

Openbare consultatie

ACTIEPLAN DIGITALE CONNECTIVITEIT

Reactie van Qualcomm

April 2018

Qualcomm is 's werelds grootste ontwikkelaar van innovatieve digitale draadloze technologieën. Ons bedrijf heeft diepe banden met Europa en Nederland, die alleen maar sterker worden. We hebben een voortrekkersrol in de onderzoeksinspanningen die tot 5G zullen leiden, en bevorderen de nieuwste innovaties in connected cars. Onze technologie wordt gebruikt in de nu alomtegenwoordige smartphone, maar ook in het Internet of Things, mobile health en onderwijs, en nog veel meer toepassingen. Qualcomm verwelkomt daarom de mogelijkheid tot het geven van een reactie in het kader van de openbare consultatie over het Actieplan Digitale Connectiviteit van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

In algemene zin hecht Qualcomm net als het ministerie aan het belang van het combineren van spectrumbeschikbaarheid, investeringen en regelgeving om de uitrol van 5G te promoten.

Qualcomm wil graag benadrukken dat implementaties van enhanced Mobile Broadband (eMBB) van kritisch belang zijn om de schaalgrootte te verwerven die vereist is om alle diensten, ook verticale diensten zoals Industry 4.0 of connected driving, succesvol te laten zijn. De snelle beschikbaarheid van de 3400-3800 MHz- en 26 GHz-banden voor mobiele netwerkoperators (MNO's) is van vitaal belang voor de toekomst van 5G in Nederland. Qualcomm is bereid technische hulp te bieden om de vrijgave van deze banden aan MNO's te ondersteunen, de gevestigde gebruikers in ogenschouw nemend.

Qualcomm onderstreept ook dat verticale toepassing dient te stoeien op een Europabreed geharmoniseerd ecosysteem, wil het succesvol kunnen zijn. In dat kader adviseert Qualcomm het ministerie om voor verticale toepassingen spectrumtoegangso oplossingen te kiezen die op Europees niveau zijn geharmoniseerd.

Meer specifieke aanbevelingen volgen hieronder.

Trends

Alvorens in te gaan op de concrete thema's zal in het actieplan in worden gegaan op belangrijke ontwikkelingen. Dit zijn:

- De digitalisering blijft toenemen, net als de economische en maatschappelijke afhankelijkheid van connectiviteit. Zo komen nieuwe toepassingen van de grond, maar ook bestaande apparaten komen op de markt met nieuwe connectiviteitsfuncties.
- Er is sprake van convergentie tussen vaste en mobiele connectiviteitsnetwerken en tussen content en connectiviteit. Sectoren en diensten groeien mede hierdoor naar elkaar toe.
- De bandbreedtebehoefte blijft toenemen.
- Er worden hogere en meer diverse eisen gesteld aan de connectiviteit, bijvoorbeeld op het gebied van continuïteit en veiligheid.
- Om hieraan tegemoet te komen zijn investeringen in connectiviteit noodzakelijk.
- De omvang van die investeringen vereist schaal. Dit draagt bij aan de consolidatie van de markt.
- Omdat de diversiteit aan vraag toeneemt moet het aanbod ook diversificeren en in toenemende mate maatwerk kunnen leveren, zelfs als de omvang van de vraag (zeer) beperkt is.

1. Herkent u deze ontwikkelingen? Mist u hierbij een belangrijke trend?

Qualcomm onderkent deze ontwikkelingen. Wij zien verder twee opkomende trends:

1. eMBB ontwikkelt zich steeds meer tot de belangrijkste toepassing die in staat is de schaalvoordelen te helpen creëren die vereist zijn om een levensvatbaar ecosysteem op te zetten. In dat licht dient een specifieke vraag – de vraag naar verticale toepassingen – te kunnen bouwen op een onderliggend bestaand eMBB-ecosysteem, wil het een reële kans maken om terminals aan te trekken.
2. De diversiteit in vraag (de uiteenlopende eisen van de verschillende verticale sectoren) vereist technische oplossingen die verder gaan dan het herverpakken van eMBB-oplossingen.

5G zal naar verwachting het passende antwoord zijn op deze trend, waarbij investeringen en ecosysteem worden gestimuleerd door eMBB-diensten, maar ook door de functionaliteiten en flexibiliteit die fundamenteel gedifferentieerde diensten mogelijk maken.

Voorts ziet Qualcomm beveiliging en privacy als twee bijkomende uitdagingen die straks waarschijnlijk een grote impact op connectiviteit zullen hebben.

Spectrum

Mobiele communicatie wordt steeds belangrijker voor economische groei en innovatie en marktpartijen geven aan dat bedrijfsspecifieke dienstverlening hierin een belangrijke rol speelt. Wenselijk is dat de markt voor mobiele communicatie zich verbreedt, zodat een markt ontstaat waarin landelijk opererende mobiele aanbieders en gespecialiseerde aanbieders met kwalitatief hoogwaardige dienstverlening tegemoet kunnen komen aan de grote diversiteit aan vraag door zowel consumenten als het bedrijfsleven. Om dit te faciliteren worden verschillende maatregelen overwogen die ervoor moeten zorgen dat zowel landelijk opererende mobiele aanbieders alsook gespecialiseerde aanbieders frequenties kunnen gebruiken waarvoor standaardisatie heeft plaatsgevonden door industrie-organisatie 3GPP. Zo ontstaat keuze tussen vergunningsvrij, lokaal vergund, en landelijke vergunningen.

2. Welk verdeelinstrument acht u geschikt voor de lokale uitgifte van frequenties in de 26 GHz-band en waarom? Het streven bij de uitgifte is om veel verschillende gebruikers de kans te geven 5G dienstverlening te ontwikkelen en aan te bieden. U kunt hierbij denken aan veiling, het verdeelinstrument “verdeling-op-afroep” of vergunningverlening o.b.v. volgorde van binnenkomst.

Qualcomm benadrukt nog eens dat gespecialiseerde diensten afhankelijk zijn van een bestaand eMBB-ecosysteem om terminals te voeden, los van de vraag of die diensten zelf wel of niet worden aangeboden door MNO's. Om die reden pleit Qualcomm sterk voor ondersteuning van opkomende eMBB-diensten van MNO's op de 26 GHz-band.

Daarnaast kunnen verticale diensten alleen succesvol zijn als ze op Europees niveau oplossingen kunnen bieden, ook omdat spectrumtoegangsmethoden impact hebben op het ontwerp van producten. Een op Nederland gericht ecosysteem zal waarschijnlijk niet de daarvoor vereiste schaalvoordelen kunnen bieden. Verschillende verticals hebben mogelijk verschillende oplossingen nodig, die als managed services over de netwerken van de MNO's draaien. Opties hierbij zijn network slicing, gezamenlijk investeren met MNO's, het huren van spectrum van MNO's of exploitatie van het eigen spectrumblok. Niettemin zijn al deze oplossingen afhankelijk van harmonisatie op Europees niveau. Qualcomm adviseert Nederland om actief deel te nemen aan RSPG- en BEREC-overleg om ervoor te zorgen dat geharmoniseerde oplossingen voor verticale toepassingen op Europees niveau geïdentificeerd worden.

3. Wat vindt u van het idee om 2x20 MHz c.q. 1x40 MHz beschikbaar te stellen voor bedrijfsspecifieke toepassingen, op basis van een licht vergunningsregime (in een door 3GPP gestandaardiseerde frequentieband)?

Qualcomm erkent de belangrijke rol van lokale private netwerken voor ondersteuning van verticale toepassingen. Qualcomm benadrukt dat kritieke verticale toepassingen een zeer hoge *Quality of Service* (QoS) vereisen en daardoor het risico lopen beperkt te worden onder een licht vergunningsregime. Het vergunningsbeleid dient non-interferentie te garanderen, bijvoorbeeld door exclusieve lokale gebruiksrechten te bieden.

Daarnaast kunnen verticale diensten alleen succesvol zijn als ze op Europees niveau oplossingen kunnen bieden, ook omdat spectrumtoegangsmethoden impact hebben op het ontwerp van producten – zoals bij vraag 2 verder toegelicht.

Frankrijk heeft de 2570-2620 MHz-band aangewezen voor dergelijke private netwerken en Duitsland overweegt delen van de 3400-3800 MHz-band hiervoor te reserveren. Qualcomm stelt vast dat de 2300-2400 MHz-band door heel Europa is geharmoniseerd voor *Mobile/Fixed Communications Networks* (MFCN) – nu nog ongebruikt – en nu al profijt heeft van een ecosysteem dankzij grootschalige implementatie in andere regio's. 2300-2400 MHz is ook een mogelijke kandidaat voor dergelijke private netwerken. Maar nogmaals, het succes van een oplossing staat of valt bij acceptatie en harmonisatie op Europees niveau.

4. Wat vindt u van het idee om op EU-niveau te pleiten voor het vergunningsvrij bestemmen van de 66-71 GHz-band?

De 66-71 GHz-band kan de opkomst van innovatieve diensten faciliteren op basis van een nieuw paradigma voor spectrumdeling. Zo'n nieuw paradigma kan revolutionaire nieuwe functionaliteiten, diensten en bedrijfsmodellen mogelijk maken. Vergunningsvrij gebruik van de 66-71 GHz-band zou slechts een uitbreiding betekenen van de bestaande vergunningsvrije 57-66 GHz-band, die momenteel nauwelijks wordt gebruikt. Vergunningsvrij gebruik van de 66-71 GHz-band levert daarom op korte termijn geen voordelen op, en op zijn best marginale voordelen op de lange termijn.

Met het oog op opkomende innovatieve technologieën is het voorbarig de 66-71-GHz-band te reserveren voor vergunningsvrij gebruik.

5. Voor welke toepassingen en diensten wilt u de 3,5 GHz-band gaan (blijven) gebruiken, en hoe (bijv. landelijk, regionaal, lokaal, met hoge of lage vermogens, opstelhoogte van antennes, etc.)?

Qualcomm ziet de 3400-3800 MHz- en de 24,25-26,5 GHz-banden als de primaire banden voor de eerste implementaties van 5G in Europa. Daarnaast ziet Qualcomm eMBB als de dienst die vraag creëert naar terminals en apparatuur voor 3400-3800 MHz. Zodra eMBB-diensten een vaste plek hebben verworven en breder beschikbaar zijn op 3400-3800 MHz, zullen ook veel andere verticale diensten op deze band worden ondersteund, zo verwacht Qualcomm.

Naast eMBB kunnen 5G *use cases* worden onderverdeeld in nog twee hoofdtypen *connected services*: missiekritieke communicatie en massive Internet of Things (IoT). Wat betreft missiekritieke communicatie wordt verwacht dat 5G nieuwe diensten mogelijk zal maken, die industrieën kunnen transformeren met behulp van zeer betrouwbare laaglatencyverbindingen - zoals het op afstand beheren van kritieke infrastructuur, voertuigen en medische procedures. Met betrekking tot massive IoT verbindt 5G naadloos een gigantisch aantal vrijwel overal ingebouwde sensoren door de mogelijkheid omlaag te schalen in datasnelheden, vermogen en mobiliteit om zo extreem lean/lowcost oplossingen te bieden.

De 3400-3800 MHz-band zal vooral nuttig zijn voor de uitrol van langeafstandnetwerken (wide area networks), waarbij de bestaande netwerken en topologie van MNO's worden hergebruikt door inzet van AAS-technologie (Adaptive Antenna Systems). Qualcomm verwacht dat landelijke microcelgebaseerde netwerken worden uitgerold op de 3400-3800 MHz-band. De typische kenmerken van basisstations en netwerken zijn te vinden in het ECC Report 281, waarover momenteel een openbare consultatie plaatsvindt.

Qualcomm stelt vast dat Duitsland ondersteuning van *local area networks* (LANs) op de band overweegt, terwijl Frankrijk en Oostenrijk Fixed Wireless Access beschouwen als use case die ondersteuning op de band verdient. Qualcomm adviseert dergelijke ondersteuning voor verticals te bespreken en te harmoniseren op Europees niveau (bijvoorbeeld RSPG en BEREC), zodat verticale toepassingen kunnen profiteren van de daarmee gepaard gaande schaalvoordelen.

Lokaal beleid

Partijen die (willen) investeren in de telecominfrastructuur hebben te maken met soms sterk uiteenlopend gemeentelijk- en provinciaal beleid en regelgeving. Partijen gaven tijdens de rondetafelsessies aan dat die diversiteit in met name het lokale beleid de uitrol van snelle netwerken kan belemmeren. Gewezen werd op onder andere de regels rond plaatsing van antennes en leges. Er werd daarbij aangegeven dat soms ook niet duidelijk is of en welk beleid wordt gevoerd.

6. Overwogen wordt om op landelijk niveau in te zetten op meer transparantie van het lokale beleid, bijvoorbeeld met een website waar per gemeente het antennebeleid en de lokale kosten voor graafwerkzaamheden en leges worden vermeld. Zou u hier een voorstander van zijn?

Qualcomm beaamt dat het van belang is de installatie van kleine cellen duidelijker en makkelijker te maken. 5G zal draaien op zogenoemde heterogene netwerken (Hetnets) bestaande uit macrocellen en small cells. 5G moet zowel small cells als macrocellen inzetten om zijn belofte waar te kunnen maken. Uitrol van small cells mag niet worden vertraagd door administratieve procedures.

7. Een ander aspect wat werd genoemd is dat gemeenten soms niet bekend zijn met de landelijke ambities op het gebied van de digitale infrastructuur. Ziet u dit ook en op welke manier kan de Rijksoverheid bevorderen dat gemeenten hiervan bewust worden en weten welke rol zij hierin kunnen spelen om deze ambities te bereiken?

Qualcomm ziet dat verschillende Europese landen wetgeving overwegen ter bevordering van de uitrol van 5G-netwerken en betere connectiviteit. Zo moet de Duitse DiGiNetz-wet ervoor zorgen dat de landelijke overheid de samenwerking tussen lokale overheden en netwerkoperators gaat verbeteren en stimuleren.

8. Overwogen wordt om normen voor elektromagnetische velden (EMV) vast te leggen, zodat voor EMV landelijk uniforme normen gelden. Bent u voorstander van landelijk vastgelegde EMV-normen? Welke voor- en nadelen ziet u? Zijn er aspecten waar naar uw mening in het bijzonder rekening moet worden gehouden? Ziet u op een ander vlak dat het wenselijk is om lokale regels te harmoniseren?

Regelgeving rond EMV (elektromagnetische velden) is van grote invloed op de mate waarin operators in staat zijn netwerken uit te rollen, en op de kosten daarvan. Operators hebben behoefte aan duidelijkheid

(voorspelbaarheid) over dergelijke regelgeving en zouden baat hebben bij meer harmonisatie van die regelgeving. Qualcomm adviseert Nederland om op internationaal niveau (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) deel te nemen aan discussies over dit onderwerp, teneinde zo snel mogelijk een voorspelbaar en geharmoniseerd kader voor EMV-regelgeving vast te stellen rond de uitrol van 5G.

Investeringsen

Via de vaste netwerken zijn snelheden van boven de 100 Mbits per seconde mogelijk, en in toenemende mate zijn dat soort snelheden ook op veel plaatsen beschikbaar via de mobiele netwerken. Echter, in delen van het land zijn investeringen niet altijd rendabel. Private investeringen blijven dan uit en daardoor hebben huishoudens in het buitengebied niet altijd de beschikking over snel internet. Primair zijn decentrale overheden aan zet als het gaat om de financiering en speelt de Rijksoverheid een faciliterende rol bij de aanpak van deze problematiek.

9. Als u één factor moet aanwijzen die de grootste belemmering vormt voor de aanleg van snel vast internet in het buitengebied die de Rijksoverheid zou kunnen helpen op te lossen, welke is dat dan?

10. Is er behoefte aan een “gereedschapskist” voor gemeenten en bewonersinitiatieven? Dit zou bijvoorbeeld kunnen bestaan uit een standaardformaat voor business modellen kunnen zijn, of een nieuwe handreiking? Zou het verder wenselijk zijn om vanuit de Rijksoverheid met specifieke probleemgemeenten bestuurlijk overleg te voeren en met een plan van aanpak te komen?

Qualcomm benadrukt dat het vaste netwerk, in het bijzonder glasvezel, van kritisch belang is, niet alleen voor internettoegang, maar ook voor backhauling van 5G-basisstations. Landelijke en lokale overheden kunnen de beschikbaarheid van zowel internettoegang als 5G versnellen door te investeren in passieve en backhaulinginfrastructuur (respectievelijk leidingen en ‘dark fiber’). Dit is met name relevant voor innovatieve gebruiksvormen, zoals connectiviteit langs wegen. Qualcomm wijst in dit verband op het bijgesloten Analysis-Masonrapport ‘Regulatory options to promote investment in 5G and IoT infrastructure in Europe’.

In de verkenning Digitale Connectiviteit van december 2016 heeft het kabinet erkend dat mobiele communicatie voor steeds meer burgers en bedrijven als basisbehoefte wordt gezien die 'altijd en overal' beschikbaar moet zijn. Om dit bereiken is in de concept nota mobiele communicatie het voornemen beschreven om een dekkingverplichting op te nemen in de te veilen 700 MHz vergunningen. Omdat het voor de investeringszekerheid van marktpartijen belangrijk is om vóór het veilen van die vergunningen zekerheid te geven over de nadere invulling van deze eis wordt op dit onderwerp, in tegenstelling tot de andere onderwerpen in deze consultatie, een concreet voorstel aan u voorgelegd. In de bijlage treft u die aan.

11. Wat vindt u van de in de bijlage voorgestelde invulling van de dekkingeis voor de te veilen 700 MHz-vergunningen?

Geen reactie.

12. Wat vindt u er van om per 2022 een datasnelheid te eisen van 30 Mbps download en 3 Mbps upload (lid 2 sub a), en per 2025 100 Mbps download en 10 Mbps upload (lid 2 sub b)? Is dit ambitieus en realistisch, of is hier nog nadere inkadering voor nodig, bijvoorbeeld via de waarschijnlijkheid waarmee deze eis moet worden behaald (x% van de tijd of gevallen)?

Qualcomm wijst erop dat Duitsland met zijn 700 MHz-licenties mikte op 10 Mbps downloadsnelheid per gebruiker. De vraag naar 100 Mbps per gebruiker klinkt hoe dan ook onrealistisch voor het sub-GHz-spectrum. Qualcomm vindt een dergelijke minimumdatasnelheid meer passen bij een spectrum als 3400-3800 MHz of 26 GHz. Qualcomm merkt ook op dat innovatieve 5G-diensten beter kunnen worden ondersteund met specifieke dekkingdoelen (bijvoorbeeld connectiviteit langs wegen) en specifieke diensteneisen (bijvoorbeeld de betrouwbaarheid van de connectiviteit langs wegen), en niet zozeer door alleen naar datasnelheden te kijken.

Vanuit het bedrijfsleven is er een toenemende vraag naar connectiviteit om te kunnen innoveren, maar wat men precies verwacht van de connectiviteit is niet altijd duidelijk. In die gevallen is het vooral voor grote, schaal-gerichte telecomaandieners moeilijk om een passend product te ontwikkelen. Vraag en aanbod weten elkaar dan niet te vinden waardoor de investeringen die nodig zijn om aan de vraag te kunnen voldoen achterwege blijven. Tijdens de rondetafelsessies werd aangegeven dat de overheid hier ondersteuning zou kunnen bieden door te helpen bij de vraagbundeling.

13. Ziet u een rol voor de Rijksoverheid in het bij elkaar brengen van vraag en aanbod? Heeft u in dit kader plannen waarvoor connectiviteit belangrijk is en waar de Rijksoverheid zo'n faciliterende rol kan spelen?

Geen reactie.

Continuïteit

Telecom is een belangrijke basisvoorziening geworden in de Nederlandse maatschappij en daarom is het van belang dat hij weerbaar is tegen verschillende risico's en dat bij uitval snel herstel plaatsvindt. De aanbieder van telecomoplossingen is primair zelf verantwoordelijk voor het aanbieden van betrouwbare oplossingen. Belangrijk is dat voldoende geïnvesteerd blijft worden in redundantie en noodmaatregelen, opdat incidenten niet leiden tot grootschalige telecommuitval. In de rondetafelsessies werd gesuggereerd dat de overheid standaarden zou kunnen definiëren om een basis kwaliteitsniveau te waarborgen en te zorgen dat in noodsituaties er een vangnet is.

14. Hoe kijkt u aan tegen het afspreken van KPI's met (vitale) telecompacties voor continuïteit (bijvoorbeeld over hoe lang de voorziening functioneert bij een stroomstoring)?

15. Op welke manier kan de privaat-publieke crisismanagementstructuur verder worden versterkt?

16. Via het programma Telekwetsbaarheid is Agentschap Telecom in gesprek met verschillende partijen, zoals zorginstellingen en energienetbeheerders, over hun afhankelijkheden van telecom en wat ze kunnen doen ingeval de telecomvoorziening uitvalt. Daaruit komt naar voren dat het niet eenvoudig is voor partijen om goed in kaart te brengen wat hun afhankelijkheden zijn van telecomvoorzieningen. Het is echter niet mogelijk voor Agentschap Telecom om alle partijen in Nederland te ondersteunen bij telekwetsbaarheid en bij het kiezen van effectieve beheersmaatregelen om de weerbaarheid te verhogen. Op welke wijze kan de overheid volgens u a) het beste partijen bewust maken van hun afhankelijkheid van telecom en b) partijen ondersteunen bij het nemen van technische of organisatorische maatregelen die handelingsperspectief bieden bij een verstoring van de telecomvoorziening?

Qualcomm ziet de robuustheid van het netwerk als een essentiële succesfactor voor veel verticale diensten. Zo hebben experimenten en proeven van leveranciers en operators op verschillende plekken over de hele wereld laten zien dat het mogelijk is drones buiten de zichtlijn te laten navigeren met behulp van bestaande mobiele netwerken. Qualcomm levert connectiviteit voor autonome drones via 4G LTE en optimaliseert LTE voor veilige dronenvluchten. De ontwikkeling van 5G-technologie gaat snel, en sommige 5G-specificaties in 3GPP worden speciaal gedefinieerd voor grootschalige inzet van missiekritieke drone *use cases*, zoals pakketbezorging, opsporings- en reddingsdiensten, agrarische inspectietaken en nog veel meer. Zoals beschreven in het ECC-mandaat van februari 2018 is er geen behoefte aan evaluatie van het gebruik van MFCN voor besturing en payload-links van *unmanned aircraft systems* in het spectrum onder 3,8 GHz.

Qualcomm beseft ook dat tegemoetkomen aan dergelijke eisen voor mobiele netwerken aanzienlijke extra investeringen kan vergen. Qualcomm wijst erop dat de Britse overheid een samenwerking tussen publieke en private sector initieerde in het kader van het [Emergency Services Network](#), wat resulteerde in hogere robuustheid van mobiele netwerken, innovatieve diensten en win-winscenario's voor alle belanghebbenden.

Innovatie

We zien dat de Nederlandse samenleving digitaliseert en dat er allerlei nieuwe toepassingen ontstaan. Zo wordt onder meer gewerkt aan smart cities, connected and automated driving, ehealth en augmented reality. Dergelijke innovaties dragen bij aan economische groei en het aanpakken van maatschappelijke uitdagingen. Voor het behouden van een kwalitatief hoogwaardige connectiviteit in Nederland is continue innovatie van de digitale infrastructuur noodzakelijk. Voor de komende jaren lijkt 5G de belangrijkste innovatie te zijn. In de (precompetitieve) innovatiefase is nauwe samenwerking tussen bedrijven, eindgebruikers en onderzoekers van groot belang. In de rondetafelsessies werd aangegeven dat de overheid deze samenwerking in de innovatieketen kan stimuleren, bijvoorbeeld door living labs / pilots te ondersteunen.

17. Als het gaat om innovatie van connectiviteit, zou de aandacht van de overheid inderdaad vooral moeten gaan naar 5G, o.a. met experimenten en pilots? Zo niet, waarnaar dan wel?

18. Welke mogelijkheden ziet u voor 5G-innovatie in sectoren? Wat is daarvoor nodig; zijn er specifieke belemmeringen?

19. Welke aanvullende rol kan de overheid spelen bij het ondersteunen van initiatieven? In hoeverre is financiering een knelpunt en kan Europese financiering (Horizon 2020) uitkomst bieden? In hoeverre ziet u meerwaarde in het opzetten van een SBIR, een innovatiecompetitie waarbij ondernemingen wordt gevraagd om te komen met 5Gtoepassingen met maatschappelijke relevantie?



Qualcomm CDMA Tech GmbH

Franziskanerstrasse 14, 81669 München

www.qualcomm.com

Qualcomm onderschrijft de visie van de Nederlandse overheid dat ze innovatie effectief kan bevorderen door zich te richten op 5G via experimenten, pilots, ronde tafels en publiek-private partnerships die gericht zijn op vraagstimulering. Meer over de leiderschapskansen voor de Nederlandse centrale en lokale overheden is te vinden in het bijgevoegde Analysys-Masonrapport 'Regulatory options to promote investment in 5G and IoT infrastructure in Europe'.