# **Satellitkommunikation**

**Historik:**

Den första som kom på tanken att använda satelliter för kommunikation var den brittiske science fiction författaren Arthur C. Clarke, Han skrev en artikel om ämnet redan 1945. Dock dröjde det 20 år innan världens första kommersiella kommunikationssatellit var i funktion. År 1965 sköt NASA upp Intelsat 1 och satelliten blev först att förmedla TV-sändningar mellan Europa och Nordamerika. Den teknik som användes för att skicka signaler som var tillräckligt starka för att tas emot av hushåll utvecklades i slutet av 1970-talet.

Den första satelliten som sköts upp i rymden är sputnik 1 och det var den 4 oktober 1957, det var sovjetunionen som stod för uppskjutningen och mannen som låg bakom Sputnik hette Sergej Koroljov, efter uppskjutningen av Sputnik så startade rymdkapplöpningen mellan USA och sovjetunionen. Sputnik 1 var en klotrund satellit som vägde 84 kilo och var stor som en badboll, inuti Sputnik så fanns det en radiosändare som skulle sända en signal till jorden var tredje sekund.

Nästa satellit som sköts upp var Sputnik 2 och det vara bara några månader efter Sputnik 1 den 3 november 1957 och man skickade med en hund Lajka som blev den första levande varelsen i rymden, Lajka blev och det första dödsoffret i rymden. Sputnik två var mycket större än Sputnik 1, den vägde 508 Kilo.

Några månader senare så sköt USA upp sin första satellit Explorer 1 i januari 1958, NASA bildades som ett svar på uppskjutningen av Sputnik.

1960 skickade NASA upp vädersatelliten Tiros-1 som dessutom kunde skicka bilder på vädermönster till jorden, två år senare skickade NASA upp Telstar som hade en transponder som kunde skicka data, en tv-kanal och telefonsamtal.

**Sveriges första satellit:**

Den första svenska satelliten skickades upp den 22 februari 1986 och kallades Viking och hade huvudsyftet att utforska norrsken och var i drift under ett år. Efter Viking så kom satelliten Freja Projektet startades av Bengt Hultqvist som under den tiden var föreståndare för Institutet för rymdfysik i Kiruna, ledare för projektet var professor Kerstin Fredga. Viking var 1,9 m i diameter och 0,5 m hög och vägde 286 kg. Den sattes ihop i Saab Space anläggning i Linköping i samarbete med flera företag bland annat Amerikanska Boeing.

Idag finns det tusentals satelliter runt jorden som förmedlar TV-sändningar, mobilsamtal och datatrafik, de ser också vädret och klimatförändringar och berättar för våra GPS exakt vart vi befinner oss.

Sedan 1957 har vi människor skjutit upp nästan 6000 satelliter.

**Elon Musk:**

Elon Musk, byggde sig en förmögenhet genom PayPal, var sen med och investerade i Tesla Motors och hjälpte till och starta SolarCity. Sen var Elon Musks företag Space X det första privata företag med att skicka något till rymden Maj 2012 till The International Space Station. SpaceX håller nu på med ett projekt som går under namnet Starlink för att leverera internet till lågt pris med med en räckvidd runt hela jorden och höga hastigheter, tanken är att man ska ha upp till 12 000 satelliter men har tillstånd för fler.

De första satelliterna i detta projekt som skjutits upp är TinTinA och TinTinB år 2018 som ett test vilket fungerade utan problem. Därefter skickade man upp 60 starlink satelliter den 23 maj 2019.

Varje Starlink satellit väger 227 kg och är ungefär lika stor som ett bord, Internet via satellit fungerar 47% snabbare än med fiberoptisk kabel och tanken är att man i slutet på 2020 ska kunna leverera internet till användare.

**Orbits:**

Satelliter lanseras i omloppsbanan med hjälp av ett lanseringsfordon, till exempel sounding rockets som SSC (Swedish Space Corporation) samarbetar med Euro-lanseringspartnern DLR-MORAB och har designat och lanserat mer än sextio sounding rocket fordon sedan början av 1970-talet.

Efter att satelliten är i omloppsbana förblir den i omloppsbanan genom att balansera satellithastigheten och jordens tyngdkraft vilket leder till att satelliten rör sig in i 45 graders krökning runt jorden.

En bana är i allmänhet den krökta banan där ett objekt rör sig runt jorden. Jag kommer att prata om de vanligaste banorna som satelliter brukar använda.

**LEO Low Earth Orbit** Det är normalt på en höjd av mindre än 2000 km och kan vara så lågt som 100 km över jordens yta, satelliter i denna bana går med en hastighet av cirka 7,8–6,9 km per sekund, med dessa hastigheter tar det för en satellit cirka 86–128 minuter att cirkulera ett varv runt jorden.

I allmänhet är det denna bana som används för fjärranalys, militära ändamål, och bemannade rymdfärder, eftersom LEO ligger ganska nära jordytan för avbildning och den korta omloppstiden gör det möjligt att återbesöka en specifik punkt snabbt.

Den internationella rymdstationen ligger i LEO (Low Earth Orbit).

**MEO Medium Earth Orbit**, har intervallet strax över LEO och precis under GEO. Den vanligaste höjden är ungefär 20 200 km vilket ger en halvsynkron bana med en omloppsperiod på cirka 12 timmar.

De vanligaste användningarna av denna bana inkluderar kommunikation och navigering med tex GPS.

**GEO Geostationary orbit** i denna bana är satellitbanorna ovanför ekvatorn på en höjd av exakt 35 862 km ovanför jordytan och färdas med en hastighet av 3 km per sekund (10800Km / h) och omloppsperioden blir exakt 23 timmar och 56 minuter och 4 sekunder för att varv runt jorden.

Detta är användbart om man vill ha satelliten ovanför samma punkt på jorden, till exempel för kommunikationsapplikationer, Meteorologi tillhandahåller synliga och infraröda bilder av jordens ytor och atmosfär för väderobservation och för att förstärka globala navigationssatellitsystem.

**Polarbana** i denna bana behöver satelliter inte nödvändigtvis gå direkt över nord- eller sydpolen allt inom 20-30 grader från polerna är känt som polära banor, vanligtvis på en höjd av 200-1000 km över jordens yta, hastigheten är beroende av höjden, så om en satellit till exempel är på 800 km höjd kommer den att ha en hastighet av cirka 7,5 km / s (27000 km / h) som liknar LOW, dessa banor går flera gånger om dagen över samma punkt på jorden vilket gör det lämpligt att observera förändringar som äger rum i polära regioner och andra regioner också.

**SSO Sun-synchronous orbit** är också känd som heliosynchronous orbit som namnet antyder är dessa banor synkroniserade med solen, en satellit i en sol-synkron bana ligger vanligtvis på en höjd mellan 600–800 km och reser i en hastighet av cirka 7,5 km / s (27 000 km / h) vid 800 km höjd.

SSO används för jordobservation, solstudier och väderprognos. Det som är bra med dessa banor att när man tittar på jorden från en sådan bana kommer man att ha samma belysning från solen vid varje punkt som man tittar på.

**Satellitkommunikation och frekvensband:**

**Upplänk och nedlänk:**

Kommunikationen som går från en satellit till marken kallas nedlänk, och när den går från mark till en satellit kallas den upplänk. När en upplänk tas emot av en satellit samtidigt som en nedlänk tas emot av jorden, kallas kommunikationen tvåvägskommunikation. Om det bara sker en upplänk, kallas denna kommunikation uppladdning. Om det bara sker en nedlänk kallas kommunikationen envägs.

En sändning skickas från en station på jorden till satelliten. Denna signal kallas en upplänk. Överföringen har en kraftfull högfrekvens som kallas en "Gigahertz (GHz) Rangesignal". Satelliten, som svävar i en omloppsbana kring jorden, tar emot signalen och överför den sedan tillbaka till jordstationerna. Denna överföringssignal tillbaka till jorden kallas en nedlänk.

Täckningsområdet för en satellit kallas satellitens fotavtryck. Endast mottagningsstationer inom detta fotavtryck kan ta emot satellitens signaler.

Dessa signaler sänds endast på vissa frekvensband. International Telecommunications Union som är baserat i Genève, Schweiz, tilldelar de specifika band som ska användas. Varje band består av ett upplänksband och ett nedlänksband.

Bandets mottagning på jorden är föremål för ett omvänt förhållande mellan frekvens och våglängd. När frekvensen ökar minskar våglängden. Ju större våglängd, desto större är den antenn (parabolantenn) som krävs för att ta emot den.

**Olika Band inom satellitkommunikation:**

De två band som oftast används är C-bandet och Ku-bandet. C-bandet har en upplänksfrekvens på 6 GHz och en nedlänksfrekvens på 4 GHz. Minsta storlek för en genomsnittlig C-bandantenn är ungefär 2 till 3 meter i diameter.

Ku-bandet har en upplänksfrekvens på 14 GHz och en nedlänksfrekvens på 11 GHz. Ku-band kan ha mycket mindre antenner. Den minsta av dessa antenner kan vara 18 tum i diameter. Detta är den typ av antenn som används för hemunderhållningssatellit.

Satellitkommunikation - tjänster

Tjänsterna med satellitkommunikation kan klassificeras i följande två kategorier.

Envägs satellitkommunikationstjänst
Tvåvägs satellitkommunikation länktjänst
Låt oss nu prata om varje tjänst separat.

**Envägs satellitkommunikations länktjänst:**

I envägs satellitkommunikationslänktjänst kan informationen överföras från en jordstation till en eller flera jordstationer via en satellit. Det innebär att det ger både punkt-till-punkt-anslutning och punkt till flerpunkts-anslutning.

Följande är några av enkelriktningstjänsterna för satellitkommunikation.

Sändningssatellitstjänster som radio-, tv och internettjänster.

Rymdtjänsttjänster som telemetri, spårning och kommandotjänster.

Position Location Service.

**Tvåvägs satellitkommunikations länktjänster:**

I en tvåvägs satellitkommunikationslänk kan informationen utbytas mellan två jordstationer via en satellit. Det innebär att det endast ger punkt-till-punkt-anslutning.

Följande är några exempel på länktjänsterna:

Fasta satellittjänster som telefon, fax och data för höga bithastigheter.

Mobila satellittjänster som Land mobile.

**Satellit frekvens band:**

Ku Band
Upplänk: 14 GHz
Nedlänk: 10,9–12,75 GHz
Ku bandet används vanligtvis för att konsumenterna ska ha direkt åtkomst hemifrån, applikationer för distansinlärning, detaljhandel och företags konnektivitet. Antennstorlekarna, från 0,9 m - 1,8 m, är mycket mindre än C-band eftersom den högre frekvensen innebär att högre förstärkning kan uppnås med mindre antennstorlekar än C-band. Nätverk i detta band är mer resistenta mot regnabsorbering vilket stör radiofrekvens signaler, särskilt i tropiska områden och ACM (Adaptive Coding Modulation) används för att förhindra dessa störningar.

Ka Band
Upplänk: 26,5–40 GHz
Nedlänk: 18–20 GHZ
Ka-bandet används främst för tvåvägs konsumentbredband och militära nätverk. Ka bandet kan vara mycket mindre och varierar vanligtvis från 60 cm till 1,2 m i diameter. Sändningseffekten är mycket större om man jämför med C, X eller Ku-bandstrålarna. På grund av de högre frekvenserna i detta band kan det vara mer sårbart för signalkvalitetsproblem orsakade av regnabsorbering, återigen används ACM för att hjälpa mot det. O3b Nätverkssatellitstjänst använder Ka Band för sin anslutning.

C Band
Upplänk: 5,925–6,425 GHz
Nedlänk: 3,7–4,2 GHz
C-bandet används främst för röst- och datakommunikation samt backhauling. På grund av sin svagare effekt kräver C bandet en större antenn, vanligtvis över 1,8 m. Men på grund av det lägre frekvensområdet fungerar det bättre under ogynnsamma väderförhållanden på marken.

X Band
Upplänk: 7,9–8,4 GHz
Nedlänk: 7,25 - 7,75 GHz
X-bandet används främst för militär kommunikation och Wideband Global SATCOM (WGS) system. Med relativt få satelliter i omloppsbana i det här bandet finns det en bredare separation mellan angränsande satelliter, vilket gör den idealisk för Comms-on-the-Move (COTM) applikationer. Detta band är mindre mottagligt för regnabsorbering än Ku Band på grund av det lägre frekvensområdet, vilket resulterar i en högre prestanda under ogynnsamma väderförhållanden.

**/Hassan, Osama och Darwin**