

# Optimaal bereikbaar met Voice Over Wifi

Whitepaper

Per juli 2017

 **ziggo**  
zakelijk

# Inleiding

Door de constructie van moderne kantoorgebouwen kan het soms gebeuren dat het mobiele signaal van zendmasten binnen niet optimaal is. Vodafone biedt als eerste mobiele operator in Nederland met Wifi Bellen een oplossing om de bereikbaarheid sterk te verbeteren die geen extra kosten met zich meebrengt. Wifi Bellen is een vorm van Voice over Wifi en 4G bellen is een andere benaming voor VoLTE (Voice over LTE). Ziggo biedt een professioneel wifi-netwerk dat Voice over Wifi in het algemeen en in het bijzonder Wifi Bellen faciliteert. In dit document vindt u een beschrijving van de combinatie Wifi Bellen en 4G bellen, de eisen die gesteld worden aan het wifi-netwerk en de maatregelen die de IT- of Telecommanager kan nemen om de kwaliteit van Wifi Bellen op het in pandige wifi-netwerk zo goed mogelijk te laten verlopen.

# Inhoudsopgave

	<b>Inhoudsopgave</b>	4
	<b>Optimaliseer uw wifi-netwerk</b>	4
	<b>Voor zakelijke gebruikers</b>	4
	<b>Wat is Wifi Bellen?</b>	4
1.1	4G bellen en Wifi Bellen	4
1.2	Noodoproepen (112)	5
1.3	Wifi-netwerk	5
1.4	Kwaliteit	6
1.5	Wifi Bellen bij roaming	6
1.6	Overgang van Wifi Bellen naar 4G bellen en vice versa	6
1.7	Beperkingen	7
1.8	Voordelen	7
1.9	Toestel	7
	<b>IEEE-Standaarden</b>	9
1.10	Specifiek voor gesprekken over wifi	9
	<b>Maak optimaal gebruik van Wifi Bellen: Netwerkmaatregelen</b>	10
1.11	LAN en firewall	10
1.12	Security	10
1.13	Aanbevelingen voor radioplanning en wifi-design	10
1.14	Performance	12

# Optimaliseer uw wifi-netwerk

Wanneer de mobiele verbinding in uw kantoor niet optimaal is, kunt u bij Vodafone gebruikmaken van Wifi Bellen. Daarvoor is het echter wel nodig uw zakelijke wifi-netwerk goed in te richten. In dit document vindt u informatie over het optimaliseren van een wifi-netwerk voor Voice over Wifi (ook wel VoWifi of Wifi Bellen genoemd). Wifi Bellen is het laten verlopen van mobiele gesprekken via een wifi-netwerk in plaats van een mobiel gesprek over het 2G/3G/4G-netwerk waarbij de mobiele provider nog steeds het gesprek controleert en afhandelt.

## Voor zakelijke gebruikers

Dit document is bedoeld voor IT- en Telecommanagers die willen weten waarmee rekening moet worden gehouden wanneer zij Voice over Wifi van Vodafone via het zakelijke wifi-kantoor netwerk willen gebruiken. Informatie over het gebruik op een wifi-netwerk thuis vindt u op [www.vodafone.nl/4gbellen/](http://www.vodafone.nl/4gbellen/).

## Wat is Wifi Bellen?

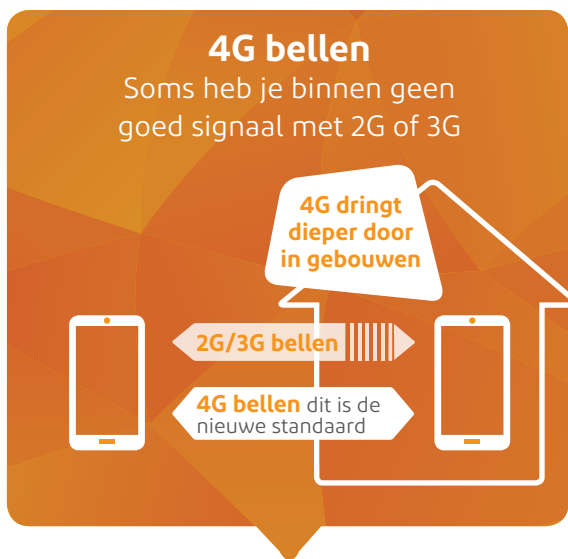
### 1.1 4G bellen en Wifi Bellen

'Wifi Bellen' is een aanvulling op 4G bellen - ook wel Voice over LTE of VoLTE genoemd. De gebruiker merkt niet welk draadloos netwerk het toestel gebruikt. Andere applicaties voor bellen via wifi, zoals Skype over Wifi, WhatsApp, Signal of Viber worden niet in dit document beschreven.

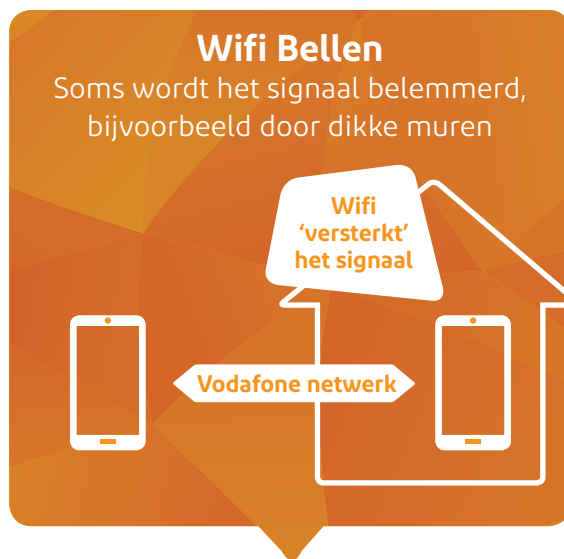
Wifi Bellen geeft gebruikers, net als bij 4G bellen, een aantal direct merkbare voordelen. Zo is de gesprekskwaliteit hoog en stabiel en is er sneller een verbinding met een andere beller dan bij bellen via 2G- of 3G-mobiele netwerken.

Door de lage frequentie (800 MHz) waarop 4G bellen van Vodafone meestal werkt, wordt het mobiele signaal nauwelijks gehinderd door bouwmaterialen als beton, staal en zonwerend glas. Wanneer het mobiele signaal toch te veel wordt verstoord, schakelt de telefoon naadloos over op Wifi Bellen voor de beste gesprekservaring. De gebruiker hoeft dus niet zelf te schakelen en het gesprek valt niet weg. Wifi Bellen van Vodafone werkt in combinatie met wifi-netwerken die voldoen aan de wifi-IEEE-standaarden en de kwaliteitseisen zoals deze worden beschreven in dit document. Het mobiele spraaknetwerk verwerkt gesprekken via 4G en wifi op dezelfde manier als gesprekken via 2G of 3G. De gesprekken worden dus ook in mindering gebracht op een eventueel beltegoed en verrekend op de factuur.

## 4G bellen en Wifi Bellen zorgen voor een stabielere verbinding binnenshuis



Voortaan kun je niet alleen internetten via 4G maar ook bellen. Hiervoor heb je het juiste abonnement nodig en een geschikte smartphone met de laatste software.



Je telefoon gebruikt wifi alleen als 'versterker' om verbinding te maken met het mobiele netwerk. Uiteindelijk is het wel een normaal telefoongesprek.

### 1.2 Noodoproepen (112)

Wanneer het noodnummer 112 wordt gebeld tijdens Wifi Bellen zal het toestel altijd automatisch proberen terug te schakelen naar het mobiele netwerk (2G of 3G). Het noodnummer 112 mag niet worden gebeld via Wifi Bellen omdat er nog geen locatiegegevens worden meegestuurd. Het meesturen van die locatiegegevens is verplicht gesteld in de Nederlandse wetgeving rondom oproepen naar 112 om misbruik te voorkomen en hulpverleners naar de juiste locatie te sturen.

De Nederlandse telecomproviders hebben daarom afgesproken dat ook gebruikers van andere mobiele netwerken altijd 112 moeten kunnen bellen, ook als het eigen netwerk geen dekking heeft. Wanneer klanten van Vodafone geen dekking hebben en 112 moeten bellen, zal de telefoon dus automatisch overschakelen op het netwerk van KPN, T-Mobile of Tele2. Als er alleen maar wifi beschikbaar is en geen enkel mobiel netwerk, dan is het maken van een noodoproep via 112 nog niet mogelijk.

### 1.3 Wifi-netwerk

Voor een goed functionerend Voice over Wifi-gesprek is een goed wifi-ontwerp vereist. Daar hoort een radioplanning bij op basis van de gebouwplattegrond en de gebruikte materialen in het gebouw. Bij grotere of meer complexe gebouwen is voorafgaand aan de planning een radiometing nodig. Voor het maken van zo'n planning en het uitvoeren van een radiometing is speciale software en apparatuur beschikbaar.

Wifi Bellen werkt het beste op basis van de 5 GHz-frequentieband. De 2.4 GHz-frequentieband heeft veel minder capaciteit dan de 5 GHz-band en is gevoeliger voor storing door naburige wifi-netwerken. Bovendien overlappen de afzonderlijke kanalen elkaar in de 2.4 GHz-band, waardoor tussen gebruikers binnen één pand interferentie kan ontstaan.

Ziggo kan u helpen een kwalitatief goed ontwerp te maken. Ziggo kan ook het complete wifi-netwerk aanleggen, beheren en onderhouden. Hierbij wordt uiteraard aan alle eisen voldaan die worden beschreven in dit document.

## 1.4 Kwaliteit

Omdat Wifi Bellen gebruik maakt van het zogenaamde Unlicensed (Wifi) Spectrum en het vrije internet (waarover een IPSec-tunnel wordt opgezet), kunnen er geen kwaliteitsgaranties voor bereikbaarheid, beschikbaarheid en *Quality of Service* (QoS) afgeven. Met de aanbevelingen in dit document kan de kwaliteit wel zo hoog mogelijk worden gemaakt. Daarnaast levert Ziggo ook beheerde internetverbindingen die de kwaliteit kunnen verhogen en de afhankelijkheid van het “vrije” internet zo klein mogelijk maken.

## 1.5 Wifi Bellen bij roaming

Dit document is alleen van toepassing voor wifi-netwerken in Nederland met Nederlandse IP-adressen. Het is niet mogelijk en ook niet toegestaan om Wifi Bellen van Vodafone te gebruiken wanneer een gebruiker in het buitenland is (tijdens het roamen). De reden hiervoor is dat correcte facturatie van gesprekken via wifi in het buitenland niet te garanderen is.

Een wifi-netwerk dat via VPN-verbindingen met één centrale locatie is gekoppeld en vanuit die centrale locatie verbinding heeft met het internet, werkt dus alleen als die centrale locatie Nederlandse IP-adressen gebruikt.

## 1.6 Overgang van wifi-bellen naar 4g-bellen en vice versa

Wanneer een toestel via 4G belt en het bereik minder wordt, zal de telefoon automatisch overgaan naar Wifi Bellen. Deze functionaliteit werkt ook andersom zonder dat de gebruiker daar iets van merkt. Zodra een toestel via wifi belt, er geen 4G-bereik is en het toestel buiten het bereik van het wifi-sigitaal komt, zal het telefoongesprek wegvallen. De *handover*, het naadloos overzetten van de verbinding van het mobiele netwerk naar wifi, van een actief gesprek tussen wifi en 4G gebeurt op basis van zogenaamde signaaldrempelwaarden (*thresholds*).

Deze drempelwaarden zijn hard gecodeerd in de software van de toestellen en kunnen daarom per merk en type verschillen. Toestelfabrikanten doen doorgaans geen uitspraken over deze drempelwaarden. Het is voor de gebruiker niet mogelijk deze drempelwaarden aan te passen. Op sommige toestellen (bijvoorbeeld de Samsung S7) is het wel mogelijk een voorkeur voor Wifi Bellen in te schakelen.

Het is alleen mogelijk tijdens een actief gesprek een *handover* van Wifi Bellen naar 4G bellen te krijgen en vice versa. Een *handover* van Wifi Bellen naar 3G of 2G of andersom is niet mogelijk. Na een *handover* van het actieve gesprek van Wifi Bellen naar 4G bellen kan er wel weer een *handover* van 4G bellen naar 3G of 2G plaatsvinden. Bepaalde typen telefoons (zoals iPhone 5C en 5S) ondersteunen geen *handover* van Wifi Bellen naar 4G bellen omdat deze alleen wifi- en 2G/3G-bellen ondersteunen.



## 1.7 Beperkingen

Ondanks de vele voordelen van Wifi Bellen zijn er ook een paar kleine beperkingen. Gebruikers van Wifi Bellen moeten er rekening mee houden dat bepaalde diensten (nog) niet worden ondersteund, zoals sms en terugbellen bij bezet en in sommige gevallen 112 bellen (zie pagina 6). Vooral het ontbreken van sms kan soms lastig zijn, bijvoorbeeld wanneer een gebruiker voicemail melding via sms gebruikt.

Toestellen van Samsung hebben de mogelijkheid een voorkeur voor Wifi Bellen aan te zetten. Deze instelling heeft geen invloed op de mogelijkheid een sms-bericht te verzenden of te ontvangen. Het maakt niet uit welk netwerk de Samsung telefoon gebruikt om te bellen. Zolang een mobiel netwerk op de achtergrond aanwezig is kan het toestel een sms ontvangen of verzenden. Toestellen van Apple hebben deze optie niet, iOS bepaalt zelf wanneer Wifi of 4G bellen gebruikt wordt. De criteria heeft Apple niet gepubliceerd.

## 1.8 Voordelen

Wifi Bellen biedt een aantal voordelen naast bellen en bereikbaar zijn op plaatsen waar de mobiele 2G-, 3G- of 4G-dekking onvoldoende is:

- betere gesprekskwaliteit dan bij 2G en 3G (HD-Voice kwaliteit);
- snel opzetten van een gesprek (korte call-setup tijd van 2 tot 3 seconden);
- langere levensduur van de batterij;
- wifi neemt het gesprek geruisloos over zodra het 4G-sigitaal te zwak is. Een gebruiker merkt hier niets van;
- Wifi Bellen kost niets extra. Een gesprek wordt op dezelfde manier in rekening gebracht als bellen via 2G/3G/4G;
- met Wifi Bellen is de gebruiker wél bereikbaar op het normale mobiele nummer in tegenstelling tot applicaties zoals Skype, Signal of Viber;
- als het toestel in slaap- of standby modus staat, omdat het bijvoorbeeld een tijdje niet gebruikt is, wordt het toestel 'gewekt' zodra een gesprek binnenkomt. Bij andere applicaties gebeurt dat lang niet altijd;
- als er een gesprek binnenkomt en andere applicaties op dat moment worden gebruikt, dan wordt het gesprek met de hoogste prioriteit behandeld. De andere applicaties worden naar de achtergrond verplaatst en de telefoonapplicatie (*native dialler*) verschijnt op het scherm. Bij eerder genoemde wifi-applicaties zoals Skype, Signal of Viber is dat niet het geval.



Figuur 1. Twee voorbeelden van native diallers (de groene Phone App en het telefoonhoortje)

## 1.9 Toestel

Om gebruik te kunnen maken van Wifi Bellen is een geschikt toestel nodig. Deze toestellen maken bij Wifi Bellen gebruik van de *native dialler*. De *native dialler* is de standaardapplicatie op het toestel die voor de normale mobiele telefoongesprekken via mobiele netwerken gebruikt wordt.

Het toestel moet minimaal de wifi-standaard 802.11N op de 2.4 GHz-band ondersteunen. Voor de beste kwaliteit en stabiliteit bij voorkeur ook de 5 GHz wifi-frequentieband en de 802.11r, k en v standaarden.

Het is dus niet nodig om speciale software te installeren. Wel moet de functionaliteit “Wifi Bellen” op ieder toestel eenmalig worden ingeschakeld. Meer informatie over geschikte toestellen en het inschakelen van Wifi Bellen vindt u hieronder.

Voor iOS gelden de volgende voorwaarden:

- iPhone 5c of nieuwer;
- iPhone5c en 5s ondersteunen 4G- bellen niet maar alleen Wifi Bellen wel;
- iOS 10.2 of nieuwer.

De volgende Android-toestellen zijn geschikt voor Wifi Bellen:

- Samsung S7 en S7 Edge;
- Samsung S6, S6 Edge, A3-2016 en de A5-2016<sup>1</sup>;
- Samsung A5 2017 en A3 2017;
- Vodafone Smart Ultra 7.

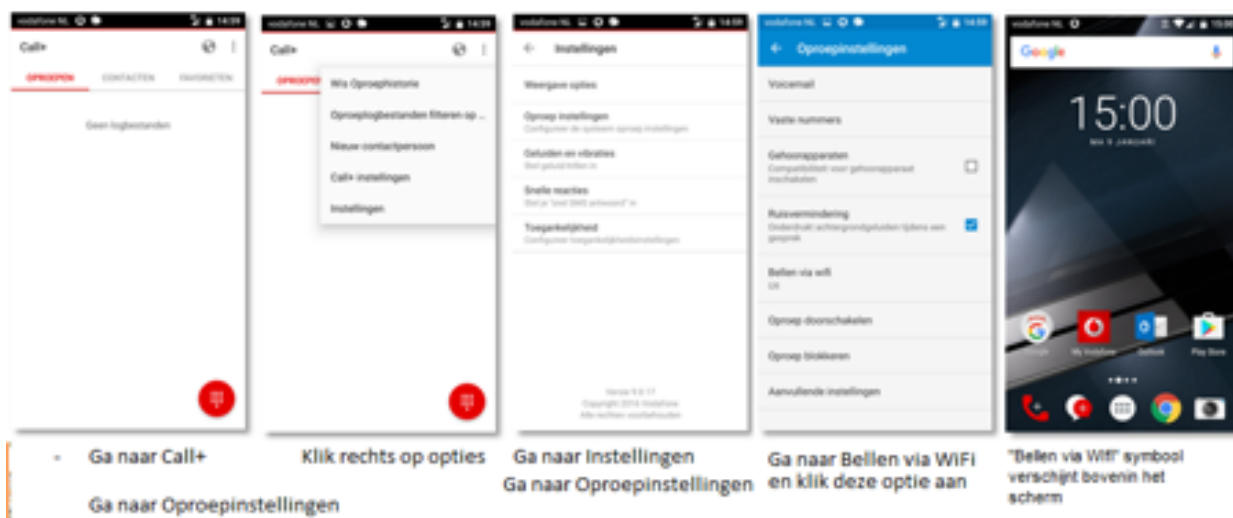
De meest actuele lijst met toestellen voor 4G bellen en Wifi Bellen vindt u op: [www.vodafone.nl/zakelijk/4gbellen/](http://www.vodafone.nl/zakelijk/4gbellen/)

Standaard staat de optie voor Wifi Bellen op alle toestellen uitgeschakeld. Het is dus belangrijk om dit in te schakelen wanneer u gebruik wilt maken van Wifi Bellen. Hierna ziet u hoe het inschakelen op een Samsung toestel eruitziet:



Figuur 2. Wifi Bellen aanzetten op een Samsung toestel

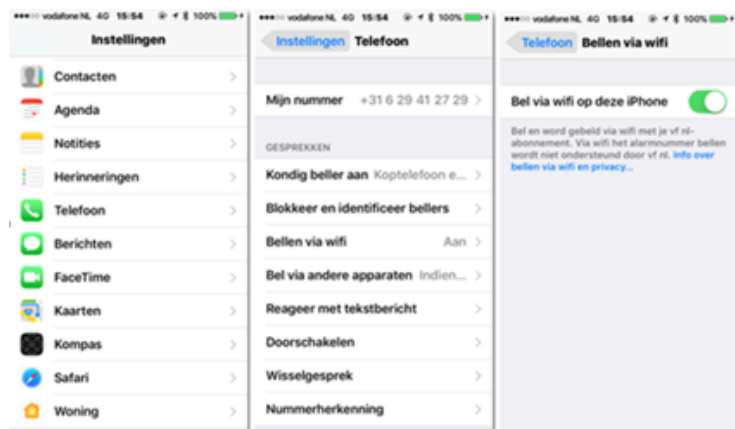
Voorbeeld van een Ziggo Smart Ultra 7+ toestel:



<sup>1</sup>Deze telefoons worden alleen ondersteund als ze de juiste software hebben. Controleer dit door \*#1234# te bellen. Wanneer u in de CSC-code 'VF' ziet staan is het toestel geschikt.



Bij iPhones is iOS 10.2 of hoger nodig:



Figuur 3. WifiBellen aanzetten op een iPhone

# IEEE-standaarden

## 1.10 Specifiek voor gesprekken over wifi

De onderstaande IEEE-wifi-standaarden zijn noodzakelijk voor een goede afhandeling van gesprekken over wifi. Wireless Wifi Access Points en toestellen moeten deze standaarden ondersteunen.

**802.11r** - *fast roaming* - snelle wifi- loginprocedure. Hierbij worden wifi-keys lokaal door Wifi Access Points uitgewisseld zodat de authenticatie volgens 802.11X veel sneller gaat. Er is geen constante communicatie met de centrale WLAN-gateway en centrale Radius-server nodig. De Wifi Access Points kunnen lokaal de verbinding naar elkaar overzetten zonder dat het toestel telkens opnieuw geautoriseerd moet worden.

**802.11k** - *intelligent neighbour awareness* - snelle wisseling van Wifi Access Points bij bewegende toestellen. Het Wifi Access Point ziet hierbij dat het toestel zich verplaatst en informeert het toestel wat het volgende Wifi Access Point is waarmee het verbinding moet maken.

**802.11v** - *device steering to optimal access point* - het toestel wordt gestuurd naar het Wifi Access Point met de laagste belasting en een goede verbinding. Dit is te gebruiken voor load balancing van het verkeer.

Ziggo heeft een lijst met veel gebruikte Wifi Access Points en toestellen die deze standaarden ondersteunen.

# Maak optimaal gebruik van Wifi Bellen: netwerkmaatregelen

## 1.11 LAN en firewall

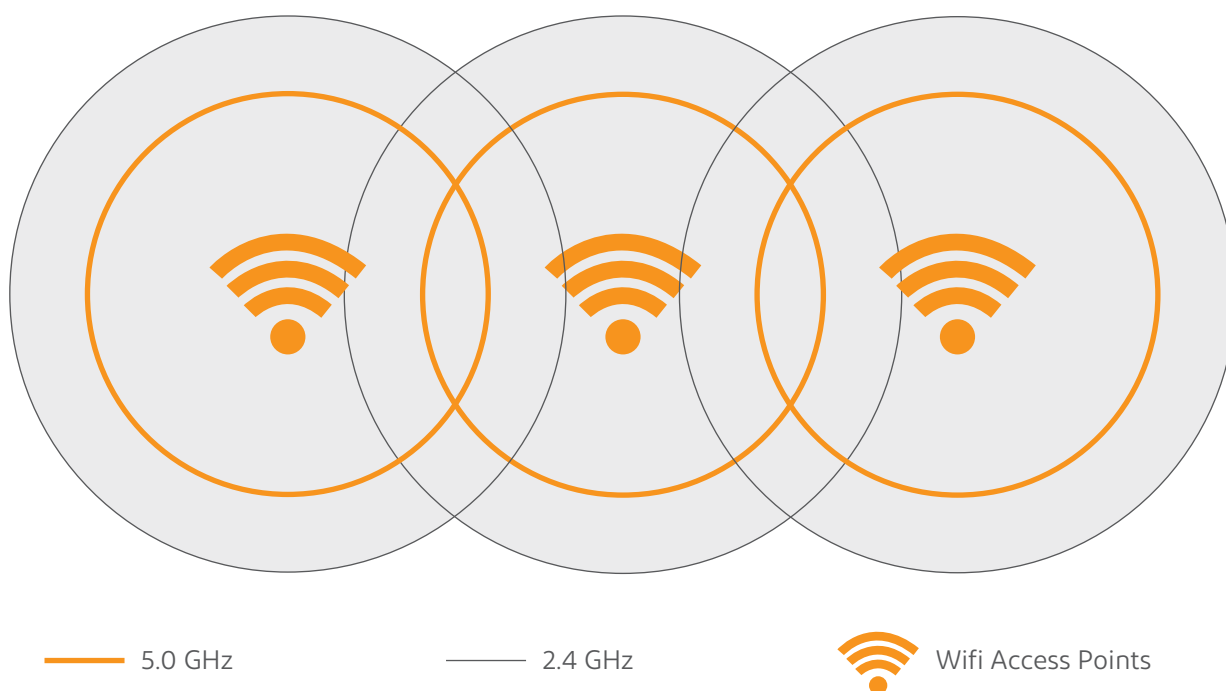
Voor Wifi Bellen is een IPSec-tunnel nodig die via het wifi-netwerk en het LAN opgezet kan worden met de Voice Server van Vodafone. Het wifi-netwerk, inclusief de routers en firewalls in het LAN, moet het opzetten van deze IPSec-tunnels toestaan.

## 1.12 Security

Alle mobiele gesprekken over wifi worden via een versleutelde IP-tunnel (op basis van het IPSec-protocol) gerouteerd naar de centrale Voice Server bij Vodafone. Vanaf het wifi-netwerk (op de firewall) moeten richting de Voice Server van Vodafone de UDP-poorten 500 en 4500 openstaan. Wanneer u ervoor kiest deze poorten alleen naar de publieke destination IP-adressen van de Vodafone Voice Server open te zetten, moet u er wel rekening mee te houden dat Vodafone deze adressen op ieder moment, zonder aankondiging, kan wijzigen of uitbreiden.

## 1.13 Aanbevelingen voor wifi radioplanning en design

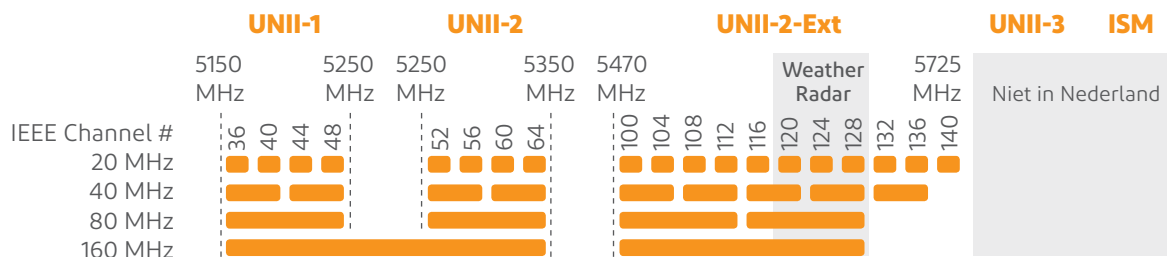
- Positioneer de Wifi Access Points zodanig dat een toestel op iedere locatie tenminste twee Wifi Access Points kan ontvangen. De radiosignalen van de verschillende Wifi Access Points moeten elkaar in voldoende mate overlappen zodat een naadloze overgang (*seamless handover*) van het ene naar het andere Wifi Access Point mogelijk is bij bewegende toestellen. De signaalsterkte van de overlappende radio's moet tenminste -67 dB zijn op de 5 GHz-frequentieband en de Signaal Ruisverhouding (SNR) tenminste 25dB.



Figuur 4. Overlappende wifi-signalen op zowel de 2.4 als de 5.0 GHz wifi-band zorgen voor seamless handover van het ene naar het andere Wifi Access Point.

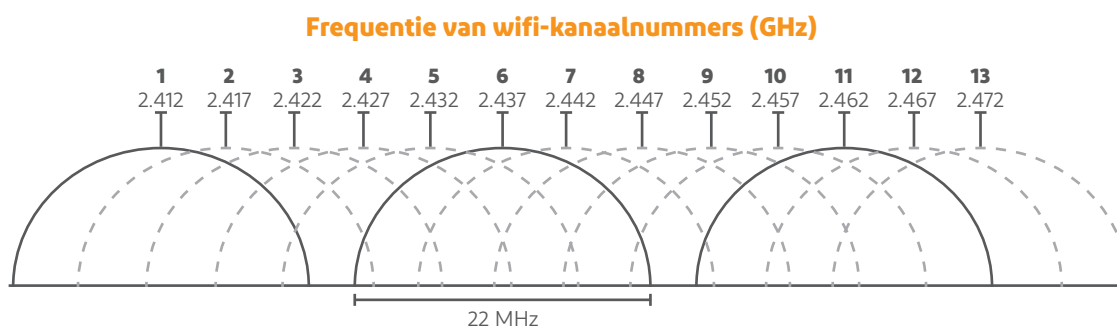
De radiosignalen moeten zowel op de 2.4 GHz- als op de 5.0 GHz-frequentie overlappen.

- De DFS-frequenties in de 5.0 GHz-band die ook door radarinstallaties gebruikt worden, moeten worden uitgeschakeld. Dit om te voorkomen dat deze frequenties tijdens gesprekken worden uitgeschakeld omdat deze in de buurt radarinstallaties gebruikt worden.



Figuur 5. De DFS-kanalen 120 t/m 128 (weather radar in de figuur) op de 5 GHz-band mogen niet worden gebruikt.

- Schakel de auto powerfuncties van de Wifi Access Points uit, zodat de wifi-siginaalsterkte zo constant mogelijk is.
- Als de b-rates (link speeds < 10Mbps) worden uitgeschakeld op de Wifi Access Points, zullen slechte wifi-verbindingen niet voor komen: de verbinding is óf goed, óf niet aanwezig.
- De Wifi Access Points moeten band steuring ondersteunen waarbij toestellen automatisch naar de 5.0 GHz-frequentie overgezet worden en zo weinig mogelijk de overvolle 2.4 GHz-frequentie gebruiken.
- Stel op beide frequentiebanden een beveiligd SSID (WPA2 of WPA2 Enterprise) voor de eindgebruikers in. Een open SSID is te kwetsbaar omdat onverwacht grote groepen onbekenden gebruik zouden kunnen maken van de open wifi.
- Geef de SSID op beide frequentiebanden (2.4 en 5.0 GHz) dezelfde naam zodat toestellen automatisch verbinding maken.
- Zorg dat de Wifi Access Points het dynamisch wijzigen van de wifi-kanaalinstelling ondersteunen om zo plotseling optredende wifi-stoorsignalen op een bepaald kanaal te omzeilen. Met name op de overvolle 2.4 GHz-band is dat belangrijk in druk bebouwde gebieden, zoals binnensteden. Belangrijk is dat het wijzigen van kanaal gebeurt op een moment dat gebruikers daar geen hinder van ondervinden.



Figuur 6. Wifi Access Points kiezen dynamisch het wifi-kanaal, afhankelijk van de omstandigheden.

- Laat de Wifi Access Points de dynamische kanaalwijziging onderling op elkaar afstemmen zodat er in één gebouw met veel Wifi Access Points geen 'domino-effect' van kanaalwisselingen ontstaat. Dat leidt tot haperingen in de verbinding.
- Gebruik Wifi Access Points die het antennepatroon dynamisch kunnen aanpassen aan de situatie zodat ook in overvolle wifi-omgevingen een goede verbinding mogelijk is ("interference mitigation").

### Valkuil

- Een specifiek SSID, uitsluitend voor Voice verkeer, is niet zinvol omdat toestellen naast gesprekken ook andere data via dat SSID versturen.

## 1.14 Performance

De *jitter* en *latency* van het spraakverkeer moeten zo constant mogelijk zijn. De *jitter* in het wifi-netwerk en het LAN moet kleiner dan 10ms zijn, de *latency* kleiner dan 50ms. Dit kan worden bereikt met de volgende maatregelen:

- Spraakverkeer krijgt van de wifi-radio's prioriteit boven al het andere verkeer op een Wireless Wifi Access Point. De meeste Wifi Access Points kunnen prioriteit geven aan Voice over IP (VOIP)-verkeer omdat ze de gebruikte protocollen (SIP, H323) herkennen. Voor Wifi Bellen is dat onvoldoende omdat het spraakverkeer via een IP-tunnel verloopt. WLAN-netwerken kunnen daardoor de spraakprotocollen niet meer herkennen. De prioriteitstelling moet daarom gebeuren op basis van het *destination* IP-adres van de Voice Server.
- Buffering op de Wifi Access Points en de overige netwerkcomponenten moet zodanig zijn dat de *latency* van het totale communicatiepad niet boven de 50ms uitkomt;
- zorg dat de overige componenten in het LAN (routers, switches) een gegarandeerde bandbreedte reserveren voor het spraakverkeer.
- Prioriteit op verkeer in het LAN (dus draadgebonden, niet op de wifi-radio's) is niet per sé nodig.
- Kies het aantal Wifi Access Points zodanig dat niet alleen de radiodekking goed is, maar dat ook zonder problemen het maximum aantal gebruikers in een bepaalde ruimte bediend kan worden.

### Meer weten?

Wilt u meer weten over Wifi Bellen? Kijk dan op [www.vodafone.nl/zakelijk/4gbellen/](http://www.vodafone.nl/zakelijk/4gbellen/) of neem contact op met uw accountmanager.



