

*Kunnen we  
straks nog wel  
**binnen bellen**  
met onze  
smartphones?*

**Stratix**

Mobiele netwerken worden steeds beter en sneller. En toch lijkt bellen en gebeld worden binnen gebouwen niet altijd mogelijk. Hoe kan dat? En wat is de oplossing?

We maken steeds meer en intensiever gebruik van mobiele netwerken, en de netwerken worden ook steeds beter om dit allemaal mogelijk te maken. En de abonnementen worden ook steeds aantrekkelijker. Waar vroeger de neefjes en nichtjes die op verjaardag bezoek kwamen eerst de wifi code vroegen, voordat ze je feliciteerden, hebben ze nu allemaal van die handige flat fee abonnementen waardoor ze niet eens meer langs hoeven komen, maar uitgebreide felicitatie filmpjes kunnen appen vanaf waar ze ook maar zijn. En zelfs ouderen maken steeds minder gebruik van de 'vaste telefoon'. Mobiel bellen en gebeld worden is de norm geworden, en de mobiele telefoon het favoriete apparaat voor filmpjes kijken face-timen, gamen, via Spotify muziek luisteren, podcasts luisteren en natuurlijk elkaar bombarderen met filmpjes van grappige kat-, hond- en babymomenten en noem het allemaal maar op. En natuurlijk werkt het allemaal best aardig, maar hapert er wel eens wat of is er soms geen bereik.

Mensen houden de vaste aansluiting nog aan voor internet en TV maar ik spreek regelmatig mensen die denken dat als we even wachten het helemaal perfect wordt en dat je dan je vaste aansluiting wel kunt opzeggen. Maar dat hoorden we natuurlijk vaker: UMTS zou het helemaal worden, een paar jaar later had iedereen het over LTE en nu is het toverwoord 5G. De mobiele operators en de fabrikanten van draadloze communicatienetwerken houden ons daarbij – en nu komt een flauwe woordspeling – steeds aan het lijntje. Maar de waarheid is dat vaste netwerken altijd voorop blijven lopen op mobiele netwerken. Sterker nog: het grootste deel van het mobiele netwerk is vast. De antenne waarmee je communiceert met je smartphone staat meestal hoogstens een paar honderd meter verderop.

---

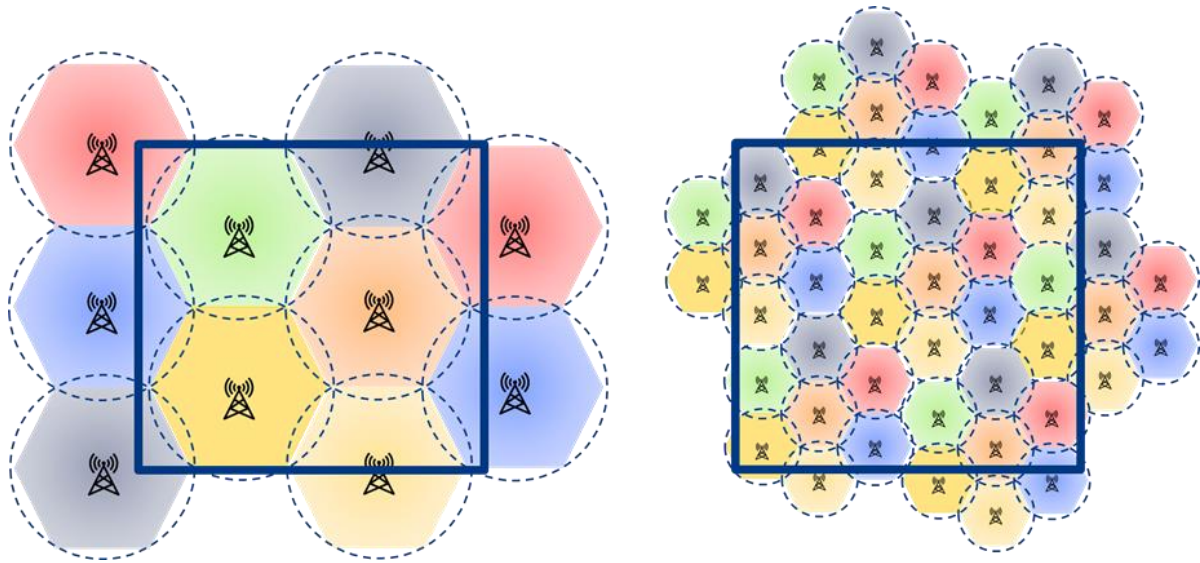
*Mobiele netwerken worden steeds beter, maar nooit zo goed als vast.  
Nieuwere generaties mobiele netwerken hebben vaak slechtere indoor dekking*

---

Maar eerlijk is eerlijk met elke generatie worden de mobiele netwerken beter. Je zou verwachten dat het grootste deel van die verbetering voor rekening komt van technologische innovaties waardoor je met dezelfde antennes en frequentiebanden meer bits aan meer mensen kunt verzenden. Die innovaties zijn er zeker, maar dat zou bijvoorbeeld van 4G naar 5G slechts een capaciteitsgroei van enkele tientallen procenten mogelijk maken. Dat is al heel wat, maar het mobiele datagebruik groeit veel sneller dan dat. Dus om de vraag bij te benen is het noodzakelijk om nog meer antennemasten neer te zetten en via nog hogere frequentiebanden te communiceren dan tot nu toe het geval was. Hogere frequentiebanden zijn daarvoor heel handig, want daarvan zijn de natuurkundige eigenschappen zo dat je er relatief veel informatie mee kunt verzenden over korte afstanden, of in bundels, en al helemaal in bundels over korte afstanden.

In het ideale geval kun je dus masten neerzetten die op minder vermogen zenden, waarbij de radiofrequenties relatief dichtbij weer kunnen worden hergebruikt voor een volgende mast. Een beetje zoals we dat ook met geluid doen: als je niet te hard praat en een beetje rekening met elkaar houdt waar je gaat zitten kunnen persoon A en B een gesprek voeren en persoon C en D ook, zonder dat ze

elkaar tot last zijn. Dit doen we in de praktijk ook met wifi: dezelfde paar stukjes radiospectrum worden door miljoenen huishoudens gebruikt en dat werkt redelijk goed.



*Figuur 1: Door gebruik te maken van kleinere cellen en lagere zendvermogens kan dezelfde radiofrequentie vaker worden hergebruikt. Gevolg is dat op dezelfde oppervlakte zonder nieuwe frequentiebanden in te zetten veel meer capaciteit kan worden aangeboden en dus meer gebruikers met hogere snelheden kunnen zenden en ontvangen (Stratix).*

Maar nu komt het probleem: communicatie over deze hogere frequentiebanden gaat niet goed door muren heen, en eigenlijk ook niet zo goed door ramen. Zeker niet als die ramen ook nog eens voorzien zijn van een isolerende coating, iets wat steeds vaker voorkomt.

---

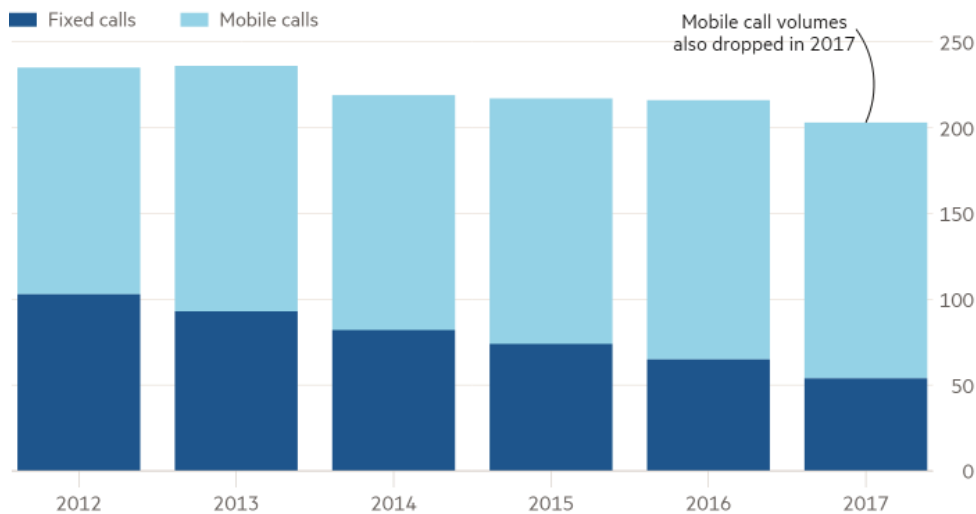
*We bellen veel vaker met de mobiele telefoon en veel minder met de vaste telefoon. We communiceren ook vaker op andere manieren dan door te 'bellen'.*

---

Onderstaande grafiek van de Britse regulator Ofcom illustreert dat we steeds minder via een vaste telefoon bellen, maar dat vanaf 2017 het aantal mobiele telefoontjes ook daalt. Dit wordt toegeschreven aan het toenemend gebruik van social media en alternatieve applicaties om met elkaar te communiceren.

Er zullen dus binnen gebouwen steeds vaker plekken zijn waar bellen en gebeld worden met mobiele telefoons een probleem is. Aan de andere kant zijn we steeds vaker 'always online' en waar we het vroeger heel logisch vonden dat we in een fietstunnel of parkeergarage even geen bereik hadden vinden we dat tegenwoordig irritant.

Outgoing calls (billions of minutes)



Figuur 2: mensen bellen steeds minder via vast, maar sinds kort ook minder via mobiel (bron: Ofcom/FT <https://www.ft.com/content/e2fb3484-9589-11e8-b747-fb1e803ee64e>)

De oplossing lijkt eenvoudig: hang een antenne op buiten, verbind die met antennes binnen en voeg wat versterkers toe. Dat is inderdaad een mogelijkheid maar omdat mobiele communicatie gebruik maakt van frequenties die gelicenseerd zijn aan de mobiele operators, en omdat die operators deze frequenties zelf heel precies per locatie indelen, hebben ze niet graag dat andere partijen op 'hun' frequenties zenden. Dus zou je zeggen: laat één mobiele operator de in pandige dekking in mijn bedrijf of instelling verzorgen, en laat de andere operators daar gebruik van maken. Maar ook dat is in Nederland lastig: binnen hetzelfde land houden operators hun klanten graag op hun eigen netwerk en voorkomen zo veel mogelijk dat operators via andere netwerken 'roamen'.

---

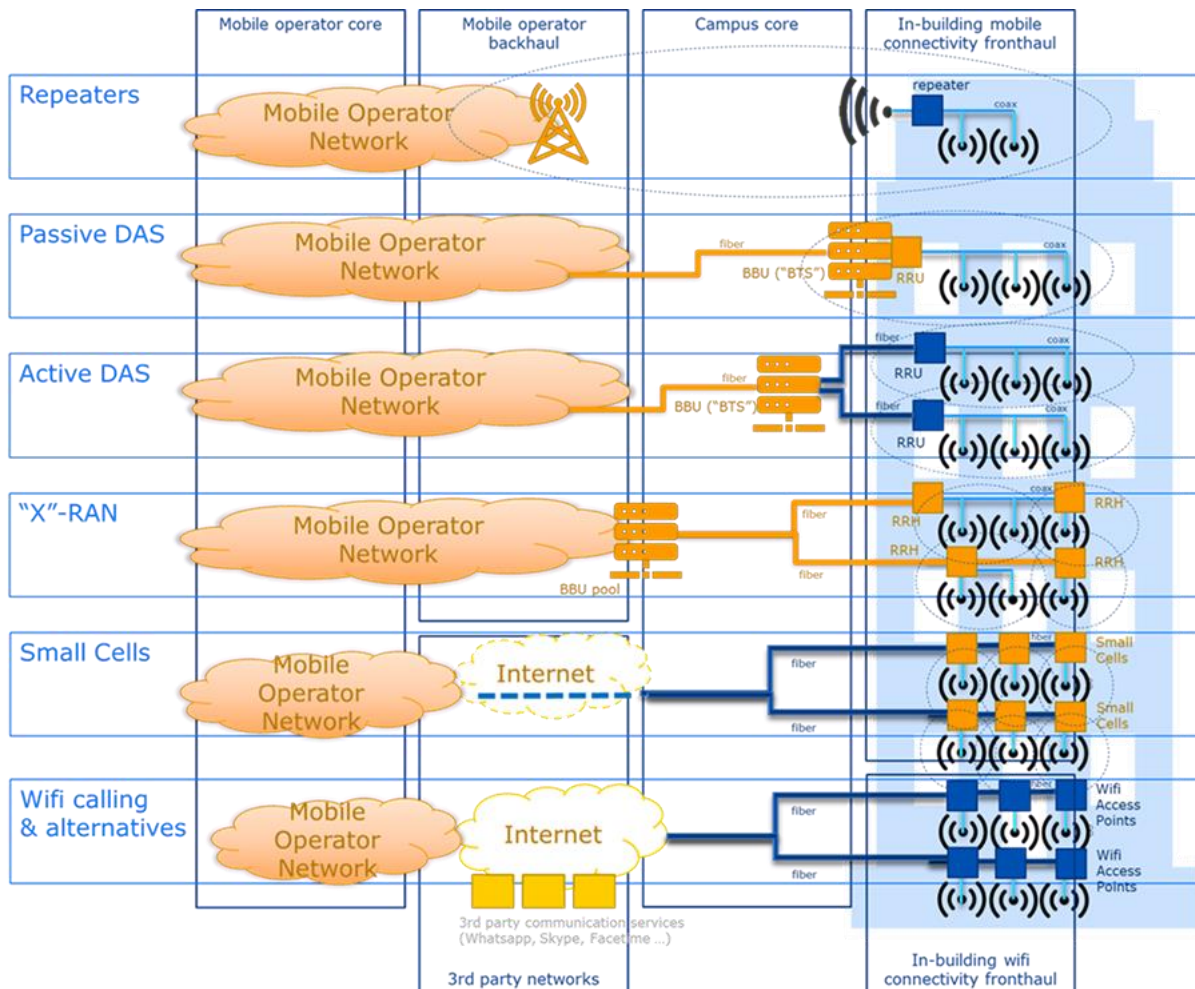
### *Wat wordt de ideale oplossing voor in pandige mobiele connectiviteit?*

---

Dus is het voor het binnen gebouwen bieden van goede mobiele dekking voor alle providers op dit moment onvermijdelijk om voor een dure oplossing te kiezen waarbij er verbindingen naar alle mobiele providers worden gelegd, en ook apparatuur van alle mobiele providers in of bij je gebouw komen te staan. Alleen het antennedistributiesysteem (Distributed Antenna System ofwel DAS) wordt dan gezamenlijk gebruikt. In 5G zijn meer en kleinere cellen nodig. Simpelweg distribueren van de antennesignalen is dan niet meer voldoende en het hele Radio Access Network (RAN) moet anders worden ingericht. Daarbij is in veel gevallen ook nodig dat meer actieve apparaten (componenten die het signaal versterken of verdelen) en verbindingen binnen het pand worden geïnstalleerd. Alternatief is een aanpak waarbij de verbinding met kleine zelfstandig werkende (indoor) cellen ofwel small cells wordt gelegd over andere vaste netwerken, bijvoorbeeld een bestaand indoor netwerk dat ook voor andere toepassingen wordt gebruikt. Zowel bij 'small cells' als nieuwe generatie RAN systemen (zoals Distributed RAN, Centralized RAN of Cloud-RAN) zijn de ontwikkelingen nog in volle gang en beginnen er verschillende varianten op de markt te verschijnen, die helaas nog niet goed met elkaar samenwerken.

Mede doordat er niet echt een standaard oplossing is, en ook omdat de oplossingen die er wel zijn voor gebouweigenaren een grote investering betekenen wordt er ook gekeken naar een alternatieve

aanpak. Hierbij worden niet de mobiele netwerken fysiek naar binnen gehaald, maar kunnen er apps worden gebruikt waarmee er mobiel gebeld kan worden via het vaste netwerk, over het eigen wifi netwerk van de instelling of het bedrijf binnen het gebouw. Sommige telefoonfabrikanten en mobiele operators ondersteunen Wifi Calling, een oplossing waarbij de mobiele telefoonnummers gewoon gebruikt kunnen blijven worden. Alternatieven zoals Skype en Whatsapp (via Wifi) zijn ook mogelijk, maar die zijn lastiger te combineren met de bestaande mobiele nummers.



Figuur 3: Varianten voor indoor connectiviteit van mobiele netwerken. (Stratix)

In de figuur hierboven staan de varianten in grote lijnen onder elkaar, met daarbij in oranje de onderdelen die over het algemeen worden beheerd door mobiele operators, en in blauw de onderdelen die over het algemeen worden beheerd door gebouweigenaren of een derde partij die namens hen opereert. Netwerken en diensten van 3<sup>e</sup> partijen zijn in geel afgebeeld. De indeling is sterk versimpeld en geeft een globaal beeld van de opties. In praktijk zijn er allerlei sub varianten en tussenvarianten die hier niet zijn afgebeeld.

De vraagkant is vaak complex: de term 'in pandige connectiviteit' kan zowel smal als breed worden geïnterpreteerd: gaat het om één of meer gebouwen, gaat het om dataconnectiviteit in het algemeen of alleen om mobiele bereikbaarheid van één of alle providers. De huidige knelpunten en oplossingen rond mobiele connectiviteit kunnen zeer divers zijn, door de uiteenlopende achtergronden van instellingen. De keuze van een gebouweigenaar voor een bepaalde oplossingsrichting heeft

jarenlange impact. Vaak spelen op de achtergrond ook vragen rond bijvoorbeeld C2000 dekking, bereikbaarheid van BHV diensten, en in pandige vaste en wifi infrastructuur ook een rol.

---

*De vraagkant is vaak complex, de technologie voor in pandige mobiele dekking kent verschillende stromingen, de mobiele markt is volop in beweging en wat gebruikers nodig hebben verschuift.*

---

De technologie voor in pandige mobiele dekking kent verschillende stromingen en het is nog niet duidelijk welke stroming gemeengoed gaat worden. Voor de nieuwe generaties mobiele netwerken dreigt in pandige connectiviteit een steeds grotere uitdaging te worden. Er zijn vele nieuwe oplossingen voor indoordekking in ontwikkeling, maar er is nog nauwelijks sprake van een duidelijke trend. Bij het in kaart brengen van architecturale bouwstenen, standaarden, terminologie en eigenschappen van de technologische opties is het een uitdaging om de werkelijkheid te scheiden van marketing.

De mobiele markt is in beweging: Voor vele oplossingen zijn afspraken met alle mobiele operators noodzakelijk, die daarin veelal niet één lijn volgen. Zowel in fabricage als installatie van oplossingen is een breed scala aan bedrijven actief, met verschillende aanpakken voor technologie en/of diensten en ondersteuning van standaarden. Regelmatig stoppen bedrijven ondersteuning voor een bepaalde aanpak, of worden bedrijven overgenomen.

Wat gebruikers nodig hebben verschuift: in hoeverre is en blijft in pandige mobiele connectiviteit belangrijk naast goede internettoegang via wifi? In hoeverre zijn of worden diensten voor telefoongesprekken over wifi (Wifi calling, Whatsapp, Skype) een werkbaar alternatief?

---

*Succesvol en kosten efficiënte 5G uitrol vraagt om standaarden voor multi-operator oplossingen en meer gebruik van 3rd party netwerken*

---

In ieder geval zal met de verdere ontwikkeling en uitrol van 5G de indoorproblematiek steeds meer aandacht krijgen. Voor bepaalde instellingen en bedrijven zoals ziekenhuizen maar ook winkelcentra wordt een goede in pandige dekking voor klanten van alle mobiele providers steeds belangrijker, maar tegelijkertijd zijn de kosten voor een multi-operator oplossing hoog en is het onduidelijk hoe lang een dergelijke oplossing mee gaat.

Voor een succesvolle uitrol van 5G is het essentieel dat twee zaken beter geregeld en gestandaardiseerd worden: Eén ervan is het streven naar een kosten efficiënte multi operator of 'neutral host' oplossing waarbij 1 oplossing gebruikt kan worden door meerdere operators. De andere is het – eventueel gezamenlijk – gebruik laten maken door mobiele operators van vaste netwerken van derden. Alleen dan wordt het mogelijk zowel buiten in de landelijke gebieden als binnen in gebouwen en op campussen, alle nieuwe antennes te plaatsen en aan te sluiten die voor 5G noodzakelijk zijn.

Bij Stratix onderzoeken we voor verschillende klanten binnen overheid, onderwijs, onderzoek en bedrijfsleven binnen en buiten de telecom en ICT sector de trends en mogelijke businessstrategieën rond 5G, small cells en indoor oplossingen.