

## Nätverkens betydelse för ljudkvaliteten

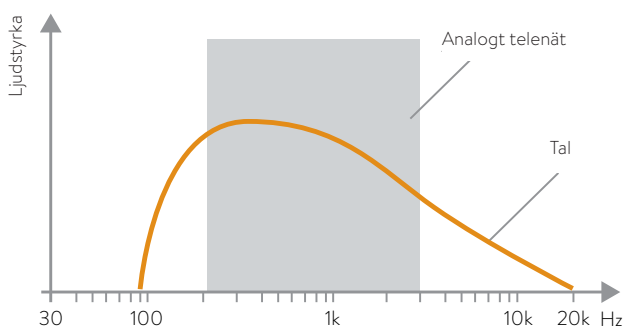
Distansmöten med dålig ljudkvalitet upplevs ofta som tröttande. Det finns risk för missförstånd på grund av missade nyanser och otydlighet. Därför är det eftersträvansvärt med så hög ljudkvalitet som möjligt vid distansmöten. Här följer en kort genomgång av olika tekniska förutsättningar för ljudkvaliteten.

- En helt mobil lösning ger hög flexibilitet och rörlighet, men ibland med begränsningar för ljudet. Numera erbjuder många mobiloperatörer HD Voice i sina nät, vilket ger HD-ljud om telefonen stödjer tekniken.
- Traditionell analog telefoni ger acceptabel ljudkvalitet, men med begränsningar i frekvensomfång. Kallas ibland telefonkvalitet eller narrowband.
- VoIP, dvs digital telefoni via datanätet (Voice over IP), ger möjlighet till utökat frekvensomfång, men med viss komprimering. IP skapar förutsättningar för mycket bra ljudkvalitet, även kallat HD-ljud eller wideband.
- Tänk på att alla lokala nät och tillbehör, t ex WiFi, DECT (trådlös telefoni) eller Bluetooth®, påverkar överföringskapaciteten och kan försämra ljudkvaliteten.
- Alla Konftels telefoner och konferensenheter erbjuder HD-ljud i sammanhang där växel och nätverk stödjer det.

### LJUD OCH HÖRBARHET

En människa kan uppfatta ljud mellan 20 och 20 000 Hz (20 Hz – 20 kHz). Detta förändras med ålder och fysiska faktorer. Normalt är att en vuxen person uppfattar ljud mellan ungefär 20 Hz och 12 kHz. Tidigare talade man om begreppet telefonkvalitet; ett spann där frekvensomfånget pga av tekniska svårigheter begränsades till mellan 200 Hz och 3,4 kHz (dvs totalt 3,2 kHz). I dag betecknas det som narrowband (jämför med wideband längre fram).

I ett analogt telefonsystem förlorar man alltså en stor del av frekvensomfånget i talet, vilket gör talet mindre naturligt och mer svåruppfattat än om frekvensomfånget varit större. Man kan jämföra med FM-radio som ger upp till 15 kHz frekvensomfång, vilket ger betydligt naturligare återgivning av röster och även musik.



*Tal låter okej men inte mer i en telefon med ljudbandbredden 3,2 kHz. I digitala nät ökar förutsättningarna för bra ljudkvalitet.*

### **ANALOG TELEFONI**

Analog telefoni är hårt frekvensbegränsad (ca 3,2 kHz). I ett analogt nät är dock inte ljudsignalen processad i samma grad som i ett digitalt nät. Den analoga signalen upplevs av somliga som naturligare, även om den digitala signalen totalt sett har ett bredare frekvensomfång. Det beror på att det mänskliga örat är väldigt bra på att uppfatta artificiellt ljud.

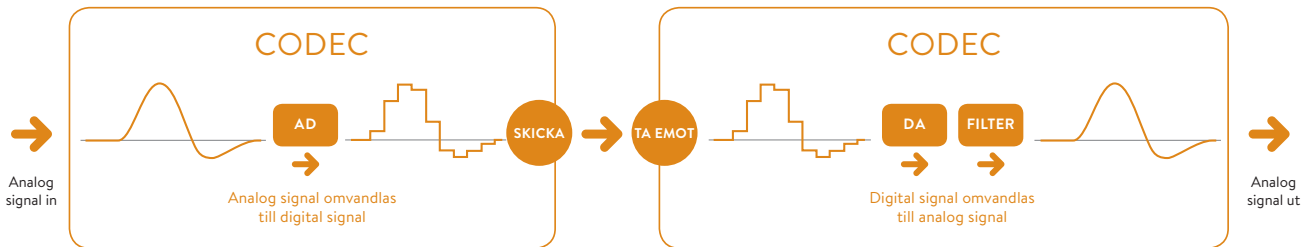
### **DATABANDBREDD OCH FREKVENSBOMFÅNG**

Begreppet bandbredd inom datavärlden anger hur mycket information som kan överföras per sekund i ett nät. Frekvensomfånget däremot, avser vilka ljudfrekvenser som kan överföras. Enheten är hertz (Hz) för båda begreppen, något som tyvärr kan leda till missförstånd ibland eftersom frekvensomfång och databandbredd inte är samma sak. Risker för begreppsförvirring minskar inte av det faktum att bandbredd dessutom kan anges både i hertz och bit/s (kapacitet i nätet, oftast ser man enheten Mbit/s). I digitala nät omvandlas ljudet. Ljudsignalen mäts tusentals gånger per sekund och omvandlas till digital information.

Genom att sänka denna s k samplingsfrekvens minskar mängden data, men samtidigt försvinner en del detaljer i ljudet. Dessa små detaljer kan maskeras av starkare signaler och därmed minska tydligheten.

### **MOBIL TELEFONI**

Beroende på vilken datakapacitet olika operatörers mobilnät har, är ljudsignalen alltid mer eller mindre bandbegränsad för att spara på överföringskapaciteten. Ljudet i 2G-näten tillåter bara narrowband (3,2 kHz) medan 3G- och 4G-näten tillåter wideband (7 kHz). På senare tid har flera operatörer börjat använda wideband-standard och lanserat s k HD Voice-tjänster. Tekniken kräver dock att även telefonen klarar denna standard, något som de flesta moderna modeller gör. Dåliga sändnings- och mottagningsförhållanden kan också påverka ljudkvaliteten. Systemet sänker automatiskt överföringshastigheten i nätet vid dåliga förhållanden. Därmed försämras ljudkvaliteten trots att ljudet alltid är prioriterat i överföringen före t ex bild.



### VOIP, WIDEBAND OCH CODEC

Telefoni över datanätet kallas VoIP (Voice over IP). Ljudet i de digitala näten utformades initialt för att ge ungefär samma ljudkvalitet som accepterats och blivit en standard i den gamla analoga tekniken, dvs 3,2 kHz ljudbandbredd (telefonkvalitet eller narrowband). Detta var en nödvändighet i de tidiga digitala näten eftersom databandbredden då var klart begränsad.

I digitala nät begränsas ljudkvaliteten främst av den codec som valts. En codec är en funktion i telefonen som paketerar utgående analogt ljud till datapaket och omvandlar inkommande datapaket till analogt ljud. Telefonerna skickar ljudet med den bästa möjliga gemensamma codecen. Moderna telefoner, som stödjer wideband-codecar, har därför bättre förutsättningar att uppnå bästa möjliga ljud. VoIP har genomgått en fantastisk kapacitetsutveckling under de senaste 10 – 15 åren.

Vanliga benämningar för olika codecar är: wideband-codec (7 kHz), super wideband-codec (14 kHz) och full bandwidth-codec (20 kHz). Dessutom finns det en mängd olika tekniska lösningar och standarder med benämningar som G.718, G.722.2, G.729.1 med flera. I dagligt tal säger man HD-ljud eller wideband om ljudkvaliteter som använder 7 kHz eller mer.

### TRÅDLÖSA LÖSNINGAR

Bredbandsnätets och/eller mobilnätets distributionskapacitet till kontoret är förstås grunden för hur bra ljudet kan bli. Det är också viktigt att tänka på kontorets interna struktur, eftersom sådant som adderas utanför telefoninätet kan bryta kedjan och sänka kapaciteten för ljudbandbredden. Det kan vara trådlösa system, som DECT och Bluetooth®, eller gamla nätverksprodukter.

### BLUETOOTH® (BT/BLÅTAND)

Bluetooth® är en standard som ursprungligen togs fram för att trådlöst kunna ansluta olika tillbehör till en mobiltelefon eller dator. BT fungerar endast på korta avstånd mellan mobiltelefon och tillbehör. Ljudsignalen datakomprimeras ytterligare, vilket kan ge försämrad ljudkvalitet. Utvecklingen går mot att modern BT-teknik kommer att stödja HD-ljud.

### DECT OCH CAT-IQ

DECT-lösningar för trådlös telefoni inom kontors- och industrilokaler är ursprungligen utvecklade för analog telefoni. Oavsett kapacitet fram till en gammal DECT-sändare kan man aldrig få ut mer än normal telefonkvalitet (3,2 kHz) i ett sådant DECT-nät. Använder man wideband-codec (7 kHz) i VoIP-nätet tappar man alltså mer än 3 kHz i alla samtal som går via ett gammalt DECT-system. För normala telefonsamtal spelar detta knappast någon roll, men om man har en sådan här kombination och håller möten där ljudkvaliteten är extra viktig, kan det vara en god idé att använda direktanslutningar (kabel) till VoIP-nätet.

CAT-iq är enkelt uttryckt en digital vidareutveckling av DECT. Ett CAT-iq-system har wideband-codec och tillåter därmed 7 kHz ljudbandbredd, alltså en mycket bra kapacitet för trådlösa anslutningar till ett VoIP-system. Idag finns det alltså IP DECT-lösningar för HD-ljud.

## KONFTELS LÖSNINGAR

Konftels produkter ger dig alltid maximal ljudkvalitet i förhållande till nätets kapacitet. Distribuerar nätet HD-ljud, så får du HD-ljud med Konftels konferenstelefoner.

Den här korta genomgången om ljuddistribution visar att det finns anledning att analysera verksamhet, organisation och kommunikationsbehov innan man väljer nät och bygger om telefoni- och datainfrastruktur. Exempelvis har ett VoIP-nät med wideband-codec (7kHz) bättre förutsättningar att leverera bättre ljud, jämfört med ett analogt eller ett gammalt mobilt nät. Det är en självklarhet, men å andra sidan kan mobilitet och enkelhet vara en viktig faktor i vissa sammanhang.

Flera av Konftels produkter erbjuder mer än en anslutningsmöjlighet, vilket ger dig alternativ att välja mellan praktisk användning (t ex mobilt) och maximal ljudkvalitet (VoIP). Med dagens HD Voice kan du till och med få både maximal ljudkvalitet och mobilitet.

Den trådlösa Konftel 300Wx är ett exempel på våra produkters flexibilitet. Den kan genom

sin analoga DECT-anslutning överföra 3,2 kHz ljudbandbredd, medan USB-anslutning till en dator kan utnyttja wideband codec (7 kHz). Anslutning till mobiltelefon med kabel är också möjlig.

Samma modell ger även trådlöst HD-ljud (wideband) till IP-telefoni när DECT-basen Konftel IP DECT 10 ansluts via SIP. Den kan ha upp till 5 Konftel 300Wx registrerade och fem pågående samtal. Konftel 300Wx går även att sätta upp med IP DECT-basar från tredjepartstillverkare som Konftel stödjer, men Konftel IP DECT 10 ger unika fördelar och gör det enkelt att komma igång.

Oavsett vilket behov du har finns det produkter i Konftels sortiment som förenklar och förbättrar möjligheterna till både snabba improviserade telefonmöten vid skrivbordet och stora möten i konferensrum och kongressalar. Kontakta gärna någon av våra återförsäljare för mer information.

Besök "Nytta och inspiration" på vår hemsida för tips på enkla åtgärder som ger bästa möjliga ljudkvalitet på dina distansmöten.