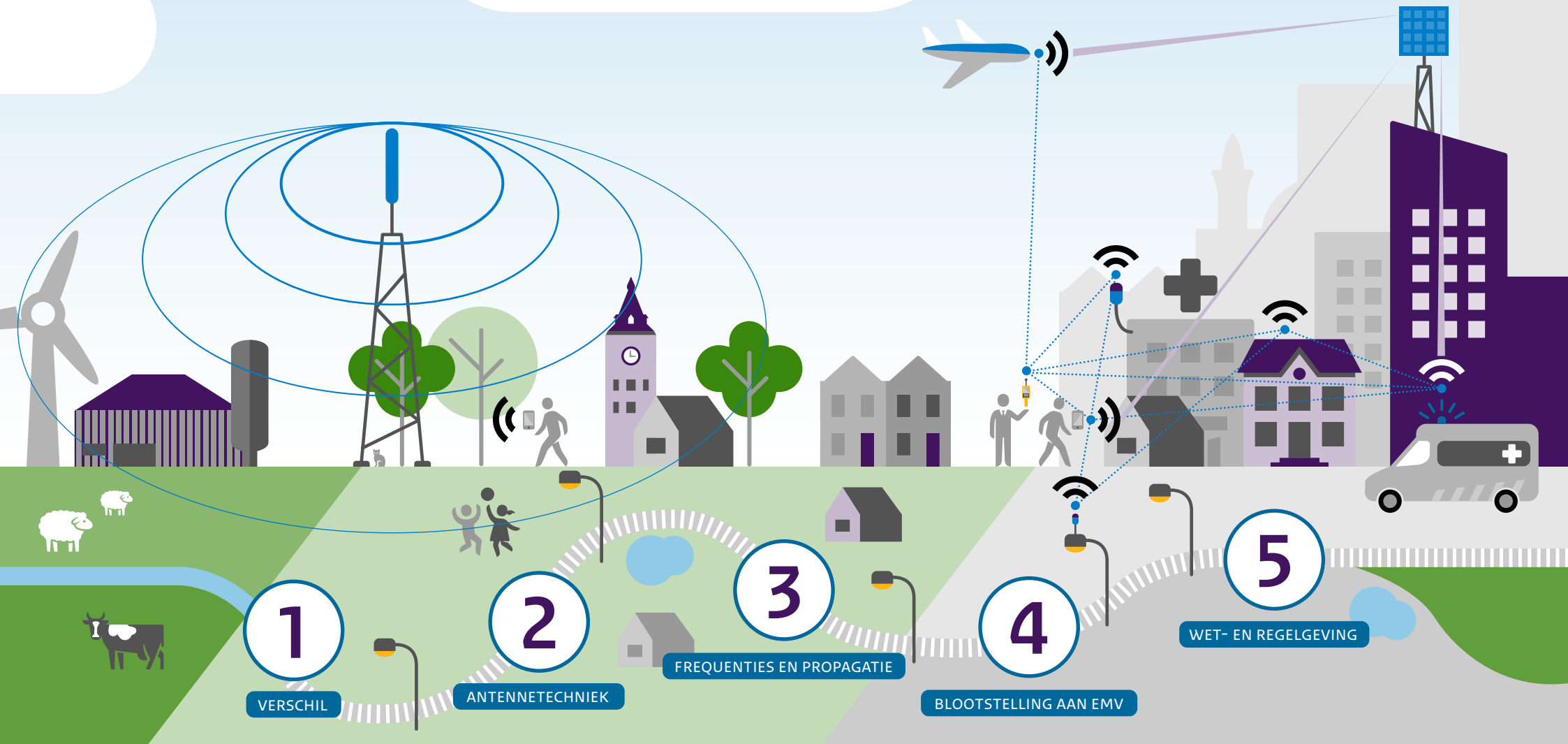




Verschillen tussen 4G en 5G

Antwoorden op veel gestelde vragen



1

VERSCHIL

2

ANTENNETECHNIEK

3

FREQUENTIES EN PROPAGATIE

4

BLOOTSTELLING AAN EMV

5

WET- EN REGELGEVING

Inhoudsopgave

1

2

3

4

5

1	Vershil 4G en 5G op hoofdlijnen	3		
1.1	Wat is het verschil tussen 4G en 5G?	3		
2	Antennetechniek	4		
2.2	Wat is het verschil tussen een 4G small cell en een 5G small cell?	4		
2.2	Wat is het verschil tussen een reguliere antenne en een <i>massive MIMO</i> -antenne?	5		
2.3	Kunnen <i>massive MIMO</i> -antennes ook worden gebruikt voor het 4G-protocol (LTE)?	5		
3	Frequenties en propagatie	6		
3.1	Klopt het dat de 26 GHz-band helemaal nieuw is voor draadloze verbindingen?	6		
3.2	Hoe ver reiken de signalen van de 5G-frequentiebanden vanaf het basisstation?	6		
3.3	Kan het 5G <i>New Radio</i> -protocol ook worden ingezet op een 2G, 3G en 4G-antenne?	6		
3.4	Waarom kan mijn mobiele telefoon geen 5G ontvangen?	6		
4	Blootstelling aan EMV	7		
4.1	Welke acties onderneemt de Rijksoverheid om toe te zien dat de veldsterkte niet boven de limieten uitkomt met 5G?	7		
4.2	Hoe zal de ontwikkeling in de veldsterkte eruit zien met de introductie van 5G?	7		
4.3	Is er met de bundeling van <i>massive MIMO</i> -antennes bij 5G sprake van meer blootstelling in de bundel dan in de bundel bij 4G?	8		
4.4	Is er met de bundeling van <i>massive MIMO</i> -antennes bij 5G sprake van meer blootstelling in de bundel dan buiten de bundel van de <i>massive MIMO</i> -antenne?	8		
	Wet- en regelgeving	9		
5.1	Kunnen <i>massive MIMO</i> -antennes op bestaande antenne-installaties worden geplaatst en in gebruik worden genomen, zonder tussenkomst van de gemeente of het Rijk?	9		
5.2	Welke toestemming heeft een operator nodig om gebruik te maken van het 5G <i>New Radio</i> -protocol op de huidige frequentiebanden?	9		



1

Verskil 4G en 5G op hoofdlijnen

1.1 Wat is het verschil tussen 4G en 5G?

Het verschil tussen 4G en 5G is afhankelijk van wat je verstaat onder '5G'. Soms bedoelen mensen met 5G de extra frequenties die beschikbaar worden gesteld voor mobiele communicatie, soms de nieuwe antennetechniek en soms het zendprotocol '5G New Radio' (NR). Hieronder leggen we al deze aspecten van 5G uit. In dit document wordt 5G gezien als een nieuwe technologie voor mobiele communicatie die zich aan kan passen op de vraag vanuit de gebruiker, een grote hoeveelheid apparaten aan kan sluiten op het netwerk, een hoge reactiesnelheid heeft en veel capaciteit biedt.



Frequenties

Het zendprotocol 5G *New Radio* kan op alle frequenties voor mobiele communicatie toegepast worden. Op de frequenties die sinds 21 juli 2020 geveild zijn, maar ook op de huidige frequenties voor 2G, 3G en 4G. Frequenties voor mobiele communicatie zijn namelijk techniekneutraal.

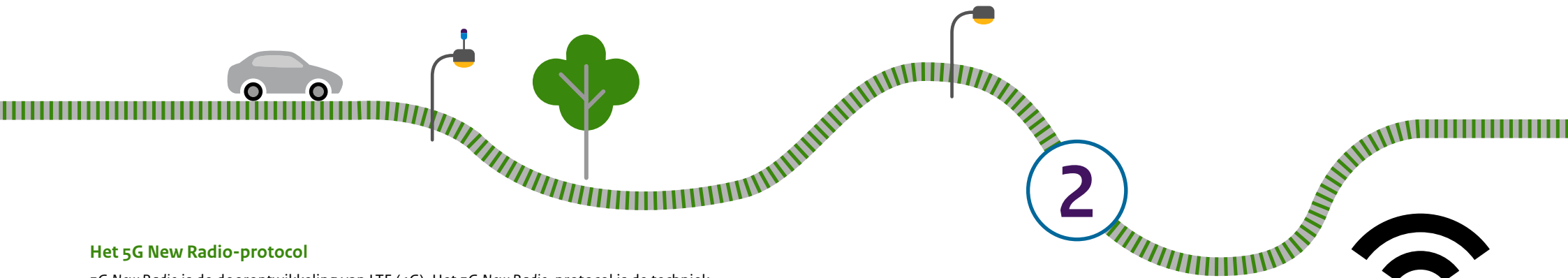
Frequenties voor 5G

Toch wordt veel gecommuniceerd over 5G-frequenties. Dit komt doordat de Europese Unie drie frequentiebanden heeft aangewezen voor 5G, om zo extra ruimte te bieden voor mobiele communicatie. Deze frequentiebanden bieden de extra capaciteit die 5G onderscheidend maakt van de voorgaande generaties. De voor 5G aangewezen hogere frequentiebanden bevatten een grotere bandbreedte, zodat 5G meer data kan verzenden en ontvangen.

Een van de frequentiebanden die door de Europese Unie is aangewezen voor 5G is de 700 MHz-band. Deze band werd eerder gebruikt voor digitale TV. Daarnaast is de 3,5 GHz aangewezen als frequentieband voor 5G. Deze band is al in gebruik voor lokale mobiele bedrijfsnetwerken en voor satellietcommunicatie in Burum. De derde 5G-frequentie is de 26 GHz-band. Deze frequentieband is nieuw voor mobiele communicatie en wordt nu gebruikt voor straalverbindingen, *adaptive cruise control* van auto's en parkeersensoren in auto's.



4G



Het 5G New Radio-protocol

5G New Radio is de doorontwikkeling van LTE (4G). Het 5G New Radio-protocol is de techniek waarmee de beschikbare frequenties efficiënter ingezet worden dan bij 2G, 3G en 4G. Het zendprotocol stuurt data softwarematig zo efficiënt mogelijk van het basisstation naar de gebruiker en terug.

Doordat frequenties voor mobiele communicatie techniekneutraal worden vergund, kan het 5G New Radio-protocol op alle beschikbare frequenties voor mobiele communicatie worden ingezet. Een operator kan een 5G New Radio-sigitaal aanbieden, maar er zijn nog weinig 5G-smartphones. Operators testen dit protocol op de door de Europese Unie aangewezen frequenties voor 5G (700 MHz, 3,5 GHz, 26 GHz)

Antennetechniek

Eén van de antennetechnieken bij 5G is *massive MIMO*. Op drukke plekken worden *massive MIMO*-antennes geplaatst. Deze antennes kunnen heel gericht een signaal bundelen naar de gebruiker, ook wel *beamforming* genoemd.

Ook *small cell*-antennes worden vaak genoemd als typisch 5G, in combinatie met het gebruik van de 3,5 GHz- of 26 GHz-band. Een *small cell* is een kleine antenne. Dit type antennes wordt nu al gebruikt voor wifi, 3G en 4G.

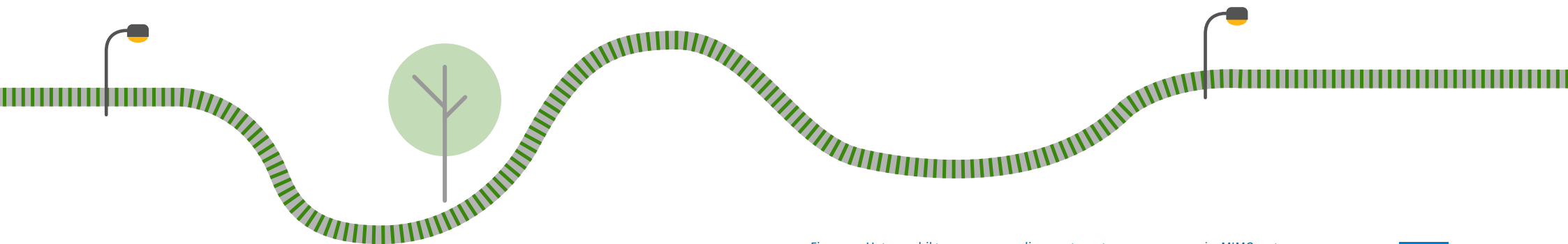
Antennetechniek

2.2 Wat is het verschil tussen een 4G small cell en een 5G small cell?

Small cells zijn kleine antennes met een bereik van enkele tientallen tot honderden meters die zowel indoor als outdoor toegepast kunnen worden. Ze zijn ontwikkeld om op drukke plaatsen zoals stadscentra en stadions extra dekking te bieden. Dit type antennes bestaat vaak uit een geheel waarin antenne en zender / radio-unit geïntegreerd zijn.

4G-*small cells* en 5G-*small cells* zijn technisch vergelijkbaar. De verschillen zijn niet anders dan de verschillen tussen het 4G- en 5G-protocol, de gekozen antenne-techniek en de gekozen frequenties. Het uiterlijk van een *small cell* kan variëren: een *small cell* kan worden toegepast in bushokjes, op lantaarnpalen maar ook in of aan gebouwen.

Zie ook - [Rapport Small cells en massive MIMO – een verkenning, 2019.](#)



Figuur 1 - Het verschil tussen een reguliere sectorantenne en een *massive MIMO*-antenne

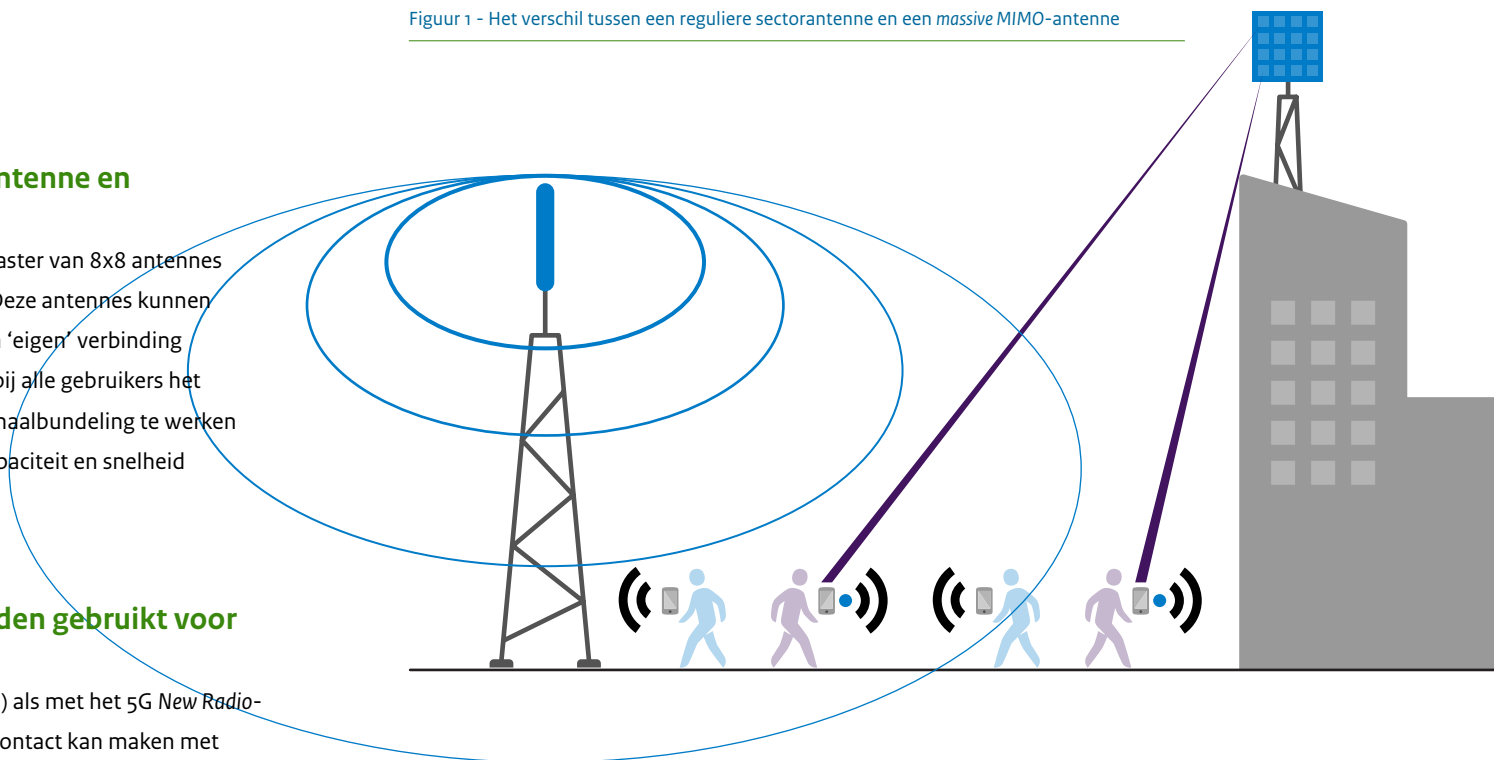
2.2 Wat is het verschil tussen een reguliere antenne en een *massive MIMO*-antenne?

Massive MIMO-antennes bestaan uit meerdere antennes in een raster van 8x8 antennes (of meer) waarbij het signaal ongeveer een kilometer ver reikt. Deze antennes kunnen gericht een signaal bundelen (*beamforming*) en een gebruiker een 'eigen' verbinding op maat geven. Dit in tegenstelling tot een sectorantenne waarbij alle gebruikers het uitgezonden signaal delen. Door met meerdere antennes en signaalbundeling te werken voor het ontvangen en verzenden van informatie kan de datacapaciteit en snelheid per gebruiker verhoogd worden.

2.3 Kunnen *massive MIMO*-antennes ook worden gebruikt voor het 4G-protocol (LTE)?

Massive MIMO-antennes kunnen zowel met het 4G-protocol (LTE) als met het 5G New Radio-protocol zenden, zodat ook de huidige generatie smartphones contact kan maken met deze soort antennes.

De sectorantennes die we nu om ons heen zien, zullen ook het 5G New Radio-protocol gebruiken. Veel antenne-installaties zijn nu al 5G-ready: ze zijn geschikt om het 5G-protocol in te zetten.

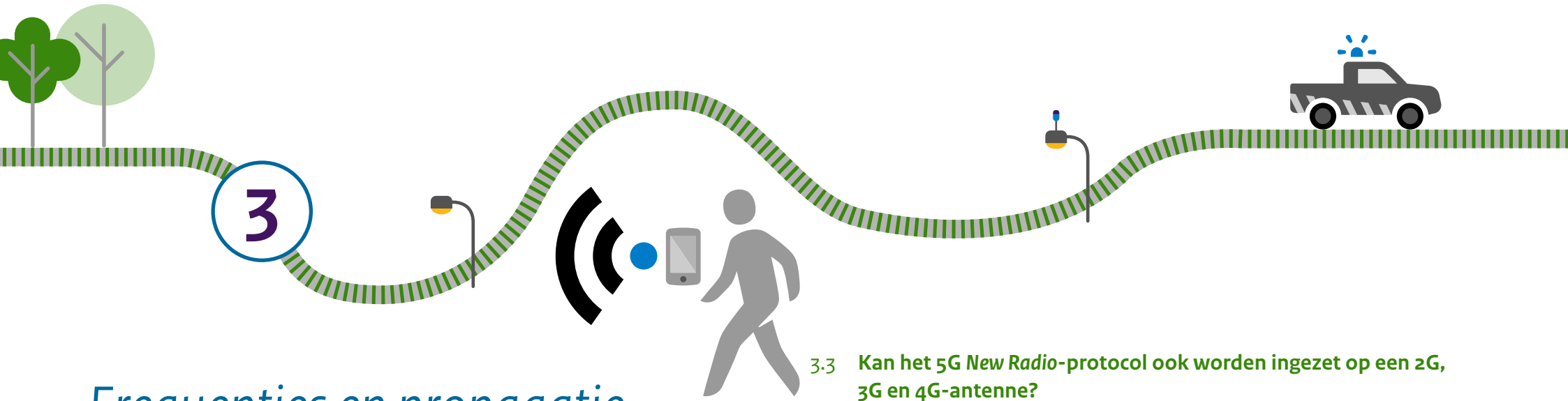


REGULIERE SECTORANTENNE

Een sectorantenne belicht permanent het gehele gebied rondom een basisstation.

MASSIVE MIMO-ANTENNE

Een massive MIMO-antenne zendt uitsluitend met bundels naar de individuele smartphones.



Frequenties en propagatie

3.1 Klopt het dat de 26 GHz-band helemaal nieuw is voor draadloze verbindingen?

Nee, de 26 GHz is nu ook in gebruik. In de band 24,25 - 27,5 GHz bestaan straalverbindingen, autoradars voor *adaptive cruise control* en parkeersensoren. In de band 26,5 - 27,5 GHz mag Defensie ook mobiele communicatie inzetten.

3.2 Hoe ver reiken de signalen van de 5G-frequentiebanden vanaf het basisstation?

Hoe ver de signalen reiken is afhankelijk van de demping en het vermogen. Gemiddeld genomen reikt een 700 MHz-signaal enkele tot vijftien kilometer. Het bereik van een 3,5 GHz-signaal is ongeveer een kilometer. De 26 GHz-signalen reiken zo'n 100 meter.

Het mobiele netwerk bepaalt welke frequentie het meest geschikt is voor een gebruiker die zich op een zekere afstand van het basisstation bevindt.

3.3 Kan het 5G New Radio-protocol ook worden ingezet op een 2G, 3G en 4G-antenne?

Nee, in de basis kunnen deze antennes het 5G New Radio-protocol niet verwerken, tenzij er aanpassingen aan de antenne worden gedaan. In sommige gevallen gaat het om de aanpassing van de volledige antenne en in andere gevallen om een softwarematige update. Door deze aanpassingen door te voeren, kunnen de antennes geschikt gemaakt worden voor het gebruik van het 5G New Radio-protocol. Andersom geredeneerd kan een antenne die gebruik maakt van het 5G New Radio-protocol wel gebruikers bedienen die om een 2G-, 3G- of 4G-signaal vragen, indien de operator daarvoor kiest.

3.4 Waarom kan mijn mobiele telefoon geen 5G ontvangen?

Of je telefoon 5G kan ontvangen is afhankelijk van meerdere factoren. Allereerst moet je telefoon in staat zijn om met het 5G New Radio-protocol te werken: veel smartphones kunnen dat nu nog niet. Ook bij de introductie van de voorgaande generaties was dit zo: telefoons die alleen geschikt waren voor het 3G-protocol, konden nog niet met het 4G-protocol werken.

Naast dat je telefoon geschikt moet zijn voor het 5G New Radio-protocol, moet je telefoon ook met de door de Europese Unie aangewezen banden voor 5G om kunnen gaan. Veel smartphones zijn nog niet geschikt om met deze frequentiebanden te kunnen werken. Inmiddels komen er steeds meer toestellen op de markt die met het 5G New Radio-protocol en de nieuwe frequentiebanden om kunnen gaan.



4

Blootstelling aan EMV

4.1 Welke acties onderneemt de Rijksoverheid om toe te zien dat de veldsterkte niet boven de limieten uitkomt met 5G?

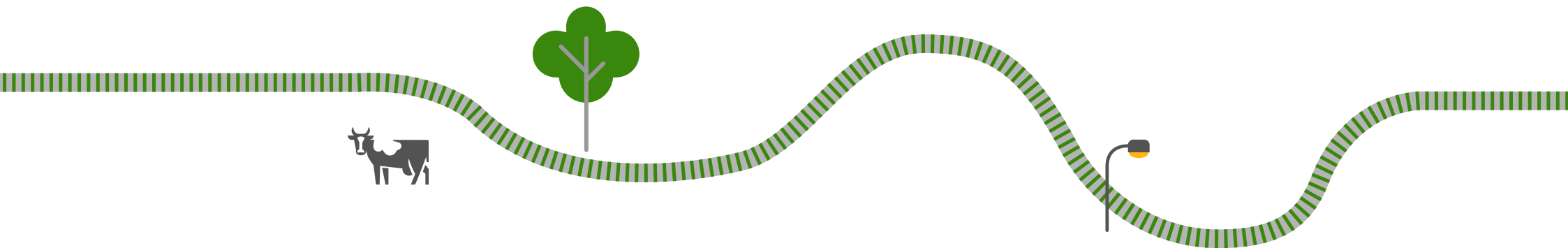
Agentschap Telecom (AT) handhaaft de blootstellingslimieten in elk geval met onderstaande maatregelen:

- Er worden in totaal 400 breedbandige metingen gedaan. Breedbandig houdt in dat AT niet alleen kijkt naar 5G, maar net als in de huidige praktijk op een locatie de optelsom meet van alle elektromagnetische straling.
- AT houdt risicogestuurd toezicht. Dat betekent: ook metingen op plekken met veel antennes en op plekken waar mensen dichtbij een antenne kunnen komen.
- AT heeft in meetrapporten – indien van toepassing – speciale aandacht voor nieuwe antennetechniek en recent geveilde frequenties.
- AT doet op basis van alle metingen statistische analyses om de gemiddelde veldsterkte in Nederland te monitoren door de jaren heen.
- Alle meetresultaten worden gepubliceerd op de website van het Antennebureau.

4.2 Hoe zal de ontwikkeling in de veldsterkte eruit zien met de introductie van 5G?

De ontwikkeling van de veldsterkte is afhankelijk van meerdere factoren: de ontwikkeling in de antennetechniek, de uitrol van antennes en de capaciteitsbehoefte in de samenleving. De analyse van de veldsterktemetingen van de afgelopen 14 jaar laat geen sterke toename van de veldsterkte zien, ondanks de toename in het aantal antennes, de capaciteitsbehoefte en de ingebruikname van verschillende generaties mobiele communicatie (2G, 3G en 4G).

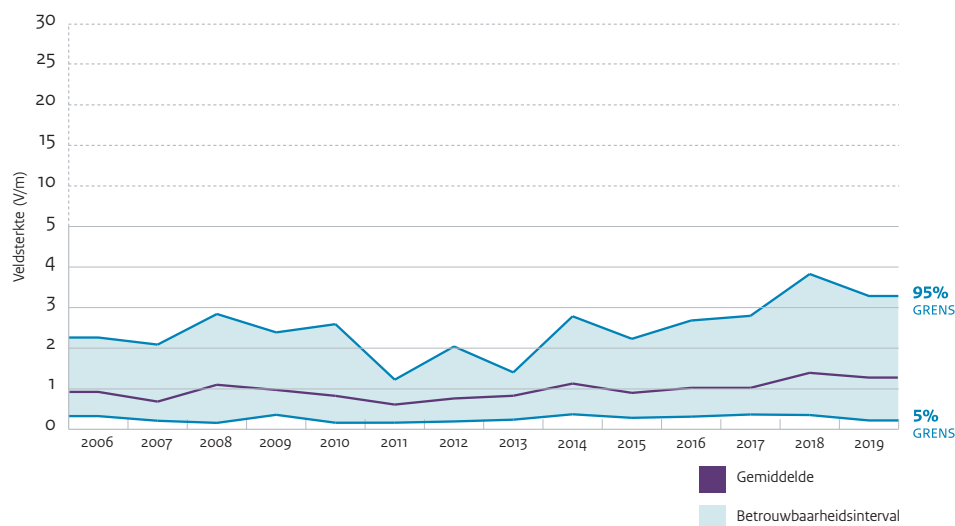
In het rapport 'Verkenning van de blootstelling aan elektromagnetische velden afkomstig van 5G-systemen' van Agentschap Telecom en het RIVM wordt op basis van de bestudeerde literatuur voor dat onderzoek een toename van het aantal bronnen verwacht. Daarnaast is er sprake van toenemend gebruik van datacommunicatie. In welke mate de blootstelling ten opzichte van de limieten wijzigt, is nu niet met zekerheid te voorspellen. Het is mogelijk dat door de toevoeging van de antennes en frequenties voor 5G de veldsterkte zal toenemen. Op termijn kan door het uitfaseren van voorgaande generaties de veldsterkte weer afnemen. Agentschap Telecom blijft veldsterktemetingen uitvoeren om meer inzicht te krijgen in de blootstelling. Nu en straks met 5G.



In onderstaande figuur wordt het gemiddelde van de hoogst gemeten veldsterktes in de periode 2006 - 2019 in kaart gebracht. Enkel de outdoor-metingen zijn meegenomen in deze figuur. Uit de statistische analyse blijkt dat de elektromagnetische veldsterkte stabiel is. In de periode 2006 - 2019 is de veldsterkte gemiddeld slechts 0,031 volt per meter per jaar toegenomen. In 2019 lag 90% van de maximaal gemeten waarden bij de uitgevoerde veldsterktemetingen tussen 0,218 volt per meter en 3,286 volt per meter.

Voor de totale blootstelling geldt dat de blootstellingslimieten niet mogen worden overschreden.

Figuur 2 - Het gemiddelde van de hoogst gemeten veldsterkte (outdoor).



4.3 Is er met de bundeling van massive MIMO-antennes bij 5G sprake van meer blootstelling in de bundel dan in de bundel bij 4G?

5G maakt efficiënter gebruik van het beschikbare spectrum door gebruik te maken van bundeling en door alleen te zenden wanneer er vraag is naar capaciteit. 4G zendt ook uit wanneer er geen vraag is naar capaciteit. De verwachting is daarom dat de gemiddelde blootstelling bij 5G lager is.

4.4 Is er met de bundeling van massive MIMO-antennes bij 5G sprake van meer blootstelling in de bundel dan buiten de bundel van de massive MIMO-antenne?

Uit de eerste metingen aan massive MIMO-antennes blijkt dat de veldsterkte buiten de bundel lager is dan de veldsterkte in de bundel. De blootstelling in de bundel is vergelijkbaar met de blootstelling van antennes met een breed zendpatroon, zoals de sectorantenne voor 4G. De veldsterkte tijdens deze metingen lag tussen de 1,1 en 3 volt per meter. Daarnaast is tijdens de metingen aan 5G-installaties ook buiten de bundel van de massive MIMO-antennes gemeten. Deze metingen zijn uitgevoerd in de zogenaamde broadcast mode. In deze modus zoekt de bundel naar gebruikers in de omgeving. De gemeten veldsterkte bedroeg toen ten hoogste 10% van de veldsterkte gemeten in de bundel.

De verwachting is dat naar mate het aantal actieve gebruikers in een sector toeneemt, het aantal bundels ook zal toenemen. Hierdoor is de kans groter dat je in een bundel terecht komt die bestemd is voor een andere gebruiker, waardoor het onderscheid tussen binnen en buiten de bundel vervaagt. Agentschap Telecom blijft veldsterktemetingen uitvoeren om meer inzicht te krijgen in de blootstelling. Nu en straks met 5G.

5

Wet- en regelgeving

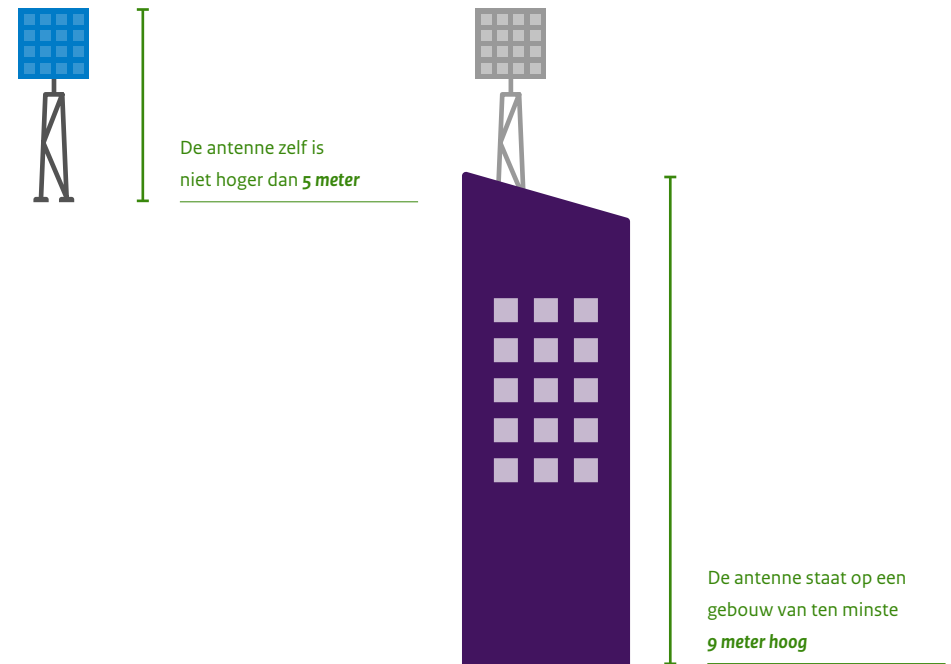
5.1 Kunnen *massive MIMO*-antennes op bestaande antenne-installaties worden geplaatst en in gebruik worden genomen, zonder tussenkomst van de gemeente of het Rijk?

Ja, dat kan. Het plaatsen en in gebruik nemen van een *massive MIMO*-antenne valt onder de bestaande regelgeving. De bouwregelgeving schrijft voor dat zolang de antenne zelf niet hoger is dan 5 meter en deze wordt geplaatst op een gebouw van ten minste 9 meter hoog, de gemeente geen vergunning hoeft af te geven, tenzij er sprake is van een monument of beschermd stadsgezicht.

Daarnaast heeft de mobiele operator een zendvergunning voor het gebruik van de verschillende frequenties die door de *massive MIMO*-antennes gebruikt worden. Deze vergunning is een overeenkomst tussen het Rijk (Agentschap Telecom) en de operator. Gemeenten zijn niet betrokken bij de ingebruikname van antennes.

5.2 Welke toestemming heeft een operator nodig om gebruik te maken van het 5G *New Radio*-protocol op de huidige frequentiebanden?

Om gebruik te maken van het 5G *New Radio*-protocol op de huidige frequentiebanden is geen extra toestemming nodig, omdat de landelijke frequenties voor mobiele communicatie technisch-neutraal vergund worden. Voor het inzetten van dit protocol moeten er wel aanpassingen in het netwerk van de operator gedaan worden.



Colofon

Antennebureau

Emmasingel 1 | Groningen

Postbus 450 | 9700 AL Groningen

Juli 2020

