

# Gör dig redo för 5G. Leverera IP på ett annorlunda sätt.

Mobil uppkoppling blir en allt viktigare del i våra liv. Den första mobilgenerationen, skapad för analoga röstsamtal, blev så småningom 2G. Det innebar en omvälvande förändring i mobilnätsbranschen – mobildata med hjälp av digitalisering. I kommande generationer låg fokus på att förbättra internet-uppkopplingen med allt högre hastigheter. Ända sedan 2G har IP varit en del av varje generation. Nu, när operatörerna konkurrerar inför 5G och dess många användningsområden, blir IP allt viktigare.

Gamla mobilnät är konstruerade efter modellen att trådlösa gränssnitt distribueras med maximal geografisk spridning. I motsats till detta är data- och kontrollelement, såsom Serving Gateway, Packet Data Network Gateway, Mobility Management Entity och peering normalt sett centraliserade. Dessa nätverk byggdes med en regional aggregeringsstruktur. Detta passade bra för nätverkens "backhaul-arkitektur", med punkt-till-punkt-trafik från basstationer till nätets kärna med hjälp av tjänster som E-LINE på Layer 2 och VPWS på Layer 3.

Ett helt ekosystem med användningsområden växte fram runt den mobila infrastrukturen. Det växte explosivt och genererade intäkter på många miljarder dollar för mobiloperatörerna och andra aktörer. Mobiltjänsterna gick från att erbjuda extrafunktioner till att utgöra en vital del av infrastrukturen i de flesta samhällen – en infrastruktur där hög prestanda, stabilitet och tillgänglighet var avgörande. Avbrott i mobilnäten är definitivt oacceptabla, vilket operatörerna är väl medvetna om.

Enligt det globala marknadsundersökningsföretaget Omdia förväntas leverantörer av mobiltjänster (CSP:er) öka kapitalinvesteringar för att fortsätta att uppdatera sin infrastruktur. Omdia förutspår att global CAPEX för CSP:er kommer att öka från 169 miljarder dollar under 2021 till mer än 181 miljarder dollar under 2026.

4G (LTE, LTE Advanced och LTE-Advanced Pro) och 5G kräver allt förbättrad IP-kommunikation för att möta applikationernas krav på kapacitet, prestanda och tillgänglighet.

För att ta ett exempel: LTE-teknologin Coordinated Multipoint (CoMP) låter data överföras till användarnas utrustning (UE) från flera närliggande basstationer (eNodeBs) simultant. Det ger förbättrad aggregering både upp- och nedströms. CoMP använder X2-protokollet över en ideal eller icke-ideal backhaul, för att synkronisera trafiken mellan flera närliggande eNodeBs. I en robust implementering kan dessa närliggande eNodeBs finnas i olika subnät, vilket kräver full IP-konnektivitet för en effektiv kommunikation.

Eftersom 5G initialt körs icke-fristående (NSA) på de befintliga 4G-nätens användar- och kontrollplan i Evolved Packet Core (EPC), krävs full IP-konnektivitet, med stöd av IP/MPLS och lager 3-VPN. 5G NSA-utrustning använder 5G New Radios (NR) så att operatörerna kan erbjuda enhanced Mobile Broadband-tillämpningar och Fixed Wireless Access (FWA).

Men nästa generations mobilnät kräver så mycket mer än IP. Här behövs 10 GbE, 25 GbE och 100 GbE-uppkoppling till basstationerna, tid- och fassynkronisering och en stor mängd backhaul-teknologier så som Advanced OAM och Zero Touch Provisioning (ZTP). Allt detta är avgörande för att verkligen kunna stödja alla krävande tillämpningar.

## Förbättrad IP-kommunikation ett måste för äkta 5G

2021 startade några utbyggnadsprojekt med fristående (Stand-Alone, SA) 5G. Det ger operatörerna möjlighet att erbjuda mer sofistikerade tjänster, tack vare ultra-reliable Low-Latency Communication (uRLLC), massive Machine-Type Communication (mMTC) och den högre prestandan (jämfört med eMBB). Fristående 5G kommer att släppa fram en ny generation av innovativa tillämpningar inom Internet of Things (IoT), Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR), spel och mycket annat.

Fristående 5G kräver också en tätare trådlös infrastruktur med högre frekvensband, såsom millimetervåg, för att nå önskad geografisk täckning. Detta kommer att resultera i fler radioelement, som en del av ökande antal disaggregerade mindre celler med 3GPP F1-gränssnitt. Om man tänker sig den enorma mängden små celler och alla befintliga och kommande makrobasstationer förstår man att det krävs en massiv ökning av IP-konnektivitet. F1-flödena ska transporteras från de disaggregerade cellerna till CU (Centralized Unit). All utrustning måste kunna kommunicera fullt ut sinsemellan, vilket ger allt fler IP-slutpunkter som måste styras och hanteras.

Den mobila infrastrukturen kommer att baseras på koncept som Open Radio Access Network (O-RAN), Distributed RAN (D-RAN), Disaggregated RAN och Centralized/Cloud RAN, som kommer att vara öppna, distribuerade och i hög grad virtualiserade. Operatörerna är låsta till befintliga RAN-leverantörer, men bryter sig loss med hjälp av öppna och disaggregerade radio- och basbandsenheter, och de fronthaul-, midhaul- och backhaul-transportnätverk som kopplar samman dessa enheter. Nätverksskivning kommer att vara viktigt för en förbättrad allokering av fysiska och virtuella resurser över både trådlösa och trådbaserade domäner. Det ger en bättre upplevelse för slutanvändarna – både människor och maskiner.

Nätverksoperatörerna behöver en betydligt smidigare och mer dynamisk IP-implementering för att kunna stödja 5G på ett enkelt och kostnadseffektivt sätt, genom att leverera standardbaserad IP, fast på ett annorlunda sätt.

### Den gamla IP-arkitekturen kommer inte att kunna leverera det som krävs

Även om IP utgör en viktig del i alla mobilnätsgenerationer, kan inte operatörerna bara lägga till mer kapacitet och/eller uppgradera den existerande IP-infrastrukturen för att stödja 5G bättre. De äldre IP-implementeringarna är konstruerade

för att stödja statisk IP-kommunikation samtidigt som man skalar kapaciteten. De är hårdvarubaserade och alla trafikbeslut fattas i infrastrukturlagret. En monolitisk IP-protokollstack med för många irrelevanta protokoll kan lätt minska nätverkets effektivitet drastiskt. På grund av bristande öppenhet och programmerbarhet blir trafikstyrningen väldigt komplex. Dessutom blir uppgifter relaterade till konfigurerings och drift alltför komplicerade, arbetskrävande och tidsödande.

Om man studerar 5G-kraven på IP-konnektivitet, förstår man snabbt hur gamla IP-implementeringar kommer att göra driften både ineffektiv och osmidig. Den ineffektiva driften leder, tillsammans med ökade el- och utrymmeskrav, till ett högre OPEX. Därtill kräver äldre routrar mer kapacitet för bearbetning och lagring, vilket påverkar CAPEX. Ett allt komplexare nätverk påverkar dessutom cyklerna för MNO time-to-market (TTM) och time-to-revenue (TTR).

5G kräver förändrad IP-kommunikation  
Titta nu



### 5G kräver att IP levereras annorlunda

Om den existerande IP-infrastrukturen blir automatiserad, öppen och slimmad kan operatörerna sjösätta och underhålla även de mest avancerade 5G-implementeringarna. Detta samtidigt som de ser till att nätverket är så enkelt, skalbart och kostnadseffektivt som möjligt.

Den komplicerade driften av IP-miljöer ställer lätt till det. För att lyckas med sina 5G-satsningar, behöver operatörerna använda analysbaserad realtidsautomatisering, förenkla och optimera IP-nätverk och se till att nätverket är så smidigt och kostnadseffektivt som möjligt. De bör eliminera rigida, box-centrerade nätverksdesigner och manuella driftsprocesser som ofta drabbas av fel. Först då kan de använda nätverksskivning och understödja olika användningsområden på ett fullgott sätt.

En IP-utveckling mot det öppna och standardbaserade gör att operatörerna kan implementera nya IP-lösningar successivt och smidigt. Dessa samexisterar med nuvarande IP-nätverk, för att få ut så mycket som möjligt av det som redan finns på plats. En sund IP-utveckling bör främja nya innovationer och eliminera proprietära protokoll och låsning till en enda leverantör.

## 5G kräver att IP levereras annorlunda.

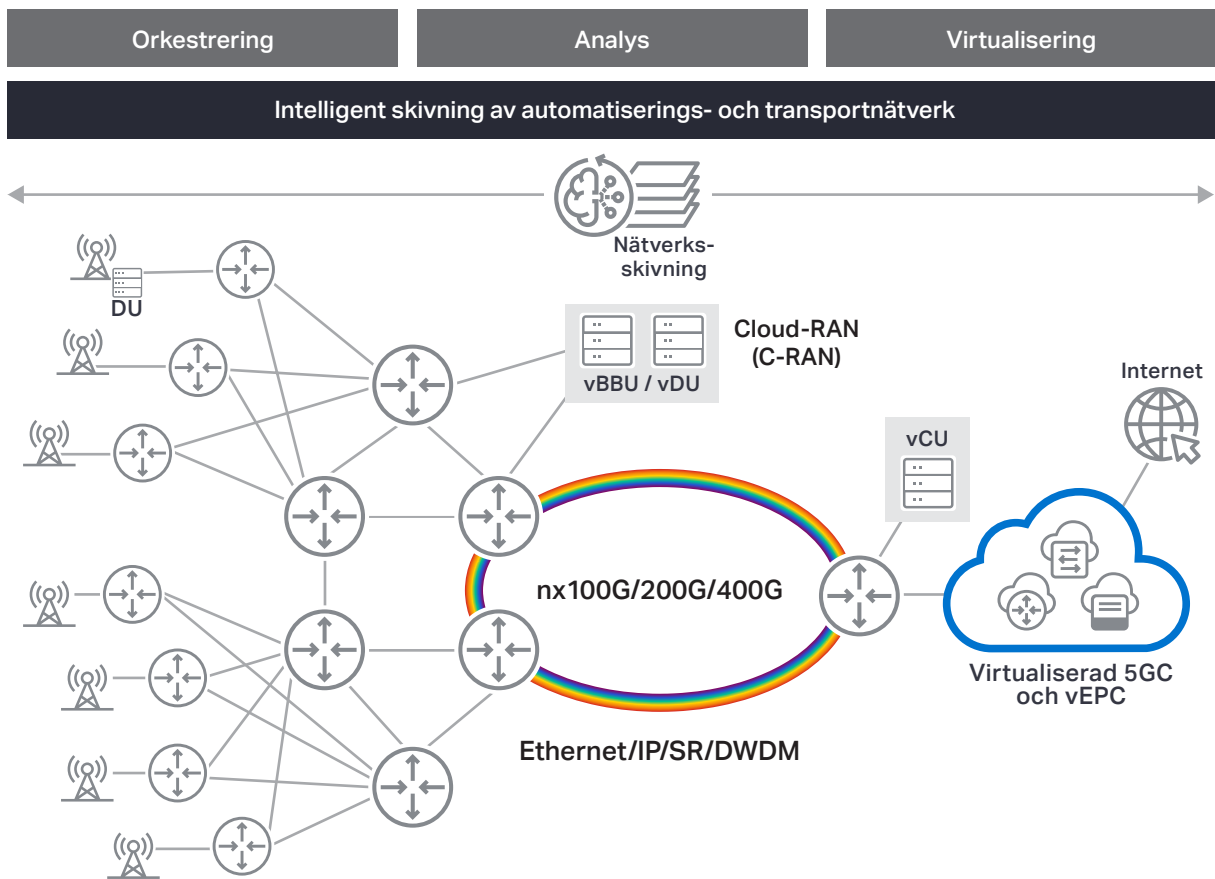


Bild 1. Full 5G-implementering.

Monolitiska mjukvarustackar med föråldrade och irrelevanta protokoll lägger till onödiga extrakostnader och komplicerar läget. Detta hindrar operatörerna från att implementera en effektivare IP-infrastruktur i 5G-nätverken. Mobila packet core-funktioner som Serving Gateway (SGW) och Packet Network Data Gateway (PGW) ligger inbäddade i de gamla routrarna. I 5G-arkitekturer kommer dessa funktioner att virtualiseras och distribueras i datacenter eller Multi-access Edge Computing-infrastruktur. Då behöver de följaktligen inte finnas i routerns IP-stack. Mjukvaran i nästa generations IP-arkitektur kommer att baseras på mikrotjänster och containers (för optimering) för att kunna stödja exempelvis 5G.

Här följer ett utmärkt exempel på hur man bygger och sköter ett IP-nätverk som klarar 5G. Man använder då en robust, dynamisk grund som Segment Routing (SR). SR är en utveckling av MPLS som är mer skalbar, enklare att sköta och som kan minska komplexiteten i ett IP/MPLS-nätverk, jämfört med ett som använder LDP eller RSVP-TE-protokoll. Segment Routing stödjer också Ethernet Virtual Private Networks (EVPN) i tjänstelagret, vilket ger full IP-konnektivitet.

Intelligenta nätverksautomatiserings-, garanti- och analysverktyg som bygger på protokoll med öppen källkod möjliggör policybaserad closed loop-automatisering, som kan tackla även de mest krävande 5G-tjänsterna. Exempel på sådana protokoll är good/generic Remote Procedure Call-baserad strömningsteleometri (gRPC) och NETCONF/YANG.

Om nästa generationens nätverk ska fungera väl, krävs det extremt effektiva IP-nätverk som är automatiserade, öppna och slimmade, så att de kan leverera standardbaserad IP på ett annorlunda sätt.

Var innehållet användbart?