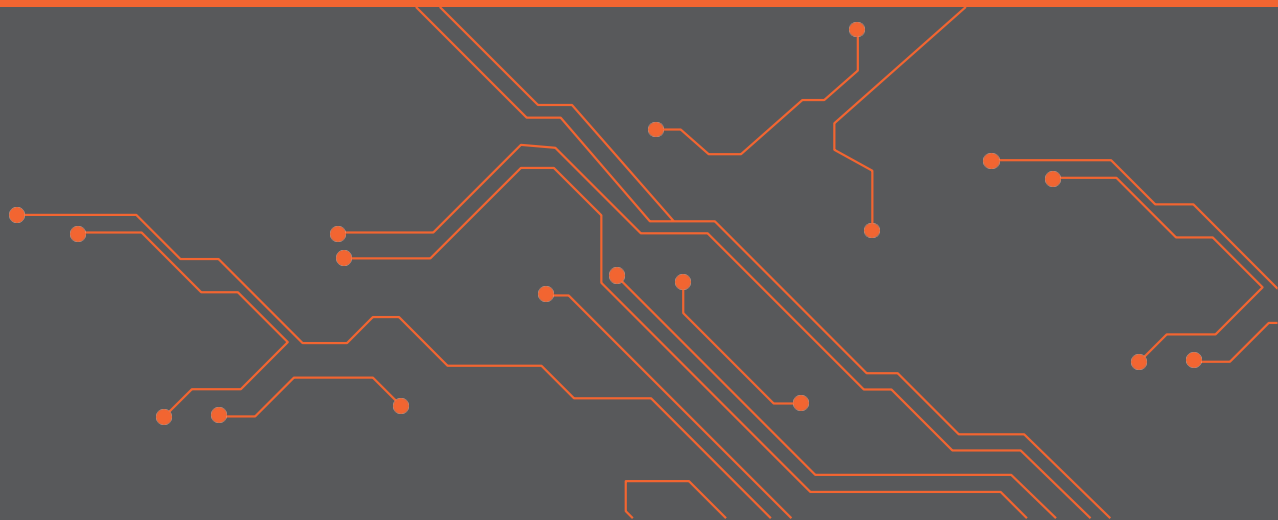




TECHNICAL WHITEPAPER

De zesde generatie Wi-Fi

Versie: 1
Auteur: Herwin de Rijke, CWNE#383
Datum: 14 oktober 2020



Inhoud

1	Inleiding Wi-Fi 6	2
2	Wat is Wi-Fi 6.....	3
2.1	WAAROM WI-FI 6	4
2.2	WERKING WI-FI 6	4
2.2.1	OFDMA	4
2.2.2	MU-MIMO	5
2.2.3	BSS COLORING	5
2.2.4	TARGET WAKE TIME.....	5
2.2.5	QAM-1024.....	6
2.3	DUAL-BAND.....	6
2.4	HOE HAALT U HET MEESTE VOORDEEL UIT UW WI-FI 6 PRODUCT	7
2.4.1	NIEUW PRODUCT.....	7
2.4.2	WIRELESS DESIGN	7
2.4.3	WIRED BACKHAUL	7
3	Wi-Fi 6 en Alcadis	8
3.1	RUCKUS.....	8
3.1.1	RUCKUS R550.....	8
3.1.2	RUCKUS R850.....	8
3.1.3	RUCKUS T750	9
3.1.4	ICX 7150-C10ZP	9
3.2	ENGENIUS	10
3.2.1	EWS357AP	10
3.2.2	EWS377AP	10
3.2.3	EWS850AP	10
3.2.4	ECS2512FP.....	11
3.3	TP-LINK.....	12
3.3.1	EAP620 HD	12
3.3.2	EAP660 HD	12
3.3.3	TL-SG1016PE	12
3.4	ALCATEL-LUCENT.....	13
3.4.1	STELLAR AP1321.....	13
3.4.2	AP1360	13
3.4.3	6560 SERIE.....	13
3.5	TOOLS.....	14
3.6	ALCADIS PROFESIONAL SERVICES.....	14
4	MCS index.....	15

1 Inleiding Wi-Fi 6

Al meer dan 20 jaar heeft Wi-Fi de manier waarop de wereld opereert en communiceert veranderd. Wi-Fi technologie is gebaseerd op het door Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) ontwikkelde draadloze communicatie standaard 802.11. De afgelopen 20 jaar is niet alleen het aantal devices die gebruik maken van Wi-Fi exponentieel gegroeid, ook is de behoefte aan data toegenomen. Daarom zijn er meerdere verbeteringen doorgevoerd aan de Wi-Fi standaard.

Wi-Fi 6 of "Wi-Fi 6 certified" is het certificeringsprogramma van de IEEE die is gebaseerd op de IEEE802.11ax-standaard. De standaard is specifiek ontwikkeld om te voldoen aan de toenemende vraag naar data en de hogere eisen die gesteld worden aan connectiviteit. Wi-Fi 6 wordt daarom ook wel High-Efficiency Wireless (HE) genoemd en draait volledig om capaciteit, dekking, prestaties en kwaliteit van verbinding voor locaties met honderden of zelfs duizenden verbonden apparaten. De nieuwe technologieën van Wi-Fi 6 moeten er voor zorgen dat elke apparaat dat een verbinding maakt met dit netwerk zo optimaal mogelijk functioneert. Bovendien heeft de Wi-Fi 6 certificering ook oog voor andere randvoorwaarden, zoals beveiliging en energieverbruik.

- Hoge efficiency
- Hoge datarates
- Hoge capaciteit
- Hoge performance in high-density omgevingen
- Verbeterde energie efficiency

2 Wat is Wi-Fi 6

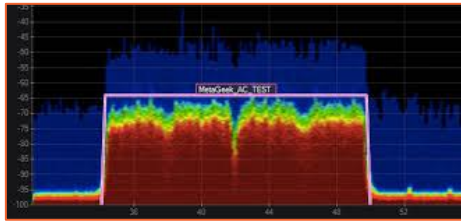
In de afgelopen 20 jaar zijn er veel verbeteringen doorgevoerd op de 802.11 standaard. Elke nieuwe generatie zorgde voor hogere doorvoersnelheden, lagere latency en betere gebruikerservaringen. Wi-Fi 6 is de zesde generatie Wi-Fi en is gebaseerd op de 802.11ax-standaard. Bij het ontwikkelen van deze standaard leek het de Wi-Fi alliance nuttig om de verschillende generaties Wi-Fi overzichtelijker te maken voor leken. 802.11ax werd daarom Wi-Fi 6, 802.11ac werd Wi-Fi 5, 802.11n werd Wi-Fi 4.

Year	amendment	Data rates	2,4GHz	5GHz	6GHz	RF techniek	Radios
1997	802.11 legacy	1-2Mbps	V			DSSS en FHSS	SISO
1999	802.11a	6-54Mbps		V		OFDM	SISO
1999	802.11b	1,2,5.5 en 11Mbps	V			HR-DSSS	SISO
2003	802.11g	6-54Mbps	V			OFDM	SISO
2009	802.11n (Wi-Fi 4)	-600Mbps	V	V		OFDM	MIMO
2013	802.11ac (Wi-Fi 5)	-6.93Gbps		V		OFDM	MU-MIMO
2019	802.11ax (Wi-Fi 6)	9.6Gbps	V	V	V (6E only)	OFDM / OFDMA	MU-MIMO

Wi-Fi 6 is de opvolger van Wi-Fi 5. Met Wi-Fi 5 als uitgangspunt zijn een reeks toevoegingen en aanpassingen gedaan om te voldoen aan de huidige vraag naar (wireless) connectiviteit.

2.1 Waarom Wi-Fi 6

Zoals in de inleiding al aangegeven, is het aantal draadloze apparaten die gebruik maken van Wi-Fi enorm toegenomen. Deze apparaten hebben een hoger datagebruik, zijn nog meer time-sensitive en willen zo min mogelijk energie gebruiken. Wi-Fi 6 is dan ook ontwikkeld om aan deze vraag te kunnen voldoen. Daarnaast was het efficiënter gebruik maken van het beschikbare spectrum een belangrijke focus bij het ontwikkelen van Wi-Fi 6. Dit komt omdat het beschikbare spectrum gelijk blijft, maar wel door meer apparaten gedeeld moet worden. In de toekomst zou er mogelijk wel meer spectrum beschikbaar worden. Zo is in onder andere Amerika de 6GHz-band vrijgegeven. Mocht dit wereldwijd gebeuren, dan zal deze nieuwe frequentieband beschikbaar worden in de Wi-Fi 6E standaard.

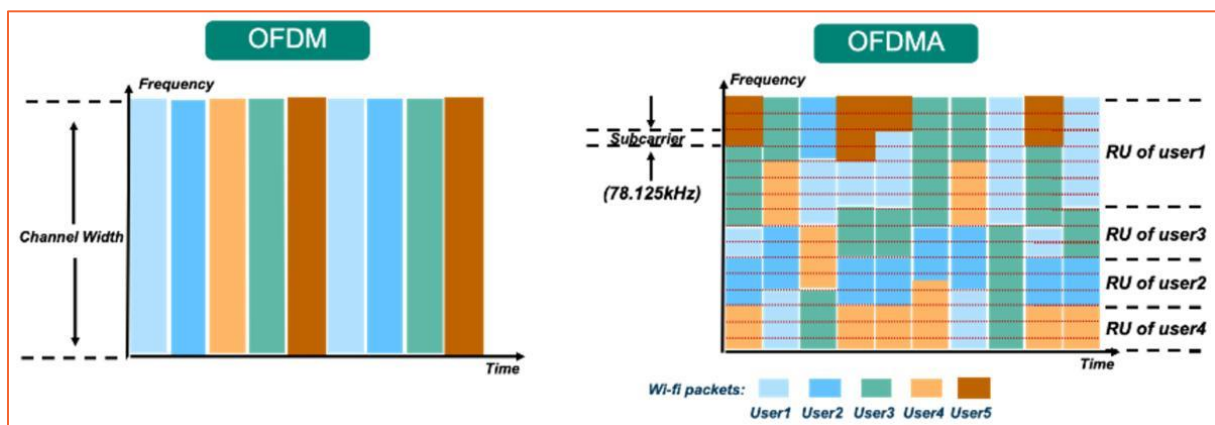


2.2 Werking Wi-Fi 6

In Wi-Fi 6 zijn een aantal verbeteringen aangebracht om efficiënter gebruik van het spectrum mogelijk te maken. Hieronder wordt dit besproken en verder toegelicht.

2.2.1 OFDMA

De grootste winst in efficiëntie haalt Wi-Fi 6 uit Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA). OFDMA is een verbetering van Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM). OFDMA is niet nieuw en wordt in LTE al langere tijd gebruikt. Deze bestaande techniek wordt nu ook binnen de Wi-Fi standaard gebruikt en heeft voornamelijk voordeel als meerdere clients gelijktijdig kleine hoeveelheden data willen versturen. Het grote verschil tussen OFDM en OFDMA is de manier waarop ze omgaan met verschillende verbonden devices.



OFDM stuurt data naar slechts 1 ontvanger tegelijk waarmee vertraging optreedt voor devices die (langer) moeten wachten. OFDMA kan gegevens tegelijkertijd naar meerdere apparaten afhandelen. Om dit te bereiken wordt de beschikbare bandbreedte opgedeeld in meerdere subcarriers of resource units (RU's). Subsets van deze subcarriers kunnen aan specifieke gebruikers worden toegewezen.

2.2.2 MU-MIMO



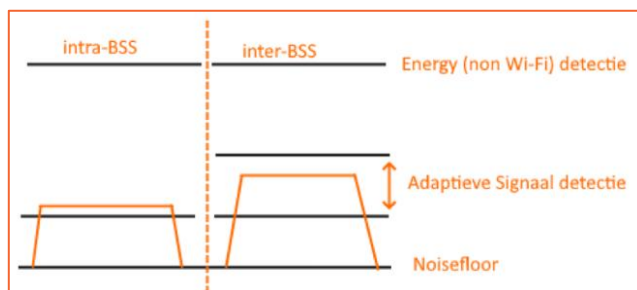
Naast OFDMA breidt Wi-Fi 6 de mogelijkheden voor MU-MIMO verder uit. In eerdere Wi-Fi standaarden was MU-MIMO alleen voor de downlink mogelijk en konden maximaal 4 apparaten in een groep worden gebruikt. Binnen de Wi-Fi 6 standaard kan uiteindelijk voor 8 apparaten in een groep voor zowel de up als downlink MU-MIMO gebruikt worden. MU-MIMO gebruikt de verschillende spatial streams om verschillende devices simultaan te kunnen bedienen.

2.2.3 BSS Coloring

In de Wi-Fi standaard staat beschreven hoe ervoor wordt gezorgd dat slechts één device gelijktijdig actief is: Carrier Sense with Multiple Access Collision Avoidance (CSMA/CA). Een Wi-Fi radio zal niet uitzenden indien een uitzending wordt waargenomen die boven de Signal Detect Threshold (SD) uitkomt. Het negatieve effect hiervan neemt toe als meer access points en clients actief zijn op hetzelfde kanaal en elkaars uitzendingen kunnen horen en elkaar dus ook zullen verstoren.

Helaas lukt het niet altijd om een channel re-use plan zo te maken dat dit kan worden voorkomen. In de 2,4GHz-band lukt dit bijvoorbeeld niet omdat weinig niet overlappende kanalen beschikbaar zijn. Daarnaast lukt het in de 5GHz-band bijvoorbeeld niet omdat niet alle kanalen gebruikt kunnen of mogen worden.

In de IEEE802.11ax-standaard staat een manier beschreven om de channel re-use met een factor van maximaal 8 te kunnen verhogen: BSS coloring. In werkelijkheid is dit niet een kleur maar een 6-bit veld. Dit veld kan 63 verschillende waarden aannemen wat correspondeert met 63 verschillende Basic Service Set's (BSS's).



Als een radio een frame waarneemt van een 802.11ax device dan zal hij kijken naar de BSS color identifier. De radio maakt dan onderscheid tussen een intra-BSS (eigen BSS) of inter-BSS (ander BSS/ OBSS) en zal op basis hiervan een adaptieve Clear Channel Assessment (CCA) doen om zo een hogere SD voor een inter-BSS te kiezen.

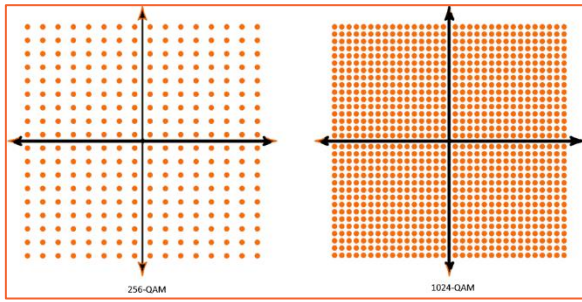
In het geval van het gegeven voorbeeld in de afbeelding zal de intra-BSS detectie het kanaal als bezet geven. In het geval van het inter-BSS frame, die sterker wordt waargenomen, zal het kanaal als beschikbaar worden weergegeven.

2.2.4 Target Wake Time

Target Wake Time (TWT) is een nieuwe functie waardoor clients en access points kunnen afstemmen om op vastgestelde tijdstippen te communiceren. In de tussentijd kunnen client devices in slaapstand gaan. In tegenstelling tot eerdere standaarden waar de client regelmatig moest controleren of er pakketten beschikbaar zijn, hoeft het device alleen op deze tijden uit slaapstand te komen. Dit zal voor een aanzienlijke batterij besparing zorgen.

2.2.5 QAM-1024

Hoewel de meeste winst bij Wi-Fi 6 behaald wordt door efficiënter gebruik van het spectrum, heeft het verhogen van de snelheid ook nog steeds toegevoegde waarde. Hogere



snelheid betekent vanzelfsprekend ook minder airtime om dezelfde hoeveelheid data te kunnen versturen. QAM staat voor Quadrature Amplitude Modulation. Dit type modulatie gebruikt zowel amplitude als fase-modulatie en elke combinatie staat voor een combinatie bits. Waar Wi-Fi 5 met 256-QAM maximaal 8-bits per symbool kan moduleren, kan Wi-Fi 6 met 1024-QAM maximaal 10-bits per symbool moduleren. Dit zorgt voor een

snelheidswinst van maximaal 25%. Een voorwaarde om deze datarates mogelijk te maken is dat er een hoge Signal-to-Noise ratio (SNR) beschikbaar is. In de meeste gevallen kan worden uitgegaan van een SNR van ten minste 35dB. Bij een lagere SNR zal worden terug gevallen naar lagere snelheden.

2.3 Dual-band

Naast de eerder beschreven nieuwe of verbeterde functies van Wi-Fi 6 is er nog een groot verschil tussen Wi-Fi 5 en Wi-Fi 6: Wi-Fi 6 gebruikt zowel de 2,4GHz- als de 5GHz-band. De meeste Wi-Fi 5 producten ondersteunen ook 2,4 GHz, maar hier wordt gebruikgemaakt van eerdere standaarden. Wi-Fi 6 gebruikt beide banden en zorgt er daardoor voor dat beide banden efficiënter en met hogere datasnelheden gebruikt kunnen gaan worden.

2.4 Hoe haalt u het meeste voordeel uit uw Wi-Fi 6 product

2.4.1 Nieuw product

Zoals bij elke introductie van een nieuw product zullen niet alle voordelen direct merkbaar zijn. Uiteraard is de standaard backward compatible met de eerdere standaarden, maar alleen het monteren van Wi-Fi 6 access points zal niet meteen alle genoemde voordelen opleveren. De voordelen zullen pas echt merkbaar worden als een gedeelte van de client devices ook deze standaard ondersteunt. Afhankelijk van het type omgeving zal dit nog een aanzienlijke tijd in beslag nemen. Bij de keuze van eventuele nieuwe client devices voor uw organisatie kunt u hier uiteraard direct rekening mee houden. Daarentegen zijn de Wi-Fi 6 producten allemaal nieuw en mag u verwachten dat deze producten langer ondersteund gaan worden dan hun Wi-Fi 5 voorgangers. De Wi-Fi 6 producten zijn ook verder ontwikkeld. Waar een Wi-Fi 5 access point op het top van zijn kunnen zit met een bepaalde datarate, is een Wi-Fi 6 access point in staat om een datarate behalen die vele malen hoger is. Dit wordt onder andere veroorzaakt door betere radio hardware met hogere gevoeligheid, meer MIMO streams en sterkere CPU's.

2.4.2 Wireless design

Zoals eerder aangegeven, is voor de hogere datarates een hoge SNR nodig. Hier kan in het Wi-Fi design rekening mee worden gehouden. Bijvoorbeeld door de access points onder andere te plaatsen op plekken waar grote hoeveelheden data worden gevraagd.

2.4.3 Wired backhaul

Het draadloze gedeelte is slechts het begin van een goede draadloze omgeving. Hoge draadloze snelheden klinken leuk, maar vaak zijn bij deze snelheden switchpoorten, uplinks naar een MER-omgeving of de internet verbinding de grote beperkende factor.

3 Wi-Fi 6 en Alcadis

Als innovatieve, meedenkende netwerkspecialist en distributeur hebben wij naast veel kennis in huis, ook een uitgebreid productportfolio. Alle merken zijn door onze technische afdeling getest. Hierdoor kunnen wij met alle zekerheid stellen dat de apparaten werken zoals ze zouden moeten werken. Daarnaast kunnen wij u hierdoor beter adviseren over de juiste producten voor uw situatie. Of u nu op zoek bent naar een high-end Wi-Fi access point of juist een goedkoper access point met een uitstekende prijs-kwaliteit verhouding, Alcadis heeft het in huis! In dit hoofdstuk komen de vendoren en een aantal van hun Wi-Fi 6 producten aan bod, die wij op het moment van schrijven, in ons portfolio hebben.

3.1 Ruckus

Alcadis is al ruim 10 jaar Ruckus distributeur. Ruckus is gespecialiseerd in het ontwikkelen van Wi-Fi apparatuur voor high-end draadloze oplossingen. De producten van Ruckus zijn voorzien van gepatenteerde technologieën. Hierdoor leveren ze een uitstekende dekking, geweldige betrouwbaarheid en hoog gebruikersgemak. Naast een compleet portfolio aan high-performance access points, levert Ruckus vandaag de dag ook Wi-Fi controllers, switches en beveiligingssoftware. Dit zorgt ervoor dat de producten van Ruckus in verschillende situaties inzetbaar zijn.

In 2018 lanceerde Ruckus al het eerste 802.11ax access point: de R730. Inmiddels heeft Ruckus meerdere modellen waaruit gekozen kan worden. Voor de Ruckus access points geldt dat deze beheerd kunnen worden door de Cloud, door middel van een virtuele controller (Unleashed), of door een on-site manager zoals de ZoneDirector of (virtuele) Smartzone. Daarnaast zijn de access points standalone te gebruiken.

3.1.1 Ruckus R550



De Ruckus R550 is het mid-range model van de Wi-Fi 6 producten van Ruckus. Dit access point is de ideale combinatie van hoge capaciteit, betere dekking en betaalbaarheid. Voor zowel de 2,4GHz-band als de 5GHz-band beschikt dit access point over een 2x2:2 radio met een chanelisation van maximaal 80MHz. De maximaal ondersteunde datarate is 574 Mbps op de 2,4GHz-band en 1.200 Mbps op de 5GHz-band die afhankelijk van de gebruikte toepassing maximaal 512 devices van connectiviteit kan voorzien. De R550 beschikt over een

interne 3 dBi antenne die ondersteuning geeft voor Ruckus BeamFlex+. Daarnaast is de R550 ook geschikt voor IoT met een radio die ondersteuning biedt voor BLE of Zigbee. Voor netwerkconnectiviteit heeft de Ruckus R550 twee 1Gbe ethernet poorten waarvan 1 van de poorten het access point van voeding kan voorzien door middel van 802.3af/at PoE.

3.1.2 Ruckus R850



De Ruckus R850 is op het moment van schrijven het Wi-Fi 6 access points met de hoogste capaciteit in het portfolio van Ruckus. Door zijn mogelijkheden is dit access points uitermate geschikt voor ultra high-density omgevingen als auditoria, stadions, conferentiecentra en andere omgevingen die extreem hoge eisen aan verbindingen stellen. Voor de 2,4 GHz radio beschikt de R850 over een 4x4:4 radio met een maximale datarate van 1.148 Mbps, voor de 5 GHz zelfs 8x8:8 met een maximale datarate van 4.800 Mbps.

Hiermee kan het access point afhankelijk van de gebruikte toepassing maximaal 1.024 devices van een verbinding voorzien. De R850 beschikt over een interne antenne van 2 dBi die ondersteuning biedt voor beamflex+ waarmee het access point maximaal 4.000 verschillende antenne patronen kan gebruiken om het device van het beste signaal te voorzien. Daar biedt de R850 ondersteuning voor IoT toepassingen op basis van BLE en Zigbee. Met een optionele uitbreiding voor CBRS/OpenG kan dit access point ook gebruik maken van deze techniek. Om dit access point van netwerkconnectiviteit te voorzien heeft dit access point 2 netwerk aansluitingen: Naast een 1 Gigabit ethernetpoort ook beschikt de R850 ook over een 5 Gigabit ethernetpoort. Om al deze functies van stroom te voorzien is minimaal uPoE (maximaal 31 Watt) nodig.

3.1.3 Ruckus T750



De Ruckus T750 is het outdoor access point met IP67 certificering binnen het portfolio van Ruckus. Voor de beide banden beschikt de T750 over een 4x4:4 radio. Op de 2,4GHz-band kan deze een datarate van maximaal 1.148 Mbps bieden en op de 5GHz-band zelf 2.400 Mbps, waarmee dit access point maximaal 1.024 devices van een verbinding kan voorzien. Ook dit access point heeft 2 netwerkaansluitingen waarvan een poort ondersteuning biedt voor multi-gig tot maximaal 2,5 Gbps. Optioneel kan een SFP-module gebruikt worden om het access point bijvoorbeeld middels fiber in uw netwerk op te nemen. De T750 kan gebruikt worden in temperaturen van -40°C to 65°C. Ook de T750 beschikt over een onboard IoT radio om gebruikt te maken van BLE of Zigbee IoT toepassingen.

3.1.4 ICX 7150-C10ZP



Om al deze Wi-Fi 6 producten van de juiste verbinding en benodigde stroom te voorzien heeft Ruckus diverse switches in het portfolio. De ICX 7150-C10ZP is de 10 poort versie van de compact series 7150 switches. Deze switch biedt 90 Watt PoE en multi-gig tot 10 Gbps op alle poorten aan. Omdat deze switch fanless is en dus stil kan functioneren is deze ook geschikt om in te zetten in bijvoorbeeld klaslokalen of kantoren.

3.2 EnGenius

EnGenius heeft dankzij de krachtige prestaties, het goede bereik en hoge ontvangstgevoeligheid een goede positie op de SOHO- en MKB-markt. U kunt de producten van EnGenius zowel on premise als in de cloud beheren. De EnGenius Cloud is een abonnementsloos netwerkbeheerplatform dat IT-professionals de mogelijkheid biedt om de implementatie van access points en switches te versnellen, te vereenvoudigen en vanuit één dashboard te beheren. Het platform is uitgebreid getest door de netwerkspecialisten van WINMAG Pro en beoordeeld met een 9.1! Niet voor niets stelt WINMAG Pro dat: 'Onderaan de streep biedt de clouddienst een snelle, rendabele en effectieve manier om één of meerdere organisaties van netwerkverbinding te voorzien. We raden het platform volmondig aan.'

De EnGenius EnSky serie daarentegen is een on-premise managed totaaloplossing. Het bestaat uit met een uitgebreid productportfolio van indoor- en outdoor draadloze access points, beheerde Ethernet-switches en on-premise beheertools.

3.2.1 EWS357AP



Begin 2019 heeft EnGenius de EWS357 op de markt gebracht. Hiermee was EnGenius het eerste merk dat een instapmodel Wi-Fi 6 2x2:2 access point op de markt heeft gebracht. De EWS357AP is onderdeel van de EnSky productlijn. De 802.11ax 2x2:2 radio's met 3 dBi interne antenne kunnen overweg met datasnelheden van 574 Mbps op de 2,4GHz-band en 1.200 Mbps op de 5GHz-band. Het access point kan van stroom worden voorzien middels de 1 gigabit 802.3af PoE poort.

3.2.2 EWS377AP



De EWS377AP is het topmodel van de Wi-Fi 6 productlijn van EnGenius. Met de 4x4:4 radio kan het access points een verbindingssnelheid aan van maximaal 1.148 Mbps op de 2,4GHz-band en 2.400 Mbps op de 5GHz-band om te voorzien in een snelle dataverbining voor de veel meer eisende omgevingen en gebruikers. Om dit access point van een snelle verbinding uw netwerk in te voorzien beschikt dit access point over een multi-gig 2,5 Gbps netwerkaansluiting met PoE.

3.2.3 EWS850AP



Om ook buiten in extreme omstandigheden devices van een snelle verbinding te voorzien, heeft EnGenius de EWS850AP in het portfolio. Met een IP67 certificering en een gebruikstemperatuur van -20 °C tot 60 °C is de hardware in dit product beschermd tegen de meeste seizoensinvloeden in Nederland. De interne 2x2:2 radio's gecombineerd met de 5 dBi externe antennes worden verbindingssnelheden ondersteund van respectievelijk 574 Mbps en 1.200 Mbps voor de 2,4 GHz en 5 GHz radio. Het access point kan standalone worden gebruikt, of onderdeel zijn van een managed netwerk middels ezMaster of een EnSky switch.

3.2.4 ECS2512FP



Om uw access points van een snelle dataverbinding en stroom te voorzien, kunt u deze aansluiten op de ECS2512FP switch. Met 8 multi-gigabit 2,5 Gbps PoE++ (802.3bt) en 4 SFP+ poorten is dit ideale een oplossing voor kleine tot middelgrote omgevingen. Deze switch kan door middel van de EnGenius Cloud vanaf iedere locatie worden beheerd. Bovendien zit de prijs van het Cloud beheer platform bij de prijs inbegrepen, u betaalt dus niets extra's.

3.3 TP-Link

TP-Link is voornamelijk bekend van de consumentenmarkt. Het merk is in zeer korte tijd uitgegroeid tot marktleider van consumenten Wi-Fi producten, maar biedt ook een volwaardig assortiment aan zakelijke producten. TP-Link biedt een complete zakelijke netweroplossing speciaal voor het MKB tegen een uiterst betaalbare prijs. Begin 2020 heeft Alcadis de zakelijke netwerkkapparatuur van TP-Link toegevoegd aan het assortiment. De producten van TP-Link blinken uit door de geweldige prestaties, hoge gebruikersgemak en goede prijs/kwaliteit verhouding. De netwerkoplossingen van TP-Link omvatten access points, gateways, switches en controllers. Al deze producten kunnen beheerd worden door via Omada SDN. Dit is nieuwe managementplatform van TP-Link waarin u vanuit één centrale dashboard alle netwerkcomponenten kan managen, configureren en troubleshooten.

3.3.1 EAP620 HD



De EAP620 HD is het instapmodel uit de Wi-Fi 6 producten van TP-link. Met zijn 2x2:2 radio voor zowel de 2,4 GHz als de 5 GHz-band kan deze de aangesloten devices voorzien van een datarate van 574 Mbps op de 2,4 GHz-band en 1.201 Mbps op de 5 GHz-band. Het access point wordt door middel van een enkele Gigabit ethernet aansluiting met ondersteuning voor 802.3at aangesloten op uw draadloze infrastructuur. Dit access point kan zowel door de Omada hardware-, software en App worden beheerd.

3.3.2 EAP660 HD



De EAP660 HD is het high-end access point van de Wi-Fi 6 producten van TP-link. Met zijn 4x4:4 radio voor zowel de 2,4 GHz als de 5 GHz-band kan deze de aangesloten devices voorzien van een datarate van 1.148 Mbps op de 2,4 GHz-band en 2.402 Mbps op de 5GHz-band. Het access point wordt door middel van een enkele multi-gig 2,5 Gbps ethernet aansluiting met ondersteuning voor 802.3at aangesloten op uw draadloze infrastructuur. Dit access point kan zowel door de Omada hardware-, software en App worden beheerd.

3.3.3 TL-SG1016PE



TP-Link heeft op het moment van schrijven nog geen switch in het portfolio die specifiek is ontworpen voor de 802.11ax producten, deze switch zou naast PoE+ ook moeten beschikken over multi-gig aansluitingen. Er is nog geen product beschikbaar die over beide beschikt. De TL-SG1016PE is een 16-poorts switch, waarvan 8 poorten ondersteuning bieden voor PoE+.

3.4 Alcatel-Lucent

Alcatel-Lucent Enterprise voorziet wereldwijd meer dan 830.000 klanten van communicatie-, netwerk- en cloudoplossingen. De innovatieve oplossingen die Alcatel-Lucent Enterprise biedt, voorzien gebruikers in hun unieke netwerkbehoefes door netwerktechnologieën betaalbaar, beter beschikbaar en duurzaam te maken. Het bedrijf is actief in alle sectoren – van gezondheidszorg tot hospitality, van financiën tot overheid voor bedrijven in het MKB tot de grootste multinationals.

Met OmniSwitch, OmniAccess en OmniVista biedt Alcatel-Lucent Enterprise een veelzijdig portfolio op het gebied van switching en WLAN. Als marktleider op het gebied van vaste en mobiele breedband networking en IP-technologie, biedt Alcatel-Lucent Enterprise end-to-end oplossingen die zich onderscheiden door kwalitatief hoogwaardige prestaties, betrouwbaarheid, laag energieverbruik en uitstekende beheermogelijkheden op layer 2, layer 3 en layer 4.

3.4.1 Stellar AP1321



De Alcatel-Lucent OmniAccess Stellar AP1321 is een Wi-Fi 6 access point met een 2x2:2 radio op de 2,4GHz-band voor verbindingssnelheden tot 573 Mbps en een 4x4:4 radio op de 5GHz-band waarmee verbindingssnelheden tot wel 2.400 Mbps kunnen worden gemaakt. Dit access point kan middels een multi-gigabit 2,5 Gbps aansluiting op uw netwerk worden aangesloten. Daarnaast is er nog een extra 1.000 Mbps netwerk aansluiting. 802.3bt ondersteuning zorgt ervoor dat het access point van stroom wordt

voorzien. Naast Wi-Fi biedt dit access point ook ondersteuning aan voor BLE en Zigbee middels een ingebouwde radio. De Stellar AP1322 is hetzelfde access point maar dan met externe antenne aansluitingen.

3.4.2 AP1360



Voorzien van een IP67 certificering is dit access point ideaal voor het gebruik buiten of binnenuit met hoge en lage temperaturen of hoge luchtvochtigheid. In de behuizing zit vergelijkbare hardware met de AP1321: een 2x2:2 radio op de 2,4GHz-band voor snelheden tot 573 Mbps, een 4x4:4 radio op de 5GHz-band die snelheden ondersteunt tot maximaal 2.400 Mbps. Daarnaast beschikt het access point over een aparte radio die bedoeld is voor scannen. Net zoals de Stellar AP1321 heeft de AP1360 ook een geïntegreerde IoT radio met ondersteuning voor BLE en Zigbee. De AP1360

heeft drie poorten om het access point van een netwerkverbinding te voorzien. Een multi-gigabit 2,5 Gbps poort met ondersteuning voor 802.3bt, een 1Gbps poort en een SFP poort waarmee bijvoorbeeld een glasvezel module gebruikt kan worden.

3.4.3 6560 serie



Alcatel heeft diverse switches in het portfolio die gebruikt kunnen worden om uw 802.11ax access points van netwerkconnectiviteit en voeding te voorzien. De Omniswitch 6560-P2424Z8 is een 24 poort switch met 8 multi-gig 2,5 Gbps poorten en ondersteuning voor 802.3bt PoE. Daarnaast heeft de switch 2 gecombineerde 1/10GigE SFP+ uplink/stacking poorten.

3.5 Tools



De producten van MetaGeek zijn voornamelijk bedoeld voor het uitvoeren van spectrum analyse. Hiervoor is het niet relevant welke standaard wordt ondersteund. De MetaGeek Dbx ondersteunt spectrum analyse op zowel de 2,4GHz-band als de 5GHz-band. Wi-Fi 6E is actief in een andere band en wordt daarmee niet ondersteund.

Indien uw laptop is uitgerust met een geschikte Wi-Fi 6 adapter kunnen de software pakketten van MetaGeek wel overweg met de nieuwe Wi-Fi 6 standaard voor Wi-Fi scannen. Zo worden in Chanalyzer de juiste 802.11ax datarates weergegeven.

3.6 Alcadis Profesional services

Naast het leveren van alle hoogwaardige apparatuur, zijn wij in het bezit van ruime technische kennis. Hierdoor kunnen wij u van het begin tot het eind helpen bij uw netwerkproject. Onder de noemer van onze professional services leveren wij u onder meer pre-sales support om zo deals te winnen, kunnen wij site-surveys voor u verrichten, ontwerpen we het netwerk voor u en bieden wij technische support. In onze designs kunnen wij ook rekening houden met de nieuwe producten en u zo van passend advies voorzien bij het ontwerpen, inrichten en configureren van uw Wi-Fi 6 netwerk.

Wilt u meer weten over Wi-Fi 6 en wat deze nieuwe standaard kan betekenen voor uw netwerkprojecten?

Wij denken graag met u mee! Neem contact met ons op via sales@alcadis.nl, 030-65 85 125 of neem een kijkje op onze website <https://alcadis.nl/>

4 MCS index

MCS index voor High Efficiency (HE) Radio uitzendingen.

MCS index	Spat streams	Modulation	Coding	OFDM (802.11ax)											
				20MHz			40MHz			80MHz			160MHz		
				0.8µs GI	1.6µs G	3.2µs GI	0.8µs GI	1.6µs G	3.2µs GI	0.8µs GI	1.6µs G	3.2µs GI	0.8µs GI	1.6µs G	3.2µs GI
0	1	BPSK	1/2	8.6	8.1	7.3	17.2	16.3	14.6	36	34	30.6	72.1	68.1	61.3
1	1	QPSK	1/2	17.2	16.3	14.6	34.4	32.5	29.3	72.1	68.1	61.3	144.1	136.1	122.5
2	1	QPSK	3/4	25.8	24.4	21.9	51.6	48.8	43.9	108.1	102.1	91.1	216.2	204.2	183.8
3	1	16-QAM	1/2	34.4	32.5	29.3	68.8	65	58.5	144.1	136.1	122.5	288.2	272.2	245
4	1	16-QAM	3/4	51.6	48.8	43.9	103.2	97.5	87.8	216.2	204.2	183.8	432.4	408.3	367.5
5	1	64-QAM	2/3	68.8	65	58.5	137.6	130	117	288.2	272.2	245	576.5	544.4	490
6	1	64-QAM	3/4	77.4	73.1	65.8	154.9	146.3	131.6	324.3	306.3	275.6	648.5	612.5	551.3
7	1	64-QAM	5/6	86	81.3	73.1	172.1	162.5	146.3	360.3	340.3	306.3	720.6	680.6	612.5
8	1	256-QAM	3/4	103.2	97.5	87.8	206.5	195	175.5	432.4	408.3	367.5	864.7	816.7	735
9	1	256-QAM	5/6	114.7	108.3	97.5	229.4	216.7	195	480.4	453.7	408.3	960.8	907.4	816.7
10	1	1024-QAM	3/4	129	121.9	109.7	258.1	243.8	219.4	540.4	510.4	459.4	1080.9	1020.8	918.8
11	1	1024-QAM	5/6	143.4	135.4	121.9	286.8	270.8	243.8	600.5	567.1	510.4	1201	1134.3	1020.8
0	2	BPSK	1/2	17.2	16.3	14.6	34.4	32.5	29.3	72.1	68.1	61.3	144.1	136.1	122.5
1	2	QPSK	1/2	34.4	32.5	29.3	68.8	65	58.5	144.1	136.1	122.5	288.2	272.2	245
2	2	QPSK	3/4	51.6	48.8	43.9	103.2	97.5	87.8	216.2	204.2	183.8	432.4	408.3	367.5
3	2	16-QAM	1/2	68.8	65	58.5	137.6	130	117	288.2	272.2	245	576.5	544.4	490
4	2	16-QAM	3/4	103.2	97.5	87.8	206.5	195	175.5	432.4	408.3	367.5	864.7	816.7	735
5	2	64-QAM	2/3	137.6	130	117	275.3	260	234	576.5	544.4	490	1152.9	1088.9	980
6	2	64-QAM	3/4	154.9	146.3	131.6	309.7	292.5	263.3	648.5	612.5	551.3	1297.1	1225	1102.5
7	2	64-QAM	5/6	172.1	162.5	146.3	344.1	325	292.5	720.6	680.6	612.5	1441.2	1361.1	1225
8	2	256-QAM	3/4	206.5	195	175.5	412.9	390	351	864.7	816.7	735	1729.4	1633.3	1470
9	2	256-QAM	5/6	229.4	216.7	195	458.8	433.3	390	960.8	907.4	816.7	1921.6	1814.8	1633.3
10	2	1024-QAM	3/4	258.1	243.8	219.4	516.2	487.5	438.8	1080.9	1020.8	918.8	2161.8	2041.7	1837.5
11	2	1024-QAM	5/6	286.8	270.8	243.8	573.5	541.7	487.5	1201	1134.3	1020.8	2402	2268.5	2041.7
0	3	BPSK	1/2	25.8	24.4	21.9	51.6	48.8	43.9	108.1	102.1	91.9	216.2	204.2	183.8
1	3	QPSK	1/2	51.6	48.8	43.9	103.2	97.5	87.8	216.2	204.2	183.8	432.4	408.3	367.5
2	3	QPSK	3/4	77.4	73.1	65.8	154.9	146.3	131.6	324.3	306.3	275.6	648.5	612.5	551.3
3	3	16-QAM	1/2	103.2	97.5	87.8	206.5	195	175.5	432.4	408.3	367.5	864.7	816.7	735
4	3	16-QAM	3/4	154.9	146.3	131.6	309.7	292.5	263.3	648.5	612.5	551.3	1297.1	1225	1102.5
5	3	64-QAM	2/3	206.5	195	175.5	412.9	390	351	864.7	816.7	735	1729.4	1633.3	1470
6	3	64-QAM	3/4	232.3	219.4	197.4	464.6	438.8	394.9	972.8	918.8	826.9	1945.6	1837.5	1653.8
7	3	64-QAM	5/6	258.1	243.8	219.4	516.2	487.5	438.8	1080.9	1020.8	918.8	2161.8	2041.7	1837.5
8	3	256-QAM	3/4	309.7	292.5	263.3	619.4	585	526.5	1297.1	1225	1102.5	2594.1	2450	2205
9	3	256-QAM	5/6	344.1	325	292.5	688.2	650	585	1441.2	1361.1	1225	2882.4	2722.2	2450
10	3	1024-QAM	3/4	387.1	365.6	329.1	774.3	731.3	658.1	1621.3	1531.3	1378.1	3242.6	3062.5	2756.3
11	1024-QAM	5/6	430.1	406.3	365.6	860.3	812.5	731.3	1801.5	1701.4	1531.3	3602.9	3402.8	3062.5	1024-QAM