

ALLTID UPPKOPPLAD

– Satellitkommunikation gör det möjligt



RYMDSTYRELSEN
Swedish National Space Board

PRODUCERAD AV RYMDSTYRELSEN 2016

Text: David Isaksson/Global Reporting.

Grafisk design: Lisa Jansson/Global Reporting.

Bilder: Se respektive fotobyline.

Omslagsbild: Collage av Klaus Matthiesen.

Tryckt av Emprint 2017.

ANDRA BÖCKER I DEN HÄR SERIEN FRÅN RYMDSTYRELSEN

Navigera i vardagen – satelliterna visar vägen i samhället (2015)

Med blicken mot jorden – satellitbilder för samhällsnytta och forskning (2013)

Samtliga böcker kan laddas ner gratis från www.rymdstyrelsen.se

ALLTID UPPKOPPLAD

– Satellitkommunikation gör det möjligt

Förord

SATELLITKOMMUNIKATION ÄR ETT

långt ord med många stavelser som vi sällan använder i vardagen. Men i praktiken berörs vi dagligen av detta, till exempel genom TV-sändningar som förmedlas via satellit. För nyhetsbevakning, sportsändningar och annat som direktsänds är satellitkommunikation ofta det enda möjliga sättet att kommunicera.

Satellitkommunikation befinner sig just nu i en mycket stark utveckling då efterfrågan på bredband ökar starkt världen över. Från att ha varit en bransch som levererat "vanliga" TV-utsändningar till världens befolkning vill satellitoperatörer tillhandahålla internet och strömmade tjänster. Fler och fler vill kunna använda YouTube, Netflix och liknande som ersättning eller komplement till vanlig TV. För att kunna leverera internet till jordens alla hörn passar satelliter utmärkt, speciellt de i låg omloppsbana runt jorden. Inom det området har på senare tid nya innovatörer och entreprenörer kommit in och förändrat marknaden.

Svenska företag var tidigt med i utvecklingen av lösningar för telekommunikation. Sveriges första satellitprojekt för telekommunikation, Tele-X, bidrog starkt till att bygga upp en kunskap kring satellitbaserad telekommunikation i Sverige. Vår ställning som leverantör av utrustning till telekommunikations-satelliter står sig än idag mycket stark.

Satellitkommunikation är dessutom viktigt ur ett krishanteringsperspektiv. Betydelsen av att kunna kommunicera oavsett plats på jorden och eventuella kriser kommer sannolikt att öka i en värld med förändrat klimat och fler naturkatastrofer.

I DENNA SKRIFT, som är den tredje i en serie, vill Rymdstyrelsen visa viktiga användningsområden för satellitkommunikation. Det handlar bland annat om journalistik, kriskommunikation, distansundervisning och möjligheten att koppla upp platser som annars inte går att nå. Vi är också övertygade om att du kommer att bli inspirerad av de tjänster som utvecklats till nytta och nöje för människor över hela världen.

Sverige ligger långt framme när det gäller utveckling av både teknik och applikationer. Rymdstyrelsen finansierar det svenska deltagandet i European Space Agency, Esa, som i partnerskap med operatörer och rymdindustrin tar fram nya tjänster och ny infrastruktur i rymden och på jorden för framtidens satellitkommunikation.

Vi tar gärna emot återkoppling och idéer om hur vi kan hjälpa just din organisation. Vår ambition är att

nyttan för samhället ska ställas i centrum för rymdverksamhet.

Olle Norberg,
Generaldirektör
Rymdstyrelsen



FOTO: JOHAN OLSSON

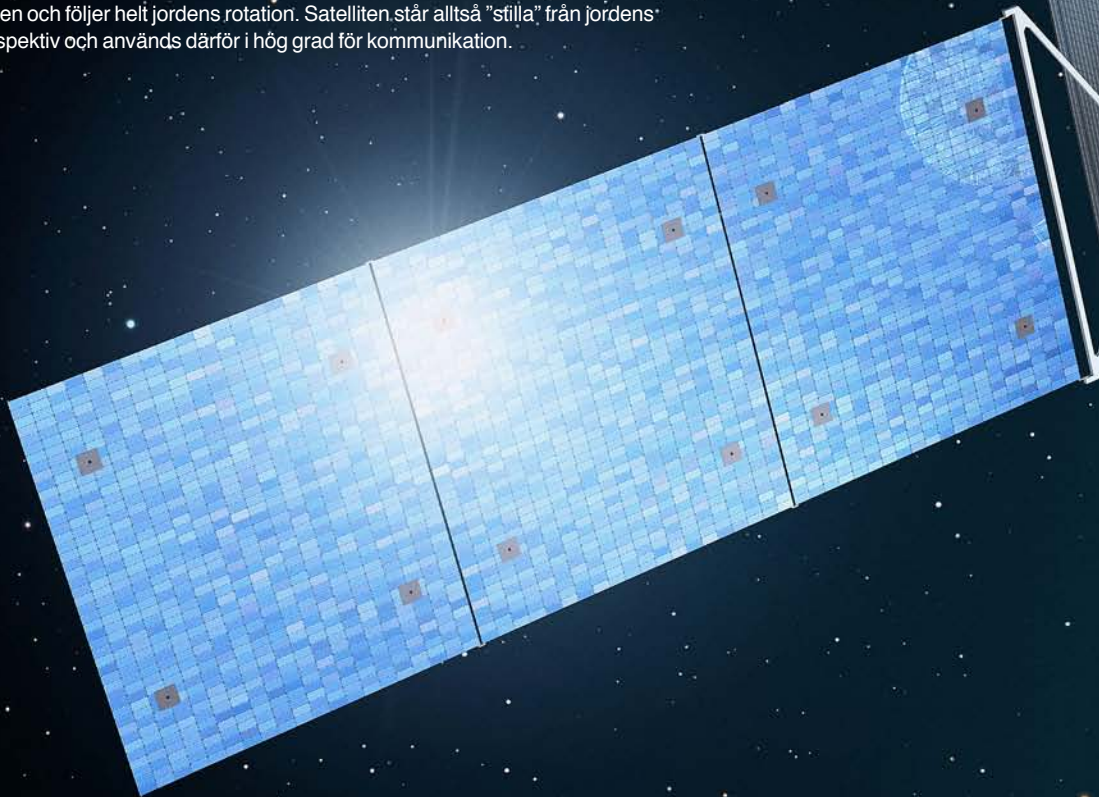
INNEHÅLL

Så fungerar en kommunikationssatellit	6
50 år med satellitkommunikation	8
Uppkoppling för alla	16
Gränslösa nyheter	26
Utbildning och hälsovård via satellit	36
När ingenting fungerar	44
Sårbarhet i Sverige	54
Rymden 4.0 – vad händer nu?	60

SÅ FUNGERAR EN KOMMUNIKATIONS-SATELLIT

En kommunikationssatellit har till syfte att förmedla signaler mellan mottagare och sändare på olika platser på jorden. Satelliten använder sig av transpondrar för att överföra tv, datatrafik, telefoni och annan information som i sin tur sänds på olika frekvenser (band). L-, S och C-bandet används framför allt för telefoni, medan Ku- och Ka-bandet används i högre utsträckning för datakommunikation och tv. X-bandet används framför allt för militär kommunikation.

Det finns idag över 2 000 kommunikationssatelliter som i huvudsak finns på tre olika banor runt jorden. LEO (Low Earth Orbit) ligger på en låg omloppsbana mellan 160 och 2 000 kilometer. MEO (Middle Earth Orbit) ligger på mellan 2 000 till 35 786 kilometer. GEO-stationära satelliter ligger på en bana på 35 786 kilometer över jorden och följer helt jordens rotation. Satelliten står alltså "stilla" från jordens perspektiv och används därför i hög grad för kommunikation.









50 ÅR MED SATELLIT- KOMMUNIKATION

Så började det

SOS-central i Malmö 1965.

Det har gått mer än femtio år sedan den första satelliten skickades upp, men faktum är att tekniken i hög utsträckning är densamma som vid starten. Och ett av huvudändamålen – att kommunicera bild, ljud, tv och data mellan olika delar av jorden – är fortfarande detsamma.

DAG FINNS DET cirka 1100 satelliter som är i drift och som cirklar runt jorden, samt ytterligare cirka 2 600 som inte längre fungerar (den äldsta av dessa är från 1958).

1957 tog världen på allvar klivet in i rymdåldern. Det var då som Sovjetunionen skickade upp sin första Sputnik-satellit som gick i en bana runt jorden. Den ryska uppsändningen inledde en kapplöpning mellan supermakterna och året därpå grundades den amerikanska rymdstyrelsen NASA.

Sputnik 1 var utrustad med en radiosändare och ända sedan starten har kommunikation varit ett centralt område inom satellitanvändningen. 1960 skickade NASA upp vädersatelliten Tiros-1 som också kunde sända tv-bilder på vädermönster till jorden.

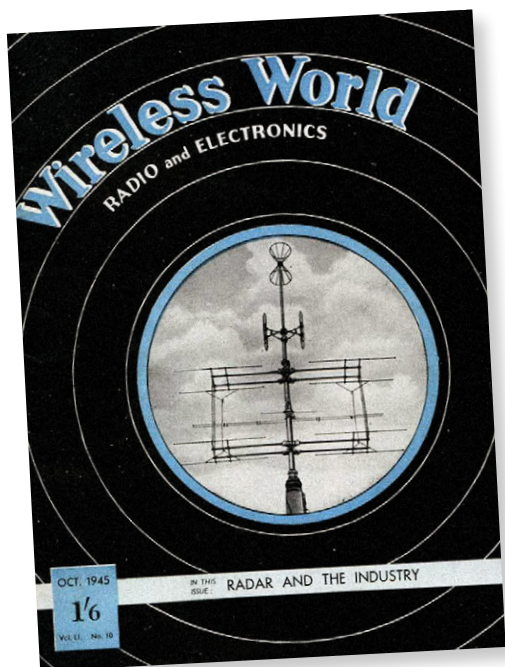
Den första renodlade kommunikationssatelliten, Telstar 1, skickades upp två år senare. Telstar var ett samarbete mellan NASA, kommersiella telekomföretag och televerk i flera länder. Satelliten gick i en låg bana med en omloppstid på två och en halv timme. Det innebar att det krävdes ett stort antal rörliga antenner och att satelliten enbart kunde användas för transatlantisk kommunikation under de dryga 20 minuter som den passerade över Atlanten. Telstar hade en transponder som

kunde skicka data, en enda tv-kanal eller telefonsamtal. Ändå innebar Telstar något av en revolution. Den 23 juli 1962 genomfördes den första direktsända transatlantiska tv-sändningen med det legendariska tv-ankaret Walter Cronkite på plats i New York och BBC:s Richard Dimbleby i Bryssel.

DET DRÖJDE YTTERLIGARE två år innan den första geostationära satelliten, Syncom 3, skickades upp. Med dess hjälp kunde världen för första gången se ett stort sportevenemang live: Sommar-OS i Tokyo 1964. Året därpå fick världen sin första kommersiella kommunikationssatellit, Intelsat 1, eller Early Bird, som den också kallades.

Men redan 20 år tidigare hade faktiskt science fiction-författaren Artur C Clarke (bland annat 2001 ett rymdäventyr) i tidskriften Wireless World beskrivit en framtid där kommunikationen i världen skulle ske med hjälp av geostationära satelliter. Till minne av honom brukar den bana som de geostationära satelliterna ligger i över ekvatorn (med samma omloppstid som jordens rotation) även kallas för Clarke-banan.

1967 bänkade sig 400 miljoner människor runt om i världen för att se



Redan 1945 skrev Wireless World om kommunikationssatelliter, 1961 sändes Sveriges första raket "Plutnik" upp från Lappland och 1967 var det dags för "All you need is Love" på satellitsända tv-shownen Our World – kommunikation via satellit var ett faktum. FOTO: FAXIMIL.

tv-sändningen Our World där bland annat operasångerskan Maria Callas och konstnären Pablo Picasso medverkade. Sändningen, som sköttes av satelliten Intelsat 1 (Early Bird), avslutades med att the Beatles för första gången sjöng "All You Need is Love".

The Summer of Love hade börjat. Och alla ville ut i rymden.

"Den första svenska raketuppsändningen genomfördes redan den 14 augusti 1961. Innan dess hade det gjorts några försök med sondraketer. Nu skulle vi upp i rymden på riktigt!"

DET SVENSKA RYMDÄVENTYRET inleddes i början av 1960-talet då Sverige var med i samarbetet kring COPERS (European Preparatory Commission for Space Research) och därefter medverkade till grundandet av ESRO (European Space Research Organisation) som sedan utvecklades till det europeiska rymdsamarbetet ESA (European Space Agency).

Den första svenska raketuppsändningen genomfördes redan den 14 augusti 1961. Innan dess hade det gjorts några försök med sondraketer. Nu skulle vi upp i rymden på riktigt! Raketen, som av pressen kallades Plutnik, sändes upp från den lilla byn Nausta i Lappland och därmed hade

Sverige tagit steget in i rymdåldern.

Efter Sovjetunionen och USA började allt fler länder skicka upp egna satelliter. Italien, Kanada och Frankrike var tidigt ute. Den första svenska satelliten, Viking, skickades upp 1986. Då hade redan både Indien och Mexiko skaffat egna satelliter. Viking var en forskningssatellit och den skulle snart följas av flera. Men det var för telekom som den stora kommersiella potentialen fanns, både för de företag som byggde och för de som planerade att äga och driva satelliter. Fram till 2013 hade drygt 60 länder hunnit skaffa egna satelliter, till och med den lilla östaten Tonga.

I BÖRJAN AV 1980-talet började Jan Stenbeck sälja av innehav i olika bolag för att fokusera på det han trodde var framtiden: media och telekom.

Jan Stenbeck letade sprickor i gamla cementerade strukturer där verksamheten dominerades av statliga monopol. Ett sådan var definitivt tv. Men hur skulle han kringgå reklamförbudet? Lösningen blev att sända över satellit från andra länder.

1982 hade det som skulle bli Sky TV etablerat den första brittiska tv-kanalen som sände över satellit. Det fanns dock en stark begränsning i räckvidden, eftersom Sky var tvungen att sända via kabeltvoperatörer som sedan distribuerade programmen vidare. De kommande åren blev dock parabolantennerna allt billigare och därmed blev det möjligt att sända direkt från satellit till individuella antenner. I Luxemburg såg staten de

Den europeiska raketen Ariane 5 strax efter start på väg med två kommunikationssatelliter från Indien och Australien. Flight VA231.



stora möjligheter som fanns i den nya tekniken och man började leta privata investerare som ville investera i en ny satellit. En av dem som nappade var Jan Stenbeck.

Satelliten fick namnet Astra och Stenbeck fick tio procent i bolaget SES (Société Européenne des Satellites). Målet var att inom några år skjuta upp den första Astra-satelliten. Delägarskapet i Astra gav Stenbeck två transpondrar (sändningskanaler) på Astra. Nu försökte man intressera andra medieföretag för att sända, men fick nej från alla. Ingen trodde att det skulle vara möjligt att sända tv via satellit och därigenom runda det

Fakta: SES

SES (Société Européenne des Satellites) grundades 1985 på initiativ av och med stöd från Luxemburgs regering. 1988 lanserade SES som Europas första privatägda satellitoperatör sin första satellit – Astra 1A.

SES var först med så kallad samlokalisering. Det innebär att flera satelliter delar position, vilket gjorde det möjligt för satelliterna att fungera som backup för varandra och därmed öka antalet kanaler som kunde tas emot via en och samma fasta parabol. Astras position 19,2° öst har delats av upp till åtta satelliter samtidigt, vilket har bidragit till att stärka Astras rykte när det gäller tillförlitlighet.

Idag har SES 50 geostationära satelliter som tillsammans sänder över 6 000 olika tv-kanaler. SES är en global marknadsledare när det gäller tjänster för satellitkommunikation och en pionjär för mycket av teknikutvecklingen inom området.

politiska systemet och tv-monopolet för att därigenom kunna ge svenskarna det förhatliga – och samtidigt så lockande – utbudet av reklam-tv. Lösningen blev därför att starta egen tv-verksamhet.

ASTRA FÖRSENADES DOCK och eftersom Stenbeck ville komma igång bestämde han sig för att börja sända via en annan satellit. Nyårsnatten 1987 startade TV3. När TV3 senare köpte rättigheterna till Ishockey-VM 1989 blev folk upprörda, eftersom det vid den tiden bara var tretton procent som kunde se TV3. Resultatet blev en för TV3 lönsam överenskommelse där SVT fick sända VM med tio minuters försening, mot att de stod för hela produktionskostnaden.

Astra 1A var den första i raden av Astra-satelliter som sände direkt från geostationär bana till billiga hemmaparaboler (DTH, Direct To Home) i Europa. Därmed växte marknadspotentialen för satellitsänd tv snabbt.

VAD GJORDE DÅ den svenska staten? Idag är det svårt att föreställa sig den debatt som på 1980-talet rasade om hotet från satellit-tv och farorna med reklam i tv. Men för att förstå den tidens diskussion måste man också komma ihåg hur mediesituationen såg ut då: det fanns enbart två tv-kanaler, ingen kommersiell radio, varken internet eller digitala medier. Den enda rörliga reklamen var den som visades inför en bioföreställning.

Under början av 1980-talet hade det förts intensiva diskussioner om en



FOTO: WIKIMEDIA COMMONS

SES ASTRA satellitkontrollstation i Betzdorf, Luxembourg.

nordisk tv-satellit, Nordsat. Initiativet var först och främst kulturpolitiskt: politikerna vill öka samhörigheten mellan länderna och värna de nordiska språken. Projektet ledde till omfattande diskussioner. Flera debattörer varnade för den kommersialisering som skulle följa om människor fick se reklam-tv.

”Skit är skit om än per satellit”, skaldade debattören Lars Svanberg 1976 för att sedan, i en mer digitaliserad tidsålder, modifiera uttrycket till ”skit är skit, om än per megabit”.

Projektet Nordsat imploderade efter år av byråkrati och politisk träta mellan de nordiska länderna och det blev aldrig någon satellit. Då gick det bättre för projektet Tele-X som efter många år av bråk och politiska intriger sändes upp 1989. Till skillnad från Nordsat

som hade en tydlig kulturpolitisk ambition, var Tele-X framför allt ett industriellt projekt där det ursprungligen var tänkt att de nordiska televerken skulle ha en stor roll. Tele-X finansierades av Sverige, Norge och till mindre del Finland. Driften sköttes av NSAB (Nordiska Satellitaktiebolaget) som senare blev ett helsvenskt dotterbolag till Rymdbolaget (idag SSC, Swedish Space Corporation). I efterhand har Tele-X beskrivits som ett misslyckande, men industriellt ledde den till att nya företag och idéer utvecklades. Bland de företag som levererade utrustning till Tele-X hörde både Ericsson och Saab. Tele-X såldes senare till NSAB som sedan blev en del av satellitföretaget SES.





UPPKOPPLING FÖR ALLA!

Internetåtkomst på avlägsna platser

Även om man bara befinner sig några timmars väg från större städer så är uppkopplingen via mobilnätet starkt begränsad på många platser i Indien. Därför blir satelliten ett viktigt komplement.

Runt om i världen finns flera hundra miljoner människor som kan ringa via GSM-nätet, men som inte har någon internetuppkoppling. Ofta handlar det om tätbebyggda områden i länder som Indien och Nigeria. Men det finns också människor i Sverige som är beroende av satellituppkoppling. Ute till havs – och när vi flyger – är uppkoppling via satellit en förutsättning för att vi ska kunna kommunicera.

EN **AVLÄGSEN PLATS** ligger för de flesta djupt inne i Afrika, eller kanske i Amazonas djungler. Men det avlägsna kan också vara nära. I Stockholms skärgård till exempel. Där finns flera öar med hushåll som varken har tillgång till internet via kabel eller mobil.

Totalt räknar PTS (Post- och telestyrelsen) med att 0,02 procent av Sveriges befolkning (cirka 20 000 personer) saknar tillgång till mobila datatjänster med hastighet över 10 Mbit/s. I några fall har myndigheten handlat upp speciallösningar för enskilda hushåll. I de flesta fall har dessa bestått av satellittelefoner eller riktade GSM-repeatrar och basstationer. Det gemensamma för dessa lösningar är att de är dyra i drift och kräver ett omfattande underhåll.

År 2003 startade Richard Björling företaget RB Communications. RB står för Roslagens Bredband och den ursprungliga affärsidén, som fortfarande till stor del gäller, var att genom ett eget, trådlöst nätverk leverera bredband i trakten kring Norrtälje i Roslagen norr om Stockholm.

– För snart tre år sedan blev jag kontaktad av företaget Skylogic som

säljer kommunikationslösningar baserade på satelliten Eutelsat, berättar Richard Björling.

Eutelsat sökte lokala internetleverantörer som var intresserade av att sälja bredband via satellit, en tjänst som kallades Tooway. Richard var skeptisk, men han började testa och märkte att det fungerade riktigt bra.

TIDIGARE HAR SATELLITER skickat signaler på Ku- och C-bandet, vilket inneburit problem för bland annat IP-telefoni. Ka-bandet som Tooway använder sig av ligger däremot på en högre frekvens, 27,5–40 GHz, vilket skapar betydligt bättre förutsättningar för telefoni.

– Så fort man lämnar E4:an så upphör mobilnätet att fungera – så ser vardagen ut för många människor i norra Sverige. Därför finns det ett behov av andra lösningar, konstaterar Richard Björling.

Allt som behövs för att få igång Tooway är en parabolantenn och ett modem. Tjänsten är dubbelriktad, vilket innebär att användare både skickar och tar emot data trådlöst via satelliten. Tidigare lösningar innebar att man var tvungen att skicka via ett



Satelliter på den geostationära banan roterar runt jorden över ekvatorn, i samma riktning och med samma omloppstid som jordens rotationstid. Den fasta positionen mot jorden ger satelliten ett stort täckningsområde.

telefonmodem. Maxhastigheten når 22 Mbit nedladdning och 6 Mbit uppladdning, vilket räcker för de flesta vanliga behov, särskilt när alternativet är inget bredband alls. Prismässigt konkurrerar lösningen med andra bredbandsleverantörer. Det enda som inte fungerar är multiplayer-spel, eftersom svarstiden blir så lång mellan parabol och satellit.

Förutom de hushåll i Sverige som inte kan nås med mobiltelefoni, kabel eller vanlig telefoni finns det också andra platser där det behövs en snabb uppkoppling och där mobilnätet inte räcker till. Ett exempel är Figueholms camping nära Oskarshamns kärnkraftverk där det under en period bodde 300 personer som arbetade på kärnkraftverket.

– Att gräva ned fiber dit skulle kosta flera miljoner kronor och därför blev satellit en bra lösning. Idag används campingplatsen som flyktingförläggning. Vi säljer också satellituppkopplingar till svenskar i Spanien som vill ha svenska IP-adresser för att kunna se svensk tv, fortsätter Richard Björling.

Tillsammans med PTS arbetar RB Communication nu med ett projekt för att få fram telefoni till människor som varken har fast telefoni eller mobiltäckning. En av dem är Helena Fjällberg som har sin renvaktarstuga tolv mil utanför Umeå.

– Min renvaktarstuga tillhör Njaarke sameby. Jag är här i stort sett varje helg, året om, det är här min själ finns. Tidigare hade vi fast telefoni, men så fick vi ett brev om att abonnemanget

var uppsagt och de plockade ned ledning och stolpar. Jag bråkade hur mycket som helst, men så fick jag bredband och telefoni via satellit. Jag är helt fascinerad för det fungerar så bra! berättar Helena Fjällberg i en film som PTS tagit fram.

SJU MIL UT i Nordsjön från den tyska kusten, mitt i ett kluster av vindkraftverk, ligger transformatorstationen DolWin Beta. Här samlas den elektricitet som kraftverken genererar för att sedan föras vidare med kabel till fastlandet. På plattformen, som levereras av bland annat ABB (Asea Brown Boveri), arbetar för närvarande ett femtiotal personer. När uppbyggnadsarbetet väl är avslutat kommer 25 personer att arbeta regelbundet på plattformen med service och underhåll.

– Vi färdigställer nu plattformen för att lämna över den till vår kund, vi spänningstestar och parallellt med detta byggs vindparkerna upp. Det krävs därför väldigt mycket kommunikation för att kunna skicka och ta emot all den information och dokumentation som behövs för installationen, berättar Rickard Kristiansson på ABB

FAKTA

Eutelsat KA SAT är en geostationär satellit som ligger på en fast bana på cirka 35 790 km rakt ovanför ekvatorn och som med sina beamar når från Nordafrika upp till norra Europa. Satelliten har 89 transpondrar varav fyra täcker Sverige. Totalt har Eutelsat ca 200 000 kunder varav ett tusental är uppkopplade via RB Communication.

Off Shore Wind Connection i Västerås.

Att hitta en kommunikationslösning som gav tillräcklig hastighet var en av de utmaningar som Rickard stod inför när arbetet satte igång. Tidigare hade ABB använt sig av olika former av VSAT-lösningar (VSAT är en tvåvägs markstation med en parabolantenn), men problemet där var att hastigheten för det mesta blev för låg.

– Idag är det ett krav att vi ska kunna vara uppkopplade när vi genomför våra projekt, men det innebär många gånger stora utmaningar, särskilt när vi som i detta fall befinner oss ute till havs. Normalt använder vi satellittelefoner eller VSAT-länkar tillsammans med automatiskt diskar, men av en slump hörde vi talas om den lösning som RB Communication levererar och som vi nu använder oss av. Den stora fördelen är hastigheten. Vi har stora krav på oss att det måste gå fort när vi kommunicerar, konstaterar Rickard Kristiansson.

Men även om hastigheten var tillräckligt hög så visade det sig snabbt att den kapacitet som Eutelsat tillhandahåller inte räckte. Lösningen blev därför att sätta upp sex separata parabolantennor som skickar och tar emot data från satelliten.

– Systemet är kostnadseffektivt. Det enda vi hade önskat oss vore en lösning med obegränsad volym. Den största volymen är idag på 200 Gb och det gör vi av med på några dagar, fortsätter Rickard Kristiansson.

DET FINNS UPPSKATTNINGSVIS två miljarder människor runt om i värld-

den som har tillgång till samtal via mobilnätet, men utan möjlighet till internetuppkoppling. Många av dem lever i tätbefolkade länder som Indien och Nigeria där det egentligen inte är det geografiska avståndet, eller svårforcerad terräng som är huvudproblemet. Istället handlar det om svag infrastruktur, fattigdom och stora digitala klyftor.

Företaget Forsway från Skövde har tagit fram en lösning som ger kostnads-effektivt internet via satellit – med hög hastighet – för alla som befinner sig inom GSM-nätets täckningsområde, men som saknar tillgång till datatrafik.

INDIEN ÄR ETT av de första länder där systemet provas. I samarbete med

Indiens IT-ministerium har Forsway kopplat upp ett 50-tal lokala service-centra dit människor kan gå för att få hjälp med bank, försäkringsfrågor, boka läkartider och annat.

– Det handlar om byar som till stor del saknar infrastruktur och där de flesta hus är byggda av soltorkad lera. Ofta finns ingen säker tillgång till el och inte heller rinnande vatten. Några har asfalterade vägar, men andra har inte ens det. Barnen går för det mesta i skolan, men bland de äldre finns det många som inte kan läsa och skriva. Ja, det är just den typen av byar som vi nu arbetar för att koppla upp, berättar Bhupesh Sehgal som arbetar för Forsway i Indien.

Geografiskt ligger en del av byarna

Transformatorstationen DolWin Beta i Nordsjön.



bara 70–80 kilometer från stora städer som till exempel Delhi, ändå befinner de sig i en helt annan värld. I byar som dessa – och de är många – saknas datanät via kabel eller koppar. Den uppkoppling som finns är genom mobilnätet, som har stora begränsningar, eftersom avståndet mellan masterna ofta är stort och många av näten enbart är byggda för 2G-trafik, det vill säga röstsamtal.

Den lösning Forsway tagit fram använder sig av en vanlig tv-parabolantenn för att hämta ned internet via satellit (nedlänk) med en hastighet på 1–3 Mbit/sekund och sedan ett enkelt modem för att skicka tillbaka signalen (returkanal) via GSM-nätet. Upplänken blir fortfarande relativt långsam, eftersom den ofta går via GSM-nätet (i många fall 2G), men för den som inte haft Internet alls är skillnaden ändå enorm.

– Tidigare var människor tvungna att resa flera mil för att utföra de allra enklaste ärenden, men när bykontoren blir uppkopplade så innebär det att många saker kan göras på plats, som till exempel att ta ut och sätta in pengar, eller att registrera någon handling hos en myndighet. Den nya tekniken gör livet så mycket enklare för människor, samtidigt som de sparar tid och bidrar till en bättre miljö, eftersom behovet av transporter minskar. Tekniken bidrar därmed också till den ekonomiska utvecklingen av byarna, konstaterar Bhupesh Sehgal.

Systemet består av en server (Mimir), som installeras där returkanalen sitter, programvara som hanterar datatrafik,

samt ett modem (Odin) som installeras hos användaren. Trafiken går via någon av Indiens egna satelliter och kostnaden för en by beräknas till under 400 kronor i månaden och en engångskostnad för installation och teknik på cirka 3 000 kronor.

Så här långt har ett 50-tal byar kopplats upp i ett testprojekt som sker i samarbete med Indiens IT-ministerium. Före utgången av 2016 räknar Forsway med att ha 50 000 byar uppkopplade med hjälp av tekniken. Och det är bara början: det finns idag cirka 140 000 lokala servicecentra i Indien och inom några år beräknas antalet öka till 250 000.

Planer finns också på att sätta igång projekt för telemedicin.

– Om vi kan koppla upp scannar och ultraljudsmaskiner i nätverken så kommer en läkare i en större stad att kunna hjälpa människor med sjukvård och rådgivning. På det sättet skulle en ensam läkare kunna hantera och ge stöd och råd till ett 20-tal byar, fortsätter Bhupesh Sehgal.

ETT ANNAT OMRÅDE är utbildning. Det finns idag 1,4 miljoner landsbygdsskolor i Indien som saknar uppkoppling och det finns en stor potential i form av kurser och fortbildningar i jordbruk och annat på nätet, också för vuxna.

– Närmare 70 procent av Indiens befolkning bor i byar och det innebär att 600 miljoner människor i Indien ännu inte är uppkopplade. Så det vi nu ser är inget mindre än en revolution, något som verkligen kommer att



Snart kan tusentals indiska byar vara uppkopplade.

”Närmare 70 procent av Indiens befolkning bor i byar och det innebär att närmare 600 miljoner människor i Indien ännu inte är uppkopplade.”

förändra livet för miljoner människor i Indien, konstaterar Bhupesh Sehgal.

Tobias Forsell är grundare och vd för Forsway som startade 2003 och fortfarande håller till i Skövde.

– Vår affärsidé har från start varit att skapa lösningar för internet till glesbygden genom att arbeta utifrån befintlig infrastruktur och förbättra det som redan finns. Vi är inte något stort bolag

som trycker ut en ny teknologi som ingen förstår. Tvärtom, genom att använda GSM och existerande satellit-utrustning blir vår produkt väldigt billig. De parabler vi används finns dessutom tillgängliga överallt i världen, konstaterar Tobias Forsell.

MÅLGRUPPEN I INDIEN är framför allt förstagångsanvändare. I landet finns det extremt många mobilabonnemang, men bara en tiondel har internet. En annan fördel är att Forsways produkt är oberoende av de stora, globala aktörerna. I fallet Indien har landets regering reagerat starkt på Facebooks försök att skapa gratislösningar som ”stänger in” användaren till de applikationer och tjänster som Facebook

valt ut: man vill ha ett öppet internet.

– Det geniala ligger i enkelheten och i att vi slår samman två befintliga tekniker och genom detta skapar något nytt. Det har gjorts flera liknande försök tidigare, men ingen har fullt ut lyckats. Vi är dessutom helt oberoende och har en teknisk lösning som kan användas direkt: tekniken finns och det Indien har i form av infrastruktur räcker gott för det vi vill göra!

Utvecklingen av systemet har skett genom flera projekt som fått stöd från ESA. 2014 fick Forsway även fyra miljoner kronor från Vinnova för ett utvecklingsprojekt.

– Stödet från ESA har varit en viktig bas i utvecklingen. Vi har arbetat med ESA:s tekniska center i Nederländerna, de har varit väldigt bra att arbeta med för oss, fortsätter Tobias Forsell.

En utmaning för Forsway är att företaget är relativt litet, vilket gör det svårt att expandera snabbt. Kanske kan en del också uppfatta lösningarna som lite väl "enkla"... Företaget befinner sig just nu i en införsäljningsfas och förutom Indien så har systemet testats i bland annat Nigeria, Indonesien och Kina.

– Vi har pengar för att ta projektet vidare i nästa steg, men självklart är det en stor utmaning, konstaterar Tobias Forsell.

REDAN KRING 2006 gjorde Boeing ett försök att etablera internet ombord på sina plan, framför allt riktat mot affärsresenärer i samarbete med bland

annat Lufthansa. Men genomslaget uteblev och Boeing la ned sin satsning. Istället blev det lågprisflygbolaget Norwegian som på allvar etablerade internet på flyget.

Sedan slutet av 2015 erbjuder Norwegian som första europeiska flygbolag även live-tv på ett 90-tal flygplan på rutten i Europa. Passagerare kan därmed titta på TV på sin egen dator eller smarttelefon.

Tekniskt fungerar lösningen genom att planen är utrustade med en satellitantenn som tar emot och skickar signaler till telekomsatelliter som sänder på Ku-bandet. Norwegians system är uppkopplat mot tre satelliter som ligger i en bana runt ekvatorn.

När en passagerare använder wifi-uppkopplingen ombord går en signal från antennen till satelliten och till jorden för att därefter koppla upp sig mot den eftersökta webbsidan. Signalen går sedan tillbaka till planet igen, en process som tar några sekunder.

TV-sändningarna går från en live-ström som skickas i form av datapaket från jorden till satelliten och vidare till planet. Norwegians lösningar levereras av företaget Global Eagle Entertainment.

– Vi ville erbjuda våra passagerare gratis internet som en extra service. Världen blir mer och mer uppkopplad och vi vill vara förberedda på framtiden, säger Charlotte Holmbergh Jacobsson som är kommunikationschef på Norwegian i Sverige.

Hittills har Norwegian enbart mött positiva reaktioner från resenärerna. Det finns dock en ständig

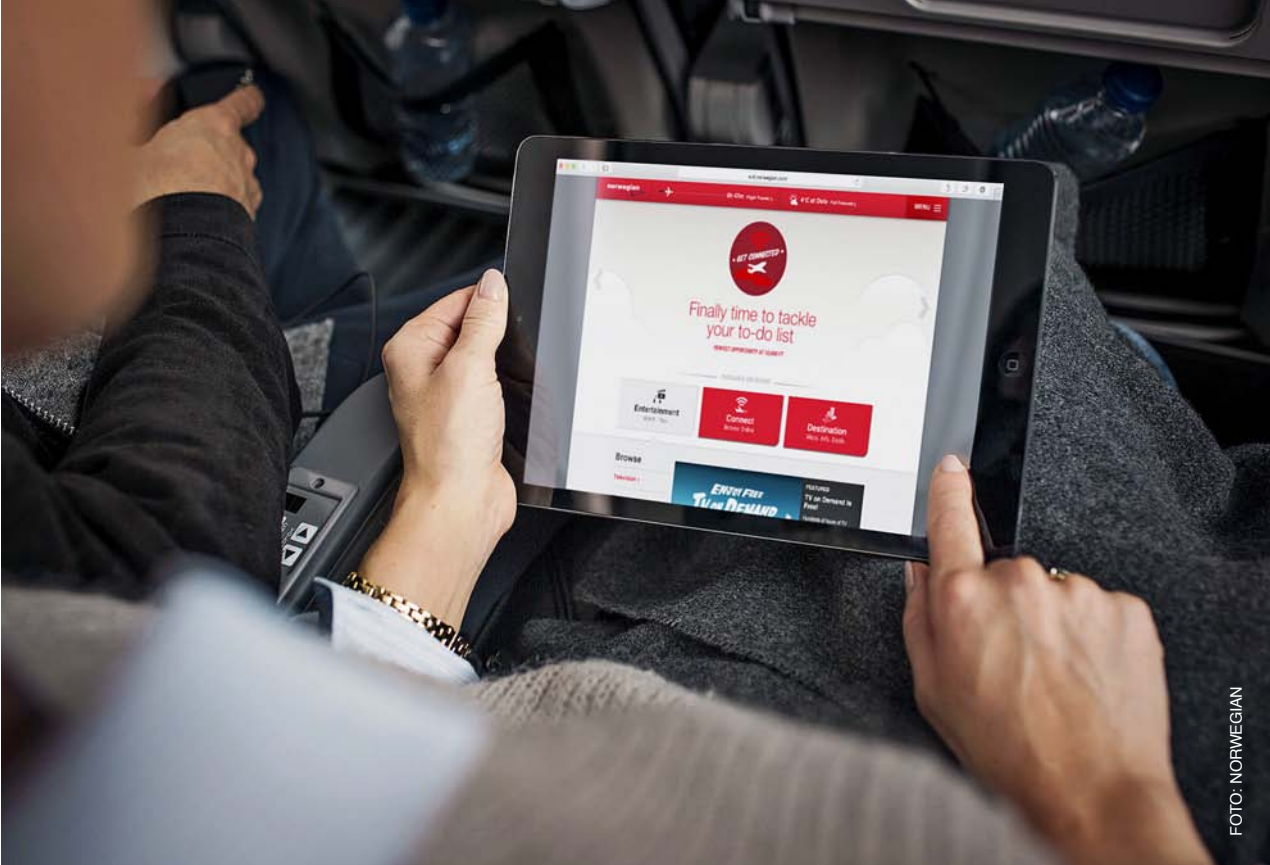


FOTO: NORWEGIAN

Uppkoppling ombord blir ett allt viktigare konkurrensmedel i kampen om flygresenärerna.

önskan om mer bandbredd och snabbare uppkoppling.

– Oavsett om man behöver arbeta eller komma åt internet av privata skäl är det oerhört uppskattat av våra resenärer. Vi ser ständigt över möjligheten att utveckla och förbättra internetuppkopplingen ombord. Som det är idag är det inte obegränsade mängder och därför kan man till exempel inte titta på film via Netflix, fortsätter Charlotte Holmbergh Jacobsson.

Precis som andra tror hon att internet och live-tv är en tjänst som de flesta flygresenärer kommer att förvänta sig i framtiden – och att den ska vara gratis, eller åtminstone nästan gratis. Tillgången till internet blir helt

enkelt ett konkurrensmedel för flygbolagen, viktigare kanske än mycket annan service ombord.

I takt med att kostnaden per bit sjunker kommer användningen sannolikt också att utvecklas vidare. Det finns dock andra intressenter som vill ha ett ord med i laget när det gäller internet ombord. Länder som på olika sätt vill kontrollera människors fria åtkomst till internet har också begränsningar i sina luftrum. När SAS plan flyger in över det kinesiska luftrummet på väg till Hongkong stängs till exempel uppkopplingen ned helt. I många totalitära stater är det också förbjudet att använda eller äga en satellittelefon.



GRÄNSLÖSA NYHETER

Nyhetsrapportering från Västernorrland
till Ouagadougou

Nils Horner (tv) och Staffan Sonning rapporterar från Japan efter tsunamin 2011.



För många journalister världen över är satellituppkopplingen en förutsättning för att de ska kunna genomföra sitt jobb. Även om mobilnäten täcker världen är de ofta för dåliga för reportrar ska kunna föra över ljud och bilder.

SERIEN STÅLMANNEN GÅR journalisten Clark Kent, reporter på Daily Planet, ofta in i en telefonkiosk för att byta om och förvandlas till Stålmannen. På så sätt räddar han världen, men kommer själv ofta för sent till själva nyhetshändelsen.

Just tillgången till telefonkiosker var för en äldre generation journalister en förutsättning för att de skulle kunna verka i en tid långt före mobil och satellitkommunikation. Idag finns det inte många telefonkiosker kvar i världen – och för dagens journalister är satelliten en självklarhet, oavsett om de är i Afghanistan eller Västernorrland.

EN RASPIG TELEFONLINJE från ett avlägset land, en utrikesreporter som läser in en dramatisk berättelse. Arne Thorén, som mellan 1952 och 1977 var korrespondent i USA (först Expressen och därefter för Sveriges Radio och Sveriges Television), är en av dem som kommit att personifiera utrikesjournalistiken. Många som passerat 50-årssträcket minns hur han från andra sidan Atlanten rapporterade om stora händelser som mordet på Kennedy och den första månlandningen.

Men så låter det inte längre. Faktum är att det inte låter annorlunda än om journalisten stått i rummet

bredvid. Orsaken är att Sveriges Radios utrikeskorrespondenter sedan tio år tillbaka har tillgång till satellitbaserad sändningsutrustning som kan användas för överföring av både ljud och bild.

Staffan Soning har arbetat med utrikesnyheter i över trettio år. Han har tidigare bland annat varit chef för Ekoredaktionen och är för närvarande ekonomikorrespondent baserad i London, samtidigt som han även bevakar Storbritannien.

– Användningen av satellitterminaler har inneburit en revolution för oss. När jag började som korrespondent 1989 var det bara "taggtrådstelefon" som gällde och ljudkvaliteten var ytterst bristfällig. Jag minns första gången jag hörde en direktsändning över satellit. Det var Nils Horner som sände inifrån en frisersalong i Kabul och jag minns hur man till och med kunde höra ljudet av saxarna i bakgrunden. Det var helt fantastiskt!

Nej, Staffan Sonning känner inget nostalgiskt sug till den tid då korrespondenterna ringde upp på brusiga telefonledningar. Samtidigt, menar han, ställer dagens teknik större krav på journalisterna på att "låta lokalt", eftersom det inte längre hörs att de är långt borta.

– Den stora vitsen är att vi kan sända direkt och vara med i studio-



Afghanistans huvudstad Kabul. Sveriges Radios Nils Horner var en av de svenska radiojournalister som först använde sig av satellittekniken.

samtal från vilken plats som helst på jorden och göra det i nära nog studiokvalitet.

Ett tillfälle då han var helt beroende av satellitsändaren var när han 2011 rapporterade från Japan efter Tsunamin, tillsammans med just Nils Horner.

– Mobilnätet var utslaget och det fanns ingenstans att bo, så utan satellitsändaren hade det varit omöjligt att rapportera, konstaterar Staffan Sonning.

Någon el fanns förstås inte heller, så för att ladda satellitterminalen och annan utrustning kopplade Staffan Sonning enheterna direkt till bilens batteri med hjälp av en omvandlare som förvandlar 12 volt likström till 110 volt växelström. Omvandlaren

var kopplad med startkablar direkt till bilbatteriet, eftersom elen via cigaretturtaget inte räckte. Med själva antennen placerad på taket kunde bilen sen fungera som en liten studio vid dåligt väder.

– Det gäller bara att ha med sig rätt saker, inte minst alla de laddare som behövs. Och så gaffatejp, det är ett måste! När jag tillsammans med en kollega sände direkt från det grekiska valet tejpade vi upp antennen på ett fönster i en vallokal som vi sände ifrån och byggde sedan upp en liten studio i lägenheten innanför. Stark kyla innebär också problem för att få utrustningen att fungera, fortsätter Staffan Sonning.

Det är förstås inte helt gratis att sända över satellit, särskilt inte om man är uppkopplad i många timmar från platser där det helt saknas alternativ till satellit. Men jämfört med vad en korrespondent kostar i form av boende, resor och annat så är kostnaden för satellitkommunikation ändå relativt liten.

DET FINNS DOCK länder där satellittelefonen inte är tillåtet att använda, framför allt i Mellanöstern. Att tekniken lätt väcker uppmärksamhet är ett annat problem, och det har mer än en gång hänt att radiosändande journalister misstänkts för spioneri när de satt upp sina antenner och börjat sända.

Samtidigt växer mobilnäten snabbt i världen, inte minst i Afrika. Men även i de sammanhang där det finns fungerande mobilnät behöver korrespondenterna ha satellitmottagning eftersom mobilnätet lätt blir överlastat, särskilt om en dramatisk händelse inträffar.

– Jämfört med Sverige är mobiltäckningen i Storbritannien förvånansvärt dålig. Därför har jag ofta med mig satellitterminalen även när jag reser ”hemmavid”, som när jag bevakade folkomröstningen i Skottland 2014. Då räckte det med att vi lämnade de centrala delarna av Glasgow för att vi inte längre skulle kunna sända över mobilnätet. Konkurrensen om utrymme på GSM-nätet är dessutom stor. Ju mer dramatisk en händelse är, desto intressantare blir den för oss journalister och då ökar också risken för att mobilnätet faller. Fördelen med satellitterminalen

är också att vi då har en lina som är garanterat vår egen, konstaterar Staffan Sonning.

Självt använder sig Staffan Sonning alltjämt av en relativt stor terminal som väger 6–7 kilo. Nu börjar det dock komma ny utrustning som inte är mycket större än en läsplatta. Det viktigaste för framtiden vore att få tillgång till en högre hastighet. Idag ligger den på 0,2–0,3 Mbit/sekund och den räcker i princip för att sända radio, men när man ska komma åt internet så blir det för långsamt, tycker Staffan Sonning.

– Det blir rätt mycket prylar, men jag brukar få ned allt tillsammans med kläder för några dagar i en kabinväska. Fast då gäller det att de inte väger den ... fortsätter Staffan Sonning.

SATELLITKOMMUNIKATIONEN UNDERLÄTTAR ARBETET för journalister även här i Sverige, i Västernorrland till exempel:

– Vi har haft en enorm teknikutveckling de senaste åren som gör att vi nu kan sända radio från platser som

SÅ HÄR FUNGERAR DET:

Korrespondenter har en satellitmottagare till vilket de kopplar en ISDN-kodare till datorn. Med utrustningen kan korrespondenterna ringa upp radions driftcentral och sedan bli kopplade vidare. Tekniken gör det också möjligt att ha tvåvägs kommunikation så att korrespondenten kan medverka i samtal med personer i hemmastudion. ISDN-tekniken är dock på utdöende, så korrespondenterna sänder mer och mer via IP-baserad teknik över satellit.



FOTO: STAFFAN SONNING

Med hjälp av en satellitbil kan Sveriges Radios lokalredaktioner rapportera direkt från platser där mobiltelefonin fungerar dåligt – eller inte alls!

inte tidigare varit tillgängliga för oss. Tidigare har vi fått förlita oss på att vara nära en HF-mast (high frequency, eller kortvåg), nu behöver vi inte det längre!

PER-ERIK KARLSSON, utvecklingschef på Sveriges Radio Västernorrland, sitter i en bil på väg från Sundsvall och pratar över en skrapig mobillinje, något han bara är alltför väl medveten om. I Medelpad och Ångermanland är bra 3G-täckning på landsbygden ingen självklarhet.

Det här problemet har också gällt

lokalradions möjlighet att sända från hela sitt bevakningsområde. Fram tills nu har Sveriges Radios utskickade sändningsbilar använt sig av HF-bandet som via särskilda HF-master länkat till själva sändningsstudion. Det här har inneburit att radions sändarbilar varit begränsade till platser i närheten av en HF-mast för att kunna sända. Ibland har problemet kunnat avhjälpas med att flera bilar fungerat som "brygga" mellan HF-masterna, men det hela har varit både dyrt och komplicerat och tekniken är delvis föråldrad.

Nu försvinner HF-masterna successivt och satellitbilarna tar över. Totalt har Sveriges Radio fått ut ett 30-tal satellitbilar, varav två finns i Väster-norrland. Särskilt stor blir skillnaden på platser där avstånden är stora.

– Vi har en extremt bergig terräng, vilket har strandsatt oss eftersom vi inte kunnat sända med HF, så satellit-sändningarna öppnar många nya möjligheter för oss, konstaterar Per-Erik Karlsson nöjt.

En plats som man inte tidigare kunnat sända från är Ulvön vid Höga kusten, kanske mest känd för att det är där som en stor del av den svenska surströmmingen produceras. Tidigare krävdes en extra "mast" i form av en bil på något berg för att på så sätt länka sändningen. Idag är det bara att ta färjan över till Ulvön och rikta antennen mot satelliten.

– Det har varit tråkigt att vi tidigare inte kunnat sända från givna platser längs Höga kusten, särskilt sommartid då det är mycket folk där. En annan plats vi inte tidigare kunna sända från är Junsele djurpark där de vita tigrarna finns, fortsätter Per-Erik Karlsson.

Den nya tekniken har varit i gång för fullt sedan sommaren 2015 och reaktionen har varit positiv.

– Vi fick många lyssnarreaktioner när vi började sända med den nya tekniken. Vi utmanade oss själva genom att åka till ställen där vi aldrig tidigare kunnat sända. Det var lite som att "Radion kom till byn" – det hela var väldigt uppskattat!

MED SATELLITBILEN FÅR reportern

"Ett annat område är krisinformation. En större olycka får ofta som konsekvens att mobilnätet slås ut, eller överbelastas när alla ringer varandra."

tillgång till dubbla kanaler, vilket innebär att ljud både kan skickas och tas emot, vilket innebär att reportern också kan delta i samtal med studion. Från själva satellitbilen kan reportern sedan koppla upp sig med en bärbar minisändare som har en räckvidd på flera hundra meter. Den nya tekniken sparar också personal: tidigare krävdes det 2–3 personer för en sändning, nu kan reportern åka ut själv.

– Ett annat område är krisinformation. En större olycka får ofta som konsekvens att mobilnätet slås ut, eller överbelastas när alla ringer varandra. Genom att vi då har en egen satellitanslutning har vi alltid tillgång till en säker kommunikationsväg.

Det finns dock vissa problem med satellituppkoppling och de handlar om geografi, eftersom Västernorrland ligger så långt norrut i världen och det krävs fri sändningsväg mot söder. Närmare ekvatorn befinner sig satelliterna lokalt i zenit, vilket gör att färre hus, berg och träd riskerar att blockera sändningsvägen.

– Många gånger ligger satelliten och "svävar" precis ovanför trädtopparna. Ibland är vi därför tvungna att flytta bilen från till exempel en sänka för att det ska fungera.



FOTO: FLUNDGREN / CREATIVE COMMONS

Höga kusten i Västernorrland är ett av de områden där det tidigare varit svårt att sända radio.

Det kan också vara problem att sända i storstäder, eftersom höga hus lätt skymmer. Å andra sidan finns det då vanligtvis andra sändningsmöjligheter som över mobilnätet.

– En satellituppkoppling är speciell för när det fungerar behöver vi inte fundera. Det blir inga fördröjningar, den kan inte ”hoppa ur”, och påverkas inte om det börjar blåsa. Ja, man vänjer sig fort, fortsätter Per-Erik Karlsson.

EN AV DE stora kommunikations-utmaningarna är när text och bild ska

förmedlas vid stora sporthändelser som OS eller fotbolls-VM. Vid dessa tillfällen handlar det om flera hundra redaktioner som samtidigt ska sända och ta emot tv-bilder: det krävs en mycket stor kapacitet – och allt måste fungera!

Det var i samband med OS i Tokyo 1964 som ett internationellt sportevenemang för första gången nådde ut till en global publik med hjälp av satelliter. Sedan dess har utvecklingen tagit många steg framåt. När hundratals miljoner människor världen över följer tävlingar som OS i Brasilien ställs det

World Cup i Hammarbybacken i Stockholm
– och sändning över satellit!



Stockholm
The Capital of Scandinavia

Home of quattro

BAUHAUS

Stockholm
The Capital of Scandinavia

Home of quattro

Audi FIS Ski World Cup

Audi

Audi FIS Ski World Cup

Audi

AUS

LONGINES

BAUHAUS

Audi quattro

LONGINES

enorma krav på kommunikationen.

I många fall är satellituppkoppling en förutsättning för att tittarna ska kunna följa tävlingarna i realtid. Men det finns ett klart problem med sändningar över satellit och det är den fördröjning som uppstår i satellitkommunikation och som gör det svårt med studiosamtal med publik på olika geografiska platser.

– Det spelar ingen roll för användaren om det är satellit eller inte, utan det viktigaste är att vi själva har kontroll på de nätverk vi använder och att de är så säkra som möjligt. I dagsläget är satellit via Ka-bandet det säkraste. Terminalerna är enkla att använda, och det är kostnadseffektivt. Nackdelen är fördröjningen. Som envägskommunikation fungerar den fantastiskt, men som tvåvägskommunikation blir det för långa ping-tider, konstaterar Adde Granberg som är produktionschef på Sveriges Television.

FÖRDRÖJNINGEN BETYDER ATT

satellitkommunikation inte fungerar när redaktionen har pandedeltagare som sitter på annan ort och ska kommentera tillsammans med utsända reportrar. Trots detta händer det inte sällan att större sportevenemang faktiskt går över satellit, också när man kanske inte förväntar sig det. Medan Vasaloppet kunde sändas via fiber så var SVT tvungna att använda satellit när Världscupen i parallellslalom skulle sändas från Hammarbybacken i Stockholm.

– Ja, där finns ingen fiberkapacitet. Det går helt enkelt aldrig att förut säga hur det ska fungera innan man

”I alla sammanhang handlar det om en avvägning mellan pris och funktionalitet. Medan en satellitlänk är dedikerad till en användare/redaktion kan en fiberuppkoppling delas med annat innehåll.”

varit på en arena och rekognoscerat, fortsätter Adde Granberg som även i framtiden ser satelliten som ett komplement till fiberuppkoppling:

– I alla sammanhang handlar det om en avvägning mellan pris och funktionalitet. Medan en satellitlänk är dedikerad till en användare/redaktion kan en fiberuppkoppling delas med annat innehåll. Eller mellan olika nationella tv-bolag som sänder från samma evenemang.

Satellitkommunikation är också en förutsättning för de sportbarer världen över som visar fotbollsmatcher från engelska ligan, UEFA-cupen och andra stora händelser. Opera är också något som i allt högre utsträckning sänds över satellit, bland annat från Metropolitan i New York till biografer runt om i Europa.

UTBILDNING OCH HÄLSOVÅRD VIA SATELLIT

Uppkopplade specialister



Alphonse Behina Azegue, läkare i det lilla samhället Endome i Kamerun.



Satellitkommunikationen har öppnat helt nya möjligheter för både sjukvård och utbildning. Med hjälp av teknik som blir allt mer lättillgänglig, pedagogiska verktyg och hängivna medarbetare går det att dela kunskap också med människor i världens mest svårtillgängliga delar.

A **ND**A SEDAN INBÖRDESKRIGET började 1991 har Somalia, som ligger på Afrikas horn, varit ett land utan central regering och med olika grupper som strider mot varandra. Det enda undantaget är Somaliland som i praktiken är ett självständigt land, som dock inte erkänns av andra länder. I södra Somalia, där den formella huvudstaden Mogadishu finns, är situationen däremot mycket farlig, medan det börjar bli bättre i Puntland, en region i Somalia som inte kontrolleras från huvudstaden.

Somalia ligger i en del av världen där barn- och mödradödligheten tillhör de högsta. Även om statistiken är bristfällig så beräknas cirka 1100 kvinnor av 100 000 årligen dö i samband med en graviditet (i Sverige är antalet cirka 4 per 100 000). En bidragande orsak är den akuta bristen på barnmorskor. I Somaliland finns det idag drygt 200 yrkesverksamma barnmorskor, medan de skulle behöva vara minst tio gånger så många. I resten av Somalia är situationen sannolikt ännu värre.

För att förbättra situationen samarbetar Högskolan i Dalarna med universitet och skolor i Somaliland och Puntland för att utbilda fler barn-

morskor och utbilda de som kan bli framtidens utbildare och klinikchefer.

KHADRA AHMED HASSAN är barnmorska och bor i Hargeisa, Somaliland. Hon är en av de 24 studenter som läst ett webbaserat masterprogram i reproduktiv hälsa i samarbete med Högskolan Dalarna. Masterutbildningen är ettårig och ges på halvfart över två år. Det möjliggör för studenterna att studera, samtidigt som de kan fortsätta arbeta.

– Sedan jag blev barnmorska har jag arbetat i olika sammanhang och när jag fick chansen att vidareutbilda mig ville jag verkligen ta den. Genom utbildningen har jag fått möjlighet att lära mig mer och fördjupa min kunskap, berättar Khadra Ahmed Hassan.

Undervisningen sker med hjälp av en webbaserad läroplattform som innehåller både streamade och förinspelade föreläsningar, samt seminarier i realtid via webbkonferensverktyg. Uppkopplingen sker i hög utsträckning via de satelliter som de lokala operatörerna använder sig av.

– Till masterprogrammet har vi valt ut studenter som verkligen är engagerade och som har möjlighet att bidra till utvecklingen av mödra- och barnhälsovården i Somaliland. I framtiden



Jama Ali Egal, samordnare för masterprogrammet i Somaliland och Khadra Ahmed Hassan, barnmorska.

kommer många av dem att ta över rollen som utbildare, chefer på hälsoorganisationer och arbeta inom regeringen, berättar Jama Ali Egal som är samordnare för masterprogrammet i Somaliland.

KURSLEDARE FRÅN HÖGSKOLAN

Dalarna besöker regelbundet sina studenter för att undervisa och examinera, men den mesta undervisningen sker över internet, något som fungerar förvånansvärt bra.

Kerstin Erlandsson är projektledare för masterutbildningarna på Högskolan Dalarna och har själv tidigare arbetat i både Nepal och Somalia.

– Det är en enorm brist på barnmorskor i världen. Samtidigt är det svårt

att få barnmorskelärare att vilja flytta till regioner som befinner sig i krig och konflikt. Då är ett webbaserat utbildningsprogram för att höja kompetensen för barnmorskelärare en oerhört stor fördel, konstaterar Kerstin Erlandsson.

Högskolan Dalarna är ledande i Sverige när det gäller webbaserat lärande. Kerstin Erlandsson tycker att tekniken fungerat förvånansvärt bra på universiteten i Somaliland och Puntland och hon ser en stor potential i att utöka programmet till andra länder och områden med krig och konflikter och där behovet av att stärka kvinnors hälsa och rättigheter är särskilt stort.

Samarbetet startade med två univer-

sitet i Somaliland. När projektet utsträcktes till att även innefatta East Africa University i Puntland blev man glatt överraskade över att internet-uppkoppling fungerade så bra. Orsaken är den satellituppkoppling som levereras av företaget Golis Telecom. Golis startade 2002 och har sedan dess bedrivit det mesta av sin internationella trafik över satellit. Ett problem är dock att uppkopplingen är förhållandevis dyr. Därför valde Golis att subventionera barnmorskeprogrammet:

– Som operatör tycker vi det är viktigt att bidra till utvecklingen av samhället på de platser där vi verkar. Därför stöder vi initiativ som utbildningen av barnmorskor genom att erbjuda dem subventionerad uppkoppling, berättar Omar Isse på Golis Telecom.

I SVERIGE HAR e-hälsa, eller telemedicin som det också kallas, aldrig blivit stort. Men i Afrika och Asien har företag och myndigheter sett stora möjligheter att skapa nya synergier genom att koppla ihop kompetens i en del av världen, med behov i en annan del. Ett exempel är The Pan-African e-Network som är ett samarbete mellan Indien och Afrikanska Unionens 53 medlemmar med syfte att utbyta och dela kunskap och erfarenhet inom bland annat hälsoområdet.

Samhället Endome med cirka 65 000 invånare ligger i utkanten av den stora Kongo-regnskogen i Kamerun. Djungeln omger staden på alla sidor. Natten innan har det tropiska

regnet vräkt ned över samhället och himlen korsats av tusentals blixtar. Nu är det varmt och fuktigt. Det har bara gått några år sedan Endome fick el och fortfarande är huvudgatan mest av allt en grusväg med några små affärer och enkla matställen.

Den lilla sjukvårdskliniken ligger i utkanten av samhället. Men tvärt emot vad man kan tro så är den supermodern.

”Den stora fördelen är att patienten inte behöver åka till huvudstaden och därigenom spara både tid och pengar. Dessutom är väntetiden på läkare i huvudstaden otroligt lång”

– Eftersom vi befinner oss så långt från huvudstaden så har vi byggt upp ett system för telemedicin, berättar Alphonse Behina Azegue som är läkare på kliniken.

När en patient kommer in på kliniken med ett allvarligt problem tar läkarna en bild med ultraljudsscannern. Bilden skickas sedan via satellitlänk till en specialistläkare i Indien som bedömer om det behöver göras en ytterligare undersökning hos ett större sjukhus i huvudstaden.

– Den stora fördelen är att patienten inte behöver åka till huvudstaden och därigenom spara både tid och pengar. Dessutom är väntetiden på läkare i huvudstaden otroligt lång,

På kliniken i Endome kan man nu hjälpa många av sina patienter med hjälp av rådgivning från specialister i Indien. Tack vare det slipper många göra en lång resa till närmaste storstad.



fortsätter Alphonse Behina Azegue.

Kliniken i Kamerun är ett exempel på hur små platser långt från centrum kan dra nytta av den nya tekniken för att ge bra sjukvård till alla för en relativt liten kostnad. Att det just är i Indien som läkarna finns beror på att landet har många kunniga läkare och att lönerna är lägre i Indien än vad de är i Kamerun.

URUGUAY I LATINAMERIKA är förmodligen det land i världen som har det mest avancerade systemet för uppkopplad undervisning på sina statliga och kommunala grundskolor.

Där många andra länder misslyckats har Uruguay inte bara sett till så att alla barn har datorer, utan också skapat ett integrerat system för e-learning som minskat klyftorna i samhället.

Det är morgon i en liten skola i ett typiskt jordbruksområde i Uruguay. Barnen springer runt och leker, men efter en stund lugnar det ned sig. Det är dags att plocka fram datorerna.

Det var 2007 som det första e-learning programmet startades i Uruguay. Den första generationen datorer utvecklades genom organisationen One Laptop per Child; en enkel dator med videokamera och all den mjukvara som krävdes. Sedan dess har utvecklingen gått vidare och fram tills 2012 hade 600 000 datorer distribuerats.

– Det här är inte i första hand ett program för utbildning, utan för social inkludering och ökad jämlikhet, säger Miguel Brechner som är chef för det nationella e-utbildnings-

programmet CEIBAL i Uruguay.

Som de flesta bakom programmet har han sin bakgrund i IT-industrin, och inte i utbildningssektorn. Detta är kanske också en förklaring till att fokus legat på de tekniska plattformar som krävs för att undervisningen ska fungera, och inte på själva datorerna.

– Datorn är förstås viktig, men om den inte är uppkopplad så är den i stort sett meningslös. Idag är alla våra skolor uppkopplade, antingen över fiber, modem, eller satellit, fortsätter Miguel Brechner.

”Det här är förmodligen det första programmet av sitt slag i världen där distansundervisning används för att lära ut engelska till stora grupper grundskolelever i offentliga skolor.”

I URUGUAY, PRECIS som i många andra delar av världen, råder det stor brist på engelsklärare, och i mindre skolor på landsbygden saknas de i praktiken helt. En av de mest innovativa delarna av CEIBAL-programmet är det virtuella engelska klassrummet där elever har möjlighet att lyssna på, och arbeta med, en riktig engelsktalande lärare som finns on-line, någonstans i världen. Systemet, som byggts upp i samarbete med British Council, innebär att skolor i Uruguay matchas med engelsktalande lärare runt om i



FOTO: DAVID ISAKSSON

Uruguay är världsledande när det gäller e-learning i grundskolan. Alla läromedel och prov finns online och kan nås via elevernas datorer.

världen som behöver jobb. Uppkopplingen sker både via fiber och över satellit.

– Det här är förmodligen det första programmet av sitt slag i världen där distansundervisning används för att lära ut engelska till stora grupper grundskolelever i offentliga skolor, fortsätter Miguel Brechner.

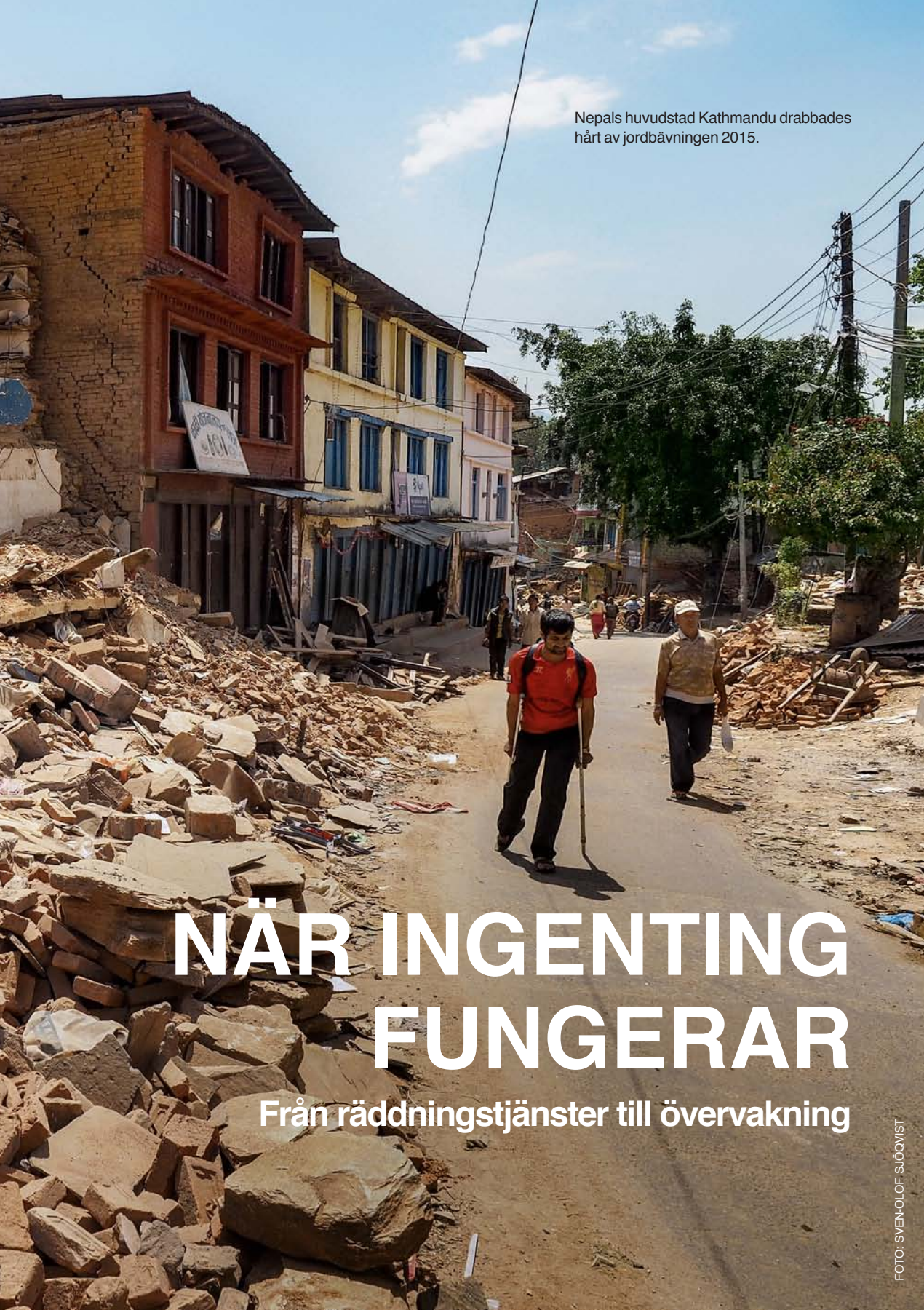
Programmet täcker cirka 1 000 skolor med 120 000 elever och varje vecka genomförs närmare 5 000 engelskalektioner över nätet.

Ana Rivoir är forskare vid det Nationella Universitet i Uruguay och har tidigare bott i Sverige. Hon har

gjort flera studier om CEIBAL och en av hennes slutsatser är att programmet verkligen bidragit till att minska klyftorna i samhället.

– De nätverk som byggs upp på skolorna har också täckt in områden runt själva skolan så därmed har flera familjemedlemmar kommit i kontakt med tekniken. Under kvällar och helger kan man också se hur barnen samlas med sina datorer kring skolgrindarna – det om något är ett bra betyg för projektet, konstaterar hon.





Nepals huvudstad Kathmandu drabbades hårt av jordbävningen 2015.

NÄR INGENTING FUNGERAR

Från räddningstjänster till övervakning

En av de första saker som inträffar vid en stor katastrof är att elektriciteten och den mobila kommunikationen slås ut. Därför är satellitkommunikation ett viktigt verktyg när akuta hjälpinsatser ska göras efter stora katastrofer.

K **LOCKAN 11:56 LOKAL** tid den 25 april 2015 drabbas Nepal av den kraftigaste jordbävningen på 80 år. Tusentals människor dör och hundratusentals förlorar sina hem. Skavet slår också ut stora delar av landets kommunikationssystem, inklusive mobilnätet. Det finns egentligen bara ett sätt att kommunicera med omvärlden och det är via satellit.

Det senaste decenniet har vi, oavsett var på jorden vi bor, blivit allt mer beroende av kommunikationen med omvärlden för i stort sett alla sorters samhällstjänster. Samtidigt ökar antalet katastrofer till följd av klimatförändringar, jordbävningar och militära konflikter, enligt information från bland annat FN:s klimatpanel och FN:s flyktingorgan UNHCR.

Att få igång en fungerande kommunikation blir därför en allt viktigare del av det humanitära arbetet efter katastrofer. Först och främst handlar det om att det team som gör de första bedömningarna av skadorna ska kunna kommunicera med varandra och med dem som samordnar hjälpen. Därefter gäller det att få igång samhällets kommunikation i stort för att hjälpinsatser ska genomföras, återuppbyggnaden inledas och livet så småningom återgå till det normala.

Eftersom en katastrof innebär att mobilnätet ofta är helt, eller delvis, utslaget är satellitkommunikation en förutsättning för att hjälparbetare ska kunna kommunicera med varandra och med dem som samordnar hjälpen under den första, akuta fasen. I de flesta fall krävs också att man har med sig egna generatorer för elektricitet.

MSB (Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap) ingår i det svenska stödet i samband med naturkatastrofer i världen, en verksamhet som finansieras med biståndsmedel. MSB har en sök- och räddningsstyrka som snabbt kan skickas ut. De har även ett särskilt team, Swedish Response Team, som efter begäran från UD kan åka ut i världen och ge hjälp och stöd till svenskar i katastrofsituationer. Teamet skapades efter tsunamin 2004 och dess första stora insats skedde sommaren 2006 när 9 000 svenskar evakuerades från Libanon.

MSB:s viktigaste uppgift i samband med internationella katastrofer är dock att hjälpa FN:s samordningsteam OCHA att bygga upp ett fungerande krisledningssystem under den första tiden efter en katastrof. OCHA koordinerar hjälpinsatser från olika givare och ser till så att givarna kan samordna sina insatser för att



En uppblåsbar satellitantenn som kan packas i väskor och transporteras som vanligt bagage när man flyger. Antennen finns i beredskapslager hos MSB som också har utbildad personal för att sköta antennen.

därmed få ut hjälpen på bästa sätt. Fungerande kommunikation är en förutsättning för att OCHA:s ledningsfunktion ska kunna arbeta.

– Vid en katastrof skickar FN ut experter som ska samla in information och göra de första bedömningarna av vilka behov som finns. Men de som åker ut är inte specialister på att kommunicera – och det är där vi kommer in. Som IT- och teknikspecialister bidrar teamet från MSB till att bygga upp och driva fungerande kommunikationslösningar under den första, kritiska perioden, berättar John Isaksson, IT-expert vid MSB.

Den viktigaste insatsen görs det första dygnet efter att en naturkata-

strof inträffat. Det är då det är störst chans att rädda människor som till exempel hamnat under rasmassor. Av samma skäl är det oerhört viktigt att snabbt kunna få igång kommunikationen. Problemet är att det sällan finns team i de drabbade länderna som har tillgång till den utrustning som behövs för att sätta upp satellituppkopplingar i samhällen där infrastrukturen till stor del slagits ut. Därför krävs det speciella team, som det från MSB.

– Det krävs en omfattande kommunikation från fältet, inte minst för att vi här hemma ska kunna veta vad vi ska bidra med i nästa steg. De rekogniseringspatruller som skickas ut för att undersöka situationen i mer

avlägsna delar av det drabbade landet behöver till exempel kommunicera med den bas vi sätter upp. Basen behöver i sin tur kommunicera med omvärlden och med lokala myndigheter/organisationer. För detta krävs att alla har datauppkoppling, fortsätter John Isaksson.

De senaste åren har han noterat hur kraven på kommunikation ökat i samband med katastrofer. Det handlar om både tillgänglighet, funktionalitet och hastighet. Det blir allt viktigare för de som är utsända att ha tillgång till sociala nätverk för att snabbt kunna nå ut med information till givare, massmedia och andra.

”Vi är helt beroende av satellitkommunikationen när vi är ute på uppdrag. Samtidigt är kapaciteten begränsad och många vill ha tillgång till den bandbredd som finns.”

– För att ha en finansiell uppföljning av hjälpen och kunna leverera bistånd av kvalitet krävs det internetanslutning. I länder med kris finns oftast inga alternativ till satellitkommunikation. Men ofta möts vi tyvärr av en oförståelse när vi vill budgetera några hundra tusen kronor för kommunikation i samband med krishantering: ”Varför ska ni ha satellittelefoner, det finns ju Skype?” får vi ibland höra. Det verkar inte som att de som beslutar alltid förstår att internet är

en förutsättning för att Skype ska fungera, konstaterar John Isaksson.

EN AV DEM som är beredd att resa ut med mycket kort varsel är Sven-Olof Sjöqvist som till vardags arbetar på ett IT-företag i Karlstad. Sven-Olof Sjöqvist är en av MSB:s ICT (Information and communications technology) managers med uppgift att bygga upp nätverk för den första gruppen utsända hjälparbetare. De senaste åren har han varit ute på katastrofuppdrag vid sju-åtta tillfällen:

– Jag är med i ett alarmsystem för jordbävningar och när det första skallet inträffade i Nepal fick jag ett meddelande direkt. Det var på lördagsmorgonen. Sedan dröjde det bara några timmar innan MSB ringde och frågade om jag kunde åka. Dagen efter reste jag. I sådana lägen är det klart att man ställer upp, dels är det känslan av att göra nytta, dels är det en personlig utmaning att vara med, säger Sven-Olof Sjöqvist.

Sin personliga utrustning har Sven-Olof Sjöqvist alltid färdigpackad. Så snart det är dags att ge sig iväg åker han till MSB:s förråd i Kristinehamn och plockar upp den tekniska utrustning som behövs. I denna ingår portabla satellitlösningar från företaget INMAR-SAT (BGAN, Broadband Global Area Network) och Iridium (telefoner).

– Ofta har vi väldigt lite information om situationen när vi åker, därför är vi beredda på det värsta. För det mesta är vi två personer som åker med 120 kilos utrustning. Det handlar om servrar, skrivare, bärbara datorer,



Olika aktörer har valt olika lösningar. Iridium använder sig av LEO-satelliter och INMARSAT av GEO-satelliter. De senaste åren har satellittelefonerna blivit allt lättare att ta med, men kostnaden för samtal och data trafik är fortfarande hög.

men utan satellittelefoner och terminaler skulle ingenting fungera. Vi använder både vanliga satellittelefoner och BGAN-terminaler från INMARSAT. Utrustningen räcker för att sätta upp huvudkontor i en byggnad, eller i ett tält, och ytterligare ett kontor i en annan region. Med det vi har med oss kan vi försörja och stödja någonstans mellan 20 och 40 personer i deras kommunikation, fortsätter Sven-Olof Sjöqvist.

OFTAST, SOM FALLET var i Nepal, är någon från OCHA som bor "nära" det drabbade landet redan på plats när Sven-Olof Sjöqvist och resten av teamet anländer. I en del fall kan det finnas fungerande 3G-nät som de kan

använda, men oftast går det inte. Ett annat vanligt problem är hur man ska få tillgång till el. Ibland har teamet därför också med sig portabla elverk.

Efter tre veckor i fält blir Sven-Olof Sjöqvist normalt avlöst, men under den tid han är ute går oftast så gott som all kommunikation via satellit.

– Vi är helt beroende av satellitkommunikationen. Samtidigt är kapaciteten begränsad och många vill ha tillgång till den bandbredd som finns.

De senaste åren har Sven-Olof Sjöqvist noterat att det ställs allt större krav på kommunikationen och vad den ska klara av:

– Man förväntar sig att det ska fungera som på kontoret och att datorn ska kunna användas fullt ut.

Jämfört med tidigare katastrofer är det mer information som skickas fram och tillbaka. Det handlar om kartor och andra stora filer, så kraven på kapacitet ökar. Idag är det också ett stort fokus på att snabbt få fram pengar från givare och då blir det oerhört viktigt att kunna skicka bilder och på andra sätt nå ut i media, konstaterar Sven-Olof Sjöqvist.

En annan viktig skillnad är att en stor del av kommunikationen idag sker på sociala medier som Facebook, samtidigt som de system som FN bygger upp ofta har spärrar för den typen av trafik, eftersom man inte vill att medarbetarna ska använda satellittelefon för att surfa privat. Men om hjälparbetarna ska nå ut till nya och gamla givare är sociala medier oerhört viktigt. Och det kräver i sin tur ännu mer datakapacitet, vilket förstås kostar pengar. Ytterligare en begränsning är terminalerna som fortfarande är relativt stora och klumpiga: en BGAN väger upp mot två kilo.

Men den största begränsningen är ändå kostnaden:

– Det kan handla om 20–25 000 kronor om dagen. I det stora hela är det en marginalkostnad, men för oss är det en stor del av budgeten och hade vi bara mer pengar skulle vi kunna uträtta mer.

Ytterligare ett problem är hastigheten. Idag kan MSB:s utsända nå 0,5 m/bit, men om det i framtiden var möjligt att nå upp till fyra eller till och med 10 m/bit så vore det en enorm förbättring, menar Sven-Olof Sjöqvist

Nepal var på många sätt en ”typisk” katastrof. Då var det annorlunda när orkanen Pam i mars 2015 drabbade den redan från början isolerade ögruppen Vanuatu i Stilla havet. På huvudön fungerade internet, men på de mindre öarna fanns absolut ingenting, varken el eller kommunikation med yttervärlden. Det enda sättet att kommunicera var för många en flera timmar lång båtut till närmaste större ö!

– När vi kom dit fick folk som inte haft kontakt med anhöriga på upp mot en vecka låna våra satellittelefoner och ringa. Den lättnad det innebär för dem är svår att föreställa sig för den som är van vid att ständigt vara uppkopplad, konstaterar Sven-Olof Sjöqvist.

”Antalet kriser i världen ökar som en följd av det förändrade klimatet och de konflikter som finns. Satellitlösningar för kommunikation är därför en oerhört viktig del i arbetet med att rädda människoliv.”

DET INTERNATIONELLA ARBETET vid katastrofer bygger på ett samarbete mellan flera olika aktörer, inte minst de privata satellitoperatörerna. ETC (Emergency Telecommunications Cluster) är ett samarbete mellan flera aktörer inom telekom och det humanitära området samordnas av FN-

A satellite image showing a large, well-defined tropical cyclone (Typhoon Pam) with a clear eye and dense, swirling cloud bands. The storm is positioned over the Vanuatu archipelago, which is visible as a series of small islands in the center of the storm's eye. The surrounding ocean surface shows some wave patterns.

I stormens öga. Orkanen Pam drar in över ögruppen Vanuatu (2015).

organet WFP (World Food Programme). I ETC ingår världens ledande satellitföretag, liksom telekombolag som Ericsson, FN-organ, myndigheter som MSB och organisationer som Röda Korset. Den fältorganisation som MSB och andra bygger upp under den första akuta tiden tas sedan över av ETC.

Den kanske viktigaste aktören i detta arbete är landet Luxemburg. Luxemburg är dessutom delägare i satellitföretaget SES som har mer än 50 satelliter i omloppsbana runt jorden. SES lånar ut terminaler och står för kapacitet, men det är MSB och andra liknande organisationer som bidrar med de personer som behövs. MSB lagerhåller också utrustning för SES räkning i Sverige. Flera av världens VSAT-operatörer (tvåvägs markstation) samverkar i sin tur via GVF (GlobalVsatForum) som arbetar för att öka tillgängligheten av säker satellitkommunikation i samband med katastrofer.

ERICSSONS KATASTROFTEAM, Ericsson Response, har också avancerade nätverkslösningar och samarbetar med nationella mobilaktörer. I samband med jordbävningen på Haiti 2010 donerade man ett antal mobila GSM-basstationer för att underlätta hjälparbetet.

Målet är att ETC ska ha etablerat en grundläggande kommunikationslösning för de team som är ute under en katastrofinsats senast 48 timmar efter att en katastrof inträffat.

Arbetat pågår nu för att utveckla samarbetet inom ETC. 2015 skrev

TELECOM SANS FRONTIER HJÄLPER DRABBADE

Att hjälpa människor som drabbats av katastrofer att få kontakt med sina anhöriga är en viktig del i arbetet efter en katastrof. Organisationen Telecom sans Frontier tillhandahåller kommunikationslösningar för hjälporganisationer och för de människor som direkt drabbats av katastrofen. Telecom sans Frontier använder sig till största delen av olika satellituppkopplingar. I bland annat Grekland har organisationen tillsammans med UNHCR byggt upp telecenters från vilka flyktingar kan ha kontakt med sina anhöriga.

världens satellitoperatörer under en överenskommelse till stöd för FN och världens humanitära organisationer. Ambitionen är att underlätta för räddningsteamerna att snabbt få tillgång till satellitkommunikation och samtidigt skapa ett ökat samarbete så att humanitära aktörer har tillgång till den bandbredd som de behöver. Operatörerna förbinder sig att stärka kommunikationsmöjligheterna i en krissituation och underlätta kommunikationen mellan och från de humanitära aktörerna.

En annan del av samarbetet innebär att utrustning för satellitkommunikation kommer att lagras i ett 20-tal länder där risken för naturkatastrofer är särskilt stor. Samarbetet omfattar också utbildning av lokal personal.

– Antalet kriser i världen ökar som en följd av det förändrade klimatet och de konflikter som finns. Satellitlösningar för kommunikation är därför en oerhört viktig del i arbetet med att rädda människoliv, konstaterade Aarti Holla, generalsekreterare



FOTO: TELECOM SANS FRONTIERES

Telecom Sans Frontier tillhandahöll satellitkommunikationsutrustning efter jordbävningen på Haiti 2010.

för ESOA, en samarbetsorganisation för satellitoperatörer, i samband med att det nya samarbetet presenterades.

FN poängterar också hur viktigt satellitkommunikationen är i samband med en kris:

– Hjälporganisationerna är beroende av satellitkommunikation eftersom det är den enda teknik som är helt immun mot naturkatastrofer och som kan användas direkt, oavsett geografi. Därför är det oerhört viktigt att vi nu har ett utvecklat samarbete med världens satellitoperatörer, säger Stephen O'Brien, FN:s undersekreterare för humanitära frågor.

Men katastrofarbete handlar inte bara om att hjälp ska komma utifrån. Därför är det viktigt att höja kompetensen och öka kapaciteten hos företag och organisationer i de länder där de flesta katastrofer riskerar att

inträffa. Biståndsgivarna måste också bli bättre på att arbeta tillsammans: fortfarande händer det att givare dubblar varandra. Samarbetsorganisationen ETC har därför som mål att till 2020 bygga upp ett mer decentraliserat partnerskap med ledande teknikföretag och telekombolag runt om i världen, för att kommunikationsarbetet därigenom ska kunna fungera mer friktionsfritt än vad det gör idag.

– Om vi kan stötta operatörerna och andra aktörer i de drabbade länderna så att de i högre grad än nu samarbetar med varandra kan de själva lösa en del av problemen genom att människor får möjlighet att kommunicera med varandra och själva organisera hjälpen. Därigenom minskar också trycket på FN som kan koncentrera sina resurser där de bäst behövs, konstaterar John Isaksson på MSB.





Stormen Gudrun drog in över norra
Europa i januari 2005.

SÅRBARHET I SVERIGE

Satelliter i kris eller katastrof

Hur är det med det svenska samhällets egen sårbarhet och har vi tillgång till satellittelefoner om något händer? Faktum är att det inte finns någon systematiserad information om vilka som har satellittelefoner i Sverige och hur de kan användas i samband med en kris eller katastrof.

NÄR STORMEN GUDRUN i januari 2005 drog in över framför allt södra Sverige slogs mobilnäten ut i delar av landet. Flera människor dog och 415 000 hushåll blev utan ström. Plötsligt var det inte längre möjligt att ringa räddningstjänsten. Hur skulle människor göra?

”Stormen gjorde att över en kvarts miljon abonnenter omedelbart efter stormen inte kunde använda telefon. ... De störningar och avbrott som följde efter stormen Gudrun kan betecknas som de mest omfattande och långvariga som förekommit under det senaste decenniet” skriver PTS (Post och Telestyrelsen) i en rapport.

Många av kommunikationsproblemen i samband med Gudrun kunde ha avhjälppts med satellitkommunikation. Men trots att svenska myndigheter har beredskap för att åka ut på uppdrag i världen och sätta upp satellitbaserade nätverk finns det ingen motsvarande beredskap när något händer i Sverige. Varken MSB eller landets räddningstjänster har satellittelefoner som enkelt kan flyttas när ett akut behov uppstår.

– PTS har tillsammans med mobiloperatörer gjort olika satsningar för att bättre kunna hantera liknande

händelser, bland annat genom tillgång till fast och mobil reservel, redundans (parallella system) i nät och transportabla mobilbasstationer. På senare tid har även ett antal RAKEL-terminaler anskaffats som reservsambandsmedel (RAKEL ett system för radiokommunikation mellan svenska ”blåljusmyndigheterna”). Det i kombination med att driftsäkerheten ökat mycket sedan Gudrun gör att vi inte tittat så mycket på satellitkommunikation, säger Ove Landberg som är enhetschef för robusthet och beredskap på PTS. Dock har myndigheten ändå har ett par satellittelefoner tillgängliga, utifall att ... PTS har också i samband med övningar testat satellitkommunikation.

ETT AV DE problem som uppstår i samband med en katastrof eller motsvarande är att mobilnäten överbelastas. Problemet är då att det inte finns någon kapacitet reserverad för prioriterade aktörer. 2008 och 2011 lämnade PTS förslag till regeringen om att skapa prioritetsfunktioner i mobilnäten där vissa användargrupper ska kunna få företräde till basstationer i händelse av en kris och att dessa även ska få tillgång till nationell roaming, över de olika operatörerna, ungefär som 112 nu



Räddningstjänsten och Fjällräddningen saknar i de flesta fall tillgång till satellittelefon. Det saknas också en nationell förteckning över var telefoner finns som kan användas i en krissituation.

fungerar. Motsvarande system finns i flera andra nordiska länder, men förslagen har ännu inte lett till några förändringar i Sverige. Kostnadsskäl är en förklaring.

I dagsläget är det i första hand privatpersoner på otillgängliga platser, mediebolag och företag inom kraft- och processindustrin som har tillgång till satellitkommunikation. Det finns dock ingen samlad, lättillgänglig information om var satellittelefonerna finns.

Massmedier som SVT (Sveriges Television) har också ett informationsansvar i samband med kriser och Adde Granberg som är beredskapsansvarig på SVT, menar att man idag

”Som beredskapsansvarig på SVT har jag faktiskt ingen aning om hur detta fungerar, vem som ytterst kontrollerar systemen, och vem som eventuellt kan se vår data”

saknar kunskap om vem som äger de satelliter SVT ska använda sig av i en krissituation, till exempel hur pålitligt Ka-bandet (där SVTs beredskapstrafik går) är i samband med ett krig eller en större konflikt.

– Som beredskapsansvarig på SVT

har jag faktiskt ingen aning om hur detta fungerar, vem som ytterst kontrollerar systemen, och vem som eventuellt kan se vår data, konstaterar han.

Inte heller inom polis och civilförsvaret finns det någon mer omfattande tillgång till satellittelefon. Idag kommunicerar svenska "blåljusmyndigheter" (polis, räddningstjänst, brandkår etc.) genom systemet RAKEL (Radio Kommunikation för Effektiv Ledning) som är ett krypterat system för kommunikation mellan aktörer som ingår i den statliga krisberedskapen. MSB svarar för driften.

"Det var den hårda kritiken efter tsunamin 2008 som blev startskottet för ett mer omfattande arbete med förebyggande kriskommunikation på regeringskansliet."

Systemet är baserat på TETRA-standard (Terrestrial Trunked Radio) vilket är ett digitalt, mobilt radiosystem med begränsad datakommunikation.

RAKEL är i första hand ett system för röstkommunikation och är starkt begränsat när det gäller att överföra stora mängder data (till exempel bilder). De svenska myndigheterna har därför planer på att bygga upp ett eget 4G nätverk som är tänkt att finnas på plats senast 2025.

I Europa har man enats om nytt frekvensband, 700 mhz, men det är ännu inte klart om det kommer att

släppas kommersiellt eller användas för samhällets krishantering.

MSB har tittat på möjligheten att använda satellitkommunikation i samband med kriser men ännu inte kommit fram till något beslut. I samband med enskilda händelser som flyktingkatastrofen hösten 2015 har MSB byggt upp lokala nätverk och i en del fall levererat satellitkommunikationslösningar. MSB får dock inte agera själva, utan måste alltid vänta in en begäran från en annan myndighet, kommun eller organisation. MSB kan därför inte lagerhålla satellitutrustning för svensk användning på eget initiativ, utan det måste ske på förfrågan. När behov uppstår kan det därför vara så att utrustningen inte finns tillgänglig. Däremot kan de terminaler som MSB har för internationell användning lånas ut i den mån de är "tillgängliga" – under förutsättning att någon står för kostnaden.

Hur ser det då ut på regeringskansliet? Något entydigt svar går inte att få på den frågan. Det finns enstaka telefoner, men inget sammanhängande system för hur satellitkommunikation ska kunna användas vid en krissituation.

Det var den hårda kritiken efter tsunamin 2008 som blev startskottet för ett mer omfattande arbete med förebyggande kriskommunikation på regeringskansliet. Idag ligger regeringens krishanteringskansli formellt på justitiedepartementet.

EU har avsatt en hel del resurser för satellitkommunikation inom ramen för krishantering i Europa.



FOTO: ESA

EU-projektet FLOODIS samlar in data och kan snabbt sprida information vid till exempel översvämningar i Europa.

ESA driver också flera olika projekt, bland annat FLOODIS som snabbt kan sprida information (som samlats in via satellit) i samband med till exempel översvämningar.

Men den mest omfattande utvecklingen sker inom det som kallas för Governmental SatCom (GovSATCOM) och som sammanlänkar satellitkommunikation för försvar, säkerhet, humanitär hjälp, katastrofhantering och diplomatisk kommunikation.

Här förväntas EU etablera det nya ramverk som ska gälla från 2021. En

stor del av arbetet koordineras av Europeiska försvarsbyrån (European Defence Agency, EDA) som är en del av EU. Ett exempel på insatser är satellitkommunikation i samband med EU-stödet till den militära träningsmissionen i Somalia (EUTM) som syftar till att stärka den nationella regeringen i Somalia och dess institutioner. En alltför stark koppling till militära frågor är dock kontroversiell inom EU. Samtidigt är det troligt att de senaste tidens terrorangrepp kommer att påskynda arbetet inom ramen för GovSATCOM.

esa
esoc



020 13:53:30
000A + 003:53:30



RYMDEN 4.0. – VAD HÄNDER NU?



European Space Operations Centre (ESOC) är ESA:s centrala kontrollcenter och ligger i Darmstadt i Tyskland. Härifrån styrs de flesta av ESA:s rymdoperationer.

Idag står rymdindustrin inför något som närmast kan liknas vid en revolution med framväxten av nya företag, tekniska lösningar, produktionssätt och affärsmodeller. ESA kallar det som sker för Rymden 4.0. En starkt pådrivande faktor är utvecklingen inom kommunikationsområdet. För det som sker i rymden kommer i stor utsträckning att präglade framtidens kommunikationslösningar.

SATELLITMARKNADEN domineras idag av några få stora företag.

Satelliter är dyra. Varje år skjuts det upp 20–25 satelliter som vardera kostar 1–2 miljarder kronor. Nu pågår något som närmast liknar en revolution med nya aktörer på väg in på marknaden. Det som utmärker dessa företag är att de har en helt annan bakgrund än de traditionella aktörerna och att de ser andra affärsmodeller där rymdverksamheten snarare är ett medel för att nå målen.

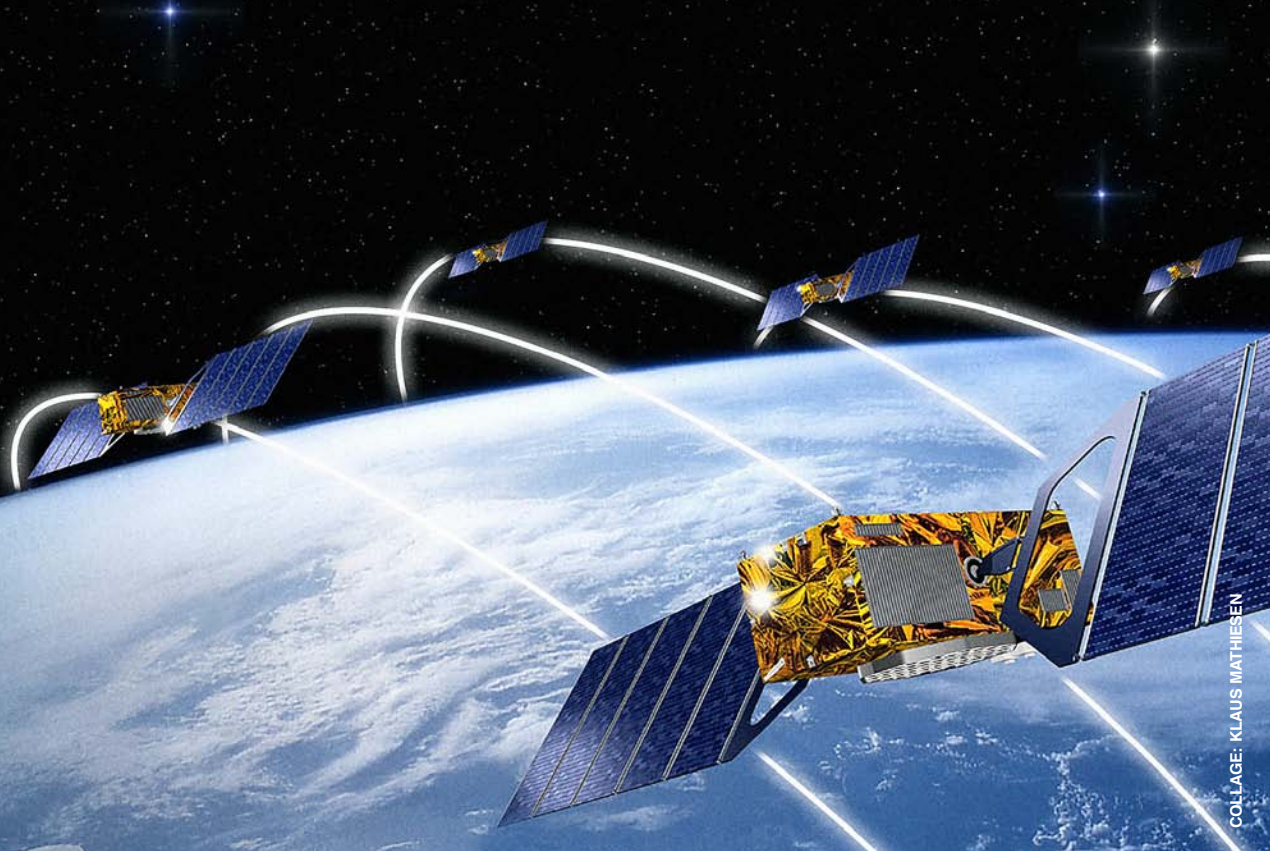
TRADITIONELLT HAR TELEFONI- och datatrafik gått via geostationära satelliter i en bana över ekvatorn. Problemet är att kommunikationen via dessa satelliter är långsam, dyr och att den har en hög fördröjning.

Ett antal företagskoncerner och samarbetsprojekt med bland annat Google i spetsen lanserar nu flera projekt som alla har som bärande idé att kommunikationen istället ska ske via tusentals små satelliter som befinner sig betydligt närmare jorden. Det kallas megakonstellationer eller megakluster av satelliter.

Att Google, Facebook och andra aktörer planerar denna typ av enorma satsningar handlar inte så mycket om

lönsamheten i sig i satellituppkopplingen, utan om att de vill stärka sitt marknadsgrepp över användarna. För Google eller Facebook är själva tekniken ganska ointressant, samma sak om kommunikationen går via satellit eller inte. Vad man vill åt är de drygt fyra miljarder människor (2/3 av jordens befolkning) som ännu inte är uppkopplade. Även om många av dessa människor fortfarande är fattiga så är marknadspotentialen enorm.

HUVUDDelen av dagens kommunikationssatelliter är vad som kallas geostationära satelliter. De har en omloppstid som stämmer med jordens rotation och får därmed en fast bana över ekvatorn. De satelliter som nu är tänkta att sändas upp i form av kluster/konstellationer är vad som kallas LEO-satelliter (Low Earth Orbit) som befinner sig på en höjd av maximalt 2000 km. Dessa satelliter färdas runt jorden med en omloppstid på ca 90 minuter. Banan för en LEO-satellit är närmare jorden än för en geostationär satellit (som befinner sig cirka 36 000 km direkt över ekvatorn), vilket gör att kommunikationen från en LEO-satellit blir snabbare (mindre fördröjning).



COLLAGE: KLAUS MATHIESEN

LEO-satelliter (Low Earth Orbit) ligger på en låg omloppsbana mellan 160 och 2 000 km. Fördröjningen blir därmed mindre än när kommunikation sker över GEO-satelliter. Då LEO-satelliter inte är stationära krävs ett stort antal för att täcka in jorden.

Tanken är alltså att flera tusen LEO-satelliter ska röra sig i kluster över jorden och där kunna koppla upp människor som annars inte skulle ha tillgång till internet.

DET FINNS IDAG flera aktörer som börjat marknadsföra och utveckla olika modeller för megakluster. Än så länge är dock ingen i drift och det troliga är att flera av de konceptuella idéerna aldrig kommer att bli verklighet. De flesta förslag kommer från stora aktörer som Google och Facebook, men det finns även ett norskt konsortium, STEAM, som registrerat sina planer hos International Telecom Union, som svarar för tilldelningen av frekvenser.

OneWeb startades av bland annat Richard Branson (entreprenören bakom varumärket Virgin mm) och har inlett ett samarbete med den europeiska flygplanstillverkaren Airbus, liksom med den europeiska rymdorganisationen ESA. OneWebs flera tusen små satelliter ska kunna nås med hjälp av enkla och billiga terminaler som användare själva ska kunna köpa och installera.

GOOGLE FUNDERAR PÅ användningen av heliumballonger i Project Loon.

Tanken med Project Loon är att ballonger ska placeras ca 20 km över jordytan och där dra nytta av olika luftströmmar som bidrar till att formera dem i ett enda stort nätverk.

Google har också inlett ett samarbete med SpaceX, ett företag som med egna raketer bland annat skjuter upp satelliter (Elon Musk som driver elbilsföretaget Tesla är en av grundarna). SpaceX har redan visat att man på ett kostnadseffektivt sätt kan skicka upp satelliter med hjälp av de egenutvecklade Falcon-raketerna.

FACEBOOK AVISERADE TIDIGARE att man hade planer på en egen megakonstellation för att därigenom kunna lansera satsningen internet.org/Free basics, som syftar till att erbjuda gratis internet till människor i utvecklingsländer inom ramen för en begränsad plattform där Facebook kontrollerar innehållet. En annan av Facebooks idéer var solcellsdrivna drönare som skulle förse världen med internet. Dessa planer verkar ha reducerats till ett samarbete med satellitoperatören Eutelsat där man gemensamt hyr utrymme på Ka-bandet för att kunna erbjuda internet via satellit till fjorton länder i Afrika söder om Sahara.

ETT AV DE stora problemen med satellitkommunikation är den fördröjning som uppstår i kommunikationen mellan jorden och satelliten, och som gör det svårt att till exempel spela dataspel eller att ha en direktsändning över tv med deltagare i olika delar av världen.

Det finns också en fördröjning inom dagens mobiltelefoni. Och den skapar problem nu när internet står inför en revolutionerande förändring: Det som kallas Internet of Things,

sakernas internet, och som innebär att tusentals nya enheter ska kopplas upp mot nätet. Företaget Ericsson prognosticerar att vi snart kommer ha 50 miljarder uppkopplade enheter världen över, allt från sjukvårdsutrustning till kylskåp och bilar. Men för att det ska fungera så måste fördröjningen minska. Exempelvis behöver självkörande bilar kommunicera med så lite fördröjning som möjligt för att undvika olyckor och detsamma gäller för en kirurg som med hjälp av robotar genomför en fjärrstyrd operation från en annan plats.

FÖR ATT LÖSA dessa problem krävs ett nytt mobilnät – 5G. Den nya 5G-tekniken innebär att mobilkommunikationen tar ytterligare ett steg framåt, även om de tekniska specifikationerna ännu inte är helt klara. Det nya nätet ska klara hastigheter på 1 GB per sekund, vilket är 10–15 gånger snabbare än dagens 4G-nät (en del talar om upp till 100 gånger snabbare). 5G-näten kommer att vara mer tillförlitliga och dessutom kunna erbjuda minimal fördröjning: under 1 millisekund, mot runt 100 millisekunder i dagens snabbaste 4G-nät. Det innebär till exempel stora möjligheter för automatiska bilar som kommer att kunna bromsa inom några centimeter, istället för som idag först efter flera meter.

5G har också förutsättning att bli ett alternativ till fiber i hemmet, både för tv och för att kunna se filmer som snabbt kommer att kunna laddas ned. 5G-tekniken ska också vara billigare och miljövänligare än föregångarna.



2018 kommer 5G att testas på allvar av flera tillverkare och operatörer under fotbolls-VM i Ryssland och vinter-OS i sydkoreanska Pyeongchang. Men redan nu testar Ericsson den nya tekniken med teleoperatörer runt om i världen. Samsung har för sin del planer på att skicka upp 4 000 LEO-satelliter som en del av 5G-nätet.

Den snabba tekniska utvecklingen innebär samtidigt att konkurrensen ökar om bandbredd. Kommunikationen från satelliter sker över vissa förutbestämda bandbredder inom det elektromagnetiska spektrat.

Det långa avståndet från satelliten till jorden gör att signalen mattas av under vägen. Detta innebär också att ju mer satelliten "störs" av till exempel mobiltelefoni på marken, desto större är risken att kontakten bryts.

En av de stora frågorna för framtiden är vem och vilka som ska ha tillgång till de ännu inte utnyttjade frekvenserna, samt om satellitföretagen ska behöva "släppa in" mobiloperatörerna på sina befintliga frekvenser. Kampen om bandbredd handlar bland annat om

C-bandet där markanvändare vill komma över en större del av frekvensen. Här finns en konflikt mellan satellit- och telekomindustrin, men det finns också starka försvars- och säkerhetspolitiska intressen som påverkar. Fördelningen av frekvenser görs av ITU, International Telecom Union där Sverige företräds av PTS.

ÄVEN OM DET i allt fler sammanhang sker en kombination av trafik mellan satelliter och fiber finns det också en konflikt mellan de två formerna. De styrande i Europa har de senaste åren fokuserat starkt på fiberutbyggnad. Satellitindustrin menar att detta i många fall leder till dyrare lösningar eftersom byggandet av fibernät sköts nationellt med många olika upphandlingar och leverantörer. Om Europa istället satsat på en satellitlösning hade det varit mer kostnadseffektivt, menar industrin. De senaste åren har dock engagemanget ökat för satellitbaserad kommunikation bland politiker och beslutsfattare i Europa, inte minst kopplat till framväxten av de nya megakonstellationerna. OneWeb har en tydlig koppling till Airbus och den europeiska flygindustrin. Som ett sätt att sälja in OneWeb föreslog nyligen företagets VD Greg Wyler att EU borde ge alla sina medborgare på landsbygden gratis internet, händelsevis enligt just de specifikationer som OneWeb lovat leverera.

RYMDEN KAN VERKA oändlig, men faktum är att den alltmer fylls av skrot. Framför allt handlar det om

satelliter som inte längre är i drift och de rester som raketuppskjutningar lämnar efter sig.

Totalt har världen skickat upp cirka 4 500 raketer sedan rymdfarten startade. Varje år beräknas ett hundratal större skrotrester (som en liten bil eller större) tränga in i atmosfären. På hemsidan aerospace.org finns en förteckning över när kollisionen med atmosfären kan tänkas inträffa.

Med den stora mängden nya satelliter som planeras de närmaste åren förväntas också mängden rymdskrot öka, och därmed också den lilla, men ändå reella risken att människor på jorden träffas av nedfallande skrot. Ett större problem är dock risken för kedjereaktioner där rymdskrot krockar med varandra och med befintliga satelliter, vilket skulle leda till stora konsekvenser för världens satellitkommunikation. Detta brukar kallas för Kessler-syndromet.

Hur ska då skrotet hanteras? Forskare har under årens lopp föreslagit ett otal sätt att bli av rymdskrotet. Någon fungerande lösning finns ännu inte. FN rekommenderar därför att uttjänta satelliter parkeras i "gravplatsbanor", där de ligger stabilt för att efter några år röra sig nedåt i atmosfären och brinna upp. De flesta satellitägare åtar sig också att se till så att deras "förbrukade" satelliter styrs in i en bana som innebär att de kommer att förbrännas av jordens atmosfär.

FOLKE BRUNDIN ÄR marknadschef på företaget RUAG Space som är en av Europas ledande leverantörer till



5G-nätet och uppkopplingen av bilar och andra föremål blir sannolikt nästa teknikrevolution. Framtidens kluster av LEO-satelliter blir betydelsefulla för denna utveckling.



Foto: RUAG
Folke Brundin, marknadschef på RUAG Space.

”Framtidens satelliter kommer att bygga mer på färdiga komponenter, delvis enklare material och höga produktionsvolymmer.”

satellitindustrin. Den rymdelektronik RUAG Space i Göteborg tillverkar, började utvecklas på Saab Scania och Ericsson och köptes upp av RUAG 2008.

Folke Brundin menar att utvecklingen av megakonstellationer kommer att kräva stora omställningar från satellitindustrins sida.

– Framtidens satelliter kommer att bygga mer på färdiga komponenter, delvis enklare material och höga

produktionsvolymmer. Men även då blir det tuffa kvalitetskrav när det gäller tillförlitlighet och livslängd, för även om satelliten i sig blir billigare så är uppskjutningskostnaden fortsatt hög. Och även om vi kan få ned satellitens kostnad per kilo så kommer de nya konstellationerna att kräva komplexa marksystem.

RUAG HAR I dess olika företagsformer levererat utrustning till satellitindustrin sedan 1970-talets början. Den första mikrovågsutrustningen som levererades av RUAG Space användes i en testsatellit för kommunikation på 4–6 GHz som sändes upp av det europeiska samarbetsorganet ELDO 1970. Sedan dess har verksamheten utvidgats och RUAG Space levererar nu mikrovågsutrustningar till alla stora satellittillverkare i världen.

RUAG Space har också ett nära samarbete inom mikrovågsteknik med Chalmers. Den gemensamma forskningen har utgjort en väsentlig del av den utveckling som ligger till grund för dagens produkter som domineras av frekvensomvandlare och mottagare för telekommunikationssatelliter.

– Även med vårt nuvarande produktionssystem blir det stor skillnad i kostnad om vi går från att bygga 2–3 mikrovågsapparater till femtio eller kanske hundra. Däremot kommer vi aldrig att nå ned till samma priser som i konsumentindustrin. Även om kostnaden för en rymddator har gått ned från tio miljoner till kanske några hundra tusen kronor så kommer den



Tillverkning av satellitantenner på RUAG Space i Göteborg.

aldrig nära den för en pc. Snarare är det så att man i framtiden kan jämföra oss med flygplansindustrin, menar Folke Brundin.

Även om mycket fokus just nu ligger på framtida megakonstellationer fortsätter den tekniska utvecklingen när det gäller traditionella satellitlösningar. För närvarande levererar RUAG elektronikkomponenter till 80 av Iridiums NEXT-satelliter. Folke Brundin tror inte heller att behovet av traditionella kommunikationssatelliter upphör. Också i framtiden kommer det att finnas behov av kommunikation för traditionella tv-sändningar. Ser man till antalet tv-kanaler som förs över via satellit så fortsätter dessa att öka.

Ett problem med LEO-satelliterna är att de till 75 procent befinner sig över världens hav och det bidrar till

att kostnaden per Mbit/s inte blir lägre än med geostationära satelliter.

– Jag ser inte i första hand att LEO-satelliterna kommer att ersätta de geostationära, snarare handlar det om ytterligare tillämpningar, konstaterar Folke Brundin.

Utvecklingen är också snabb när det gäller geostationära satelliter. Kapaciteten ökar och idag är det möjligt för flera kunder att dela på samma frekvensband (satelliter med så kallade multiple beams), vilket sänker kostnaden per användare.

FOLKE BRUNDIN VÄLKOMNAR de initiativ som tagits på senare tid från bland annat ESA, men generellt tycker han att Europa satsar för lite inom rymdområdet. Det faktum att den europeiska rymdindustrin är

kommersiell och inte kopplad till försvarsområdet gör samtidigt att det går snabbare och lättare att skapa synergier mellan forskningsmissioner och den kommersiella sektorn:

– USA satsar framför allt på militära tillämpningar där staten finansierar teknikutveckling som sedan kan användas på den kommersiella marknaden. Det europeiska ESA-systemet har sina fördelar, även om det ibland tar extra energi att komma överens politiskt. Här handlar det inte om att staten ska ge stöd till industrin, utan snarare om den samhällsnytta som uppstår. Sedan gäller det att koppla investeringarna till ny teknik som ger konkurrenskraft, konstaterar Folke Brundin.

På RUAG märker man också av ett starkt ökat intresse för att arbeta inom rymdsektorn:

– Vi anställer just nu många och företaget går bra. Vi har en relativt hög medelålder i branschen så i framtiden kommer det att finnas ett stort behov av att rekrytera nya medarbetare.

Med tanke på Sveriges långa tradition inom telekom-området borde intresset för den utveckling som nu sker där telekom och rymd smälter samman vara större från politiskt håll i Sverige, menar Folke Brundin:

– Det finns möjlighet till omfattande tekniska synergier mellan olika branscher och utökade nätverk mellan människor inom fordon, telekom och rymdsektorn. Det är uppenbart att rymdtekniken svarar för en stor del av lösningen på framtidens kommunikationsbehov inom dessa områden.

”VI MÅSTE LIGGA I FRAMKANT!”

Vilken roll får den europeiska rymdorganisationen ESA i framtiden? Och hur hittar man balansen mellan kommersiella intressen och allmänhetens behov? Vi ställde frågan till Magali Vaissiere, chef för Telecom och integrerade applikationer på ESA.

DET MÄRKS IDAG en tydlig trend mot en ökad innovation, både när det gäller teknologi, kostnadseffektivitet och marknad. Gränsen mellan telekom- och rymdindustrin är på väg att suddas ut, samtidigt som nya aktörer kommit in på marknaden. Allt detta innebär stora utmaningar – men samtidigt också nya möjligheter för de europeiska länderna. Ett problem, är dock att den europeiska marknaden är fragmentiserad med regleringar och lagar som varierar mellan länderna.

– Den nya tekniken kan skapa en boom för den europeiska rymdindustrin. Men då krävs det att vi ligger i framkant. Idag har vi små nationella marknader istället för en gemensam Pan-europeisk. Det här gör det svårt att fullt ut använda de möjligheter som satelliter skapar och som krävs för att möta konkurrensen från framför allt USA. Det saknas också ett bra sätt för att stödja de små- och medelstora företag som är viktiga drivkrafter för utvecklingen, säger Magali Vaissiere.

Något förenklat kan man säga att det idag finns två dominerande typer



Magali Vaissiere, chef för Telecom och integrerade applikationer på ESA.

av industriella projekt inom satellitområdet. Den ena är en mer traditionell modell där tillverkare och industriföretag utvecklar produkter och

tjänster inom ramen för en befintlig marknad och ett befintligt tjänsteutbud. Det andra är när innovatörer och entreprenörer, ofta från andra fält, presenterar idéer för tjänster som kan utvecklas med hjälp av ny teknik. Detta skapar i sin tur en helt ny typ av affärer och tekniska lösningar. För ESA:s del handlar det om att stödja båda dessa kategorier av aktörer och här är samfinansiering ett betydelsefullt verktyg.

– Det program jag leder har en viktig roll i att stödja utvecklingen och dela risken med dem som står för innovationerna. Vi är en partner till industrin och kan bidra till att öka dess konkurrenskraft. ESA är också en viktig kund och fungerar som ett ”ankare” för kommande tjänster och produkter. När ESA går in i ett projekt innebär det dessutom en kvalitetsstämpel, eftersom vi deltar i teknikutvecklingen, fortsätter Magali Vaissiere.

Ett exempel på det sistnämnda är den nu påbörjade utvecklingen av mikrosatelliter där flera konsortier, så kallade megakonstellationer, planerar att skicka upp flera tusen satelliter.

– Det här är idéer som skapar något helt nytt. ESA deltar också i flera av dessa initiativ. Vi stärker även konkurrenskraften hos leverantörer så att de nya produkterna kan hålla ett så lågt pris som möjligt.

Allt mer data samlas idag in med hjälp av kommunikationssatelliter. Satellitprogrammet Copernicus levererar varje dag upp mot 6 TB data och för att flera av de tjänster som

utvecklas ska fungera krävs det användning i näst intill realtid. Det handlar bland annat om trafikövervakning, data om klimat och marin miljö, liksom om marin säkerhet.

Nyligen lanserade ESA den första dataöverföringssatelliten EDRS (European Data Relay Satellite) som är startpunkten för ett helt nytt system för digital dataöverföring. Den transponder (både sändare och mottagare) som skickades upp innebär att stora mängder data kan överföras med mycket hög hastighet.

– Detta är något helt revolutionerande och kommer att innebära en omfattande kommunikation i realtid från satelliter och ned till jorden, menar Magali Vaissiere.

IDAG SKICKAS DET upp ungefär 20 geostationära satelliter i världen per år. När nu tusentals små och billiga satelliter ska produceras innebär det att industrin förändras. Det krävs billigare material, snabbare processer och en helt annan produktionskedja än idag.

– Det kommer att innebära en stor förändring. Om två-tre av de megakonstellationer som nu är under planering lyckas kommer det att leda till en enorm kapacitetsökning, jämfört med vad som finns idag. Utvecklingen innebär också stora förändringar när det gäller produktionen av satelliter. Vad som sker är att teknik som aldrig tidigare använts i satellitsammanhang introduceras. Automationen kommer att öka och i förlängningen kan detta leda till

utvecklandet av ett helt nytt ekosystem av leverantörer, jämfört med de företag som traditionellt levererat till satellitindustrin, fortsätter Magali Vaissiere.

Ett annat viktigt område för megakonstellationer som förväntas växa fram är ökad säkerhet för medborgarna (till exempel ombord på skepp), liksom system för att kontrollera och styra drönare. Begränsningen när det gäller drönare handlar i dag framför allt om reglering och kontroll av luftrummet, men i takt med att mer styrning blir möjlig via satellit kommer också drönare att kunna användas på fler och bättre sätt.

FÖR KONSUMENTERNA INNEBÄR

utvecklingen lägre kostnad per megabit data, det leder också till högre kvalitet på servicen, liksom fler och bättre uppkopplingsmöjligheter. Allt det här innebär en ökad konkurrens, något Magali Vaissiere tycker är utmärkt:

– Redan idag upplever satellitoperatörerna en ökad konkurrens, inte minst på prisområdet. De för i sin tur detta vidare till sina tillverkare som måste blir mer innovativa och kostnadseffektiva. Jag ser också hur utvecklingen på satellitsidan kopplar samman med nästa generation av mobiltelefoni, 5G. Satelliterna kommer helt enkelt att bli en del av ett större system där konsumenterna inte kommer att tänka på om de använder sig av satelliter eller inte. Jag tror dock inte att olika lösningar kommer att konkurrera ut varandra, utan att vi på

medellång sikt kommer att se hur olika tekniska lösningar och affärsmodeller samexisterar.

Utvecklingen betyder dock inte att vi klarar oss utan politisk styrning. Tvärtom så behöver europeiska myndigheter och institutioner ta en aktiv roll, menar Magali Vaissiere. Ett annat viktigt område är samarbetet med den akademiska världen. Här handlar det inte om stöd till grundforskning, utan framför allt om tillämpad forskning inom olika spetsområden som har stor relevans för marknaden.

– Idag ser vi ett större intresse och engagemang från ländernas regeringar jämfört med för tio år sedan. De blir allt mer medvetna om att telekom och rymd smälter samma till en och samma marknad.

Ytterligare ett viktigt område är EU-kommissionens initiativ inom det som kallas Governmental Satellite Communication (GovSATCOM) och som rör sig i gränslandet mellan militär och civil säkerhet. Här förväntas EU etablera det nya ramverk som ska gälla från 2021 och framåt.

– Vi kommer att arbeta med att få fram nya tekniska lösningar som kan kopplas samman med detta initiativ. Samtidigt är det viktigt att det görs en tydlig gränsdragning mellan försvarsfrågor och civil säkerhet, konstaterar Magali Vaissiere.

Ända sedan 1960-talet har satelliter varit en viktig länk för kommunikation mellan länder och människor. Idag används satellitkommunikation för tv, telefoni och internet.

Svenska företag var tidiga med att utveckla satellitkommunikation. Idag befinner sig teknikområdet i en mycket snabb utveckling. Nya företag, tjänster och affärsidéer är under utveckling med stark koppling till telekomsidan.

Hur kommer detta att påverka din vardag? Hur kommer framtidens sjukvård och utbildning att se ut? Vad innebär det som kallas för sakernas internet i praktiken?

Med denna skrift vill Rymdstyrelsen berätta om vilken roll satellitkommunikationen spelar i vår vardag och den snabba utveckling som är på gång.

Du kan ladda ned skriften gratis på www.rymdstyrelsen.se

