



TERACOM<sup>3</sup>

# FRAMTIDENS RADIOLÄNK

ÖKAT INTRESSE FÖR  
LUFTBURNA FÖRBINDELSER

I en allt mer komplex värld av elektronisk kommunikation har intresset för radiolänk ökat. Tvärtemot vad en del säger, så uppfyller radiolänklösningar inte bara varje tänkbart kapacitetsbehov utan håller också hög flexibilitet och kostnadseffektivitet.



Fri sikt mellan överföringspunkterna är allt som behövs för att Teracom ska kunna koppla in kunden till sitt rikstäckande nät för dataöverföring. Framtidens teknik kommer dessutom att tillåta betydligt högre överföringshastigheter och flexiblare lösningar. Extremt vädertålig och omöjlig att gräva av har gjort överföring via radiolänk till favorit hos dem som måste kunna lita på nätet, vad som än händer.

– Med de krav på driftsäkerhet och redundans som vi har på oss från kunder måste vi ha ett nätverk som helt och hållet är under vår kontroll för att kunna garantera leveransen, säger Krister Munters, tekniks specialist Radiolänk på Teracom.

## Ökat intresse för radiolänk

Under de senaste åren har Teracom märkt ett ökat intresse för radiolänklösningar berättar Erik Westling, produktchef på Teracom:

– Mycket av den allmänna diskussionen handlar om snabbare förbindelser och mer kapacitet, men många av våra kunder kräver pålitlighet och robusta förbindelser som aldrig går ner. En avgrävd kabel får inte stoppa deras verksamhet varför radiolänk är populärt både som primär och sekundär förbindelse. Vi märker ett ökat intresse för pålitliga förbindelser generellt och för radiolänk i synnerhet.

Det ökade intresset syns även i antalet tillståndsansökningar till Post- och



« För våra kunder är det viktigt att kunna kommunicera även vid strömbrott eller om en kabel grävs av. »

**Erik Westling,**  
produktchef



telestyrelsen, PTS, och kommenteras på PTS-bloggen av Mikael Stern, handläggare på Spektrumavdelningen:

”Vi ser ett ökande antal frekvensansökningar från operatörerna för att bygga nya radiolänkar, samtidigt som det efterfrågas mer frekvensutrymme per radiolänk för att kunna överföra en högre kapacitet. Det finns alltså ett fortsatt stort intresse av att använda trådlös teknik i infrastruktur för olika kommunikationsnät.”

Även Ericsson märker av ett ökat intresse för radiolänklösningar. I sin Microwave Towards 2020 Report som publicerades förra året, skriver Ericsson att radiolänklösningar inte bara kan möta i stort sett varje tänkbart stamnätskrav redan idag, med gigabit-kapacitet, utan kommer även att fortsätta att utvecklas för att möta ständigt ökade kapacitetsbehov och krav på flexibilitet och kostnadseffektivitet:

”Detta sker genom att leverera ett ökat utbud av kapacitetsförbättrande teknologier, ökad spektrum-effektivitet, stöd för effektiv IP-dataöverföring och ökande nivåer för optimering och automatisering. På det sättet kommer radiolänklösningar att utgöra ett viktigt steg i operatörernas nätutveckling genom att höja prestandan och minska kostnaderna.”

Radiolänk, konstaterar rapporten, kommer även fortsättningsvis att behålla sin starka position inom transportnät genom att fortsätta att utvecklas till att leverera den önskade kapaciteten och flexibiliteten och med den lägsta tänkbara TCO:n (Total Cost of Ownership).

## Enkel installation och uppgradering

Fiberkablar dominerar dataöverföringsmarknaden i Stockholm, Göteborg och

« Radiolänk går ofta snabbt att etablera till en rimlig kostnad, och kan i många fall erbjuda tillräcklig kapacitet. En rätt planerad radiolänkförbindelse ger också en hög tillförlitlighet och robusthet. »

Mikael Stern,  
PTS

Malmö men i resten av landet är radiolänk nödvändig, liksom för de av Teracoms kunder i storstadsregionerna som behöver äkta redundans för sin dataöverföring. I områden utan fast telekominfrastruktur är radiolänk, bortsett från satellit, det enda sättet att överföra data.

– Nästan alla mobiltelefonsamtal i glesbygd och i många i städerna går den första biten från mobilbasstationer, som kopplar upp samtalet, via radiolänk innan de når fibernätet, berättar Krister Munters.

Det går också betydligt snabbare att etablera nya förbindelser med radiolänk än



Krister Munters,  
teknikspezialist  
Radiolänk på  
Teracom.



genom att gräva ner en fiberkabel. Därför kan man snabbare börja leverera i nya affärer om man väljer radiolänk före fiber.

Just nu pågår en övergång till mjukvarubaserad utrustning för radiolänk. Det innebär att det går lättare och snabbare att uppgradera kunder som vill ha högre kapacitet.

Modern radiolänkteknik erbjuder även möjligheter till så kallad adaptiv modulation. Det betyder bland annat att man kan anpassa signalen efter rådande väderförutsättningar.

## Vädertåligt

Tropiska regn är det enda som på allvar kan störa en överföring via radiolänk, eftersom luften då innehåller så mycket vatten. Men eftersom denna typ av extremväder är ytterst ovanligt på våra breddgrader har det svenska radiolänknätet hög tillförlitlighet.

Men även om radiolänk är en pålitlig överföringsteknik håller Teracom noga reda på vad som kan innebära störningar så att

man kan kompensera för dessa, bland annat med fler och större antenner och mottagare.

– Dessutom är vårt stamnät redundanter i alla nivåer, från dubbel eller trippel strömförsörjning till olika sätt att koppla runt en eventuellt felande station, säger Krister Munters.

En mindre källa till fel är så kallad "flervägsutbredning", att signalen under vissa förutsättningar delar upp sig längs vägen:

– Det påverkar framförallt i frekvenser under 10 GHz, vilket är de frekvenser som vi använder i Teracoms stamnät. Fenomenet uppkommer under varma somrarnätter då det kan förekomma störningar.

## Högre kapacitet

Även om radiolänktekniken inte kan mäta sig med fiber när det gäller kapacitet, ligger överföringen inte långt efter. Forskare vid Fraunhoferinstitutet och Karlsruhe Institute for Technology visade nyligen att det är

## PLANERA RADIOLÄNK - SÅ FUNKAR DET

Love Beijer, radiolänkplanerare på Teracom, följer ett 3-stepsprogram när han arbetar:

### 1 Planering

Love gör en nätskiss för att kartlägga kapacitetsbehovet på olika platser, och ställer sig frågan: räcker befintlig utrustning, eller behövs det ny? Han skapar extra utrymme för framtida behov, vilket är det mest kostnadseffektiva sättet att bygga ut nätet.



Love Beijer, radiolänkplanerare Teracom.

### 2 Design

Här gör Love en mer detaljerad design baserad på nätskissen och den grundläggande fysik som styr radiovågorna. Han använder ett planeringsverktyg för att realisera sin nätskiss.

Med hjälp av verktyget får han svar på flera viktiga frågor. Går designen att genomföra med hänsyn till topografin? Vilken radiosändare är lämplig? Vilken storlek på antennen krävs? Hur högt måste den sitta?

### 3 Materialbeställning

Love lämnar samtidigt in en frekvensansökan till PTS, som ser till att det inte blir konflikter mellan olika användare av frekvensbandet.

När radiolänkdelen är klar lämnar den över till en annan avdelning inom Teracom, som kopplar ihop det hela med datakommunikationsnäten bakom så att kundens data kan överföras genom hela nätet.

**Voilà!**



möjligt att använda radiotekniken för trådlöst bredband i kapaciteter jämförbara med hastigheten i fiberoptiskt nätverk, 40 Gbit/s.

Teracom följer utvecklingen nära och ligger med sitt radiolänknät i teknisk framkant. Ett nät som består av en kombination av fiber och radiolänk är den bästa lösningen för att kombinera hög kapacitet, tillgänglighet och redundans.

Men det är inte i första hand för hastigheterna som kunderna väljer radiolänk och Teracom. Istället är det den geografiska täckningen och den stora driftsäkerheten i infrastrukturen som tilltalar de mest krävande kunderna.

– Vi har kunder som är beroende av ett fullständigt pålitligt nät för dataöverföring dygnet runt året runt. För dem är vi den enda leverantören som kan möta kraven, säger Krister Munters.

## ATT TÄNKA PÅ VID KÖP AV RADIOLÄNKFÖRBINDELSE:

- 1 Var geografiskt finns de jag behöver nå?
- 2 Hur viktigt är det med en driftsäker förbindelse?
- 3 Vad är viktigt för din verksamhet, kapacitet eller driftsäkerhet? Eller är det kanske både och? Hur driftsäkert ska vara, är det acceptabelt med ett avbrott om det är kort?
- 4 Avser det en primär eller sekundär förbindelse, ska hänsyn tas till andra förbindelsesträckor? Behöver risken för en SPOF (single point of failure) elimineras.

## RADIOLÄNK PASSAR DIG SOM:

- 1 Har höga krav på tillgänglighet
- 2 Behöver förbindelser som passerar svåråtkomliga platser.
- 3 Behöver etablera en förbindelse med kort ledtid under vintern när tjälén hindrar från att exempelvis gräva ner en fiberkabel.
- 4 Behöver etablera en förbindelse till en geografisk plats där det saknas telekommunikation.
- 5 Vill försäkra dig av att du får äkta redundans i ditt system. Många fiberleverantörer använder samma underleverantörer och drabbas alla på samma sätt vid till exempel kabelbrott, eller bränder.



**Teracoms storstation i Follingbo på Gotland. Härifrån görs det tredje längsta stamnätslänkhoppet i Sverige. Vid långa hopp kompenseras avståndet genom att flera mottagare hjälps åt att fånga upp signalen. Genom att välja den bästa signalen eller kombinera signaler från olika mottagare garanteras att signalen alltid går fram med högsta kvalitet.**

## FRÅGOR OCH SVAR

### Vad är radiolänk?

Radiolänk är en teknik för trådlös dataöverföring som använder riktade radiovågor. Antennerna är vita, cylindriska föremål som sitter i master, torn och på hustak. Sändare och mottagare måste ha fri radiologisk sikt mellan varandra. Eftersom radiovågorna kröker sig lite längs jordens rundning behöver de inte ha en snörrät förbindelse, men ju längre avståndet är mellan sändare och mottagare, ju högre måste de sitta. Huvuddelen av radiolänkarna i Sverige ingår i mobiloperatörernas nät och förbinder mobilbasstationer med övriga nätet. De kan även användas för andra punkt-till-punkt-förbindelser i kommunikationsnät och i företagsnät.

### För vem passar radiolänk?

I områden utan fast telekominfrastruktur är radiolänk, bortsett från satellit, det enda pålitliga sättet att överföra data. Främsta anledningen att välja radiolänk är den stora geografiska täckningen och driftsäkerheten. De som väljer radiolänk är beroende av ett pålitligt nät. Radiolänk är också ett bra komplement till fiber för kunder som behöver två nät, ett primärt och ett sekundärt om det första går ner. Flera landsting väljer fiber och radiolänk för att ha två helt separata nät som minimerar risken för en spof, single point of failure.

### Vad händer inom radiolänktekniken?

Uppdateringen av radiolänktekniken utvecklas mot en mer mjukvarubaserad utrustning. För kunderna möjliggör det snabbare uppgradering till högre kapacitet. Teracom arbetar också redan med den senaste tekniken för adaptiv modulation, vilket innebär att signalen hela tiden optimeras för den aktuella situationen. Genom att laborera med mängden data och redundansen i signalen kan kvaliteten garanteras oavsett väder. Den teknik som håller på att utvecklas idag tillåter också betydligt högre överföringshastigheter. Teracom följer teknikutvecklingen och är snabba med att implementera ny teknik som innebär mervärde för kunderna.

### Hur går det till att få överföring av Teracom?

Teracom's nätverksplanerare ser över kundens behov och undersöker vilken kapacitet som behövs på olika platser, därefter designas tjänsten med hänsyn tagen kundens tillgänglighetskrav, topografi och befintliga master. Teracom hanterar alla kommunikation med Post- och telestyrelsen som undersöker så inga konflikter uppstår mellan användare av frekvensbandet. Därefter kopplas datakommunikationsnätverk ihop så att kundens data kan överföras i hela nätet.

---

### LÄS MER:

Radiolänk – ryggraden i många bredbandsnät, blogginlägg av Mikael Stern, handläggare på PTS från 2014: [Länk](#)

Ericsson: Microwave Towards 2020 Report: [Länk](#)

Radiolänk: Pålitlig överföring i alla väder, artiklar i Teracom's kundtidning Mhz nr 1 2013:

[Dator via Issuu](#) [Issuu app](#)

## **OM TERACOM**

Teracom har sitt ursprung i radions och tv:ns vagg. Människor har behov av att kommunicera med varandra och en vilja att titta på rörlig bild och lyssna på radio. Omvärlden förändras hela tiden och vi och vår infrastruktur med den.

Vi är en oberoende nätoperatör. En stabil leverantör med lång erfarenhet av hantering av bild och ljud och med ständigt fokus på kvalitet och robusthet.

Med ett rikstäckande stam- och access-nät, designat för hög tillgänglighet och redundanta vägval, kan vi erbjuda kunderna lösningar allt från enstaka förbindelser till hela nät. Beroende på kundens nuvarande lösning samt de lokala förutsättningarna kan vi erbjuda ett flertal olika transmissionsalternativ, allt från fiber till radiolänk.

Vi har egen servicepersonal på drygt 50 orter, från Ystad i söder till Kiruna i norr och vi har övervakning via vår egen driftcentral/Noc, dygnet runt, året runt. Det gör att vi kan ta totalansvar för installation, drift och underhåll.

## **VILL DU VETA MER OM TERACOMS PRODUKTER INOM FÖRBINDELSER?**

Teracom AB  
Box 30150  
104 25 Stockholm

Hör av dig till oss på  
+46 8 55 54 20 00 eller  
[kontakt@teracom.se](mailto:kontakt@teracom.se).  
[www.teracom.se](http://www.teracom.se)