

# Kommer vi någonsin att få se 5G?



Redan nu, i gryningen av 4G-nätens globala utbyggnad, har termen 5G så sakteliga börjat figurera trots att ingen egentligen definierat den. Det råder delade meningar om huruvida etiketten någonsin kommer att användas.



Av Ulf Seijmer, Induo AB

Ulf Seijmer har arbetat med teknik och marknadsföring i den trådlösa branschen sedan 1994 med fokus på såväl RF som GSM/3G. Han är marknadsansvarig på Induo och är en av bolagets delägare.

I nom tio år kan det vara dags för 5G-nätens intåg, i alla fall om man ser till den historiska utvecklingen av mobilnäten med lanseringen av NMT 1981, GSM 1992, 3G 2003 och 4G 2009.

Under januari månad i år godkände Internationella Teleunionen (ITU) specifikationen IMT-Advanced och ITUs Generalsekreterare Hamadoun Touré gjorde ett uttalande som satte fart på 5G-diskussionerna: "I jämförelse med IMT-Advanced kommer dagens smarttelefon att kännas som en gammal uppringd Internetförbindelse. Internetåtkomst, strömmande video och dataöverföring kommer bli möjlig överallt och närsomhelst och med en högre kapacitet än en de flesta fast uppkopplade pc har idag".

Den nya standarden är emellertid inte 5G utan snarare en uppdatering inom ramen för 4G.

Under 2012 förväntas 4G baserat på LTE att vara den gällande tekniken för nya mobilnät. De operatörer som för närvarande har 3G-nät i drift kommer inom några år att tvingas uppgradera till 4G för att hantera den ökande mängden trafik i näten.

År 2020 är det rimligt att tänka sig att LTE är den gällande standarden globalt, och att 3G-näten till stor del pensionerats.

LTE står för Long Term Evolution med målet att vara ett mobilnät som utvecklas över tid. En slutsats är därmed att en eventuell övergång till 5G kommer att behöva ta sitt avstamp i 4G och utgöras av en uppdatering av de befintliga näten.

Ett annat faktum som talar för det är till-

gången på frekvenser. ITU är det FN-organ som handlägger internationella radioreglementet. Dess handläggningstid från idé till att tekniken rullas ut till användare är 10–12 år. Att avsätta nya frekvensband för 5G känns inte rimligt, så nästa generation mobilnät kommer sannolikt att dela frekvenser med dagens mobilnät.

En ytterligare faktor som talar för en mjuk övergång är modulationstekniken OFDMA som sannolikt kommer vara den rådande tekniken även i framtiden. Detta pekar också på att vi kan utgå från att steget från 4G till 5G inte kommer att utgöras av en total omstrukturering av infrastrukt-

turen likt den som skett från 1G via 2G och 3G till 4G.

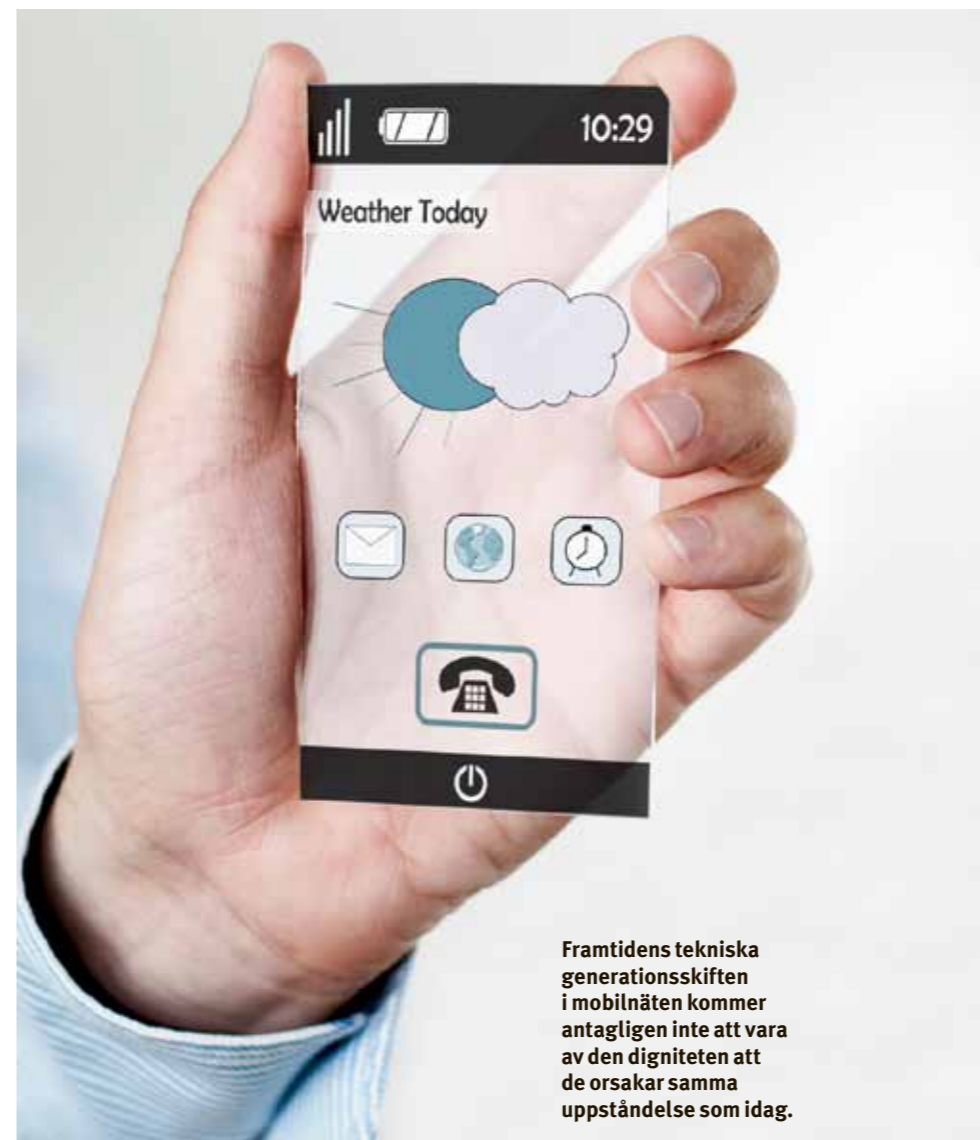
Generationsutvecklingen har hittills drivits av basstationstillverkarna, där en ny generation – ett nytt "G" – inneburit ny teknik, högre hastigheter och per automatik nyförsäljning av basstationer och terminaler.

**Operatörerna har i stor** utsträckning serverats färdiga förutsättningar, men i allt större utsträckning vill de nu göra sin röst hörd. Operatörsinitiativet Next Generation Mobile Network (NGMN) vill driva utvecklingen av nästa generation mobilnät.

Den japanska operatören NTT Docomo, är en av de flitigaste NGMN-medlemmarna i diskussionen om 5G. Operatören arbetar med något man kallar NMN, Next Mobile Network som enligt NTT Docomo är det sista steget innan 5G. NMN kan enligt NTT Docomo standardiseras 2014 och lanseras 2018, åtföljt av 5G som börjar utvecklas 2018 och lanseras 2020.

Företagets Networking Research Group (NRG) ansvarar för forskningen i de tekniker man menar utgör de framtida mobilnätens arkitektur. Systemen skall kunna leverera hög uppkopplingshastighet och tillgänglighet överallt där användaren för stunden behöver den. Näten skall vara skalbara, kostnadseffektiva plattformar för mobila nätverk som effektivt och dynamiskt kan lastbalansera kapaciteten i näten varefter efterfrågan på tjänster ändras över dygnet.

En av NTT Docomos visioner med NMN är att leverera den kapacitet som krävs för att



Framtidens tekniska generationsskiftet i mobilnäten kommer antagligen inte att vara av den digniteten att de orsakar samma uppståndelse som idag.

ISTOCKPHOTO.COM, MIKKEWILLIAM

avmattas. Utvecklingen och nya applikationer kommer att kräva en ökad hastighet i mobilnäten. En uppskattning är att vi varje år kan förvänta oss ett fördubblat kapacitetsbehov.

Antalet basstationer i 4G-nätet kan inte ökas i oändlighet. Det som istället är en rimlig utveckling är att en ny modell av basstationer kommer att användas inomhus och en annan modell utomhus för att klara kapacitetsbehoven.

**Dessa så kallade HETNETs** är blandade nät som bygger på flera olika trådlösa tekniker med traditionella basstationer baserade på en viss teknik, till exempel LTE, och så kallade picobasstationer baserade på en annan standard.

Ett första trevande steg till en picobasstationsstandard är nätverksstandarden 802.11u som skall kunna använda trådlösa nätverk för handover från mobilnäten. 802.11u kommer sannolikt att återfinnas i produkter som sätts på marknaden redan i år.

Picobasstationer är en potentiell jättemarknad. Antalet picobasstationer kommer sannolikt att kraftigt överskrida antalet vanliga basstationer. Picobasstationerna skall kunna kopplas direkt till fibernät eller cat5-nätverk och etablera lokala mobilnätverk för hem, kontor och gallerior. Tack vare dessa lokala inomhusbasstationer kan resten av mobilnäten – utomhusnäten – effektivt avlastas.

**En öppen fråga är** vilket frekvensspektrum som skall användas för pico-basstationer. 5,6 GHz är en väg. En annan är sekundär spektrumanvändning.

Med whitespaceteknik kan delar av frekvensspektrum återanvändas inomhus för kortdistanssändning. Whitespace bygger på så kallad kognitiv radio med dynamisk spektrumaccess som själv fattar beslut om vilket frekvensband som kan användas. Fördelen är att tekniken inte förbrukar mer av naturtillgången frekvensspektrum. En av nackdelarna är att man inte i förväg vet hur mycket spektrum som finns tillgänglig

användaren inte skall känna begränsningarna i nätet – att den upplevda hastigheten skall vara lika oavsett teknik eller geografisk plats.

**NTT Docomos version** av kommande mobilnät stämmer ganska bra med den utveckling som kan skönjas på marknaden i stort, även om frågan om framstegen skall etiketteras med termen 5G eller inte, får

anses som öppen.

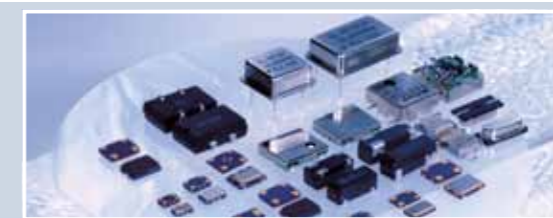
För att kunna hantera kommande trafikanstömning i mobilnäten kommer näten att behöva förtäas jämfört med nuvarande nät i kombination med att mer frekvensspektrum behövs. Arbetet med nätverksarkitekturen kommer att vara mer avgörande än utvecklingen av radiogränssnitten.

Oavsett när eller om 5G lanseras, kommer behovet av kapacitet knappast

**COMPOMILL**  
Nordic Components (( ( • )))

GÖTEBORG STOCKHOLM  
Tel: 031-733 21 50 Tel: 08-594 111 50

www.compomill.com



**NIDK**  
Crystal Bridge to the Future

- Crystals
- TCXO, VCXO, OCXO
- SAW Filters





för varje plats.

Andra frekvensband, som 60 GHz, finns reserverade för framtida kortdistanssändning men skulle knappast lämpa sig för mobilnät inomhus.

HETNET är viktigt för kommande mobilsystem. En egenskap som vi kommer att få se mer och mer är att näten blir heterogena – den för tillfället bästa kommunikationslänken används oavsett teknologi.

**Slutsatsen är att HETNET** sannolikt kommer att omdana mobilbranschen rejält. Frågor som vem som bygger infrastrukturen, vem som bygger basstationerna inomhus och hur operatörerna ska ta betalt från den som har basstationerna hemma, är intrikata.

Om man skulle definiera 5G utifrån påverkan av branschens affärsmodeller och sättet vi definierar mobilnät, då är HETNET sannolikt definitionen av 5G.

Om nu inomhusnäten baseras på picobasstationer så kommer utomhusbasstationerna i framtiden mobilnät vara beroende av en förenklad drift, enklare nätverkshantering och högre energieffektivitet. Kostnaden för varje överfört paket måste minska.

Redan till LTE-Advanced kommer CO-MIMO att introduceras, en teknik som skall få basstationerna att samverka i högre grad än tidigare. CO-MIMO, kooperativ MIMO, bygger på att signalen delas upp mellan flera celler – användbart när en terminal befinner sig i en sektor som täcks av två basstationer. Signalerna kan delas mellan basstationerna för att maximera kapaciteten, fördela belastningen i nätet och minska störningarna.

**Tekniker som CO-MIMO** anses vara av mycket stor vikt i kommande generations mobilsystem. Dessa tekniker ställer stora krav på synkronisering mellan basstationer och en väl tilltagen bakomliggande infrastruktur.

Det som talar emot att tekniken kommer att byggas ut överallt är att den kräver dedikerade stomnät – IP-baserade nät har helt enkelt för stor latens för att klara av tekniken. Framtida mobilnät kommer sannolikt att delvis bygga på teknik som CO-MIMO i de delar av näten där kapacitetskraven är stora, medan andra delar av nätet kommer bygga på en distribuerad infrastruktur via IP för att pressa kostnaderna och öka kapaciteten.

Adaptiva antenner är en viktig komponent för att nå de ökade bandbreddskräven. Adaptiva antenner används för att öka spektraleffektiviteten i näten – med andra ord för att öka datahastigheten utan att öka samtidigt öka behovet av bandbredd.

Adaptiva antenner i MIMO-system inkluderar terminaler med adaptiva antenner, dock med färre antennelement än basstationerna. Ett intressant spår i framtida nät är distribuerade antennesystem, där man sprider ut ett stort antal antennelement över en yta och sedan länkar signalerna från respektive antennenhet till en centraliserad processenhet. Det kan dock diskuteras om tekniken förtjänar att kallas 5G eller bara är en vidareutveckling inom 4G.

**Ett annat intressant spår** är kommunikation med stora antennarrayer med hundratal antennelement på basstationssidan och enkla antenner på terminalsidan. Teoretiskt har man visat att sådana system kan erbjuda nätkapaciteter i klass med större MIMO-system.

Fördelningen av kapaciteten i mobilnäten är också viktig i framtiden mobilnät – det handlar om att maximera den upplevda kvaliteten på tjänsten och tilldelat varje uppkoppling rätt resurser på rätt plats. Ett steg på vägen kan till exempel vara att använda predictive caching, en teknik för att förutsäga vilken information som användarna kommer att efterfråga och lagra informationen redan i förväg.

Tekniken testas redan nu och låter terminalerna lagra information under tider då

påkänningarna i nätet är små, till exempel under natten eller när de är anslutna till trådlösa nätverk.

Genom att mer information lagras i terminalerna kan mindre data hämtas de tider när belastningen är hög, tester visar att så mycket som 30 procent av kapaciteten skulle kunna sparas med denna teknik.

Ett försök att definiera 5G skulle kunna vara "intelligent trådlös teknik som kan sammankoppla världen utan gränser".

**Den stora frågan är** om termen 5G över-skuggas av den intressanta teknikutveckling som ligger framför oss? I framtiden lär 4G eller 5G ta steget från alternativ uppkopplingsväg mot omvärlden till primär uppkopplingsväg. Picobasstationen hemma kan mycket väl ersätta vårt behov av wlan, och vi kan mycket väl komma att betrakta mobilnätet som vår primära och enda trådlösa uppkopplingsväg.

Framtidens tekniska generationsskiften i mobilnäten kommer antagligen inte att vara av den digniteten att de orsakar samma uppståndelse som idag. Därmed kommer vi inte att definiera generationer på samma sätt som tidigare.

Fokus från operatörernas sida ligger på att skapa mer kapacitet i nätet snarare än att etikettera tekniken man använder. Benämningen av mobilnäten som "4G" eller "5G" är kanske därmed inte en lika viktig fråga. ■

Stort tack till:

**Jens Zander**, Professor i radiosystemteknik vid KTH.

**Fredrik Tufvesson**, docent i radiosystem vid LTH, institutionen för elektro- och informationsteknik.

**Urban Landmark**, Chef för PTS spektrumavdelning.

## En kreativ kick för svensk elektronikindustri!



# S.E.E.

SCANDINAVIAN  
**ELECTRONICS**  
EVENT

## S.E.E. levererar kunskap, inspiration och spännande elektroniknyheter

200 företag har laddat upp med smarta idéer, intelligenta lösningar och ny kunskap. En kreativ kick för svensk elektronikindustri helt enkelt. Nu tar vi ett rejält kliv in i framtiden. **Du är välkommen att hänga med!**

**UTSÅLT!**  
200 UTSTÄLLARE VÄNTAR PÅ DIG!

17-19 april 2012  
**Kistamässan**  
Kista Science City



För fri entré, registrera dig på:  
[see-event.se](http://see-event.se)



Följ oss på Facebook och få nyheter om S.E.E. och kommande event  
[facebook.com/see.event](https://facebook.com/see.event)

Arrangörer:



Stockholmsmässan



Partner:



**Lätt att ta sig till Kistamässan**

Pendeltåg – till Helenelunds Station

T-Bana – till Kista C

Med bil – ta E4 norr om Stockholm

Flygbussar – från Arlanda och Bromma

## Allt på ett ställe

Hos oss hittar du ett heltäckande sortiment för elektronikproduktion, smörjning, limning, rostskydd och mycket mer. Du får givetvis hjälp med val av produkt, doseringsutrustning samt service. All inclusive helt enkelt.



**G A LINDBERG**

ChemTech AB Kontakta våra experter för mer information. Tel 08 703 02 00 eller [www.galindberg.se/chemtech](http://www.galindberg.se/chemtech)

### LED-design

Komplett sortiment från Dow Corning

- Termiskt ledande material
- Kretskortlacker
- Ingjutningsmassor
- Pads och optiska material