

B I P T

**BELGISCH INSTITUUT VOOR POSTDIENSTEN
EN TELECOMMUNICATIE**

**MEDEDELING VAN DE RAAD VAN HET BIPT
VAN 10 SEPTEMBER 2018
MET BETREKKING TOT
DE INTRODUCTIE VAN 5G IN BELGIË**

INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding	3
2. Terbeschikkingstelling van de 5G-frequentiebanden	5
3. De verschillende frequentiebanden	7
3.1. 700 MHz-band (beschikbaarstelling van 60 MHz)	7
3.2. L-band (beschikbaarstelling van 90 MHz)	7
3.3. 3400-3800 MHz-band (beschikbaarstelling van 400 MHz)	8
3.4. 26 GHz-band (24.25-27.5 GHz) en 28 GHz	10
3.5. Banden zonder vergunning	11
4. Internet of Things (IoT)	12
5. ITU WP 5D/3GPP	13
6. Vergunningsregime	15
7. 5G-backhauling	15
8. Verticals	16
8.1. PPDR	16
8.2. De auto-industrie	17
8.3. Spoorwegen en openbaar vervoer	18
9. Testvergunningen in België	20

1. Inleiding

Na de gestage uitbouw van publieke mobiele netwerken en technologische evolutie van 3G naar LTE¹, LTE –advanced en 4,5G, kondigt 5G zich aan als een ware trendbreker. Het gaat er niet enkel meer om om het grote publiek van performante en breedbandige spraak- en dataverbindingen te voorzien, maar ook om de zeer diverse economische en maatschappelijke sectoren te digitaliseren en te interconnecteren. Deze sectoren worden in het kader van 5G aangeduid als “*verticals*”. Het gaat hier onder meer over de automobieliindustrie, de veiligheidsdiensten, de energiesector, de gezondheidssector, de media, enz... Elke sector zal gekenmerkt zijn door specifieke communicatiebehoefes. 5G zal een technologie zijn die vanaf de conceptiefase hiervoor ontwikkeld werd en inzetbaar zal zijn in al deze verschillende domeinen.

De specifieke technische kenmerken van 5G ten opzichte van 4G situeren zich op drie niveaus:

1. supersnelle mobiele verbindingen met maximaal debiet (tot 20 GBits/sec als piekcapaciteit en 100MBits/sec voor elke gebruiker);
2. sterk verbeterde *latency*² of een *snellere responstijd* (1 ms);
3. het aantal verbonden objecten (tot 1.000.000 objecten per vierkante kilometer).

Dit zal leiden tot een sterk verbeterde mobiele communicatie, ultrabetrouwbare netwerken voor Internet of Things (zie verder punt 4) en toepassingen waarbij een zeer lage latency van belang is, zoals voor de zelfrijdende wagen.

Op internationaal vlak wordt 5G gestandaardiseerd door de ITU³ en 3GPP⁴ (zie verder punt 6). De 3GPP werkt in principe de technische normen uit die beantwoorden aan de objectieven die door de ITU vastgelegd worden. In Europa dient de CEPT⁵ vermeld te worden die tevens een “*roadmap*”⁶ voor 5G vastgelegd heeft. Ook de Europese Commissie is zeer actief en ontwikkelde een 5G-actieplan⁷.

In een advies⁸ dat aangenomen is op 9 november 2016 meent de RSPG⁹ dat de 700 MHz-band, de 3400-3800 MHz-band en de 26 GHz-band primordiale banden zijn om 5G in Europa te introduceren, zelfs vóór 2020. Voor de RSPG heeft de 3400-3800 MHz-band het potentieel om van Europa de voorhoede te maken van de 5G-uitrol.

¹ *Long Term Evolution*.

² Vertraging.

³ Internationale Telecommunicatie Unie.

⁴ *3rd Generation Partnership Project*.

⁵ *European Conference of Postal and Telecommunications Administrations*.

⁶ http://www.cept.org/Documents/ecc/33340/finalsession1_workshop-conclusions

⁷ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/5g-europe-action-plan>

⁸ *RSPG (Radio Spectrum Policy Group) Opinion on spectrum related aspects for next-generation wireless systems (5G)*.

⁹ Adviesgroep inzake radiospectrumbeleid opgericht bij Besluit 2002/622/EG van de Commissie van 26 juli 2002 tot oprichting van een Beleidsgroep Radiospectrum.

Dat advies van de RSPG heeft uiteraard een belangrijke weerslag op de interesse van de markt voor toekomstig spectrum voor publieke mobiele netwerken. De conclusies¹⁰ die getrokken zijn na de raadpleging van het BIPT van 7 november 2014 moeten dus worden genuanceerd in het licht van dit latere advies.

Op nationaal vlak is het BIPT verantwoordelijk voor het efficiënte beheer en de coördinatie van de radiofrequenties (art. 13 van de wet van 13 juni 2005 betreffende de elektronische communicatie (WEC)). In dit kader zal het BIPT de introductie van 5G in België bevorderen. Het gaat daarbij immers om het belang van de consument en om de werking van de interne markt voor elektronische communicatie.

Het BIPT is van oordeel dat België een voorloper moet zijn in Europa, waar operatoren de kans krijgen om 5G tijdig te implementeren. Het beleid inzake beschikbaarheid van deze banden (vooral de 700 MHz-band en 3400-3800 MHz-band) moet zich aanpassen aan de zeer snelle evolutie op internationaal niveau. Teneinde België voor te bereiden op een gedigitaliseerde en geïnterconnecteerde wereld, is het noodzakelijk dat de Belgische ondernemingen 5G tijdig kunnen implementeren.

Gelet op het strategische belang van de 3400-3800 MHz-band voor de invoering van 5G, zal het accent op de terbeschikkingstelling van deze band liggen. Ook de banden op 700 MHz, 1,5 GHz en 26 GHz zijn van strategisch belang voor 5G.

Op 26 juli 2018 nam de federale regering een aantal [ontwerpen van koninklijke besluiten](#) aan waaronder ontwerpen voor de 700 MHz-, 1500 MHz- en 3600 MHz-band. De exacte modaliteiten waaronder deze banden toegewezen zullen worden zijn onderhevig aan de verdere evolutie op internationaal vlak, de Belgische institutionele verplichtingen en de gangbare procedures die leiden tot de aanneming van de nodige koninklijke besluiten.

¹⁰ Punt 2.8 van de mededeling van de Raad van het BIPT van 7 april 2015 met betrekking tot een meerjarenplan voor het spectrum voor mobiele publieke diensten, zie www.bipt.be.

2. Terbeschikkingstelling van de 5G-frequentiebanden

Alle gebruiksrechten die door het BIPT toegewezen worden aan operatoren zijn technologie-neutraal. Dit betekent dat de operator in principe de vrije keuze heeft over de technologie. In de praktijk ontstaat er echter een ecosysteem en worden bepaalde frequentiebanden vooral gebruikt voor een specifieke technologie: 800 MHz wordt bijvoorbeeld exclusief voor LTE (4G) gebruikt, de 2100 MHz-band is traditioneel een UMTS-band (3G),...

Voor 5G heeft de RSPG zoals vermeld in punt 1 de 700 MHz-band, de 3400-3800 MHz-band en de 26 GHz-band als primordiale banden in Europa aangeduid. Ook de band op 1,5 GHz dient zich aan als toekomstige band voor 5G.

De Europese Commissie gaf op 7 december 2016 een mandaat aan de CEPT om de technische harmonisatievoorwaarden voor 5G te bestuderen¹¹.

Wat België betreft, bevestigt het BIPT dat zoals reeds aangegeven in de mededeling van 7 april 2015¹² een open en transparante toewijzingsprocedure georganiseerd zal moeten worden in het najaar 2019 teneinde de 2G- en 3G- gebruiksrechten opnieuw toe te kennen voor een periode vanaf 15 maart 2021. Onder voorbehoud van een tijdige publicatie van een koninklijk besluit dat de toewijzing regelt in de zin van art. 18 WEC zal de 700 MHz-band in dezelfde periode aan de markt aangeboden worden.

Het is de bedoeling om de gebruiksrechten van de 700 MHz- te laten ingaan eind 2020.

Momenteel zijn er twee operatoren die gebruiksrechten hebben in de band 3400-3600MHz (Gridmax BVBA en Citymesh NV).

Voor de 2 bestaande spelers wordt 20 MHz TDD¹³-spectrum op nationaal vlak gereserveerd. Zowel andere kandidaten als de reeds vergunde operatoren krijgen de kans om spectrum te verwerven in deze band tot 2040. Voor het BIPT is het essentieel dat dezelfde voorwaarden gelden voor alle vergunningshouders, zowel op het vlak van jaarlijkse rechten als op het vlak van de enige heffing. Om deze reden wordt aanbevolen dat geen enkele vergunningshouder een enige heffing moet betalen voor de periode tot 2025. Een gepaste spectrum cap moet zorgen voor voldoende ruimte tot 4 operatoren. Het BIPT meent ook dat er voor gezorgd moet worden dat elke operator kan beschikken over een aaneensluitend blok frequenties.

Aangaande de 26 GHz-band is het op dit moment nog te vroeg om een indicatie te geven over de terbeschikkingstelling. Vermoedelijk zal deze pas na 2021 plaatsvinden.

¹¹ *Mandate to CEPT to develop harmonised technical conditions for spectrum use in support of the introduction of next-generation (5G) terrestrial wireless systems in the Union.*

¹² Punt 2.1 van de mededeling van de Raad van het BIPT van 7 april 2015 met betrekking tot een meerjarenplan voor het spectrum voor mobiele publieke diensten, zie www.bipt.be.

¹³ *Time Division Duplex.*

Een samenvattende tabel met indicatieve tijdsaanduidingen voor de *roadmap* 5G ziet er als volgt uit:

Band	Periode voor de toewijzingsprocedure	Bandbreedte
700 MHz	Najaar 2019 Testdoeleinden 2018 – Q4 2020	60MHz
3400-3800 MHz	Najaar 2019 Testdoeleinden 2018 –Q1 2020	400MHz
1,5 GHz (SDL)	Najaar 2019 Testdoeleinden 2018- Q1 2020	90MHz
26 GHz	Vanaf 2021 Testdoeleinden 2018-2021	1 GHz
28 GHz	Testdoeleinden 2018-2021	
31,8-33,4 GHz en 40,5-43,5 GHz	2022-2027	

1550 MHz

3. De verschillende frequentiebanden

3.1. 700 MHz-band (beschikbaarstelling van 60 MHz)

Een besluit van het Europees Parlement en de Raad¹⁴ betreffende het gebruik van de 470-790 MHz-frequentieband in de Unie verplicht de lidstaten om de band 694-790 MHz toe te laten voor mobiele breedbandssystemen tegen 30 juni 2020.

Een effectief en efficiënt beheer van het spectrum is een voorwaarde voor de industriële verschuiving naar 5G. De 700 MHz-band zal hierin een belangrijke rol spelen, met name voor de bedekking van rurale gebieden en “deep indoor”.

Tegen de achtergrond van een trage uitrol van 4G en de bijbehorende diensten in Europa, zal de succesvolle lancering van 5G in de Unie van cruciaal belang zijn voor de economische ontwikkeling, het concurrentievermogen en de productiviteit van de economie. Hiertoe is een alomtegenwoordige netwerkdekking nodig teneinde diensten met betrekking tot het internet der dingen, e-commerce en de Europese cloud-diensten te ontwikkelen en aan te bieden. De 700 MHz-band zal hier in sterke mate toe bijdragen. Het BIPT zal een aparte *roadmap* publiceren voor de 700 MHz-band.

3.2. L-band (beschikbaarstelling van 90 MHz)

De Europese Commissie gaf een mandaat aan de CEPT¹⁵ op 19 maart 2014 om de geharmoniseerde technische voorwaarden voor draadloze breedbanddiensten voor elektronische communicatie in de 1,5 GHz band te bestuderen.

Voor deze band zijn er twee belangrijke besluiten van de Europese Commissie:

- het [besluit \(EU\)2015/750 van 8 mei 2015](#) voor de band 1452-1492 MHz en
- het [besluit \(EU\)2018/661 van 26 april 2018](#) met een uitbreiding tot de band 1427-1517 MHz. Dit besluit werd genomen naar aanleiding van het mandaat dat de Europese Commissie in dit verband op 19 maart 2014 aan de CEPT¹⁶ gaf om de volledige band 1427 MHz-1517 MHz te bestuderen voor «downlink-only». Voorheen was enkel de band 1452-1492 MHz aangeduid als SDL¹⁷-band. De CEPT leverde hiervoor het [rapport 65](#) af.

Het besluit (EU) 2018/661 omvat de geharmoniseerde technische voorwaarden voor het aaneengesloten spectrum van de 1427-1517 MHz-frequentieband met inbegrip van herziening van de voorwaarden in de 1452-1492 MHz-band ter ondersteuning van toekomstige 5G-systemen.

¹⁴ [Besluit \(EU\) 2017/899 van het Europees Parlement en de Raad van 17 mei 2017 betreffende het gebruik van de 470-790 MHz-frequentieband in de Unie](#) (Pb L. 138 van 25 mei 2017).

¹⁵ CEPT (“*European Conference of Postal and Telecommunications Administrations*”). Het CEPT bestudeert en ontwikkelt het beleid inzake de compatibiliteitsvoorwaarden voor elektronische communicatieactiviteiten in Europese context, rekening houdend met Europese en internationale wetgevingen en voorschriften.

¹⁶ *Mandate to CEPT to develop harmonised technical conditions in additional frequency bands in the 1,5 GHz range for their use for terrestrial wireless broadband electronic communication services in support of 5G.*

¹⁷ *Supplemental Downlink.*

De terbeschikkingstelling van de ganse 1,5 GHz-band zal bij voorkeur gelijktijdig doorgevoerd moeten worden met de veiling van de andere 5G-banden. In de [mededeling van de Raad van het BIPT van 7 april 2015 met betrekking tot een meerjarenplan voor het spectrum voor mobiele publieke diensten](#) (zie www.bipt.be) werd aangegeven dat de eigenlijke toewijzingsprocedure pas georganiseerd zou worden als er een reële nood is en als er apparatuur voorhanden is. Een dergelijke aanpak zal investeringen stimuleren, de apparatuurskosten verminderen en schaalvoordelen creëren voor investeringen. De situatie sinds 2015 verder geëvolueerd en het BIPT bekijkt nu de opportuniteit om de veiling van deze band te combineren met de andere banden in de multibandveiling.

Het BIPT heeft de bevoegdheid om de technische parameters van de ganse band 1427-1517 MHz vast te leggen¹⁸ en zal dit ook vóór de veiling van deze band doen, in overeenstemming met het besluit (EU)2018/661.

3.3. 3400-3800 MHz-band (beschikbaarstelling van 400 MHz)

De RSPG heeft de industrie een duidelijk signaal gegeven door 400 MHz ononderbroken spectrum¹⁹ aan te duiden als de primordiale band voor 5G in Europa.

Het BIPT zal een open, transparante en niet-discriminerende toewijzingsprocedure organiseren om gebruiksrechten toe te wijzen voor de gehele 3400-3800 MHz-band voor de periode vanaf 2020 (zie punt 2). Er zullen gebruiksrechten worden verleend voor een totaal van 400 MHz.

Zoals vermeld in punt 2, is er een ontwerp van nieuw koninklijk besluit aangenomen, dat beter aangepast is aan de toewijzing van de 3400-3800 MHz-band voor 5G. Dat ontwerp van koninklijk besluit voorziet in een veilingprocedure voor de volledige 3400-3800 MHz-band. Deze nieuwe gebruiksrechten zullen geldig zijn tussen 2020 en 2040, met een mechanisme van verlenging. De veilingprocedure voor de gehele 3400-3800 MHz-band, namelijk 400 MHz, is momenteel voorzien voor het najaar 2019. Er zullen twee soorten percelen worden geveild:

- spectrum waarvoor er geen bestaande gebruiksrechten zijn (in totaal 360 MHz);
- spectrum waarvoor Gridmax BVBA en Citymesh NV momenteel op regionale basis over bestaande gebruiksrechten beschikken (40 MHz in totaal).

Citymesh en Gridmax zullen eveneens aan deze veilingprocedure mogen deelnemen om gebruiksrechten te behouden voor de periode vanaf 7 mei 2025 en/of extra spectrum te verwerven. Om ervoor te zorgen dat minstens één andere operator buiten de drie voornaamste openbare mobiele operatoren 5G-gebruiksrechten kan verwerven, zal er een “spectrum cap” (van 100 MHz) vastgesteld kunnen worden. Zowel de bestaande vergunninghouders als de gevestigde operatoren en een eventuele nieuwkomer zullen de kans krijgen, om in die band voor 5G voldoende spectrum te verwerven.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen twee aparte periodes:

1) Tot 7 mei 2025

¹⁸ Zie art.18 § 1, tweede lid, 1° en art. 40 WEC.

¹⁹ Zie voetnoot 8.

- De bestaande gebruiksrechten van Citymesh en Gridmax zullen geldig blijven in de gemeenten die onder deze gebruiksrechten vallen, behoudens het geval dat deze rechten ingetrokken zouden worden.
- De 5G-gebruiksrechten waarvoor er geen bestaande gebruiksrechten zijn, zullen beschikbaar zijn over het gehele Belgische grondgebied. Het gaat hier over een band van 360 MHz.
- De 5G-gebruiksrechten waarvoor er bestaande gebruiksrechten zijn, mogen niet worden gebruikt in de gemeenten waarop die bestaande gebruiksrechten betrekking hebben. Het gaat hier over een band van 40 MHz. Het BIPT zal de nodige technische en operationele voorwaarden moeten vaststellen om schadelijke storingen te vermijden tussen de bestaande gebruiksrechten en de 5G-gebruiksrechten. Indien de operator die de bestaande gebruiksrechten in handen heeft, ook de 5G-gebruiksrechten in handen heeft, zijn die laatste de facto beschikbaar over het hele Belgische grondgebied.

2) Vanaf 7 mei 2025

- Citymesh en Gridmax kunnen bieden op een voor de bestaande vergunninghouders gereserveerde band van 20 MHz in de multibandveiling (voorlopig voorzien voor het najaar 2019). De resultaten van deze veiling slaan op een duur van 20 jaar.
- De gehele 3400-3800 MHz-band, d.i. 400 MHz, zal beschikbaar zijn over het hele Belgische grondgebied (nationale blokken).

Het door de regering op 26 juli 2018 goedgekeurde ontwerp van koninklijk besluit voorziet dat sommige bepalingen van het koninklijk besluit van 24 maart 2009 van kracht blijven tot 7 mei 2025. Het ontwerp voorziet ook dat het BIPT de verdeling van het spectrum van de bestaande vergunningshouders kan wijzigen: de blokken die zijn toegewezen aan Citymesh en Gridmax zullen gegroepeerd worden in het onderste deel van de band.

Elke toewijzingsprocedure is onderworpen aan artikel 30 van de wet van 13 juni 2005 *betreffende de elektronische communicatie*. Artikel 30 van de wet van 13 juni 2005 zal gewijzigd worden om te voorzien in een enige heffing voor de 3400-3800 MHz-frequentieband. Volgens het ontwerp dat de regering goedgekeurde zal die enige heffing evenwel niet verschuldigd zijn voor de periode die loopt tot 7 mei 2025. De huidige operatoren (Citymesh en Gridmax) betalen immers geen enige heffing voor hun gebruiksrechten tot 7 mei 2025 in deze band in toepassing van artikel 30 van de wet van 13 juni 2005 en het huidige KB van 24 maart 2009. Gezien de vraag naar deze band in de toekomst de schaarste en de waarde zal doen toenemen, is het volgens het BIPT gerechtvaardigd om, voor de periode na 2025, wel een enige heffing te voorzien.

Voor de frequentieband 3400-3800 MHz zullen exclusieve gebruiksrechten voor 5G toegekend worden. Voor banden hoger dan 30 GHz zal later beslist worden welk vergunningsregime toegepast zal worden. De CEPT ontwikkelde de geharmoniseerde technische condities in [rapport 67](#). De Europese Commissie (EC) zal waarschijnlijk voor het einde van het jaar hieromtrent een uitvoeringsbesluit nemen.

3.4. 26 GHz-band (24.25-27.5 GHz) en 28 GHz

26 GHz band

Het onderste deel van de 26 GHz-band (onder 26.5 GHz) wordt momenteel gedeeltelijk gebruikt door de mobiele operatoren voor vaste “*back haul*”-verbindingen.

Het bovenste gedeelte (26.5-27.5 GHz) was tot op heden een niet-gebruikte exclusief militaire band.

Het BIPT duidt nu die band (26.5-27.5 GHz) aan als pionierband voor 5G op 26 GHz. In een eerste periode zal het BIPT deze banden beschikbaar maken voor 5G-testdoeleinden²⁰. Geïnteresseerde partijen kunnen bij het BIPT hun aanvraag indienen. Momenteel is er geen ontwerp van koninklijk besluit ontwikkeld voor deze band. Het BIPT denkt hier aan 5 blokken van 200 MHz die toegekend zullen kunnen worden.

Op dit moment is het nog niet duidelijk hoeveel spectrum er op termijn nodig zal zijn op 26 GHz. Er wordt dan ook aangeraden aan de operatoren die straalverbindingen hebben in deze band om voorlopig zeer selectief om te springen met bijkomende investeringen op 26 GHz. De mogelijkheid bestaat immers dat er een herschikking in deze band doorgevoerd zal moeten worden. Zie hierover ook het ontwerp van besluit van de Raad van het BIPT betreffende de toewijzing van exclusieve frequentiebanden voor het gebruik van straalverbindingen, en radio-interface E18 (26 GHz-band) dat ter [openbare raadpleging](#) werd voorgelegd op de website van het BIPT (www.bipt.be).

De CEPT keurde in juli 2008 het [Rapport 68](#) goed. Dit rapport zal de basis vormen voor een besluit van de EC.

28 GHz band

Hoewel de 28 GHz-band op termijn niet bedoeld is voor 5G-gebruik in Europa, zijn testvergunningen op 28 GHz wel degelijk mogelijk. De 28 GHz-band is een band die in andere regio's van de wereld aangeduid werd voor 5G. De 28 GHz-band is van bijzonder belang omdat deze aangeduid werd voor gebruik in de Verenigde Staten en Korea²¹. De 26 GHz-band en 28 GHz-band kunnen gemakkelijk in éénzelfde apparaat geïntegreerd worden. We mogen dan ook verwachten dat er apparatuur in deze band op de markt gebracht zal worden, waarmee testen uitgevoerd zullen kunnen worden. De resultaten van proefnemingen op 28 GHz zullen representatief zijn voor de uiteindelijke uitbating van de 26 GHz-band.

²⁰ Zie artikel 4, 6° en 6 § 3 van het koninklijk besluit betreffende de private radiocommunicatie en de gebruiksrechten voor vaste netten en netten met gedeelde middelen.

²¹ <http://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2016/06/GSMA-5G-Spectrum-PPP.pdf>, pagina 4.

3.5. Banden zonder vergunning

Een aantal EU-geharmoniseerde frequentiebanden komen in aanmerking voor 5G-terrestrische draadloze systemen voor bepaalde 5G-toepassingen:

- 5150-5350 MHz en 5470-5725 MHz (5 GHz-band), die is bestemd voor RLAN²² / WAS²³ ;
- 5875-5905 MHz (5,9 GHz) voor veiligheidsrelevante toepassingen van intelligente transportsystemen (ITS);
- specifieke frequentiebanden voor kortereafstandsapparatuur (SRD);
- Een frequentiegebied op 60 GHz (bijv. voor WiGig²⁴) alsmede het frequentiebereik 63-64 GHz voor ITS.

²² *Radio Local Area Networks.*

²³ *Wireless Access Systems.*

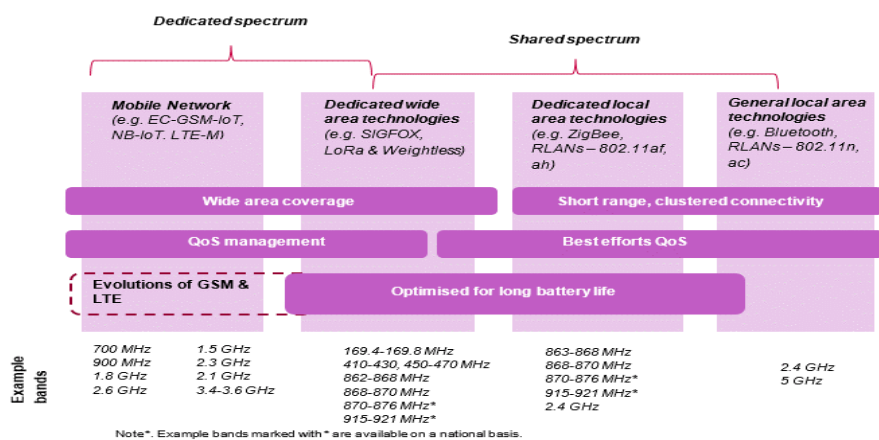
²⁴ *Wireless Gigabit:* nieuwe wifi-standaard waarmee hogere snelheden kunnen worden behaald.

4. Internet of Things (IoT)

De introductie van 5G noopt ons ook om een policy te bepalen voor het zogenaamde “Internet of Things”. Terwijl operatoren die verbindingen met hoge capaciteit willen aanbieden zich toeleggen op hogere frequentiebanden, zullen operatoren van netwerken voor “Internet of Things”-toepassingen zoals Sigfox en LoRa²⁵ vooral lage frequenties beogen.

Het internet der objecten is heterogeen. Er zijn veel applicaties elk met hun eigen operationele vereisten. Het moge duidelijk zijn dat er geen enkele unieke oplossing voor de toegang tot het spectrum, dat past voor al deze mogelijke gevallen, bestaat. De gestage en verwachte groei van toepassingen voor het internet der objecten leidt tot een toenemende vraag naar toegang tot het spectrum, in het bijzonder banden onder 1 GHz (de 800-900 MHz-band). Deze toewijzingen zullen rekening moeten houden met de behoeften en de bescherming van andere gebruikers van het spectrum (bijv. de spoorwegen). De industrie stuurt vooral aan op frequenties voor vergunningsvrije toepassingen (bijvoorbeeld voor slimme meters, slimme huistoepassingen enz.).

Er zal een complementaire mix van individuele vergunningen en vergunningsvrije banden nodig zijn voor toegang tot het spectrum. Nieuwe toepassingen zullen mogelijk gemaakt worden door het gebruik van 5G. Vanaf de ontwerpfase van 5G wordt hiermee rekening gehouden in termen van “network slicing”²⁶, een laag energieverbruik en schaalbaarheid²⁷. Deze operatoren kunnen zowel gebruik maken van de vergunde frequenties als van vergunningsvrije banden:



Figuur 1: RSPG-roadmap for IoT²⁸

²⁵ Long Range Low Power.

²⁶ “Network slicing” houdt de opdeling in van een fysiek netwerk in verschillende virtuele netwerken, elk voor specifieke doeleinden.

²⁷ Mate waarin het systeem gemakkelijk kan uitbreiden bij een toename in het gebruik.

²⁸ Opinion on the Spectrum Aspects of the Internet-of-things (IoT) including M2M, 7 februari 2017.

De vergunningsvrije banden zijn geharmoniseerd op Europees vlak door besluiten van de EC, zoals bijvoorbeeld Beschikking 2006/771/EG van 9 november 2006 inzake de harmonisatie van het radiospectrum voor gebruik door kortereafstandsapparatuur.

De banden die gebruikt worden door de publieke mobiele operatoren bieden de mogelijkheid om 4 verschillende technologieën te gebruiken voor het *Internet of Things (IoT)* :

- NB-IoT²⁹ ;
- LTE-MTC³⁰ ;
- LTE-eMTC³¹ ;
- EC-GSM-IoT³².

De CEPT keurde het [rapport 66](#) goed waarin de geharmoniseerde technische condities voor de 900 MHz en 1800 MHz voor IoT bestudeerd werden. Dit mondde uit in het besluit ([EU](#) [2018/637](#)) van de Europese Commissie dat de lidstaten verplicht uiterlijk op 30 september 2018 de introductie van de bovengenoemde vier technologieën in de 900 MHz en 1800 MHz-frequentiebanden toe te staan. Het BIPT zal hier een besluit over publiceren.

5. ITU WP 5D/3GPP

ITU WP 5D

De volledige telecommunicatie-industrie is bezig met de toekomstige introductie van 5G. Hiertoe moet in een norm worden vastgelegd wat 5G werkelijk is. En dan duikt het begrip IMT³³-2020 op. IMT-2020 is de naam die de ITU aan 5G geeft. Samen vormen IMT-2000 (3G), IMT-Advanced (4G) en IMT-2020 (5G) de IMT-familie. De term IMT-2020 is door de ITU bedacht in 2012 en betekent IMT voor 2020 en daarna. Binnen de ITU is de WP 5D de werkgroep die zich over IMT-2000 ontfert. De werkzaamheden van de WP 5D worden gevolgd door grote spelers in de sector, fora van de industrie, nationale en regionale normalisatie-instituten, lidstaten van de ITU, regulatoren, netwerkoperatoren, fabrikanten van apparatuur alsook door vertegenwoordigers van universiteiten en onderzoeksinstituten. In 2017 heeft de WP 5D een reeks studies afgewerkt over de voornaamste eisen betreffende de kwaliteit van werking van de 5G-technologieën voor IMT-2020. De volgende stap bestaat erin om tegen 2020 de in aanmerking komende technologieën te beoordelen, om te bepalen welke daarvan recht zullen hebben op het IMT-2020-label, en om het eens te worden over de uitvoerige specificaties voor IMT-2020.

3GPP

3GPP is een samenwerkingsverband tussen instanties voor standaardisering inzake telecommunicatie dat de technische specificaties opstelt voor mobiele normen van de gsm-familie, met name voor:

²⁹ *Narrowband IoT.*

³⁰ *LTE (Long Term Evolution) Machine Type Communications.*

³¹ *LTE evolved Machine Type Communications.*

³² *Extended Coverage GSM IoT.*

³³ *International Mobile Telecommunications.*

- de 2G-normen GSM³⁴, GPRS³⁵ en EDGE³⁶;
- de 3G-normen UMTS³⁷, HSPA³⁸ en HSPA+;
- de 4G-normen LTE, LTE-Advanced (4.5G) en
- LTE-Advanced Pro (4.9G).

De Plenaire meeting van 3GPP TSG heeft de Release 15 van de 5G stand-alone (SA) specificaties goedgekeurd in juni 2018. Na de release van de 5G NR-specificaties voor niet-stand-alone (NSA) werking in december 2017, werd deze essentiële stap inzake de standaardisatie van 5G met succes afgerond. De voltooiing van SA-specificaties die een aanvulling vormen op de NSA-specificaties, geeft 5G NR het vermogen tot onafhankelijke implementatie en brengt ook een gloednieuwe end-to-end netwerkarchitectuur met zich mee, waardoor 5G een facilitator en een accelerator wordt in de communicatietechnologie van zakelijke klanten en verticale industrieën. Nieuwe bedrijfsmodellen zullen worden ontwikkeld en een nieuw tijdperk waarin alles onderling wordt verbonden zal worden opengesteld zowel voor mobiele operatoren als industriële partners.

De Wereldradiocommunicatieconferentie WRC-19.

De Wereldradiocommunicatieconferentie (WRC)-15 keurde ook, zoals gebruikelijk, de agenda goed voor de volgende WRC die in 2019 zal plaatsvinden. Een belangrijk punt op de agenda van de WRC-19 is de identificatie van nieuwe frequentiebanden voor 5G. Het gaat hier over banden boven 6 GHz. Vooral de millimetrische golflengtes (boven 30 GHz) zullen worden bestudeerd. Het BIPT zal de discussies ter voorbereiding van de wereldradiocommunicatieconferentie van 2019 nauwgezet volgen.

De CEPT heeft reeds duidelijk te kennen gegeven dat de harmonisatie van de 26 GHz in Europa afgerond zou moeten zijn vóór de WRC-19. Europa heeft de band 27,5-29,5 GHz geharmoniseerd voor breedbandige satellietdiensten. Deze band is daarom niet beschikbaar voor 5G.

De nadruk van de studies zal bijgevolg liggen op de 24,25-27,5 GHz, 31,8-33,4 GHz en de 40,5-43,5 GHz band. Deze bijkomende banden op 31 en 40 GHz zouden beschikbaar gemaakt kunnen worden voor 5G in de periode 2020-2025.

³⁴ *Global System for Mobile communications.*

³⁵ *General Packet Radio Service.*

³⁶ *Enhanced Data rates for GSM Evolution.*

³⁷ *Universal Mobile Telecommunications System.*

³⁸ *High-Speed Downlink Packet Access.*

6. Vergunningsregime

Voor de banden onder 3,8 GHz stelt het BIPT exclusieve vergunde frequentietoewijzingen voor. De mogelijkheden om infrastructuur en frequenties te delen zullen verder geëvalueerd worden in functie van de Europese wetgeving en de Belgische richtlijnen. Aangaande het delen van frequenties tussen operatoren publiceerde het BIPT [een externe studie \(IDATE/MARPII\)](#). De door de regering op 26 juli 2018 goedgekeurde ontwerpen bevatten reeds de mogelijkheid dat 5G-operatoren onderling frequenties kunnen delen.

Voor de hogere banden kunnen andere vergunningsregimes overwogen worden. Hoe hoger de frequenties, des te meer de band zich leent voor het toekennen van frequenties zonder individuele vergunning (“general authorization regime”).

De mogelijkheid om de band 57-66 GHz vrij te geven onder een minder beperkend en flexibel regime voor backhauling zal ook bekeken worden. Ook “WiGig” kan in dit verband een rol vervullen.

7. 5G-backhauling

Naast een beperkte latency zal 5G ook vooral hoge debieten moeten ondersteunen. Gekoppeld aan een veel dichtere netwerk en het gebruik van millimetrische frequentiebanden (boven 30 GHz) zal dit leiden tot zeer hoge eisen voor het backhaul-netwerk.

De kost van het backhaul-netwerk zal dan ook een belangrijk deel uitmaken van de totale netwerkkost. In tegenstelling tot de huidige generaties 2G/3G/4G zullen de backhaulverbindingen, gezien de hogere debieten, moeilijker met straalverbindingen gerealiseerd kunnen worden. De operatoren die niet kunnen beschikken over een glasvezelnetwerk zullen hier met bijkomende drempels geconfronteerd worden ten opzichte van operatoren die wel over glasvezelnetwerken beschikken. Het BIPT zal moeten onderzoeken of er eventueel verdere maatregelen genomen moeten worden. In ieder geval zit er reeds een maatregel in de pijplijn die een aanzienlijke reductie van de jaarlijkse rechten voor straalverbindingen boven 70 GHz voorziet.

8. Verticals.

Algemeen wordt verwacht dat de zogenaamde “verticals” een belangrijke groeipool zullen zijn voor de ontwikkeling van 5G. Het gaat hierbij over zeer diverse sectoren zoals gezondheidszorg, energie, PPDR³⁹, industriële automatisering, de automobielsector (“connected cars”), de spoorwegen, enz.. Deze toepassingsdomeinen worden hieronder geïllustreerd.



Figuur 2: toepassingsdomeinen 5G⁴⁰

Verticals kunnen gebruik maken van de klassieke mobiele netwerken, gedeelde private netwerken of van eigen netwerken die een specifieke harmonisatie van frequentiebanden kunnen vereisen.

In het kader van deze mededeling spitsen we ons toe op de volgende 3 “verticals”:

- PPDR;
- auto-industrie en
- spoorwegen en openbaar vervoer.

8.1. PPDR

De PPDR-operator in België is ASTRID⁴¹. Het BIPT gaat er van uit dat ook ASTRID kijkt naar 4G-en/of 5G- systemen die op termijn zijn huidige TETRA-systeem in de band 380-400 MHz zullen

³⁹ *Public Protection and Disaster Relief.*

⁴⁰ <https://5g-ppp.eu/wp-content/uploads/2017/03/5GPPP-brochure-final-web-MWC.pdf>

vervangen of complementeren. ASTRID heeft reeds te kennen gegeven geïnteresseerd te zijn in een toegang tot de 700 MHz-band. De band 703-733/758-788 MHz zal in een publieke veiling aangeboden worden aan de geïnteresseerde marktpartijen.

De EC nam op 28 april 2016 het uitvoeringsbesluit 2016/687 aan betreffende de harmonisering van de frequentieband 694-790 MHz voor terrestrische systemen die draadloze breedbanddiensten voor elektronische communicatie kunnen verschaffen en voor flexibel nationaal gebruik in de Unie.

Dit besluit van de EC laat toe dat de lidstaten de frequentiebanden 698-703 MHz, 733-736 MHz, 753-758 MHz en 788-791 MHz toewijzen en beschikbaar stellen voor PPDR mits de gebruikswijze FDD (Frequency Division Duplex) is en de duplex spacing 55 MHz bedraagt met eindstationtransmissie (PPDR-uplink) in één of twee van de frequentiebanden 698-703 MHz en 733-736 MHz en basisstationtransmissie (PPDR-downlink) in één of twee van de frequentiebanden 753-758 MHz en 788-791 MHz respectievelijk. Het BIPT is het er mee eens dat de band 698-703/753-758 MHz hiertoe exclusief op nationaal vlak gereserveerd zal kunnen worden voor ASTRID. Dit spectrum kan dan gebruikt worden door ASTRID voor een toegewijd netwerk ("dedicated network").

ASTRID zal ook gebruik kunnen maken van de publieke systemen van de mobiele operatoren. In het ontwerp van koninklijk besluit voor de 700 MHz-band dat door de regering goedgekeurd werd op 26 juli 2018 wordt hiertoe een regime van nationale roaming voorzien.

Het BIPT verwacht dat ASTRID een combinatie van toegang tot de bestaande mobiele netwerken en toegang tot een eigen netwerk (bijvoorbeeld voor rurale gebieden, direct mode operation (directe communicatie), lucht-grond verbindingen, ...) complementair zal gebruiken. België ondersteunde daarom de toewijzing op Europees vlak van een band voor PPDR.

8.2. De auto-industrie

De auto-industrie richtte een 5G-associatie⁴² op. Een van de voornaamste doelstellingen is het realiseren van V2X ("vehicle-to-x" of "vehicle to everything") voor veiligheidsdoeleinden en coöperatief rijden. Het uitgangspunt van deze 5G-associatie is dat de cellulaire technologieën een superieure performantie bieden ten opzichte van radiotoegang gebaseerd op de standaard IEEE802.11p (zie verder).

Cellulaire V2X⁴³ omvat (zie illustratie hieronder):

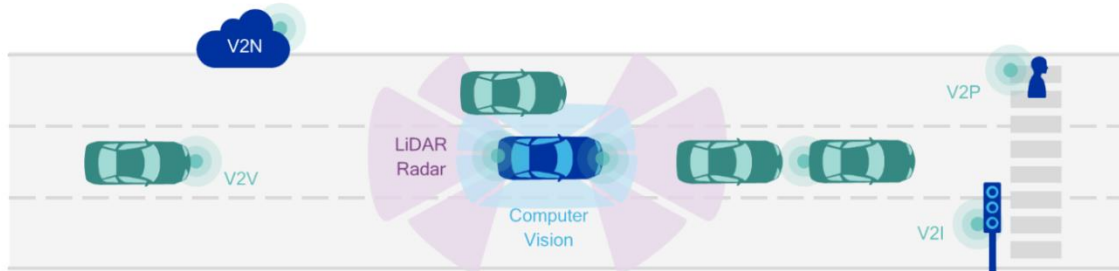
- V2V (Vehicle-to-Vehicle), V2I (Vehicle-to-(Roadway) Infrastructure) and V2P (Vehicle-to-Pedestrian);

⁴¹ Volgens art. 3 van de wet van 8 juni 1998 betreffende de radiocommunicatie van de hulp- en veiligheidsdiensten. heeft deze naamloze vennootschap ten doel de totstandbrenging, de exploitatie, het onderhoud en de evolutieve aanpassingen en uitbreidingen van een radiocommunicatienetwerk voor spraak- en dataverkeer ten behoeve van de Belgische hulp- en veiligheidsdiensten, van de Veiligheid van de Staat en van instellingen, vennootschappen of verenigingen, van publiek of privaat recht, die diensten verstrekken op het vlak van de hulpverlening en de veiligheid.

⁴² <http://5gaa.org/>

⁴³ Cellulaire V2X (C-V2X) werd gedefinieerd in de LTE V2X in 3GPP Release 14.

- Verbindingen via de netwerken van de klassieke mobiele operatoren (V2N);
- Communicaties via de infrastructuur van de klassieke mobiele operatoren (device to cell tower).



Figuur 3: V2X⁴⁴

IEEE 802.11p is verwant aan de IEEE 802.11-standaard voor draadloze toegang (WIFI). De norm is uitgerust voor een rijdend communicatiesysteem en omvat wijzigingen aan 802.11 om Intelligent Transport Systems (ITS)-toepassingen te ondersteunen. Deze norm maakt gebruik van een bandbreedte van 75 MHz in de 5,9 GHz-band (5.850-5.925 MHz)⁴⁵. Het BIPT merkt hierbij op dat er reeds een Belgische radio-interface bestaat voor ITS⁴⁶.

Het BIPT erkent de connectiviteituitdagingen voor de toekomstige wagens. Hierbij moet voldoende aandacht besteed worden aan de toegang tot de draadloze en cellulaire netwerken, de security, de privacy, de authenticatie, gedistribueerde cloud-architecturen en technologieplatforms. Met de komst van 5G worden nieuwe innovatieve toepassingen mogelijk.

Het BIPT denkt echter niet dat er op dit moment bijkomende specifieke frequenties aangeduid moeten worden, boven op de bestaande ITS-frequenties en de mogelijkheden van de cellulaire netwerken.

8.3. Spoorwegen en openbaar vervoer

De spoorwegen maken momenteel gebruik van het GSM-R system. Ten behoeve van dit systeem werd in het verleden een frequentieband geharmoniseerd op Europees vlak van 2x4 MHz (876-880/921-925 MHz). De RSPG-opinie (Opinion on Spectrum Aspects of Intelligent Transport

⁴⁴ <http://5gaa.org/pdfs/5GAA-whitepaper-23-Nov-2016.pdf>

⁴⁵ EN 302 663 Intelligent Transport Systems (ITS); Access layer specification for Intelligent Transport Systems operating in the 5 GHz frequency band.

⁴⁶ Zie radio-interface I.1 (bijlage bij het besluit van de Raad van 18/11/2009 met betrekking tot radio-interfaces B3.1, B3.2, B3.3 en I.1 op www.bipt.be). Hiervan is momenteel een nieuwe versie in voorbereiding (zie raadpleging met betrekking tot radio-interfaces I01-01, I01-02 en I01-03, de wijziging van radio-interfaces D03-01 en D03-02 en de opheffing van radio-interface B01-24 op www.bipt.be)

Systems) van 7 februari 2017 stelt dat lidstaten een uitbreidingsband tot 2 maal 3 MHz (873-876/918-921MHz) mogen toewijzen aan GSM-R⁴⁷.

De EC zal binnenkort een besluit publiceren dat de frequentiebanden en de bijbehorende technische voorwaarden voor de beschikbaarheid en het efficiënte gebruik van het spectrum voor korteafstandsapparatuur binnen de 874-876 MHz- en 915-921 MHz-frequentiebanden harmoniseert. Dezelfde frequenties zijn immers ook kandidaat voor RFID⁴⁸ en IoT-toepassingen. Alle apparaten binnen het datanetwerk zullen echter onder controle van netwerktoegangspunten moeten staan, zodat de regulator via de vergunningsvoorwaarden controle heeft op de ontplooiing van deze apparaten.

Voor de toekomstige generatie (opvolger van GSM-R) worden de subbanden 874,4-880 en 919,4-925 MHz gereserveerd.

5G zal uiteraard ook van groot belang zijn voor andere vormen van openbaar vervoer. We beperken ons hier tot het vermelden van de zelfrijdende metrostellen, die reeds operationeel zijn in Parijs en waarmee de MIVB ook zal starten.

⁴⁷ Zie « *Recommendations on spectrum for next-generation of railway communications systems* », punt 1.

⁴⁸ *Radio-frequency identification* (identificatie met radiogolven).

9. Testvergunningen in België

Operatoren, leveranciers, onderzoeksinstituten, enz. kunnen testvergunningen⁴⁹ aanvragen voor 5G. Deze testvergunningen kunnen niet gebruikt worden voor commerciële doeleinden.

Verdere informatie aangaande testvergunningen kan bekomen worden bij RadioVergunningen@BIPT.be.

Axel Desmedt
Lid van de Raad

Jack Hamande
Lid van de Raad

Luc Vanfleteren
Lid van de Raad

Michel Van Bellinghen
Voorzitter van de Raad

⁴⁹ Zie artikel 4, 6° en 6 § 3 van het koninklijk besluit betreffende de private radiocommunicatie en de gebruiksrechten voor vaste netten en netten met gedeelde middelen.

