemiddelde (afhankelijk van de gekozen variant) tussen €0,081 en €0,103 en de mediaan tussen €0,053 en €0,064. Omdat de hogere veilinguitkomsten in de dataset volgens de analyses in paragraaf 2.3 horen bij situaties die wat minder representatief zijn voor de Nederlandse, achten wij de mediaan een betrouwbaardere indicator voor de waarde in Nederland. De mediaan is minder gevoelig voor uitschieters. Gelet op het feit dat de mediaan van de relatieve benchmarks (€0,071 resp. €0,088) wat hoger uitvalt en dat het aannemelijk is dat koopkrachtverschillen tussen landen relevant zijn bij de waardering van frequentiespectrum, wordt de PPP-gecorrigeerde mediane waarde van **€0,0639/MHz/pop** aangehouden als meest aannemelijke puntschatting voor de waarde van het spectrum in Nederland, bij een vergunningsduur van 17 jaar en één maand.

Conclusie ad. 2: De hoogte van de reserveprijs

De reserveprijs wordt bepaald als een percentage van de verwachte waarde van het spectrum in de veiling. Dit percentage is afhankelijk van de functie van de reserveprijs zoals het bevorderen van goede marktwerking/prijsvorming bij de veiling, het efficiënt verloop van de veiling en het weren van niet-serieuze biedingen. Tevens is het veilingmodel van invloed op de optimale hoogte van de reserveprijs.

SEO en IViR concluderen dat het te hanteren percentage voor de vaststelling van de reserveprijs in de 3,5 GHz-veiling bij voorkeur ligt tussen **40 en 60%** van de geschatte waarde van het spectrum. De bandbreedte tussen de percentages past naar het oordeel van SEO en IViR het best bij de doelstellingen van de veiling en de te verwachten concurrentie tussen bidders. Een percentage van 60% past bij een situatie waarin de uitgevende instantie relatief zeker is over de waarde van het spectrum, terwijl (stilzwijgende) collusie een reëel risico is – bijvoorbeeld als gevolg van een (mogelijk) klein aantal gegadigden. Een percentage van 40% (of minder) sluit aan bij een situatie waarin er veel onzekerheid is en het uitbannen van het risico op collusie ondergeschikt wordt geacht aan het risico dat het

spectrum niet wordt uitgegeven. Percentages van 70% of meer komen ex post geregeld voor, maar hebben als keuze vooraf een hoog afbreukrisico.

4.2 Advies

Bij het advies voor de te hanteren reserveprijzen is rekening gehouden met de vertraagde beschikbaarheid van 30 procent van het spectrum. De thans voorziene vertraging van een maand voor dit deel van het spectrum drukt de waarde in beperkte mate van €0,0639/MHz/pop naar €0,0637/MHz/pop.

Op basis van de conclusies over de waarde van het te veilen spectrum en het te hanteren percentage voor de reserveprijs, adviseren SEO en IViR om €0,0382 (60% van €0,0637) per MHz/pop te hanteren als reserveprijs in de eerste fase van de veiling en €0,0255 (40% van €0,0637) per MHz/pop in de tweede fase. Deze reserveprijzen passen bij de veronderstelling dat de betalingsbereidheid in de eerste fase hoger is dan in de tweede fase. Met het oog op het garanderen van een 'realistische' opbrengst dient deze betalingsbereidheid gereflecteerd te worden in een relatief hogere reserveprijs in de eerste fase en een lagere reserveprijs in de tweede fase. De veilingopzet biedt eventuele toetreders twee kansen (in plaats van maar een) om spectrum te verwerven. Daarbij ligt toetreding middels het verkrijgen van enkele kavels in de tweede fase het meest voor de hand.

Eerste fase

Desalniettemin is de dreiging van toetreding ook in de eerste fase een nuttig instrument om de zittende MNO's te verleiden tot een competitief biedproces. Deze dreiging neemt echter af naar mate de reserveprijs hoger is. Bij een relatief hoge reserveprijs is de kans klein dat een toetreders meer betalingsbereidheid heeft dan de reserveprijs. Een relatief lage reserveprijs draagt echter ook het risico in zich van een relatief lage veilingprijs op het moment dat één of meerdere MNO's tóch op of nabij de reserveprijs bieden en er geen toetreders blijkt te zijn. Met een reserveprijs van 60% van de verwachte waarde kan naar het oordeel van SEO & IViR een balans worden gevonden tussen het garanderen van een realistische opbrengst en het mogelijk maken van toetreding in de eerste fase van de veiling.

Een reserveprijs van €0,0382 (60% van €0,0637) per MHz/pop betekent een reserveprijs van (afgerond) €40,7 miljoen voor elke kavel van 60 MHz.²¹

Tweede fase

De tweede fase heeft ten opzichte van de eerste fase als belangrijk onderscheidend kenmerk dat 12 kavels beschikbaar zijn. Te verwachten valt dat MNO's in de tweede fase de mogelijkheid zullen verkennen om meer spectrum te verkrijgen dan hun naaste concurrenten. Ook toetreders die een relatief bescheiden hoeveelheid spectrum (bijvoorbeeld 20 of 30 MHz) zouden willen verwerven, kunnen in de tweede fase meedingen. Om toetreders niet op voorhand te ontmoedigen, is het belangrijk dat de reserveprijs in deze fase niet prohibitief hoog is.

Voor de tweede fase ligt zodoende een lagere reserveprijs in de rede van €0,0255 (40% van €0,0637) per MHz/pop. Uitgaande van 17,74 miljoen Nederlandse in 2023 betekent dit een reserveprijs van (afgerond) €4,5 miljoen voor elke kavel van 10 MHz.²²

²¹ De prognose van het CBS is een bevolking van 17,74 miljoen Nederlanders in 2023. €0,0382 maal 17,74 mln. inwoners maal 60 MHz = € 40,7 mln. Zie: <https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/dashboard-bevolking/bevolkingsgroei/toekomst>

²² €0,0255 maal 17,74 mln. inwoners maal 10 MHz = €4,5 mln.

Referenties

- Bajari, P., Hortacsu, A. (2003). "The winner's curse, reserve prices, and endogenous entry: Empirical insights from eBay auctions". *RAND Journal of Economics* 34, 329-355.
- Cave, M., Doyle, C., & Webb, W. (2007). *Essentials of modern spectrum management*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Chowdhury, P.R. (2008). Controlling collusion in auctions: The role of ceilings and reserve prices, *Economics Letters*, 98. Pp. 240-246.
- Dhangwatnotai, P., Roughgarden, T. & Yan, Q. (2015). Revenue maximization with a single sample, *Games and Economic Behavior*, 91. Pp. 318-333.
- DotEcon/Aetha (2012). *Spectrum value of 800MHz, 1800MHz and 2.6GHz. A DotEcon and Aetha Report for Ofcom*, DotEcon, London, UK.
- DotEcon (2013). *International benchmarking of 900MHz and 1800MHz spectrum value. Final Report for Ofcom*, DotEcon, London, UK.
- DotEcon (2020). Auction Model for the 3500 MHz band (Strictly confidential). October 2020
- Graham, D. & Marshall, R. (1987). Collusive Bidder Behavior at Single-Object Second-Price and English Auctions, *Journal of Political Economy*, 95. Pp. 1217-39.
- Hendricks, K & Porter, R.H. (2007), "An Empirical Perspective on Auctions," in *Handbook of Industrial Organization*, Volume 3, Armstrong, M. & Porter, R. eds., Chapter 32, pp. 2073-2144, Elsevier, Amsterdam, Nederland.
- Kerste, M., Witteman, J. Poort, J. (2016). *Quick Scan Reserveprijs DVB-T*, SEO Economisch Onderzoek/IViR, Amsterdam, SEO-rapport nr. 2016-06.
- Kim, D. (2013). Optimal choice of a reserve price under uncertainty, *International Journal of Industrial Organization*, 31. Pp. 587-602.
- Kirkegaard, R. (2005). Participation fees vs. reserve prices in auctions with asymmetric or colluding buyers. *Economics Letters*, 89. Pp. 328-332.
- Lomax, N., Haeck, D., Reid, C., Jurgens, M. (2019). *Advies omtrent bepaling reserveprijzen multibandveiling 2020*, Deloitte: Amsterdam.
- McAfee, P., Quan, D. & Vincent, D. (2002). How To Set Minimum Acceptable Bids, with an Application to Real Estate Auctions, *Journal of Industrial Economics*, 50. Pp. 391-416.
- Mochon, A., Saez, Y. (2017) A review of radio spectrum combinatorial clock auctions, in: *Telecommunications Policy* 1, 41, p. 303-324.

Myerson, R. (1981). Optimal Auction Design, *Mathematics of Operations Research*, 6. Pp. 58-73.

Offerman, T., Onderstal, S. Schram, A. (2011). 'ADVIES: Veiling van vergunningen 800, 900, 1800 MHz', CREED/Amsterdam School of Economics, Amsterdam.

Paarsch, H. (1997). Deriving an Estimate of the Optimal Reserve Price: An Application to British Columbia Timber Sales, *Journal of Econometrics*, 78. Pp. 333-57.

Poort, J., Kerste, M., Scavenius, E., Prins, J., Akker, I., Ende, B. van den (TNO), Trommelen, P. (TNO), Coen de Vos, F. (Hulsbergen-Sletering), Doeven, J. (Doeven Radiocommunication Consultancy), Eijk, N. van (Instituut voor Informatierecht) & Rutten, P. (Universiteit Leiden/TNO) (2010). *Waarde commerciële radiovergunningen*. SEO-rapport 2010-06. SEO Economisch Onderzoek/TNO/IViR: Amsterdam.

Riley, J. & Samuelson, W. (1981). Optimal Auctions, *American Economic Review*, 71. Pp. 381-92.

SEO Economisch Onderzoek & IViR (2020), *Reserveprijs 3,5 GHz veiling*. Vertrouwelijk advies. Amsterdam.

TRAI (Telecom Regulatory Authority of India) (2013). *Consultation Paper on Valuation and Reserve Price of Spectrum*, Consultation Paper No. 06/2013.

TRAI (Telecom Regulatory Authority of India) (2016). *Recommendations on Valuation and Reserve Price of Spectrum in 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz, 2300 MHz and 2500 MHz bands*, New Delhi: India.



“De wetenschap dat het goed is.”

SEO Economisch Onderzoek doet onafhankelijk toegepast onderzoek in opdracht van overheid en bedrijfsleven. Ons onderzoek helpt onze opdrachtgevers bij het nemen van beslissingen. SEO Economisch Onderzoek is gelieerd aan de Universiteit van Amsterdam. Dat geeft ons zicht op de nieuwste wetenschappelijke methoden. We hebben geen winstoogmerk en investeren continu in het intellectueel kapitaal van de medewerkers via promotietrajecten, het uitbrengen van wetenschappelijke publicaties, kennisnetwerken en congresbezoek.

SEO-rapport 2022-96

ISBN 978-90-5220-218-1

Informatie & Disclaimer

SEO Economisch Onderzoek heeft op de verkregen informatie en data geen onderzoek uitgevoerd dat het karakter draagt van een accountantscontrole of due diligence. SEO is niet verantwoordelijk voor fouten of omissies in de verkregen informatie en data.

Copyright © 2022 SEO Amsterdam.

Alle rechten voorbehouden. Het is geoorloofd gegevens uit dit rapport te gebruiken in artikelen, onderzoeken en collegesyllabi, mits daarbij de bron duidelijk en nauwkeurig wordt vermeld. Gegevens uit dit rapport mogen niet voor commerciële doeleinden gebruikt worden zonder voorafgaande toestemming van de auteur(s). Toestemming kan worden verkregen via secretariaat@seo.nl.

Roetersstraat 29
1018 WB, Amsterdam

+31 20 525 1630
secretariaat@seo.nl
www.seo.nl