



 Meraki

# Wi-Fi 6: Nästa generations trådlösa nätverk

I detta faktablad går vi igenom fördelarna och funktionerna hos den sjätte generationen Wi-Fi, som baseras på revisionen 802.11ax i WLAN-standarderna IEEE 802.11.

**FAKTABLAD**  
**APRIL 2019**

## Inledning

En ny revision av Wi-Fi-standarden! Varje ny Wi-Fi-generation innebär en möjlighet att stanna upp och fundera över alla nya förändringar som kommer att påverka oss under de kommande åren. Redan idag hanterar Wi-Fi-nätverken bandbreddskrävande mediam innehåll och flera trådlösa enheter per användare. Framöver kommer nätverken att utsättas för avsevärt många fler enheter, en tredubbling av den globala IP-trafiken och ett brett spektrum av ny teknik som kommer att vara kraftigt beroende av Wi-Fi.

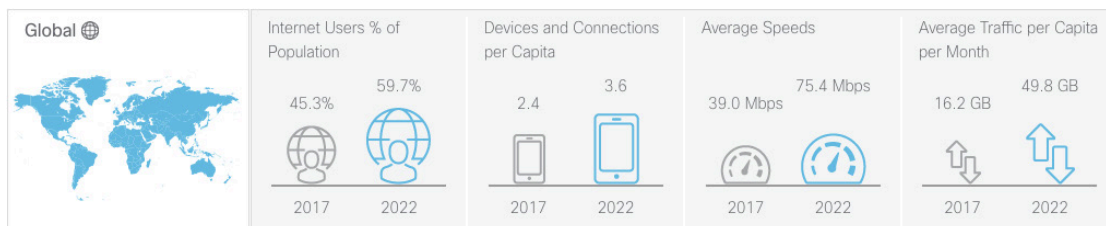


Bild 1. Cisco Visual Networking Index: Forecast and Trends, 2017–2022 Whitepaper

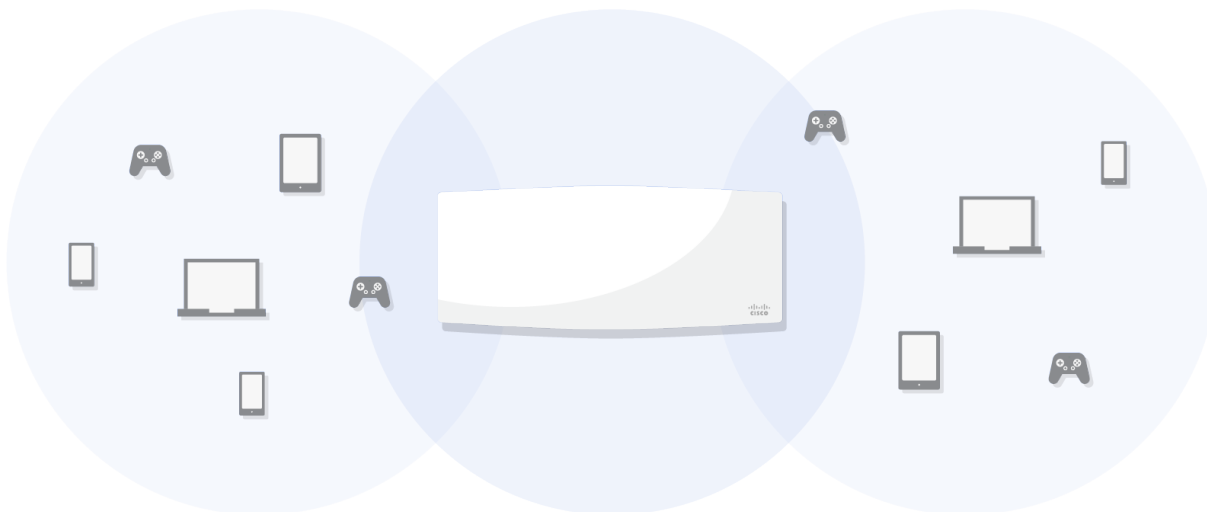
Precis som de föregående generationerna kommer Wi-Fi 6 (kallas även 802.11ax) att förbättra den högintensiva prestandan och ge snabbare genomströmning. Dessutom kommer den nya Wi-Fi-generationen att på sedvanligt sätt förbättra hastigheten och densiteten med nya funktioner som utformats för morgondagens tekniktrender. IoT-anslutningar kommer att utgöras av mer än hälften av alla globalt uppkopplade enheter år 2022. Nätverkstrafik från virtuell och förstärkt verklighet väntas bli tolv gånger större år 2022. Framtidens Wi-Fi-nätverk måste vara smidiga och effektiva för att kunna hantera ökad klientdensitet, höga krav på genomströmning och en mängd nya program.

Wi-Fi 6 erbjuder flera nya förbättringar som gör det till den mest högpresterande protokolluppsättningen som någonsin utvecklats. Med Wi-Fi 6 förbättras inte bara den övergripande prestandan, utan det har även utformats för att fungera effektivt under autentiska förhållanden. Nya funktioner som OFDMA, MU-MIMO uppströms, TWT, BSS color och nya moduleringscheman fungerar alla tillsammans och låter slutanvändarna uppleva konstant aktiva anslutningar utan flaskhalsar eller prestandaförsämring.

## Utvecklingen av Wi-Fi

Sedan 1999 har Wi-Fi snabbt utvecklats till att tillhandahålla allt högre genomströmning och prestanda. År 2013 lämnade 802.11n över stafettpinnen till 802.11ac, som tillhandahöll användarna högre hastigheter och högre pålitlighet med en sparsam strömförbrukning på mobila enheter. Under de senaste åren har 802.11ac Wave 2 förbättrat de maximala datahastigheterna till mer än 1 Gbit/s. Även om 802.11ac Wave 1 och Wave 2 gav avsevärt ökad genomströmning jämfört med äldre standarder fattades fortfarande förmågan att få pålitlig multigigabit-prestanda och spektrumeffektivitet från Wi-Fi-standarderna 802.11 och den krävde därför ytterligare revision.

Utvecklingen av 802.11ax-revisionen påbörjades 2013, då en grupp av tekniska experter samlades för att diskutera utmaningarna som Wi-Fi kunde ställas inför under de kommande åren. Wi-Fi kämpade mot att falla offer för sin egen framgång, då dess syfte blev tvetydigt. Experter såg den beräknade ökningen av Wi-Fi-enheter som mobiltelefoner, konsumentelektronik och IoT-enheter. Fler enheter innebar att Wi-Fi skulle mötas av ökade störningar och minskad prestanda. Gruppen insåg behovet av att få äldre enheter, IoT-enheter och enheter med hög genomströmning att arbeta tillsammans på ett effektivt sätt. De diskuterade problemformuleringar och lösningar, och till sist skissade de fram kraven för Wi-Fi 6, som även kallas **High Efficiency WLAN**. Denna nya Wi-Fi-generation kommer att vara tillräckligt intelligent att möjliggöra morgondagens täta och genomgripande trådlösa miljöer.



# Nästa generations trådlösa landskap

Idag råder flera trender som förändrar trådlösa nätverk så som vi kännetecknar dem idag. Trådlösa nätverk står inför en ökad användning av program med hög genomströmning, ökad densitet av trådlösa enheter och nya krav på nätverken.

## Högre krav på genomströmning

Den totala mängden internettrafik från 2017 till 2022 kommer att vara högre än de senaste 32 åren av internet. Wi-Fi kommer att transportera **mer än hälften av den trafiken**. Utöver de befintliga bandbreddsutmaningarna kommer en uppsjö av mobila Wi-Fi 6-enheter att anslutas till nätverken under slutet av 2019 och 2020. Datatrafiken per smartphone väntas tiodubblas **från 2016 till 2022**. Wi-Fi-datahastighetskraven ökar ytterligare i och med att 5G-nätverken kommer att avlasta rejäla mängder till Wi-Fi. Dessa utvecklingar innebär utmaningar för Wi-Fi-nätverk, som redan idag hanterar en stadig tillströmning av fler klienter, ökad klientdensitet och program med hög genomströmning. Bandbreddsintensiva 4K-videor väntas öka från tre procent av all IP-trafik under 2017 till 22 procent **år 2022**. 4K-video är redan en utmaning för nätverk med en genomströmning på 15–18 Mbit/s, men strömmad 8K-video är på ingång, som kräver ungefär 1 Gbit/s genomströmning. Program med förstärkt och virtuell verklighet kommer att öka, och dessa förbrukar allt från 600 Mbit/s till 1 Gbit/s. Dessa nya bandbreddsutmaningar kommer att kräva att hastigheten hos Wi-Fi-anslutningar runt om i världen ökar **2,2 gånger mellan 2017 och 2022**.

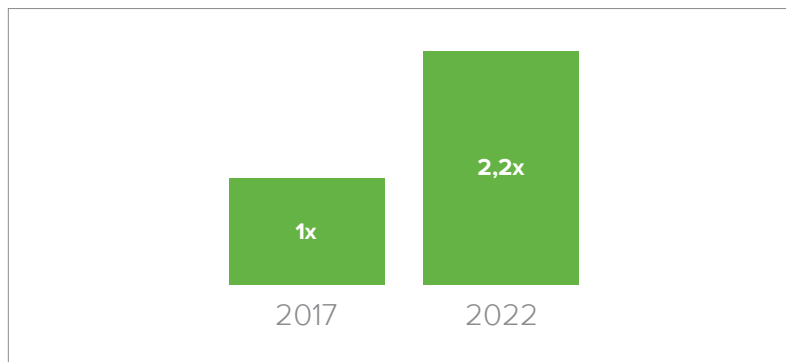


Bild 2. Beräknad global Wi-Fi-nätverkshastighet jämfört med 2017

## Nätverk med högre densitet

Under de kommande åren kommer antalet nätverksenheter att öka 50 % per person, vilket i genomsnitt innebär 3,6 uppkopplade enheter per person. I takt med att antalet enheter ökar kommer användare även att förvänta sig en rikare och mer sömlös trådlös upplevelse. Däremot kommer bärbara datorer, accessoarer och mobiltelefoner att orsaka kraftiga störningar och minskad prestanda för resten av nätverket. Utöver det stabila flödet av fler klienter kommer nätverksadministratörer att få ta hänsyn till dynamiska förändringar i och med att mobila användare förflyttar sig oftare. Då flera mobila enheter rör sig mellan utrymmen med överlappande täckning från trådlösa stationer (STA) börjar effektiviteten hos konventionella kollisionsundvikningsprotokoll att avta. Denna effekt blir extra påtaglig vid högre datahastigheter och modulerings-scheman som är mer mottagliga för störningar.



Bild 3. Exempel på högdensitetsnätverk

## Förändrade nätverksbehov

Med fyra gånger fler Wi-Fi-anlutna enheter än människor på planeten är världens befolkning mer uppkopplad än någonsin. Antalet arbetare som är bundna till arbetsstationer i anslutning till centraliserade företagsdatacenter minskar. De föregående fem Wi-Fi-generationerna främjade denna ohämmade övergång, och nästa generation ser ut att tänja på mobilitetens gränser ännu mer. Wi-Fi 6 kommer att vara grundbulten för den ökade användningen av program som samverkande HD-videostreaming, förstärkt verklighet i produktionshallen, virtuell verklighet som underhållning och IoT. IoT-enheter (Internet of Things) kommer att utgöra mer än hälften av alla globalt uppkopplade enheter och anslutningar år 2022, och 80 % av nya IoT-projekt kommer att vara trådlösa. IoT-enheter åtnjuter fördelar med Wi-Fi 6, vilket ger dem potentiellt tre gånger bättre strömförbrukning och ytterligare spektrumeffektivitet. Detta sänker utvecklingshindret för lagerrobotar, trådlöst beroende tillgångsspårning, sofistikerade sensorer med mera.

## Wi-Fi 6: Funktioner och fördelar

Trots utmaningarna i det föränderliga trådlösa landskapet förväntar sig användare att trådlösa implementeringar är genomgripande och att de stöder klienter med hög kapacitet och hög densitet. Wi-Fi 6 har utformats för att uppfylla dessa föränderliga krav – prestanda som kommer att överskrida 802.11ac Wave 2 mer än 3–4 gånger, stödja högre densitet och mer effektiv lufttid, stödja en ökad mängd klientenheter och spara avsevärt mer batterikraft. Även om Wi-Fi 6 kommer att möjliggöra en teoretisk datahastighetsökning på runt 37 % är dess största fördel förmågan att kunna leverera högeffektiv prestanda under autentiska förhållanden. I takt med att antalet klienter ökar kommer Wi-Fi 6 att kunna hantera avsevärt mer konsekvent datagenomströmning än de tidigare 802.11n- och 802.11ac-revisionerna. Det finns kontrollerade miljöer med en mycket liten mängd klienter där tidigare Wi-Fi-generationer kan ge högre genomströmning. Detta beror på de längre ramarna och bredare skyddsintervallerna hos 802.11ax, vilket bidrar till uthålligheten.

Utöver stadig genomströmning av verkliga data levereras Wi-Fi 6 med ytterligare fördelar som längre räckvidd, bättre stabilitet, bättre IoT-drift med mera.

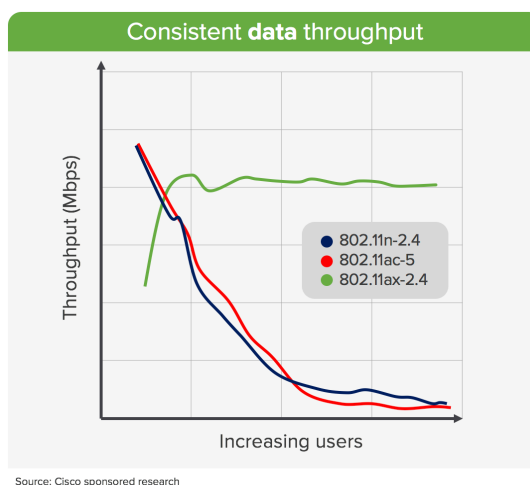


Bild 4. Datagenomströmning med fler användare för 802.11ax jämfört med 802.11ac och 802.11n baseras på forskning som sponsrats av Cisco

Flera nya tekniker som OFDMA ingår i de nya fördelarna för nästa generations nätverk. OFDMA baseras på LTE-teknik och bidrar till att avsevärt minska pålägg och latens. IoT-enheter kommer att gynnas av ökad effektivitet eftersom 2,4 GHz-spektrumet har lagts till i 802.11ax tillsammans med energisparande funktioner som Target Wake Time (TWT).

## Fördelar med Wi-Fi 6

- Stabil datagenomströmning i täta miljöer
- Större täckningsområde
- Ökad tillförlitlighet och minskade frånkopplingar
- Ytterligare frekvensspektrum för IoT och andra enheter
- Minskad strömförbrukning för trådlösa enheter
- Förbättrad prestanda utomhus

FUNKTIONER	WI-FI 5 (802.11AC)	WI-FI 6 (802.11AX)
Standardbeskrivning	Mycket hög genomströmning	Hög genomströmning och hög effektivitet
Drivs i spektrum	Endast 5 GHz	2,4 & 5 GHz
OFDMA	Inte tillämpligt	DL/UL (MU-OFDMA)
MU-MIMO	Endast nedströms	Nedströms och uppströms
Kanalbredd	20, 40, 80, 80+80, 160 MHz	20, 40, 80, 80+80, 160 MHz
Skyddsintervall	800/400 ns	800/1 600/3 200 ns
Frekvensmodulering	256 QAM med MCS 1 till 9	1024 QAM med MCS 1 till 11
Mindre strömförbrukning	STBC, U-APSD	STBC, U-APSD, Target Wait Time (TWT)
Spektrumeffektivitet	Inte tillämpligt	BSS coloring

Tabell 1. Jämförelser mellan 802.11ax och 802.11ac

## DRIFT I BÅDE 2,4 GHZ- OCH 5 GHZ-SPEKTRUMET

Medan 802.11n förbättrade driften med både 2,4 GHz- och 5 GHz-banden fokuserade 802.11ac endast på 5 GHz. 802.11ax lägger till spatiala strömmar genom att stödja både 2,4 GHz- och 5 GHz-banden. Dessutom drivs 802.11ax i 20, 40 och 80 MHz – ungefär som 802.11ac. Eftersom 160 MHz inte rekommenderas för implementering på företag ingår det inte i detta faktablad. Det tillagda 2,4 GHz-spektrumet innebär flera fördelar för utomhusanvändning på längre avstånd och bättre täckning för IoT-enheter. Även om spektrumet är brusigt och belastat bör de förbättrade spridningsmöjligheterna för 2,4 GHz i kombination med effektivitetsförbättringarna för 802.11ax bidra till att maximera potentialen hos 2,4 GHz-bandet.

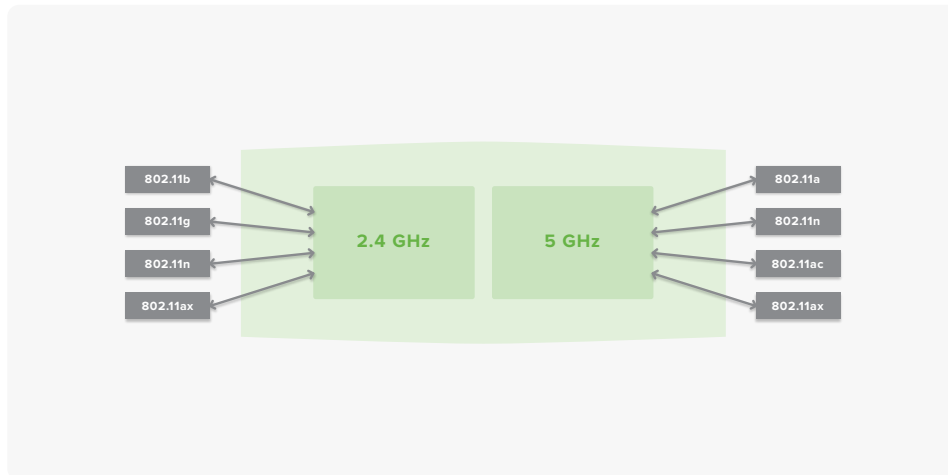


Bild 5. 802.11ax fungerar både med 2,4 GHz och 5 GHz



## OFDM TILL OFDMA

En av de största fördelarna med 802.11ax är övergången från Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) till Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA). Med 802.11n och 802.11ac erbjuder OFDM möjligheten att fördela bandbredden på underkanaler med flera frekvenser. Med 802.11ax förbättrar OFDMA nätverkseffektiviteten genom att multiplexera användare i frekvens och rum, vilket minskar resurskonflikter för trådlösa medier. Den ökade mängden uppkopplade enheter, t.ex. IoT-enheter, kan belasta accesspunkter när de försöker ansluta tillsammans med en värd för andra enheter. I tidigare Wi-Fi-generationer kunde en liten överföring från en enskild klient ta upp en hel kanal för sig själv. OFDMA möjliggör mer effektiv dataöverföring till flera enheter, vilket gör det möjligt för en 20 MHz-kanal att delas upp i små resursenheter (RU) eller underkanaler. En 802.11ax-accesspunkt kan använda hela 20 MHz-kanalen för att skicka data till en enskild klient eller dela upp kanalen för att skicka data till 9 klienter med 9 RU. Dessutom kan data moduleras med MCS10 eller 11 för att öka genomströmningen. Detta väntas ha märkbara effekter på Wi-Fi-effektiviteten, liksom på chipsetdesignen för IoT-enheter. Nya chipset kan utformas på ett elegantare sätt, då de inte längre behöver drivas på 40 MHz- eller 80 MHz-kanalerna.

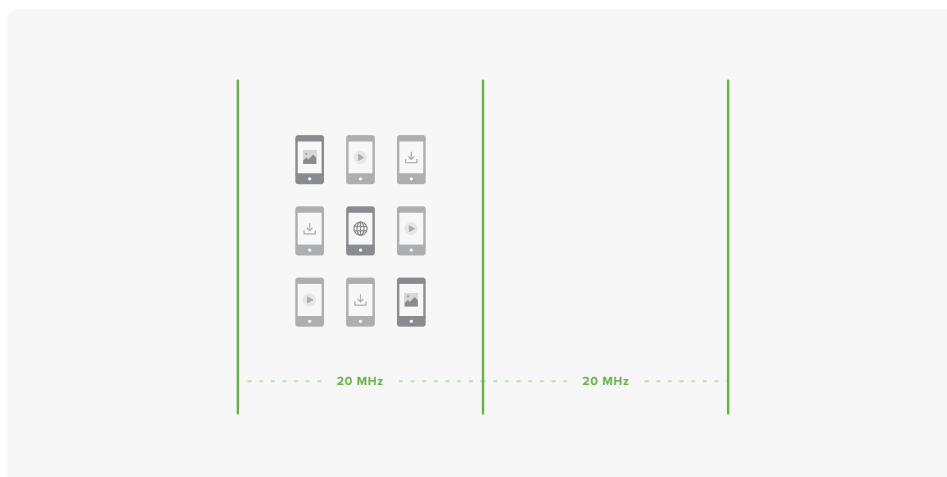


Bild 6. Nio resursenheter (RU) i en enskild 20 MHz-kanal

Även med 802.11ac Wave 2-nätverk kommer kunder som implementerar trådlösa högdensitetsenheter med 5 GHz inte att behöva konfigurera 80 MHz-kanaler, utan kan istället välja det smalare 40 MHz eller standardisera på 20 MHz för att fokusera på kapacitet och återanvändning av kanaler. Med 802.11ax får kunderna möjligheten att dela upp kanalbredden i ännu mindre steg som t.ex. 2 MHz för att kunna få bukt med överföringen till flera IoT-enheter.

Eftersom större delen av trafiken utgörs av nedladdningar (från accesspunkter till klienter) är nedströms-OFDMA särskilt intressant för de flesta implementeringar. Det möjliggör mer effektiv aggregering av data till flera stationer. Dessa funktioner kommer att vara fördelaktiga för en mängd program och enheter med olika behov av att samverka på ett effektivt sätt. Den som lägger upp något på Twitter kan nu samtidigt skicka data inom en kanal som också skickar högupplöst video.

## MIMO MED FLERA ANVÄNDARE

MU-MIMO (Multi-user MIMO) är en teknik som låter en accesspunkt betjäna flera klienter samtidigt över ett visst antal trådlösa strömmar eller kanaler. Detta fungerade även med 802.11ac, men MIMO med flera användare möjliggör även kommunikation i utgående riktning. Med 8x8-stöd, som lades till under 802.11n-revisionen, kan nya accesspunkter nu stödja fyra simultana 2x2 MU-MIMO-klienter i både nedåtgående och utgående riktning. MU-MIMO fungerar tillsammans med OFDMA för att låta flera klienter kommunicera samtidigt över flera frekvensområden liksom flera spatiala strömmar.

## FRÅN 4X4 TILL 8X8

Flera 802.11ac-accesspunkter i företagsklass har fyra kedjor för sändning och fyra för mottagning inom en accesspunkt, det vill säga 4x4. Även om 802.11n och 802.11ac i teorin stöder möjligheten att begagna sig av en 8x8-arkitektur finns inga företagschipset som stöder detta. I 802.11ac resulterade de begränsade fördelarna och ökade kostnaderna för 8x8-chipset i mycket begränsat anammande. I takt med att radiotekniker har förbättrats kommer 8x8-kapaciteten att stödjas helt och hållet av de flesta 802.11ax-chipset i företagsklass. Övergången från format med färre antenner (t.ex. 2x2 eller 4x4) till format som stöder 8x8 ger ökad genomströmning uppåt och nedåt samt avsevärt förbättrad tillförlitlighet tack vare de ytterligare antennterna för sändning och mottagning.

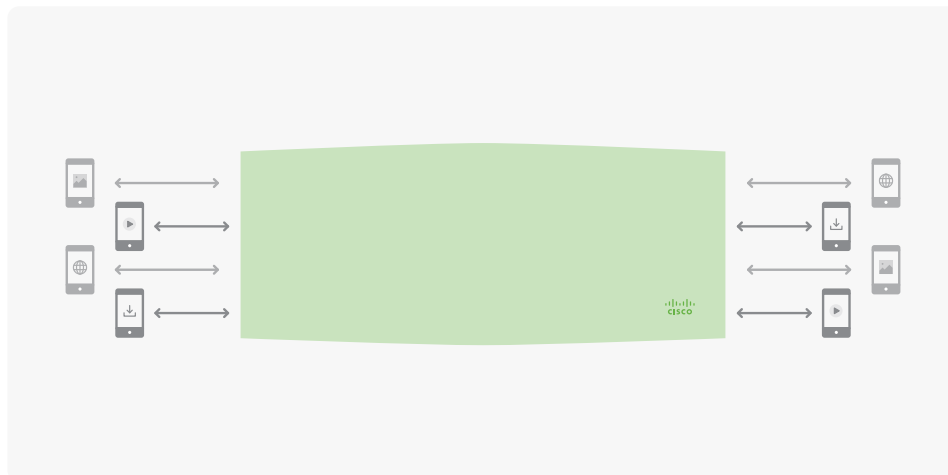


Bild 7. Accesspunkter som är kompatibla med 802.11ax-standarden kan betjäna åtta 1x1-klienter samtidigt, både uppströms och nedströms

De 8 mottagarna och sändarna ger högre genomströmning för klienter i närheten av en 802.11ax-accesspunkt, och gör det även möjligt att betjäna klienter på större avstånd. 8x8-accesspunkter väntas förbättra täckningen med 10–20 %, så att färre accesspunkter kan användas per täckningsområde. Med åtta antenner för sändning och mottagning minskar strömmen för radiokedja, vilket bidrar till att förbättra RF-återgivningen vid högre datahastigheter. Detta är även fördelaktigt för äldre klienter, som vi kan se nedan på en 802.11ac-klient med flera antenner som drar nytta av högre genomströmning än 4x4 vid liknande RF-strömnivåer.

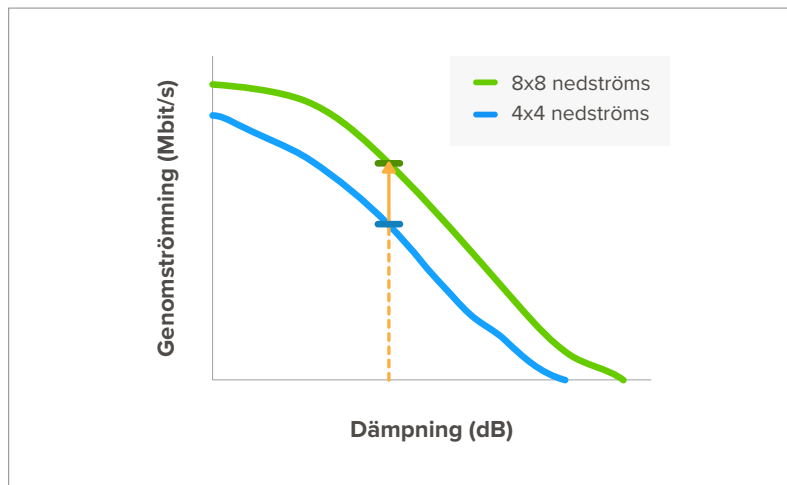


Bild 8. Förbättrad RF-återgivning för 8x8 mot 4x4 för 3x3-klient

## 256 QAM TILL 1024 QAM

Quadrature Amplitude Modulation eller QAM gör det möjligt att skicka fler paket mer effektivt genom att modulera en signals amplitud och fas. 802.11ac möjliggjorde 256 QAM, medan 802.11ax kommer att röra sig mot en högre konstellationstäthet för 1024 QAM. Under optimala förhållanden när en enskild klient är nära accesspunkten kan det vara möjligt att uppnå en ökning på 2,5 gånger genomströmningen och 1,2 Gbit/s per spatiell ström. Tillsammans med OFDMA förbättrar 1024 QAM bruströskeln avsevärt och ger hög prestanda vid en bandbredd på 20 MHz eller mindre.

Med 256-QAM var antalet bitar som överfördes per OFDM-symbol 8, och 1024-QAM ökar detta till 10 bitar, vilket innebär en ökning av spektrumeffektiviteten med 25 %. Högre densitet ökar vikten av god balans mellan signal och brus, då 1024 QAM har en mycket liten felmarginal. Under de senare åren har mer precisa DSP-filtreringstekniker och förbättrad radioteknik dykt upp på marknaden för att göra det möjligt för denna densitetsökning att ge högre datahastigheter, även under verkliga förhållanden.

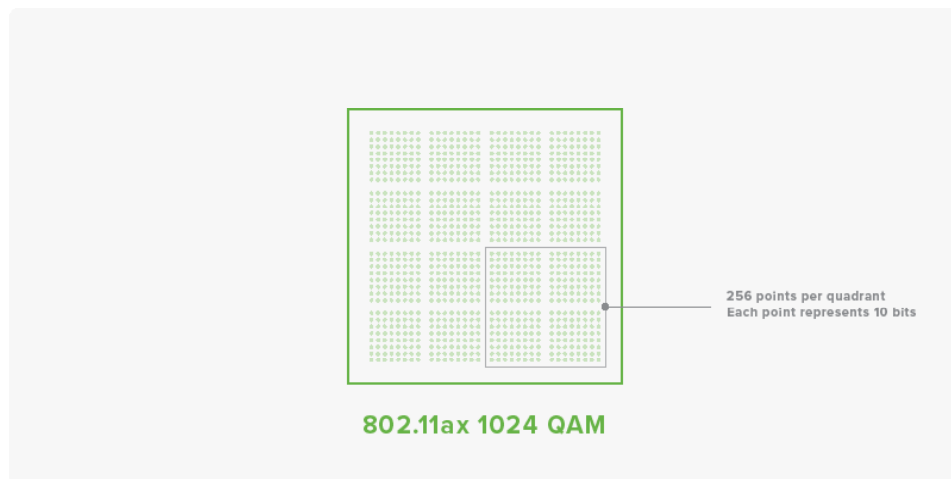


Bild 9. Wi-Fi 6 har 1024 QAM (10 bitar per symbol)

## MCS-INDEX 10 OCH 11

Med två ytterligare modulerings- och kodningssatser (MCS) kan 802.11ax leverera en bättre genomströmning än tidigare Wi-Fi-generationer. Till exempel kan 802.11ac med en 20 MHz-kanal och MCS8 nå en toppgenomströmning på 86,7 Mbit/s. 802.11ax kan använda MCS11 i en 20 MHz-kanal och leverera 143,4 Mbit/s, en ökning på 65 %.

MCS	MODULERING	KODNING	20 MHZ-KANALER		40 MHZ-KANALER		80 MHZ-KANALER	
			DATAHASTIGHET		DATAHASTIGHET		DATAHASTIGHET	
			1 600 NS	800 NS	1 600 NS	800 NS	1 600 NS	800 NS
0	BPSK	1/2	4	4	8	9	17	18
1	QPSK	1/2	16	17	33	34	68	72
2	QPSK	3/4	24	26	49	52	102	108
3	16-QAM	1/2	33	34	65	69	136	144
4	16-QAM	3/4	49	52	98	103	204	216
5	64-QAM	2/3	65	69	130	138	272	288
6	64-QAM	3/4	73	77	146	155	306	324
7	64-QAM	5/6	81	86	163	172	340	360
8	256-QAM	3/4	98	103	195	207	408	432
9	256-QAM	5/6	108	115	217	229	453	480
10	1024-QAM	3/4	122	129	244	258	510	540
11	1024-QAM	5/6	135	143	271	287	567	600

Tabell 2. 802.11ax MCS-tabell, enskild spatiell ström

## BSS COLORING

Wi-Fi är inte längre en bekvämlighet, utan en nödvändighet. I takt med att trådlöst ökar i användning ökar även störningarna i nätverken. För att säkerställa god prestanda är det viktigt att minimera prestandaförsämringar på grund av störningar. I tidigare Wi-Fi-generationer kunde medieresurskonflikter och överbelastning påverka 40–60 % av datahastigheten, vilket krävde noggrann kanalplanering. För att få bukt med störningar lanserade Cisco **RX-SOP** för att justera Wi-Fi-signalnivåerna på accesspunkter i områden med hög belastning. Eftersom RX-SOP implementeras på accesspunktsnivå, till skillnad från klientnivå, måste signalnivåerna **planeras noggrant**. Med BSS coloring utökas samma koncept till accesspunkt och klient. Detta implementeras med en 6-bitars BSS color-inledning. Om BSS color-värdet för en viss överföring är samma som på den mottagande stationen betraktas kanalen som upptagen. Om BSS color-värdet är annorlunda betraktas kanalen vara fri för överföring.

Wi-Fi har en kollisionsundvikande teknik som heter CSMA/CA, som hjälper till att undvika störningar, med när belastningen ökar på det trådlösa nätverket kan genomströmningen minska avsevärt. Med CSMA/CA ökar accesspunkter tiden mellan överföringar om kolliderande signaler detekteras, i syfte att minska kollisioner överlag. Detta kan fungera väl på ett fåtal trådlösa enheter, men i täta miljöer med flera överlappande överföringar minskar den övergripande genomströmningseffektiviteten kraftigt. CSMA/CA förbrukar stora mängder bandbredd, vilket innebär att den övergripande TCP-genomströmningen som en andel av hela nätverkskapaciteten minskar. BSS color lägger till en enkel färgbit som innebär minskat bandbreddspålägg och ökad effektivitet.

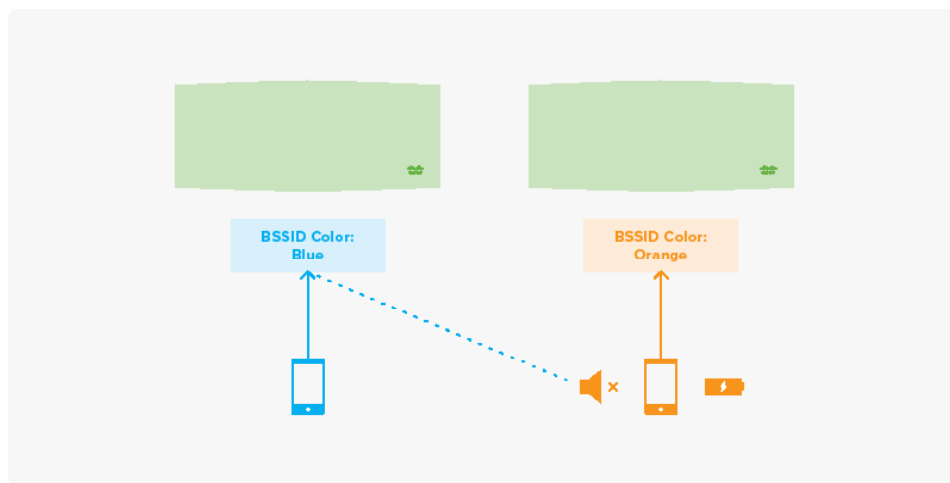


Bild 10. BSS color minskar störningar från andra kanaler

## TARGET WAKE TIME

För att aktivera denna funktion definierar accesspunkten en uppsättning "target wake times" (TWT) och "sleep times" (TWT SP) för de trådlösa klienterna inom BSS. Detta gör det möjligt för klienterna att fastställa sitt unika uppvakningsmönster och varaktigheten för trådlös åtkomst, för att på så sätt schemalägga stationer för drift vid olika tider och lägre belastning. Detta sänker strömförbrukningen och **förbättrar batteritiden med hela 67 %**. TWT åstadkommer detta genom att skicka ett antal signaler från accesspunkten för att meddela en "sovande" enhet om att den har data att skicka.

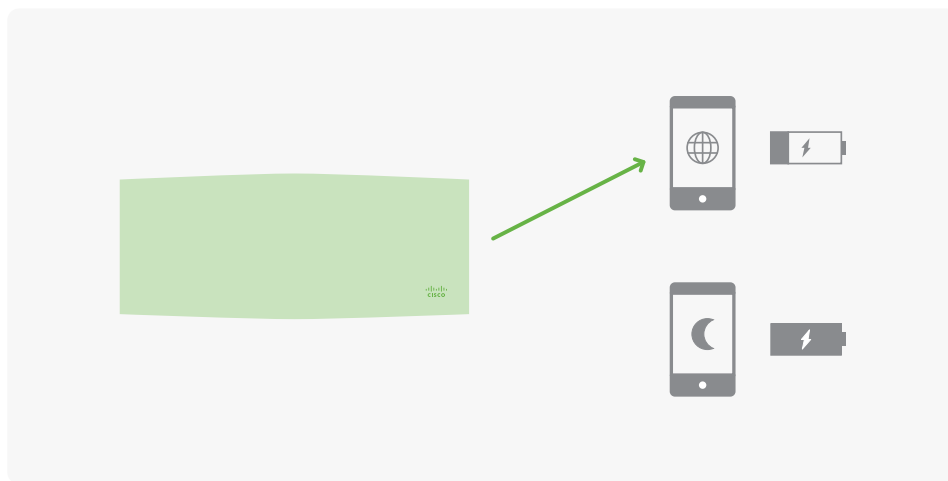


Bild 11. Target wake time (TWT) låter accesspunkter skicka signaler med uppvakningstider till klienter

Wi-Fi 6 kommer att inhysa många andra funktioner utöver de åtta funktioner som beskrivs ovan. Ett annat mål för Wi-Fi 6-gruppen var att förbättra prestandan i utomhusmiljöer. I Wi-Fi 6 möjliggörs detta genom en ny paketstruktur som förbättrar kommunikationen i komplexa utomhusmiljöer.

Utöver den långa listan av ytterligare funktioner kommer 802.11ax-sändare att kunna kommunicera med sändare från tidigare Wi-Fi-generationer. 802.11ax kommer precis som 802.11ac att vara bakåtkompatibelt med äldre 802.11a/b/g/n/ac-revisioner.

# Implementering av Wi-Fi 6

## Tidslinjer och överväganden

802.11ax-revisionen av Wi-Fi-standarden håller fortfarande på att klassificeras under mitten av 2019 och kommer förmodligen inte att färdigställas av Wi-Fi Alliance och IEEE förrän slutet av 2019. Det kan bli fråga om ytterligare klassificeringar om ändringar görs i standarden, ungefär som klassificeringsprocessen för 802.11ac. Tidpunkten för en uppgradering beror på individuella nätverksbehov, eftersom administratörer behöver ta hänsyn till sin uppgraderingscykel och behovet av ytterligare genomströmning eller utrymme för ökad densitet. Nätverksadministratörer kan behöva förbereda sig på den kommande vågen av Wi-Fi 6-kompatibla enheter genom att finjustera sina nätverk efter att ha tagit hänsyn till nya funktioner som MU-MIMO och OFDMA.

802.11ax-klienter började göra intåg på marknaden i början av 2019 och kommer att fortsätta under slutet av 2019 och 2020. Den kritiska tidpunkten då de flesta enheter kommer att vara Wi-Fi 6-kompatibla kommer troligen att inträffa någon gång under den senare halvan av 2020. Enhetstillverkare kommer förmodligen att ha goda skäl att tillhandahålla Wi-Fi 6-enheter åt konsumenterna, eftersom de kan marknadsföra den lägre strömförbrukningen tack vare TWT och ökad effektivitet. Eftersom 802.11ax-accesspunkter är bakåtkompatibla med tidigare 802.11a/b/g/n/ac-klientenheter kan administratörer börja uppgradera sina trådlösa nätverk idag ifall genomströmning och densitetskrav är av stor betydelse. Även om prestandaförbättringar märks av omedelbart med 8x8-accesspunkter kommer den stora förändringen att upplevas först när nya 802.11ax-klienter gör intåg på marknaden under 2019 och 2020.

FÖRDELAR GENOM FUNKTIONER	ÄLDRE KLIENTER	WI-FI 6-KLIENTER
Högre genomströmning uppströms och nedströms med 8x8	Ja	Ja
Högre tillförlitlighet uppströms och nedströms med 8x8	Ja	Ja
Effektivare anslutningar och högre genomströmning med OFDMA	Nej*	Ja
Ökad batteritid med TWT	Nej*	Ja
Effektivare anslutningar och ökad batteritid med BSS color	Nej*	Ja
Högre genomströmning med MU-MIMO	Nej*	Ja

Tabell 3. Jämförelse av fördelarna med Wi-Fi 6-klienter och äldre klienter i trådlösa 802.11ax-nätverk

\* Indirekt fördel för äldre klienter eftersom 802.11ax-klienter kopplar från snabbare

Med nya 802.11ax-klienter och accesspunkter med flera gigabit på marknaden kommer nätverksadministratörer även att behöva undvika flaskhalsar i resten av deras nätverk. Nya switchar med hög genomströmningsaggregering och åtkomstlager kan vara aktuella, utöver stöd för 802.3at PoE, eftersom de flesta strömkraven för 802.11ax-accesspunkter kommer att överskrida 802.3af PoE-trösklarna.

Med hänsyn till 5G-mobilnät kommer de högre genomströmningsmöjligheterna hos Wi-Fi 6 bidra till att avlasta mobiltrafiken. Faktum är att 71 % av 5G-trafiken väntas avlastas till Wi-Fi- eller småcellsnätverk år 2022. Detta är en ökning jämfört med 4G, där trafikavlastningen blir 59 %. När 5G-mobiler blir vanliga förmodas detta bli den dominerande tekniken i utomhusmiljöer, som med LTE.



## Verkliga förhållanden

Wi-Fi 6 kommer redan från början att göra skillnad för tidiga anammare som hanterar trådlösa nätverk för skolor, arenor, sjukhus, företagskontor, lägenheter, folktäta resecentraler, gallerior, offentliga inrättningar och täta stadsmiljöer. Tidigare tappades många av dessa områden med överbelastade offentliga Wi-Fi-nätverk och användarna kan mycket väl ha föredragit att använda LTE av prestandaskäl. Med Wi-Fi 6 kommer prestandan för Wi-Fi-teknik inomhus och utomhus att kraftigt förbättra användarupplevelsen i flera användningssituationer.



### FÖRETAG

I dagens trådlöst uppkopplade kontor samverkar de anställda med kollegor via telefonkonferenser, bedriver självstudier via strömmande video och använder allt fler molnbaserade program. Eftersom dessa program kräver allt högre genomströmning kommer de anställda att förvänta sig ökad konnektivitet för sina personliga enheter. Voice over Wi-Fi är en vanlig förväntning, eftersom mottagningen i kontorsbyggnader ofta är bristfällig.



### UTBILDNING

Skolor och universitet noterar en ökad användning av ny inlärningsteknik, t.ex. immersive learning via förstärkt och virtuell verklighet. Priserna på AR/VR har sjunkit rejält, och dessa tekniker är **mycket effektiva för inlärning**. Elever är oftast de som först börjar använda nya trådlösa enheter, så den förväntade genombrottspunkten för 802.11ax-klienter kommer förmodligen att inträffa snabbare i dessa områden. För organisationer med behov av trådlösa nätverk utomhus hjälper 802.11ax till att förbättra stabiliteten i bullriga utomhusmiljöer med längre OFDM-symboler.



### EVENEMANGSARENOR

Arenor och evenemangshoteller använder sig allt mer av strömmande media och AR/VR-teknik. Trafikmönstret på arenor varierar kraftigt och skjuter i höjden i samband med vissa händelser, vilket kan överbelasta nätverket. Wi-Fi-användare vill förbättra sin upplevelse under sportevenemang genom att följa kompletterande evenemangsinnehåll i mobilappar. Under tiden är klienternas fysiska densitet en av de tätaste miljöer som Wi-Fi-nätverk kommer att uppleva, då den orsakar en mängd störningar i det trådlösa nätverket.



### HÄLSOVÅRD

Sjukhus och operationssalar har ett ökande behov av fjärrdiagnos och -behandling som inbegriper video, ljud och datainteraktion. Stora mängder okomprimerad video skickas från operationssalar till fjärrkontor. På så sätt kan läkare ge rådgivning eller till och med manövrera operationsutrustning. Telepresence kräver 3,6 Gbit/s för Ultra-HD, vilket innebär en belastning för nätverken. Det kritiska användningssyftet med medicinsk utrustning kommer även att kräva anslutningsbarhet på nästa nivå.

Det finns även ny potential för IoT, inklusive tillgångsspårning, som gjorts mer användbar med de nya funktionerna i Wi-Fi 6 som 2,4 GHz-drift och TWT för minskad strömförbrukning. Sjukvårdssektorn är faktiskt en av de sektorer som växer snabbast vad gäller IoT-ökning.



### TILLVERKNINGSINDUSTRI

När fabriker lyckas förbättra driftskostnaderna kommer användningen av nya tekniker som AR/VR och trådlösa sensorer att öka. Nya IoT-lösningar kan dra nytta av energibesparingsfunktioner hos 802.11ax som t.ex. TWT. Wi-Fi 6 bidrar till att upprätthålla stabil prestanda för uppdragskritiska styrningar för produktionsutrustning som kräver extremt låga latenser.



### HOTELL/RESTAURANG OCH TURISM

I resecentraler vill användare på tåg, bussar och i terminaler kunna komma åt underhållning och arbetsrelaterade program. Med ökad takhöjd för genomströmning blir det lättare att förbereda dessa trådlösa nätverk för nya anslutningsbehov. Dessa miljöer utmanas ofta av att användarna hela tiden rör sig mellan trådlösa hotspots. Tågstationer och glesbygdsområden kommer att märka av den förbättrade räckvidden hos Wi-Fi 6. Trådlösa användare förväntar sig samma sömlösa Wi-Fi-upplevelse, och resecentraler som flygplatser kan få en konkurrensmässig fördel genom att tillhandahålla högpresterande trådlösa nätverk. Affärsresande och konsumenter har länge känt att Wi-Fi är det viktigaste när de är ute och reser. Fullpackade evenemangshoteller på hotell, lobbyer och andra täta områden kan dra enorm fördel av den nya Wi-Fi 6-standarden.

## Sammanfattning

Wi-Fi 6 kan ge trådlösa nätverk avsevärt högre genomströmning över 802.11ac (Wi-Fi 5) Wave 2, framför allt i situationer där hög densitet råder. Denna prestandaökning är mycket mer påtaglig i och med ökningen av Wi-Fi 6-klienter, som kommer att ställa avsevärda bandbreddskrav. Med flertalet innovationer kommer den nya 802.11ax-revisionen bidra till att förbättra tillförlitligheten och effektiviteten hos tidigare standarder genom att automatiskt mildra effekterna av överlappande nätverk. Denna ökade Wi-Fi-prestanda i kombination med 5G-mobilnät kommer att bana väg för en spännande framtid av ny teknik för klassrum, sjukvårdslokaler, mobila medarbetare, resenärer och IoT-utrymmet.

## Om Cisco Meraki

Cisco Meraki grundades 2006 och har vuxit till att bli världens mest skalbara, funktionsrika och pålitliga molnbaserade IT-lösning. Runt om i världen hanteras fler än 350 000 unika kunder och 4,5 miljoner Meraki-enheter. Vår omfattande uppsättning av lösningar inbegriper wireless, switchar, säkerhet, SD-WAN, slutpunktshantering och smartkameror – alltihop centralt hanterat från Merakis intuitiva webbaserade kontrollpanelsgränssnitt. Detta ger nätverksadministratörer visibilitet och kontroll, utan att medföra samma kostnader och komplexitet som traditionella arkitekturer.

Läs mer på vår webbplats ([meraki.cisco.com](https://meraki.cisco.com)) eller delta i ett webinar ([meraki.cisco.com/webinars](https://meraki.cisco.com/webinars)). Du kan vara behörig att få en kostnadsfri Meraki-accesspunkt och en molnhanteringslicens så att du kan uppleva Merakis underverk i din egen miljö.