



Belgisch Instituut voor  
postdiensten en telecommunicatie

**Mededeling van de Raad van het BIPT  
van 4 maart 2021  
betreffende de risico's van verzadiging van de mobiele  
netwerken**

## INHOUDSOPGAVE

### Inhoudsopgave

1. Samenvatting .....	3
2. Inleiding .....	4
3. Methode voor de berekening van het risico .....	5
4. Impact van 5G.....	7
5. Verzadigingsrisico's .....	8
5.1. Antwerpen.....	8
5.2. Brussel.....	10
5.3. Luik.....	13
6. Conclusies.....	17

### Lijst met afbeeldingen

Figuur 1 - Kaart van het risico van 4G-verzadiging in Brussel in 2022.....	8
Figuur 2 – Evolutie van het risico van 4G-verzadiging in Antwerpen.....	9
Figuur 3 - Evolutie van het gemiddelde of hoge risico van 4G-verzadiging in Antwerpen.....	9
Figuur 4 - Illustratie van het risico van 4G-verzadiging in Antwerpen in 2022.....	10
Figuur 5 - Kaart van het risico van 4G-verzadiging in Brussel in 2022.....	11
Figuur 6 - Evolutie van het risico van 4G-verzadiging in Brussel.....	12
Figuur 7 - Evolutie van het gemiddelde of hoge risico van 4G-verzadiging in Brussel.....	12
Figuur 8 - Illustratie van het risico van 4G-verzadiging in Brussel in 2022.....	13
Figuur 9 - Kaart van het risico van 4G-verzadiging in Brussel in 2022.....	14
Figuur 10 - Evolutie van het risico van 4G-verzadiging in Luik.....	15
Figuur 11 - Evolutie van het gemiddelde of hoge risico van 4G-verzadiging in Luik.....	15
Figuur 12 - Illustratie van het risico van 4G-verzadiging in Luik in 2022.....	16
Figuur 13 - Evolutie van het risico van 4G-verzadiging in Antwerpen, Brussel en Luik.....	17
Figuur 14 - Evolutie van het gemiddelde of hoge risico van 4G-verzadiging in Antwerpen, Brussel en Luik.....	18

## 1. Samenvatting

1. De raming van de lokale verzadiging van de spectrummiddelen die toegekend zijn aan de operatoren van mobiele netwerken is gelinkt aan de problemen inzake levering van bijkomend spectrum en gegarandeerde kwaliteit van de dienstverlening voor de gebruikers op het vlak van radiotoegang.
2. Zo'n verzadiging van de mobiele netwerken kan zich onder andere vertalen in onderbroken gesprekken en een daling van de downloadsnelheid of een vermindering van de kwaliteit van de streaming.
3. Het doel van dit verslag bestaat erin de risico's van zo'n verzadiging van de mobiele netwerken van de operatoren, op piekuren, te voorspellen voor drie grote steden in België: Antwerpen, Brussel en Luik.
4. Het verslag stelt voor elk van de bestudeerde steden een kaart voor van het risico van 4G-verzadiging. Vervolgens wordt geïllustreerd hoe dat risico evolueert en worden enkele praktische gevallen gegeven voor een aantal statistische sectoren in 2022.
5. Uit de analyses kan worden geconcludeerd dat van de drie steden Brussel het meest blootgesteld is aan een echt gevaar voor verzadiging. Vanaf 2021 bestaat daar immers de kans dat in verscheidene wijken de netwerken niet opgewassen zullen zijn tegen de verwachte stijging van het verkeer.
6. De analyse heeft ook aangetoond dat het risico in Luik in sommige stadswijken gemiddeld of hoog zal zijn, maar in mindere mate dan in Brussel. Daarentegen zullen in Antwerpen slechts enkele stadswijken geconfronteerd worden met een gemiddeld risico van verzadiging.

## 2. Inleiding

7. In het kader van zijn bevoegdheden is het BIPT belast met het beheer van het radiofrequentiespectrum, met het onderzoek van de verzoeken om gebruik van de radiofrequenties, met de coördinatie van de radiofrequenties zowel op nationaal als op internationaal vlak en met de controle op het gebruik van de radiofrequenties. In de praktijk heeft het BIPT ook tot taak de belangen van de gebruikers van elektronische communicatie te beschermen.
8. De raming van de verzadiging van de spectrummiddelen die toegekend zijn aan de operatoren van mobiele netwerken is nauw verbonden met de problemen inzake levering van bijkomend spectrum en gegarandeerde kwaliteit van de dienstverlening voor de gebruikers. Een verzadiging van de mobiele netwerken kan zich onder andere vertalen in onderbroken gesprekken en een daling van de downloadsnelheid of een vermindering van de kwaliteit van de streaming.
9. Het doel van dit verslag is om de risico's van verzadiging van het LTE-spectrum (4G) te voorspellen, met behulp van de niveaus van gebruik van de blokken van fysieke resources (PRB's) van de mobiele netwerken van de operatoren, tijdens de piekuren, voor drie grote steden in België: Antwerpen, Brussel en Luik.
10. De methode voor analyse van de verzadiging is erop gericht een niveau van gebruik van de PRB's tijdens de piekuren te ramen, rekening houdende met het totale spectrum dat beschikbaar is via de verschillende frequentiebanden en rekening houdende met de stralingsnormen die nu gelden in elk van de geselecteerde grote steden.
11. Het doel is om daarna het risico van verzadiging tot 2022 te schatten, door de toekomstige gebruiksniveaus te voorspellen, rekening houdende met de verwachte stijging van het verkeersvolume. Het gaat erom te evalueren of het spectrum van de operatoren, gemiddeld, al dan niet riskeert om verzadigd te raken, wanneer overigens alles (stralingsnormen, enz.) gelijk blijft.
12. In de analyse wordt tevens uitgegaan van de veronderstelling dat er tegen 2022 geen bijkomende operator extra sites zal installeren.
13. Het verslag stelt voor elk van de bestudeerde steden een kaart voor van het risico van 4G-verzadiging. Het illustreert vervolgens de evolutie van het verzadigingsrisico in de vorm van een kolommendiagram van de cellen van de netwerken. Tot slot wordt een illustratie gegeven van het verzadigingsrisico voor enkele statistische sectoren van elke stad in 2022.
14. Op basis van deze verschillende elementen trekt het BIPT een conclusie over het verzadigingsrisico in elk van de bestudeerde steden.
15. Voor Antwerpen en Luik merken we op dat door de komst van 5G het vermogen van de netwerken om de verwachte verkeerstoename aan te kunnen, op termijn zal stijgen. Voor Brussel zal die komst evenwel geen positieve invloed hebben als de norm ongewijzigd blijft, aangezien deze cumulatief is (alle technologieën en frequentiebanden gecumuleerd).

### 3. Methode voor de berekening van het risico

16. Bij de analyse van de verzadiging wordt gefocust op de LTE-cellen (4G) in drie grote steden van het land. De grote bevolkingsdichtheid in die steden maakt dat deze 4G-cellen sneller verzadigd kunnen raken tijdens de piekuren. Deze drie steden zijn ook geselecteerd in het kader van de jaarlijkse drive-testcampagnes. Het gaat om Brussel (hoofdstad), Antwerpen en Luik.
17. In elk van die steden gelden naargelang van het gewest waarin ze gelegen zijn, andere normen inzake blootstelling aan elektromagnetische velden, normen die gedefinieerd zijn door de bevoegde politieke overheid (parlement of regering).
18. De analyse gaat uit van de fysieke netwerkresources (PRB's) die nu in elk van de steden geïnstalleerd zijn. Vervolgens komt het eropaan te bepalen wat de operatoren, volgens de 3 gewesten, meer zouden kunnen uitrollen, rekening houdende met de norm. Op die manier kan men een aantal installeerbare PRB's bepalen.
19. De voornaamste hypothesen van deze methode zijn de volgende:
  - 19.1. In Vlaanderen houdt het aantal installeerbare PRB's rekening met de mogelijkheid om alle frequentiebanden uit te rollen, aangezien de norm van toepassing is per operator, technologie en frequentieband. Het aantal installeerbare PRB's is a priori hetzelfde voor alle sectoren.
  - 19.2. In Brussel, waar de norm cumulatief is, veronderstelt de methode dat het aantal geïnstalleerde PRB's reeds gelijk is aan het aantal installeerbare PRB's.
  - 19.3. In Wallonië, waar de norm geldt per operator en per technologie, gaat de methode uit van dezelfde hypothese, gelet op het ontbreken van de nieuwe technologie (5G) tot 2022.
20. Er wordt verondersteld dat er tegen 2022 geen bijkomende operator extra sites zal installeren.
21. Men berekent dan percentages van gebruik van de installeerbare PRB's in de loop van een referentieperiode (op tijd  $t$ , hier in 2019). Tot slot extrapoleert men deze gebruikspercentages, rekening houdende met een verwachte toename van het verkeer, om het toekomstige verzadigingsrisico te bepalen (op tijd  $t+x$ , hier in 2022).
22. Om een dagelijkse procentuele waarde van PRB's tijdens de piekuren te bepalen, beschouwt men het maximale percentage PRB's (het hoogste) van de 24 uur van elke dag tijdens de beschouwde referentieperiode. Dan neemt men het derde kwartiel (P75), dat overstemt met de waarde waarbij 25% van de dagwaarden van de percentages van installeerbare PRB's tijdens de piekuren boven die waarde liggen.
23. Daarna worden vier niveaus van verzadiging gedefinieerd: als P75
  - 23.1. lager is dan 40% wordt de cel gerangschikt met een risico zeer laag (groen)
  - 23.2. tussen 40% en 55% ligt, wordt de cel gerangschikt met een laag risico (geel)
  - 23.3. tussen 55% en 70% ligt, wordt de cel gerangschikt met een gemiddeld risico (oranje)
  - 23.4. hoger is dan 70% wordt de cel gerangschikt met een hoog risico (rood)
24. Dit betekent bijvoorbeeld dat bij een cel met een hoog verzadigingsrisico de waarde van het derde kwartiel (P75) van de maximale percentages van gebruik van de fysieke netwerkresources (PRB's) in die cel gedurende het drukste dagelijkse uur, hoger is dan 70%.
25. Elke cel wordt vervolgens geassocieerd met één statistische sector, op basis van de geografische coördinaten ervan. In de praktijk kan een cel delen van verschillende statistische sectoren dekken.

26. Voor elke statistische sector<sup>1</sup> van de bestudeerde stad, berekent men het gemiddelde verzadigingsrisico van de cellen die met deze statistische sector geassocieerd zijn, alle operatoren tezamen beschouwd.
27. De analyse is een statistische projectie die geen rekening houdt met plotselinge gebeurtenissen in de onmiddellijke omgeving van gevoelige sites (parlement, luchthaven, stations) of waar er een risico is voor een concentratie van gebruikers.
28. De referentieperiode die is vastgelegd om te bepalen wat geïnstalleerd is en de dagelijkse waarden inzake gebruikspercentage van de PRB's tijdens de piekuren te berekenen is de periode van 16/09/2019 tot 15/10/2019. Het gaat om een periode waarin het verkeer als normaal wordt beschouwd, in een periode die voorafging aan COVID-19.
29. De hypothesen in verband met de toename van het verkeer zijn die van de studie van Capgemini Invent aangaande de evolutie van mobiele data in het Belgisch spectrum voor publieke mobiele diensten en de impact ervan op het media-aandeel.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> De [statistische sector](#) is de territoriale basiseenheid die ontstaan is uit een opdeling van de gemeenten en de vroegere gemeenten door Statbel (Algemene Directie Statistiek - Statistics Belgium) voor de verspreiding van statistieken op een gedetailleerder niveau dan het gemeentelijk niveau.

<sup>2</sup> <https://www.bipt.be/consumenten/publication/mededeling-van-de-raad-van-het-bipt-van-14-april-2020-betreffende-het-rapport-van-capgemini-invent-van-maart-2020-aangaande-de-evolutie-van-mobiele-data-in-het-belgisch-spectrum-voor-publieke-mobiele-diensten-en-de-impact-ervan-op-het-media-aandeel>

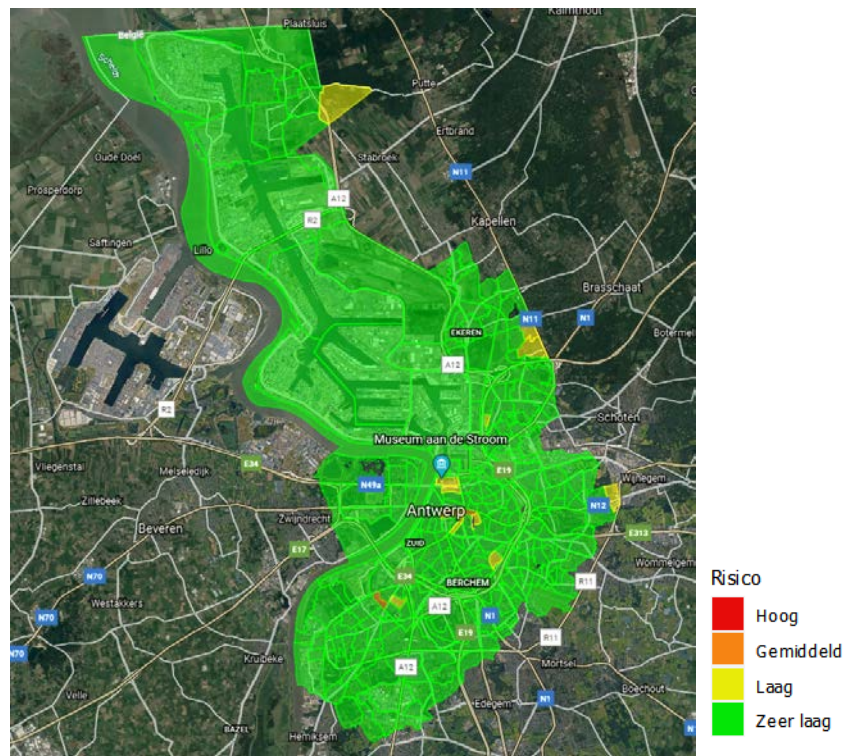
#### **4. Impact van 5G**

30. In Antwerpen zal de netwerkcapaciteit vergroten dankzij 5G waardoor het hoofd zal kunnen worden geboden aan de verwachte toename van het verkeer aangezien de stralingsnormen in het Vlaams Gewest van toepassing zijn per operator, technologie en frequentieband.
31. In Luik zal 5G eveneens voor een grotere netwerkcapaciteit zorgen zodat zal kunnen voldaan worden aan de verwachte toename van het verkeer aangezien de stralingsnormen in het Waals Gewest van toepassing zijn per technologie.
32. In Brussel zal 5G geen enkele positieve invloed hebben op het verzadigingsrisico indien de huidige norm dezelfde blijft aangezien deze cumulatief is en rekening houdt met alle technologieën en frequentiebanden samen.

## 5. Verzadigingsrisico's

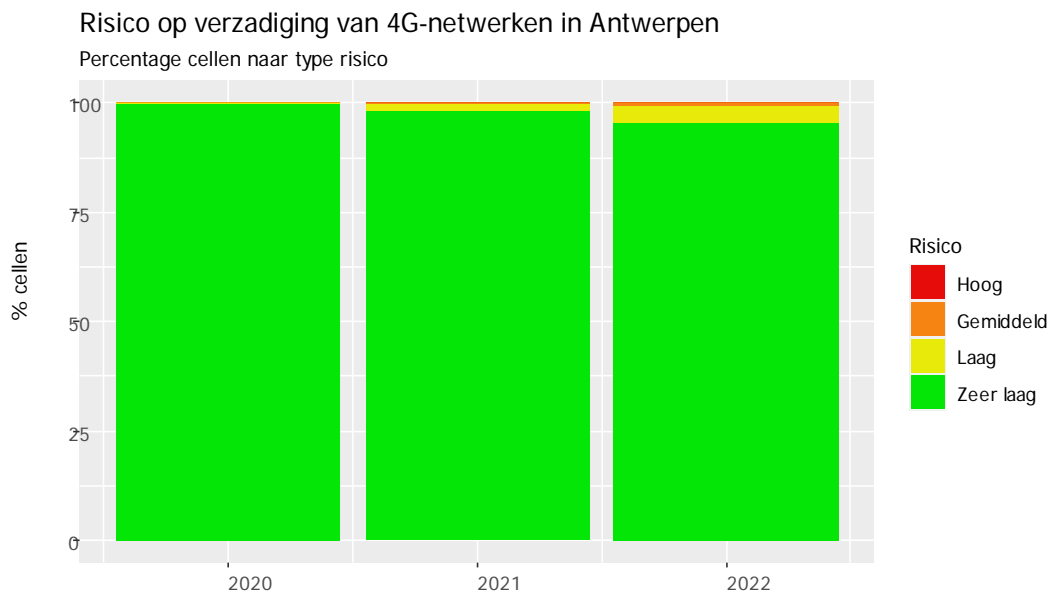
### 5.1. Antwerpen

33. De kaart van de risico's van 4G-verzadiging in Antwerpen (figuur 1) laat zien dat de mobiele netwerken in 2022 niet riskeren om aanzienlijk verzadigd te zijn.



Figuur 1 - Kaart van het risico van 4G-verzadiging in Brussel in 2022

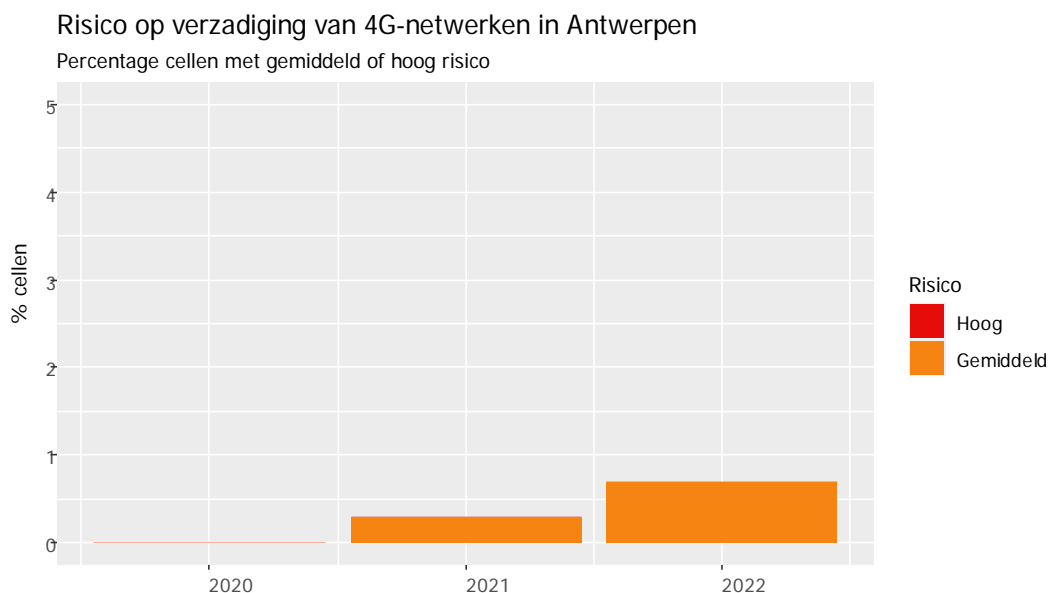
34. Zoals geïllustreerd wordt in figuur 2 is de bijna-totaliteit (95%) van de 4G-cellen van de stad in verband gebracht met een verzadigingsrisico dat zeer laag wordt geacht.



Bron : BIPT, 2020

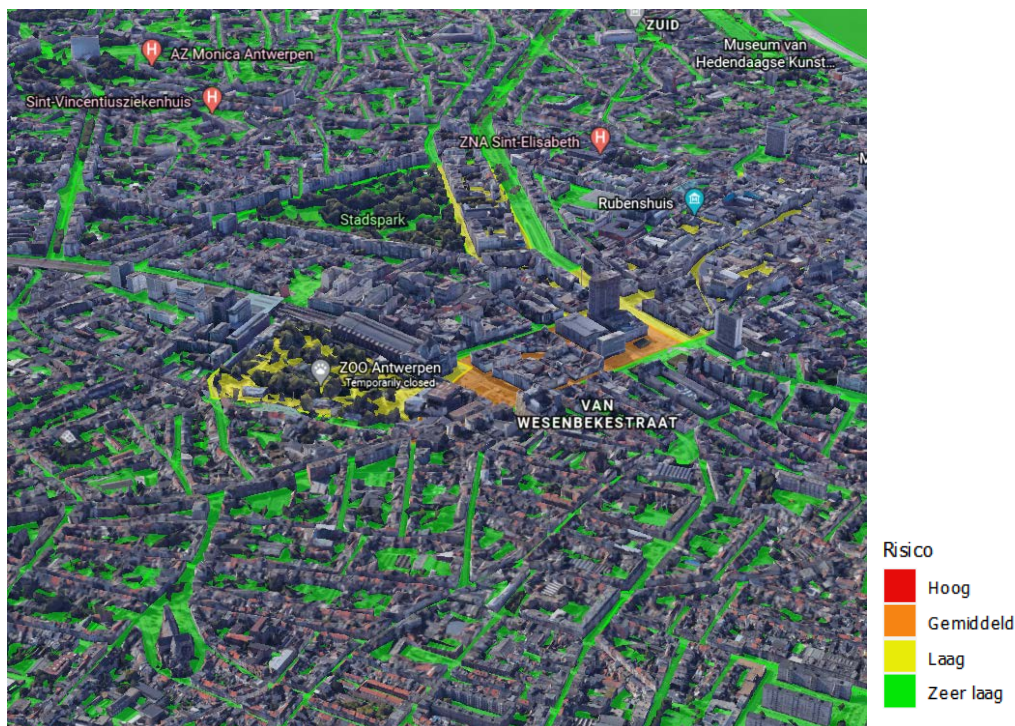
*Figuur 2 – Evolutie van het risico van 4G-verzadiging in Antwerpen*

35. Zoals geïllustreerd wordt in figuur 3 zal minder dan een procent van de 4G-cellen van de stad een gemiddeld verzadigingsrisico hebben tijdens de piekuren. Geen enkele cel vertoont een hoog verzadigingsrisico.



Bron : BIPT, 2020

*Figuur 3 - Evolutie van het gemiddelde of hoge risico van 4G-verzadiging in Antwerpen*



Figuur 4 - Illustratie van het risico van 4G-verzadiging in Antwerpen in 2022

- 36. Figuur 4 hierboven geeft een voorbeeld van de kaart van verzadiging in Antwerpen. Wij merken op dat de kleuren worden geassocieerd met statistische sectoren en dat de grenzen van deze laatste niet nauwkeurig overeenstemmen met de grenzen van de werkelijke zones op basis van het verzadigingsrisico.
- 37. Slechts enkele wijken (statistische sectoren) zoals die waarin bijvoorbeeld de zoo van Antwerpen, het Centraal Station of het Stedelijk Lyceum Expo liggen, lijken een gemiddeld verzadigingsrisico te vertonen.<sup>3</sup>
- 38. Tabel 1 geeft het percentage 4G-cellen van de stad op grond van het verzadigingsrisico tijdens de piekuren in 2020, 2021 en 2022.

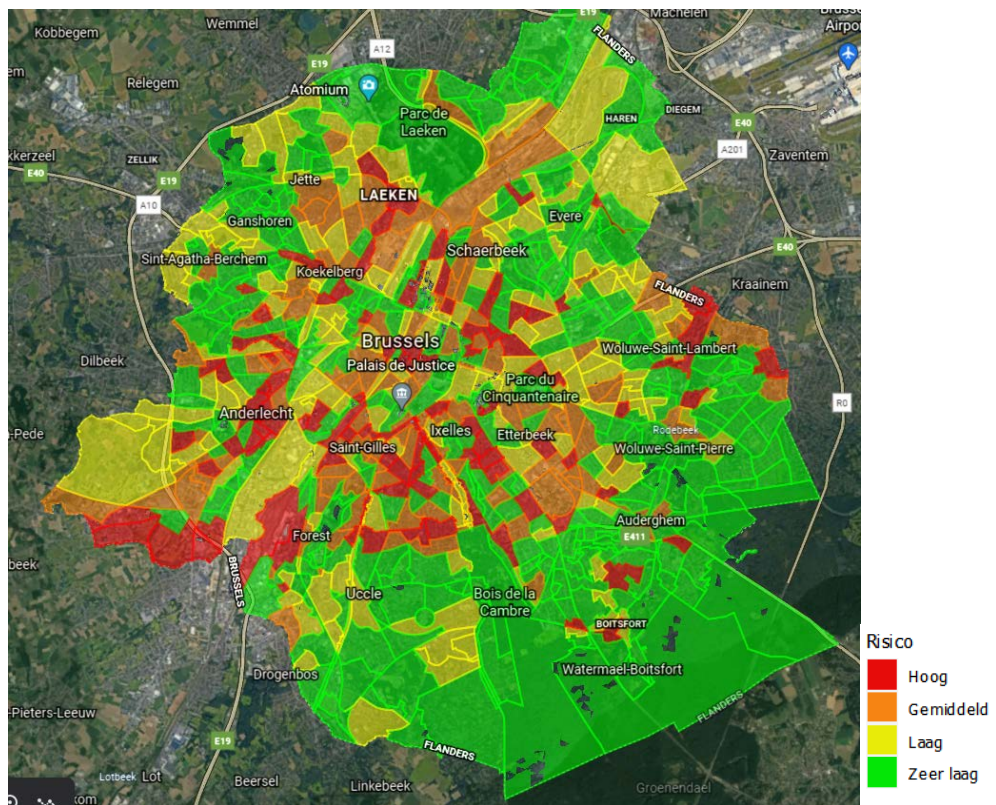
Risiko	2020	2021	2022
Heel gering	100%	98%	95%
Gering	0%	1%	4%
Gemiddeld	0%	0%	1%
Hoog	0%	0%	0%

Tabel 1 - Evolutie van het risico van 4G-verzadiging in Antwerpen

## 5.2. Brussel

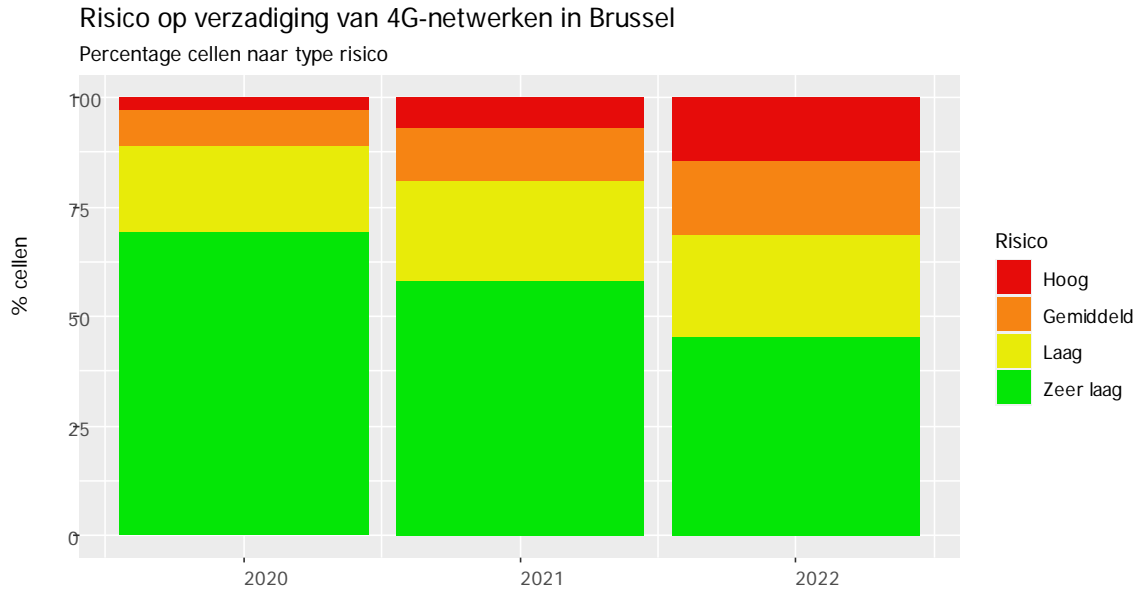
- 38.1. De kaart van de risico's van 4G-verzadiging in Brussel (figuur 5) laat zien dat de mobiele netwerken riskeren om aanzienlijk verzadigd te zijn tijdens de piekuren.

<sup>3</sup> De wijken Kievitwijk, Van Wesenbeekstraat, Kiel en het Schipperskwartier.



*Figuur 5 - Kaart van het risico van 4G-verzadiging in Brussel in 2022*

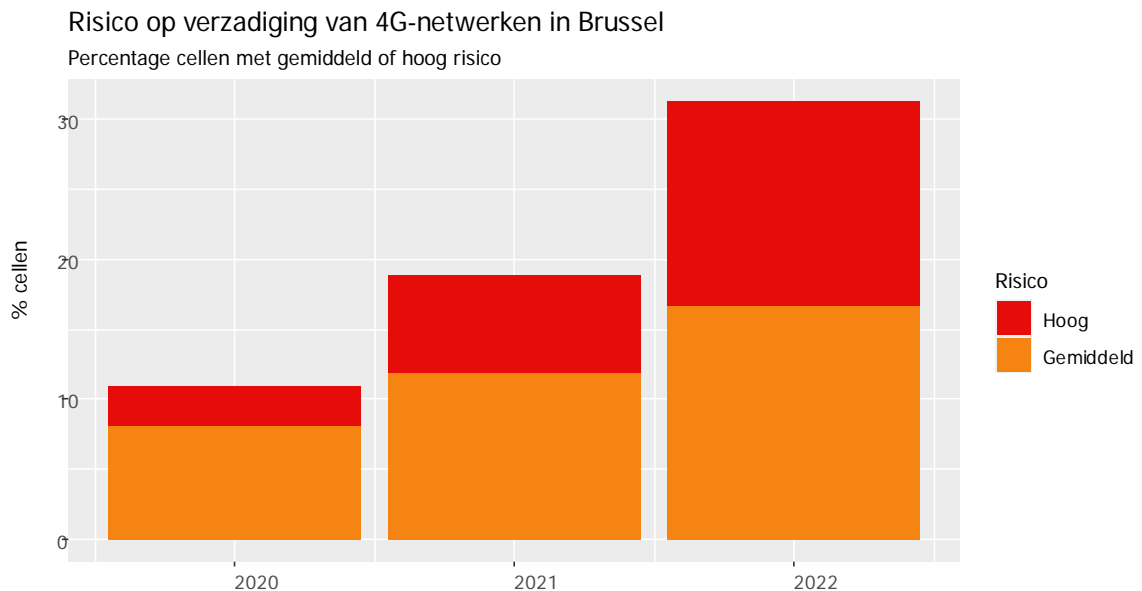
39. In het bijzonder riskeren tegen 2022 en in mindere mate vanaf 2021 het centrum van Brussel, Anderlecht, Sint-Gillis, Elsene, Etterbeek, Sint-Lambrechts-Woluwe, Schaerbeek en Laken een aanzienlijke impact te ondervinden. Enkel het zuiden van Brussel is minder blootgesteld aan het risico van verzadiging.
40. Zoals geïllustreerd wordt in figuur 6 is bijna een derde van de 4G-cellen van de stad in verband gebracht met een gemiddeld of hoog verzadigingsrisico in 2022. Dat betekent dat de netwerkresources riskeren niet opgewassen te zijn tegen de stijging van het piekverkeer, zonder een verslechtering van de dienst te ondervinden.



Bron : BIPT, 2020

*Figuur 6 - Evolutie van het risico van 4G-verzadiging in Brussel*

41. Zoals geïllustreerd wordt in figuur 7 zal volgens de ramingen 15% van de 4G-cellen van de stad een hoog verzadigingsrisico tijdens de piekuren hebben in 2022. 17% van de 4G-cellen van de stad zullen een gemiddeld verzadigingsniveau hebben.



Bron : BIPT, 2020

*Figuur 7 - Evolutie van het gemiddelde of hoge risico van 4G-verzadiging in Brussel*

42. Verschillende wijken in Brussel, bijvoorbeeld die waarin de Grote Markt, het Zuidstation, de ULB (Solbosch), de Hallepoort of het Hortamuseum liggen, vertonen een hoog risico van

verzadiging tijdens de piekuren, in 2022.<sup>4</sup> In die wijken kunnen de gebruikers te maken krijgen met congestieproblemen in drukke periodes.

43. Verschillende wijken, zoals die waarin de universitaire ziekenhuizen Sint-Lukas, het Paleis voor Schone Kunsten, de VUB of de ULB (Plaine) liggen, vertonen dan weer een gemiddeld verzadigingsrisico.<sup>5</sup>
44. Figuur 8 hieronder geeft een voorbeeld van de kaart van verzadiging in Brussel. Wij merken op dat de kleuren worden geassocieerd met statistische sectoren en dat de grenzen van deze laatste niet nauwkeurig overeenstemmen met de grenzen van de werkelijke zones op basis van het verzadigingsrisico.



*Figuur 8 - Illustratie van het risico van 4G-verzadiging in Brussel in 2022*

45. Tabel 2 geeft het percentage cellen van de stad op grond van het verzadigingsrisico in 2020, 2021 en 2022. We zien dat de situatie in 2021 al kritisch wordt in Brussel, met 19% van de cellen waar het verzadigingsrisico gemiddeld of hoog is tijdens de piekuren.

Risiko	2020	2021	2022
<b>Heel gering</b>	70%	58%	45%
<b>Gering</b>	20%	23%	23%
<b>Gemiddeld</b>	8%	12%	17%
<b>Hoog</b>	3%	7%	15%

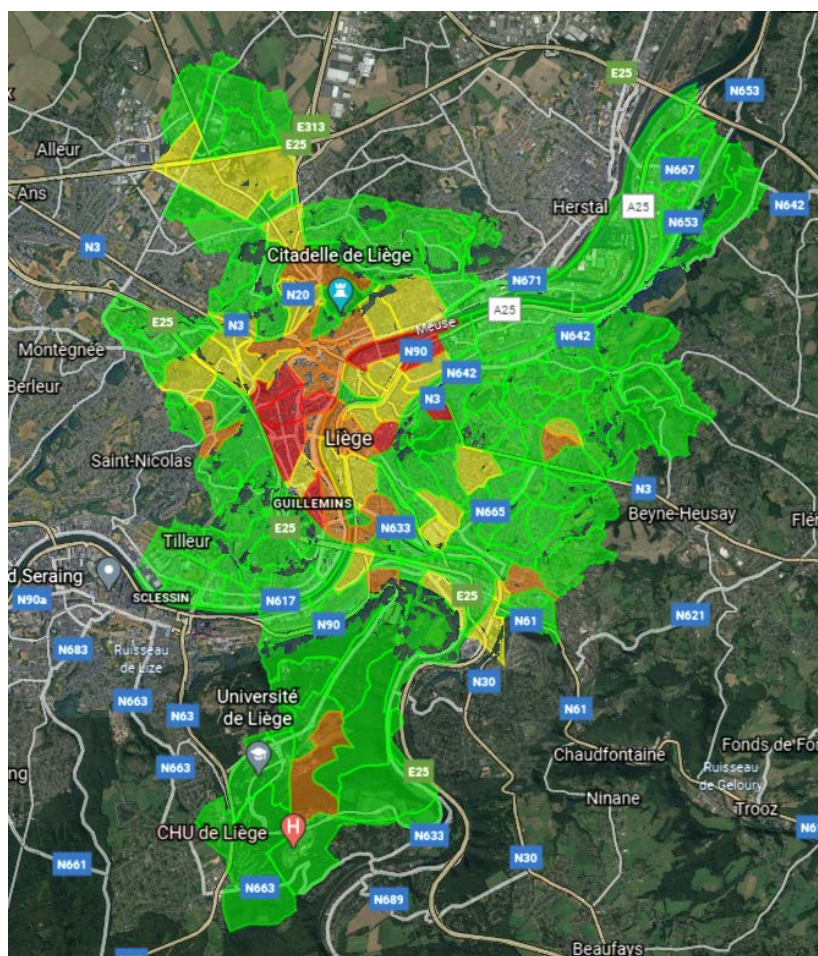
*Tabel 2 - Evolutie van het risico van 4G-verzadiging in Brussel*

### 5.3. Luik

46. De kaart van de risico's van 4G-verzadiging in Luik (figuur 9) laat zien dat de mobiele netwerken riskeren om in 2022 aanzienlijk verzadigd te zijn in enkele wijken van het stadscentrum. Ook enkele wijken in de rand zijn blootgesteld aan een gemiddeld verzadigingsrisico.

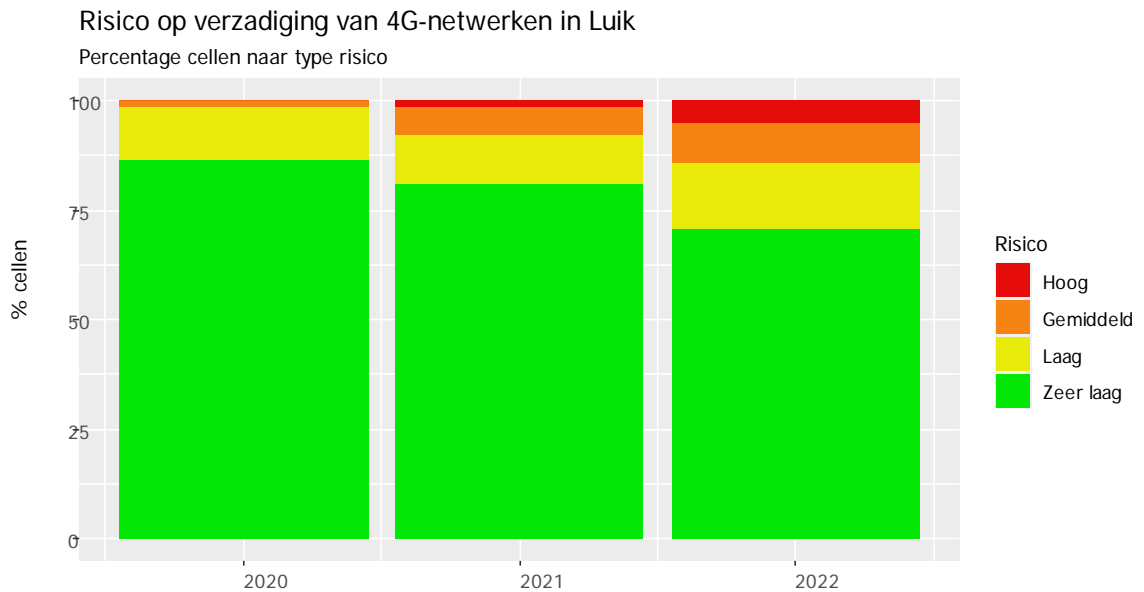
<sup>4</sup> Stadscentrum, Brussel-Zuid, Solbosch, Sint-Gillis en Kastelijn.

<sup>5</sup> Stokkel, Zavel, Jacht en Delta.



Figuur 9 - Kaart van het risico van 4G-verzadiging in Brussel in 2022

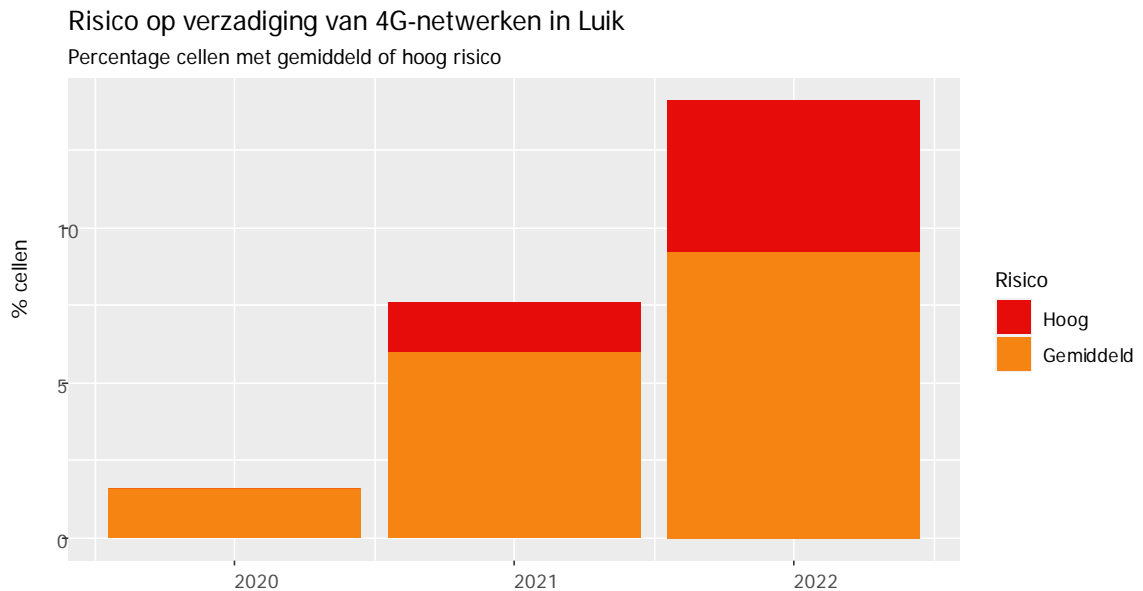
47. Zoals geïllustreerd wordt in figuur 10 wordt het merendeel (86%) van de 4G-cellen van de stad in verband gebracht met een gering of zeer gering verzadigingsrisico tijdens de piekuren.



Bron : BIPT, 2020

*Figuur 10 - Evolutie van het risico van 4G-verzadiging in Luik*

48. Er wordt evenwel een hoog verzadigingsrisico geschat in 5% van de cellen van de stad.
49. Zoals geïllustreerd wordt in figuur 11 zal 5% van de cellen van de stad een verzadigingsniveau van meer dan 70% tijdens de piekuren hebben in 2022. Volgens de ramingen zal 17% van de cellen van de stad een gemiddeld verzadigingspercentage hebben.



Bron : BIPT, 2020

*Figuur 11 - Evolutie van het gemiddelde of hoge risico van 4G-verzadiging in Luik*

50. Figuur 12 hieronder geeft een voorbeeld van de kaart van verzadiging in Luik. Wij merken op dat de kleuren worden geassocieerd met statistische sectoren en dat de grenzen van deze laatste niet nauwkeurig overeenstemmen met de grenzen van de werkelijke zones op basis van het verzadigingsrisico.
51. Verschillende Luikse wijken, zoals die waarin bijvoorbeeld le Carré, la HEC Liège, l'hôpital du Valdor en l'École Supérieure des Arts Saint-Luc gelegen zijn, vertonen in 2022 tijdens de piekuren een hoog verzadigingsrisico.<sup>6</sup>
52. Verschillende wijken zoals le Fétinne, l'Angleur of Laveu vertonen dan weer een gemiddeld verzadigingsrisico.



Figuur 12 - Illustratie van het risico van 4G-verzadiging in Luik in 2022

53. Tabel 3 geeft het percentage 4G-cellen van de stad op grond van het verzadigingsrisico tijdens de piekuren in 2020, 2021 en 2022.

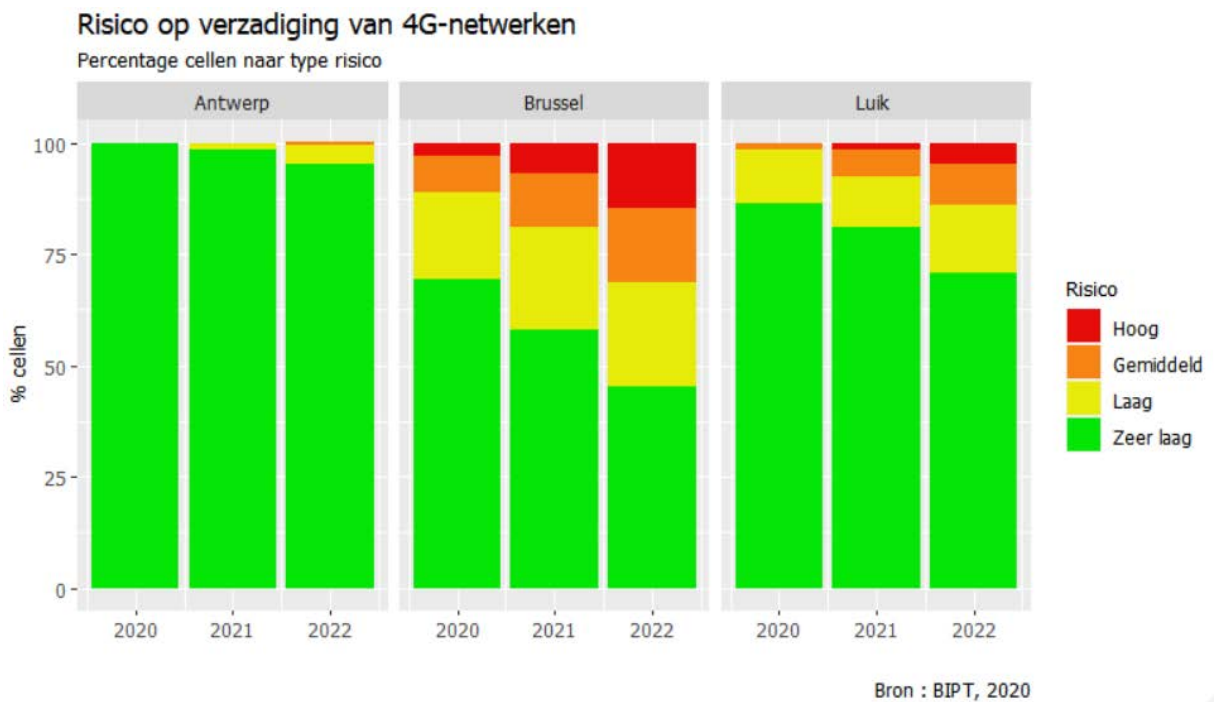
Risico	2020	2021	2022
Heel gering	86%	81%	71%
Gering	12%	11%	15%
Gemiddeld	2%	6%	9%
Hoog	0%	2%	5%

Tabel 3 - Evolutie van het risico van 4G-verzadiging in Antwerpen

<sup>6</sup> Avroy, Quartier Latin, Amercoeur of Outremeuse.

## 6. Conclusies

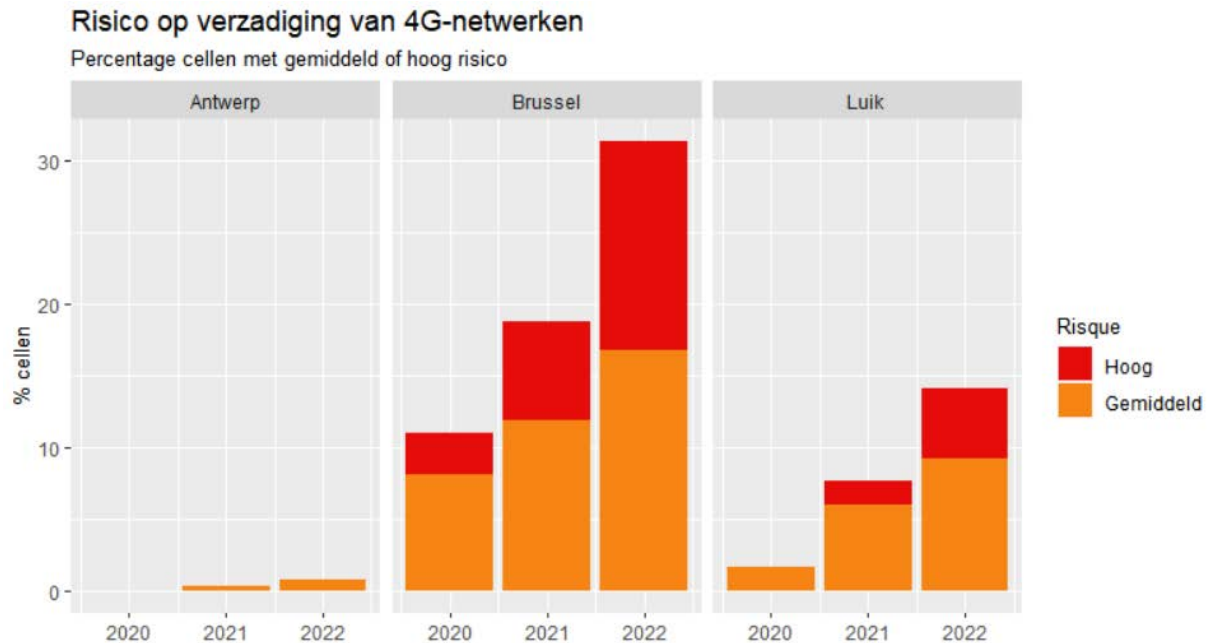
- 53.1. De risico's van verzadiging van de 4G-netwerken lopen tussen de drie bestudeerde steden uiteen. Het voornaamste verschil tussen deze laatste is de norm inzake elektromagnetische straling waaraan de operatoren zich moeten houden naargelang van het gewest waarin elke stad gelegen is.
- 53.2. Zoals in figuur 13 geïllustreerd wordt, kan uit de analyses voor het voorspellen van het verzadigingsrisico worden geconcludeerd dat Brussel van de drie de stad is waar een echt gevaar voor verzadiging het grootst is. Vanaf 2021 bestaat daar immers de kans dat in verscheidene wijken de netwerken niet opgewassen zullen zijn tegen de verwachte stijging van het verkeer. De analyse heeft ook aangetoond dat de situatie in Luik in sommige stadswijken gespannen zal zijn, maar in mindere mate dan in Brussel. Daarentegen zullen slechts enkele wijken van de stad Antwerpen geconfronteerd worden met een gemiddeld risico van verzadiging.



Figuur 13 - Evolutie van het risico van 4G-verzadiging in Antwerpen, Brussel en Luik

54. Zoals in figuur 14 geïllustreerd wordt, riskeren de mobiele netwerken in Antwerpen niet aanzienlijk verzadigd te raken in 2022. Zo goed als de totaliteit (95%) van de 4G-cellen van de stad zijn in verband gebracht met een verzadigingsrisico dat gering bevonden is, d.w.z. minder dan 40% gebruik van de netwerkresources.
55. In Brussel riskeren de mobiele netwerken in verscheidene wijken van de stad tijdens de piekuren aanzienlijk verzadigd te raken. Verwacht wordt dat vanaf 2021 de cellen van de mobiele netwerken in verscheidene Brusselse wijken moeilijkheden zullen ondervinden om de verkeerbelasting aan te kunnen. De situatie wordt kritischer naarmate de tijd vordert, want in 2022 wordt bijna een derde van de 4G-cellen van de stad geassocieerd met een gemiddeld of hoog verzadigingsrisico. In het bijzonder riskeren het centrum van Brussel, Anderlecht, Sint-Gillis, Elsene, Etterbeek, Sint-Lambrechts-Woluwe, Schaarbeek en Laken een aanzienlijke impact te ondervinden tijdens de piekuren. Enkel het zuiden van Brussel is minder blootgesteld aan het risico van verzadiging.

56. In Luik wordt het merendeel (86%) van de 4G-cellen van de stad in verband gebracht met een gering of zeer gering verzadigingsrisico tijdens de piekuren in 2022. Er wordt evenwel een hoog verzadigingsrisico geschat in 5% van de cellen van de stad. De mobiele netwerken riskeren bovendien gemiddeld verzadigd te raken in verschillende stadswijken.



Bron : BIPT, 2020

Figuur 14 - Evolutie van het gemiddelde of hoge risico van 4G-verzadiging in Antwerpen, Brussel en Luik