

UTAN RYMDEN

Den som inte är i
rymden – *finns inte*
Charlotta Sund

stannar vardagen



"Rymdforskning
och rymdteknik
har bokstavligen
*revolutionerat livet
på jorden.*"

Per Norén



Sida 8

Hon ska ta satelliter
till rymden

Sida 13

Europa redo att
skjuta upp satelliter
från Sverige

Sida 16

Första svenska
satelliten – ett
historiskt ögonblick



”Men SSC:s roll att hjälpa jorden dra nytta av rymden sträcker sig långt bortom de svenska gränserna, *då kunderna finns över hela världen.*”

Charlotta Sund

Den som inte är i rymden – *finns inte!*

Våra anfäder korsade horisonten, med blicken stadigt framåt. I vår tid riktas blicken uppåt och utåt – rymden har aldrig varit så central för mänsklighetens framtid som idag. Den är en livskraftig del av vår vardag, och en plats för banbrytande vetenskaplig utforskning. Vem har råd att blunda för möjligheterna som finns däruppe?

Runt om i världen börjar företag och industrier inse värdet av rymden för att förbättra sina affärsprocesser. Inom jordbruket används satellitdata för att optimera bevattning och gödsling. Logistikföretag nyttjar positioneringssystem för att planera och spåra sina transporter. Det är bara några exempel på hur rymdteknologi och rymddata redan är en långt mer integrerad del av den globala ekonomin än vad de flesta förstår.

Från att ha varit en exklusiv lekplats för nationella rymdprogram har rymden blivit en arena för globala företag och industrier att utforska och dra nytta av. Och efter mer än femtio år som Sveriges rymdbolag har statliga Swedish Space Corporation (SSC) blivit en vital spelare för en hållbar och säker samhällsutveckling, och en partner för organisationer

som vill effektivisera sina verksamheter med hjälp av rymden.

Ett konkret exempel, som tidigare rapporterats av Dagens Industri, är svenska Boliden som tog hjälp av SSC för att minska utsläppen från sitt smältverk med hjälp av satellitdata. Men SSC:s roll att hjälpa jorden dra nytta av rymden sträcker sig långt bortom de svenska gränserna, då kunderna finns över hela världen.

Centralt för rymdens del i samhällsutvecklingen är satelliter. De är inte längre bara verktyg för forskning och kommunikation, utan används för att effektivisera verksamheter på jorden. Genom att koppla samman jorden med satelliter i omloppsbana bidrar SSC till att samhället får jordobservationsbilder, internetuppkoppling, telefoni, navigations- och positioneringstjänster. Dessa funktioner är avgörande för en effektiv och hållbar samhällsplanering, ökad säkerhet i en turbulent samtid, samt för att hjälpa företag och organisationer att bli mer lönsamma och hållbara.

Från SSC:s markstationer runtom på jorden tas data ner från de ungefär 8 000 satelliter som idag är i omloppsbana runt vår planet. Vid år 2045 beräknas antalet satelliter ha stigit till svindlande 75 000.

Det växande behovet är grunden till att Kontinental-europas första uppskjutningsplats för satelliter invigdes vid rymdbasen Esrange förra året. Den nya anläggningen kommer att kunna tillgodose kommersiella och vetenskapliga intressen, men också spela en viktig roll för vår säkerhet, där försvarsindustrin nyttjar SSC för att trygga samhällsviktig infrastruktur i rymden.

Rymden påverkar jorden, här och nu. Bara fantasin sätter stopp för vad industriföretag, startups, myndigheter och andra organisationer kan åstadkomma genom åtkomst till rymden. Varför inte ta chansen?



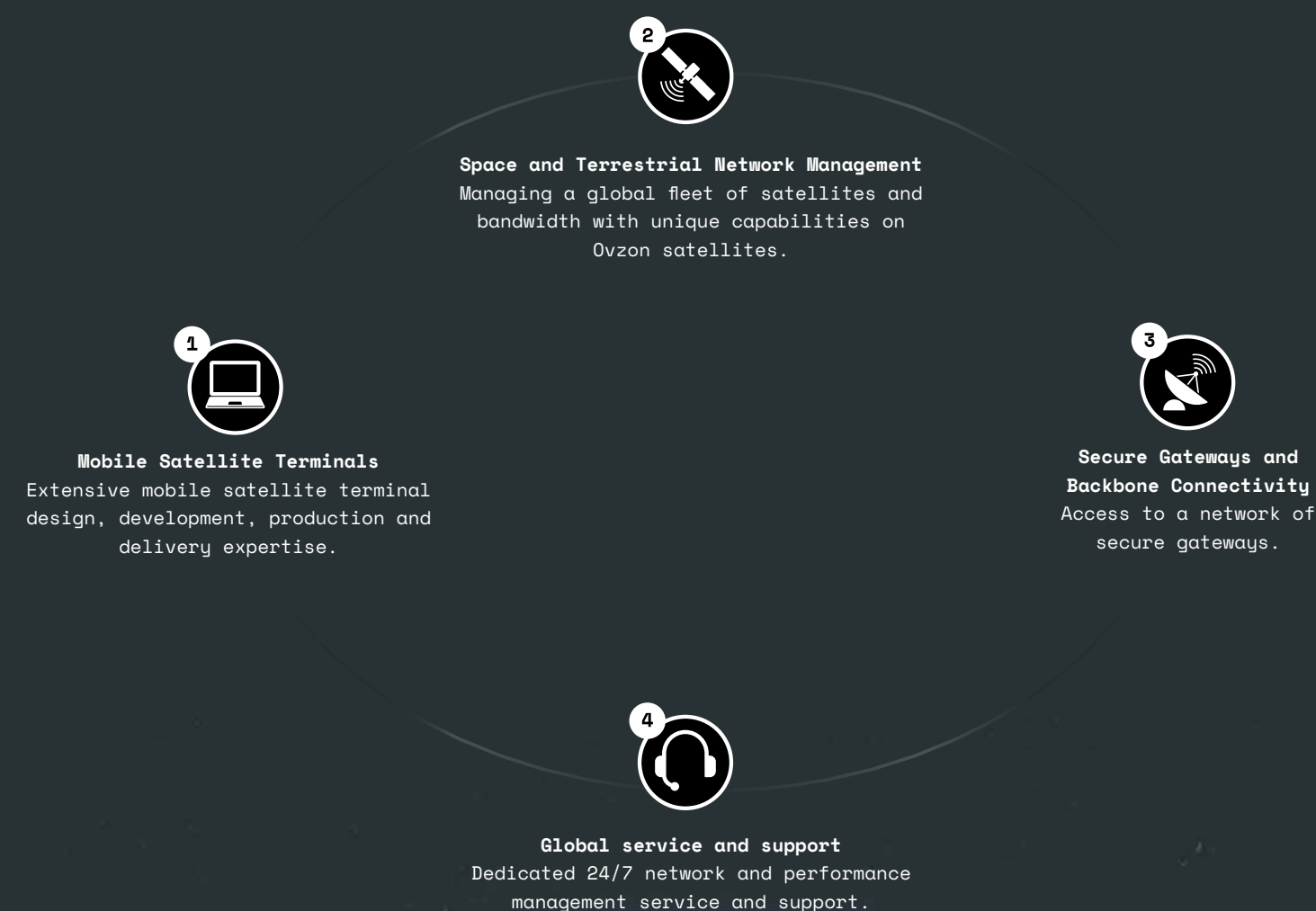
Charlotta Sund
koncernchef och vd för
Swedish Space Corporation (SSC)

Ovzon



Ovzon SATCOM-as-a-Service

Connecting the world's critical missions via satellite with unmatched performance, mobility, and resiliency



PERFORMANCE, MOBILITY, RESILIENCY
WWW.OVZON.COM



Rymdminister Mats Persson:

Vi har bara sett början

Rymdforskning och rymdteknik har i decennier lagt grunden till tusentals innovationer som bokstavligen revolutionerat livet på jorden. Men det vi hittills sett är ändå bara början. Det har regeringen tagit fasta på med ambitionen att via forskning ta nya teknologiska språng som rymdnation.

Foto: Adobestock

Aktiviteter i rymden via satelliter har som alla vet enormt stor betydelse för olika typer av tjänster på jorden, naturligtvis även för vetenskap, forskning och fortsatt teknikutveckling.

– Här gäller det för ett litet land som Sverige att hänga med, säger utbildnings- och rymdminister Mats Persson (L).

Hela samhället är i dag totalt beroende av data från de tusentals satelliter som cirkulerar runt jorden. Tv-kommunikation, mobilsamtal, datatrafik, väderprognoser och positionering via GPS är bara ett skrap på ytan. Det är så självklart att vi inte ens tänker på det. Och många fler satelliter och användningsområden kommer det att bli. Dagens drygt 7 000 satelliter i funktion bedöms vara mångdubblade inom inte alltför många år.

Sverige är i och för sig inga nybörjare i fråga om rymdaktiviteter. Tvärtom, påpekar Mats Persson. Ballonger och raketer för forskningsändamål har sedan 1960-talet skjutits upp från Esrange Space Center utanför Kiruna. Här står nu en nybyggd anläggning redo att skicka upp satelliter för fullskaliga rymdprogram med planerad första uppskjutning under 2025.

– Att vi nu har Europas första uppskjutningsplats för satelliter på svenskt territori-

um ger oss all anledning att känna oss lite extra stolta. Det är helt klart ett stort steg för Sverige som rymdnation. Det kan visa sig bli en guldgruva för vårt land, säger Mats Persson.

Han påpekar också det faktum att rymdbasen Esrange tycks få en än större betydelse i och med Sveriges Nato-medlemskap, när det kommer till säkerhet och skydd av samhällskritiska funktioner.

Även om man idag inte kan tala om en formell global rymdkapplöpning så är det ingen tvekan om att jakten på rymddata har lett till en intensiv konkurrens, både mellan länder och privata företag. Allt för att säkra tillgången på de närmast outtömliga resurser och möjligheter som rymden erbjuder, både ur ett vetenskapligt, ekonomiskt och säkerhetspolitiskt perspektiv.

Det är med detta som bakgrund man bör se regeringens beslut att samfinansiera och därmed säkra Marcus Wandts rymdresa i början på året.

– Vi vill fortsätta ge stöd till rymdresor som en del i ambitionen att stärka vår position som forsknings- och rymdnation, säger Mats Persson, som för övrigt själv var på plats vid uppskjutningen på den internationella rymdstationen i Florida.

– Det var en fantastisk upplevelse, mycket speciell. Ljudet, kraften och hastigheten, det var en enorm känsla. Jag var nog

mycket mer nervös än Marcus Wandt, säger Mats Persson och skrattar.

Han poängterar speciellt att den kunskap som rymdforskning och rymdteknik för med sig kan hjälpa oss att förstå vår värld, alla våra utmaningar och därmed bidra till att göra världen bättre.

”Vi vill fortsätta ge stöd till rymdresor som en del i ambitionen att stärka vår position som forsknings- och rymdnation.”

– Det är mycket viktigt, inte minst för den gröna omställningen. Det vill säga att hitta teknologiska lösningar för att klara de globala klimat- och miljömålen. Att till exempel utveckla solkraft och annan förnybar energi.

Mats Persson poängterar att Marcus Wandt och hans lyckade rymdresa har stor betydelse för Sverige. Det vill säga utöver

vetenskapliga resultat från två svenska experiment som gjordes i rymdstationen i tyngdlöshet.

– Vi ser att Marcus Wandt och de två tidigare svenska astronauterna, Christer Fuglesang och Jessica Meir, har en stor och viktig roll som inspiratörer för morgondagens ingenjörer, naturvetare och forskare. De gör att rymden sätts på kartan. Barn och ungdomar får förebilder som skapar intresse och engagemang för naturvetenskapliga ämnen, matematik och teknik.

Mats Persson pekar här på det faktum att vårt välbefinnande bygger på teknik och innovationer. En del i regeringens uttalade strategi är därför att på olika sätt stärka Sverige som ingenjörsländ. Bland annat genom att reformera hela utbildningssystemet, från grundskola till forskarexamen.

Et initiativ på samma tema är beslutet att ta fram en svensk STEM-strategi – Science, technology, engineering, and mathematics. Arbetet pågår nu för fullt.

– Vi gör nu stora investeringar i forskning och utveckling, med rymdteknologi som en viktig del. Allt med målet att långsiktigt råda bot på den nuvarande kompetensbristen inom tekniksektorn. Vi får inte halka efter i den hårdnande internationella konkurrensen.

Det handlar om att framtidssäkra Sverige som kunskapsnation.

Svenskt deeptechbolag erbjuder nyckeln till en hållbar användning av rymden



Unibap:s plattform SpaceCloud

Unibap:s lösning på framtidens rymdutmaningar är plattformen SpaceCloud®. Den består av en bred uppsättning mjukvara, hårdvara och tjänster som låter användaren integrera intelligent data-hantering och autonomt beslutsfattande ombord på sin rymdfarkost. SpaceCloud kan användas till att med hjälp av AI analysera satellitbilder direkt i omloppsbana och på så sätt bara behöva ladda ned den relevanta informationen till jorden, eller att låta satelliten själv hantera den insamlade informationen för att fatta egna beslut, autonomt och utan direkt styrning från en markkontroll.

–Att flytta intelligensen från Jorden ut i rymden är en utmaning för rymdbranschen. Ändå ser vi att något börjar hända. När jag började på Unibap för drygt ett år sedan hade vi byggt totalt 30 rymddatorer, men bara under 2023 levererade vi 30 ytterligare system, sammanfattar Johan Åman.

För att möta den stora efterfrågan har Unibap nyligen startat serietillverkning av sina edge-datorer i en nybyggd produktionsanläggning i Uppsala. Den senaste SpaceCloud-datorn att nå rymden skickades upp så sent som i slutet på mars ombord på den NASA-finansierade satelliten HyTI-1. Där ska den bearbeta rådata från en nyutvecklad IR-kamera och med hjälp av avancerade algoritmer komprimera dataflödet med mer än 95% innan det skickas ned på jorden vilket sparar tid och pengar. Väl på marken ska forskare på Hawaii använda resultatet för att förutspå vulkanutbrott.

Vårt moderna samhälle blir alltmer beroende av rymden. Idag används satellittjänster till allt ifrån tillförlitliga väderprognoser till säkra banköverföringar. Men rymden blir också en alltmer utmanad miljö att verka i, något som vårt moderna samhälle delvis bär skulden för. Med dessa utmaningar följer höjda krav på prestation och hållbarhet och det är här Unibap vill göra skillnad.

–Man kan lätt tro att rymden är oändlig men de värdefulla delarna börjar redan bli nedskräpade, säger Johan Åman VD för rymdföretaget Unibap. Det tvingar moderna satelliter till ständiga ma-növrar för att undvika olyckor. Dessutom har försöken att medvetet störa ut rymdresurser blivit vanligare.

Med anledning av den ökande konfliktnivån i rymden har flera länder börjat se över sina rymd-förmågor, så även Sverige. Det tydligaste exemplet är kanske försvarsprojektet Bifrost, där de svenska och danska försvarsmakterna samarbetar för att utveckla en satellit som med AI ombord kan ge tidiga varningar vid detektering av till exempel skepp, flyg, oljeutsläpp eller skogsbränder. Unibap levererar den så kallade edge-datorn som ska göra dessa förmågor möjliga.

En edge-dator är en högprestandadator som kan utföra avancerade beräkningar nära en källa till rådata, exempelvis en högupplöst kamera i rymden. Unibap's datorer är baserade på spelkonsoller och kan med hjälp av sina avancerade grafikprocessorer och sin specialdesignade mjukvarumiljö, förbehandla och analysera den rådata som kommer från kameran, och redan i rymden hitta intressanta objekt som fartyg eller flygplan som gör intrång i känsliga områden. Tekniken har dock

även många civila tillämpningar, exempelvis ombord på så kallade satellitkonstellationer där många satelliter samarbetar för att erbjuda rymddatatjänster för exempelvis jord- och skogsbruk, stadsplanering eller katastrofövervakning. Unibap var ett av de första edge-datorföretagen att få en större order från just en sådan konstellation.

–Vi på Unibap tror att framtidens satelliter måste kunna göra mer av vad de redan gör idag, och samtidigt vara kapabla att utföra ett stort antal nya uppgifter, fortsätter Johan Åman. De kommer bära fler och mer avancerade sensorer och använda dem för att fatta autonoma beslut i rymden, och dessutom ha förmågan att ändra sitt uppdrag under sin livstid.



Men just satellitkonstellationer och det stora antalet satelliter kring jorden utgör ju också ett problem för ett hållbart rymdutnyttjande, så hur ska vi i framtiden kunna göra vår rymd-användning både säker och hållbar?

Läs mer här:
www.unibap.com



–Vi är jättestolta över vad vi har åstadkommit inom vår teknikutveckling, och de värden vi lyckats skapa åt våra samarbetspartners. Just nu har vi en internationell ledarposition på en snabbt växande marknad och kommer göra allt för att behålla den, och på så sätt lägga grunden för en mer hållbar rymdanvändning, avslutar Johan Åman.

Fakta

Unibap är ett högteknologiskt företag som erbjuder avancerade lösningar för Edge och Cloud Computing i rymden. Deras plattform SpaceCloud består av hårdvara, mjukvara och tjänster som tillsammans etablerar en ny standard för AI- och molnlösningar i rymden.



Beyond Gravity: En ledande svensk rymdleverantör

Beyond Gravity är världsledande inom satellitseparation och fördubblar sin produktion i Linköping. Vid sin anläggning i Göteborg producerar företaget viktiga elektroniska rymdprodukter för banbrytande ESA/NASA-uppdrag samt för den blomstrande New Space-sektorn.

På sin anläggning i Linköping utvecklar och producerar Beyond Gravity världsledande satellitseparationssystem och dispensensrar.

Satelliter är oundgängliga för att ett modernt samhälle ska fungera: från internet via satelliter till avlägsna regioner eller navigering med Google Maps på smartphones baserat på mycket exakta positionsdata från satelliter i rymden.

Beyond Gravity Sweden (tidigare RUAG Space), med anläggningar i Göteborg och Linköping, spelar en ledande roll som en viktig leverantör i Europa och globalt.

Nästan 1300 satelliter placerade i rymden

I Linköping är Beyond Gravity världsledande när det gäller att på ett säkert sätt placera satelliter i rymden. Med hjälp av Beyond Gravitys separationssystem och dispensrar har närmare 1300 satelliter redan placerats i rymden, inklusive de mer än 600 internet-satelliterna från det brittisk-franska företaget Eutelsat OneWeb och alla de 28 europeiska navigation-satelliterna Galileo.

Separeringssystemen kan användas för alla satelliter som kunden behöver. I framtiden kommer Beyond Gravity att vara ännu mer involverad i New Space-sektorn.

Rymdmarknaden blomstrar: Fördubblad produktion i Beyond Gravitys anläggning i Linköping, med cirka 280 anställda, levererar de dispensrar som kommer att placera alla de mer än 3 000 internet-satelliterna från Amazons projekt Kuiper i omloppsbana.

Beyond Gravity bygger en helt ny produktionsanläggning (inklusive kontor) i Linköping för detta ändamål.

– Den helt nya hallen kommer att fördubbla vår produktionskapacitet, säger Magnus Engström, försäljningschef.

Invigningen av den nya toppmoderna produktionsanläggningen är planerad till september i år.

– Vi har perfekta förutsättningar här i Linköping. Vi har utmärkta akademiker och ingenjörer på plats och har tillräckligt med utrymme för vår expansion i en attraktiv företagspark, säger Per Lovatt, vd Beyond Gravity Sverige.

– För oss är utbildning i allmänhet mycket viktigt för att företag som vi ska kunna växa och anställa ny personal för våra behov, säger Per.

För närvarande letar Beyond Gravity i Linköping efter personer inom alla områden, från teknik till projekt-

ledning, drift och leveranskedja.

– Talanger som ansluter sig till oss arbetar med projekt som utforskar universum eller främjar mänskligheten. Det är inspirerande att arbeta i Sverige med en produkt till en satellit som till exempel ska utforska en annan planet, säger Lovatt.

Rymdelektronik i Göteborg

På Beyond Gravitys anläggning i Göteborg (cirka 200 anställda) kretsar allt kring rymdelektronik. Företaget har varit en pålitlig leverantör av antenner, mikroavägsutrustning samt dator- och satellitkontrollsystem till den internationella rymdindustrin i decennier. Under de senaste åren har man påbörjat en övergång till att även leverera dator- och satellitkontrollsystem för den blomstrande New Space-marknaden, där den första produkten för en mindre konstellation levererades i april.

– Genom att använda vår erfarenhet och kompetens från den traditionella rymdmarknaden och tillämpa nya komponentval och produktionssystem kan vi tillhandahålla ett riktigt vasst erbjudande till New Space

marknaden. New Space-industrin över hela världen, säger Tom Seeman, chef för marknadsföring och försäljning.

Svensk antenn sänder bilder från NASA:s teleskop

Beyond Gravity i Göteborg levererar antenner till alla typer av satelliter, både för traditionella och nya rymduppdrag. Ett uppdrag som sticker ut är antennerna för nedlänkning av data till NASA:s rymdteleskop James Webb.

– Vi är oerhört stolta över att ha blivit utvalda att få leverera dessa antenner. Vi har använt vår expertis tillsammans med våra skickliga lokala leverantörer. Tänk att se bilderna och veta att varenda liten bit av den bilden kommer ner till jorden tack vare svensk kompetens och samarbete, säger Tom Seeman.

Dessutom har mikroavägsteamet i Göteborg kunnat dra nytta av tillväxten inom små geostationära satelliter, cirka 36 000 km från jorden, för att vinna nya affärer.

– Jag tror att det är svenskarnas förmåga att arbe-



Beyond Gravity i Göteborg har under decennier varit en pålitlig leverantör av antenner, mikroavägsutrustning och datorer till den internationella rymdindustrin.

ta tillsammans för att hitta lösningar, kombinerat med kvalitet och punktliga leveranser, som gör oss konkurrenskraftiga och uppskattade på världsmarknaden, säger Tom Seeman.

Rymdens betydelse i vårt samhälle

Utrymme blir allt viktigare i dagens samhälle.

– Man använder rymden direkt och indirekt varje dag. Föreställ dig vårt samhälle utan exakt tidsdistribution, hur skulle bankverksamhet, streaming, mobil uppkoppling, kraftdistribution fungera? Resa utan stöd av GPS och Galileo? Väderprognoser, förståelse av jorden, grödors tillväxt, översvämningar, skogsbränder, föroreningar, klimatförändringar, övervakning av stora land- och havsområden, militär underrättelseverksamhet utan satelliter, säger Seeman.

Rymden som drivkraft för tillväxt

Att rymdmarknaden är så viktig för samhället är en balansgång mellan kommersiella och statliga intressen, där länder vill säkerställa tillgång till rymden nyckel-

teknologier samt dra nytta av rymden för ökat intresse för utbildning.

– I Sverige har vi flera mycket konkurrenskraftiga rymdföretag som verkar på den internationella marknaden. För att fortsätta vara konkurrenskraftiga behöver vi bra utbildning, lokal leverantörskedja, långsiktigt fokus och stöd från regeringen så att vi kan stödja landets intressen, säger verkställande direktör Per Lovatt.

beyond gravity
www.beyondgravity.com



Ska skjuta upp satelliter

För drygt två år sedan började Elina Arvidsson arbeta på rymdbasen Esrange några mil från Kiruna. Från uppväxten i en by utanför Skövde, via en civilingenjörsutbildning på KTH i Stockholm, till nordligaste Sverige och ett jobb för att förverkliga Rymdsveriges mångåriga vision – att skjuta upp satelliter.

Det här är drömjobbet. Ända sedan SSC grundades för mer än 50 år sedan har drömmen om satellituppskjutningar från Sverige levat stark. Och nu är vi här, marknaden är mogen och anläggningen är byggd. Det känns verkligen som att jag är en del av något historiskt, säger hon.

Elina berättar att hon sedan barnsben varit intresserad av rymden. Det började på allvar när hennes pappa Morgan med entusiasm berättade om astronauten Christer Fuglesang och hans rymdväntyr. Då var Elina nio år gammal.

– Jag tyckte att allt med rymden var häftigt, men förstod inte då att det var möjligt att arbeta med rymden. Det kändes mer som en hobby. Idag vet jag att samhället inte klarar sig utan rymden. Och att få jobba med den varje dag, det är roligare och bättre på alla sätt än vad jag kunde föreställa mig.

När Elina väl insåg att man faktiskt kan jobba med rymden så var vägen framåt spikrak. Det var självklart att hon skulle plugga till civilingenjör, precis som pappa. I synnerhet eftersom matte, fysik och teknik var hennes favoritämnen.

Idag är rymden allt annat än bara en hobby. Att Elina har ett spännande jobb är inte svårt att förstå. Hennes roll på det statliga rymdbolaget Swedish Space Corporation (SSC) är inte heller vilken som helst. Hon jobbar som mission manager inom Orbital Launch & Rocket Test – avdelningen som ansvarar för kommande satellituppskjutningar och rakettester på rymdbasen Es-

range utanför Kiruna.

Planeringsarbetet inför den första uppskjutningen pågår för fullt.

– Min roll innebär att jag har ansvar för att samla lärdomar från resten av världen, hur redan etablerade privata raketföretag förberedde sig inför sina första satellituppskjutningar. Man kan säga att jag är spindeln i nätet mellan satellitkunderna, raket-tillverkarna och den infrastruktur som vi nu byggt upp på Esrange – från det att en satellitägare vill bli kund, till dess att deras satellit placeras i omloppsbana. Det är så komplext, så otroligt många detaljer som måste klaffa.

Elina betonar den enorma betydelsen som de kommande satellituppskjutningarna har för den svenska och europeiska rymdmarknaden men även för samhället i stort. Inte minst möjligheten att kunna skjuta upp satelliter med kort varsel.

– Satelliter är en avgörande komponent för kritiska samhällsfunktioner, för att vi ska kunna fortsätta utveckla vårt uppkopplade samhälle på ett hållbart och säkert sätt. Ett konkret exempel för mig är en tjänst som Skogsstyrelsen tagit fram som med hjälp av satellitbilder visar var barkborrar angriper. Den ska jag börja använda när jag tar över familjegården i Tibro. Sådana hjälpmedel är dock beroende av att vi snabbt kan ersätta och fylla på med fler satelliter i våra omloppsbana.

Hur hamnade du egentligen på Esrange, och ett jobb som tycks passa dig som hand i handske?

– Jag hörde talas om något som kallas för Teknisksprånget, ett program som ger

möjligheten att efter gymnasiet testa på att jobba som ingenjör. Det är en betald praktik under fyra månader. Jag sökte och hamnade slutligen på rymdbasen Esrange, som ägs och drivs av SSC. Det var fyra livsavgörande månader. En ny stad, långt hemifrån, en helt ny värld. Idag är jag så tacksam att jag tog steget!

Elina kände direkt att hon kommit rätt. På rymdbasen pratade de flesta om raketer, friluftsliv och jakt.

▼
"Satelliter är en avgörande komponent för kritiska samhällsfunktioner."
▲

– Det var jackpot, mina stora intressen. Jag är uppvuxen i en liten by på landet där jakt är en viktig del för min pappa och nu även för mig, säger Elina och skrattar.

Hon fick nu den unika möjligheten att delta i både ballong- och raketuppskjutningar. Hon trivdes så bra att hon stannade kvar i Kiruna i åtta månader i väntan på att studierna i Stockholm skulle dra i gång.

– Jag läste farkostteknik på KTH, en mix av maskinteknik och teknisk fysik. Men målet var inställt redan från början, jag skulle jobba med rymden. Lågan som tändes på Esrange sloknade aldrig. Det var en viktig motivation och drivkraft för att kämpa mig igenom studierna. Det var inte

alltid enkelt, men jag skulle bara tillbaka till Kiruna.

Vägen tillbaka till Esrange gick via Elinas examensarbete. Hon flyttade då till Kiruna och kunde sedan börja på den avdelning där hon arbetar än idag. Under perioder har arbetet också bedrivits från SSC:s huvudkontor i Solna, där delar av hennes avdelning sitter.

– Det här är verkligen unikt. Tänk att få vara med och bygga upp något helt nytt, allt från grunden. Att få vara med när den första satellituppskjutningen från europeisk mark verkställs. Jag kan redan nu föreställa mig hur jag sitter där i kontrollrummet och får bekräftelsen på att satelliten är i omloppsbana och mår bra. Och känslan av mullret, röken, elden från raketen. Jag känner mig så oerhört lyckligt lottad.

Trots beslutet att nu i sommar flytta tillbaka till Stockholm och fästmannen Sture, så har Elina inga planer på att släppa jobbet på Esrange.

– Absolut inte, jag fortsätter men från SSC:s kontor i Solna. Men den första uppskjutningen kommer jag inte att missa. Då ska jag vara på plats. Det kommer att bli helt oslagbart, ett minne för livet, säger Elina med ett stort leende.

Hennes ambition framöver är att tillsammans med sitt tajta team av kompetenta och erfarna kollegor skapa en smidig process som gör det möjligt att skjuta upp satelliter på ren rutin.

– Jag lär mig och fortsätter att utvecklas så otroligt mycket hela tiden. Jag är i rymden för att stanna.



SWEDOME: FRAMTIDENS LÖSNING FÖR KRISBEREDSKAP

Vi minns alla det kaotiska vinterovädret på E22an, där myndigheternas oförmåga att skapa en tillförlitlig och omfattande lägesbild förvärrade situationen avsevärt.

Enligt en rapport från regeringen var det just bristen på en klar lägesbild som förvandlade en enkel trafikstörning till en fullskalig krissituation. Denna typ av bristande krishantering har vi tidigare sett under händelser som tsunamin 2004, skogsbränderna i Västmanland/Ljusdal 2014/2018, samt vid det nyliga trafikstoppet på E22.

Swedome presenterar nu en lösning som inte bara främjar effektiv samverkan mellan olika myndigheter, men även accelererar deras förmåga att agera snabbt och effektivt från valfri plats dygnet runt. Vår fristående digitala plattform möjliggör realtidssamverkan och samordning av information och resurser för förbätt-

rat ledningsstöd. Det centrala i vårt teknologi är den säkra informationsdelningen mellan alla inblandade parter.

Plattformen är banbrytande i sin design, och integrerar 5G, artificiell intelligens, och avancerad rymdteknologi för att hantera stora volymer data. Samarbeten med teknikgiganterna Ericsson och Intel, samt användningen av satellitteknologi med multispektrala kartor och precisa positioneringssystem, har varit avgörande för att uppnå den kommunikations-tillgänglighet och noggrannhet som krävs.

En kommersiell version av lösningen debuterade vid Samhällssäkerhetsmässan i Kista tidigare i år, där den

väckte stort intresse. För närvarande genomgår plattformen tester i USA i samarbete med en större teleoperatör. Dessutom kommer den i maj att spela en central roll under den omfattande krisberedskapsövningen i Norge (Ulendt), där norska krisberedskaps-tjänster kommer att använda vår plattform för att koordinera insatser under simulerade katastrofer så som laviner, jordskred och bränder. Lägesbilder från helikoptrar, drönare och kroppskameror kommer att vara avgörande för att skapa en helhetsbild av situationen, enligt Swedomes vd, Peder Sjölund.

SWEDOME
www.swedome.com

VÄRLDSLEDANDE SATELLITKOMMUNIKATION från Motala



SWEDISH MICROWAVE
PART OF MICROWAVE
SHW.SE



FORSKNINGSINSTITUTET IRF DRIVER GRÄNSERNA FRAMÅT I SOLSYSTEMET

IRF-forskaren Gabriella Stenberg Wieser är delaktig i flertalet stora rymdprojekt hos IRF som just nu har forskningsinstrument ombord på 17 rymdfarkoster.

I den ständigt växande rymdsektorn är det avgörande att ha starka forskningsinstitut som kan driva gränserna för vetenskap och teknik framåt. I mer än sex decennier har Institutet för rymdfysik (IRF) varit ett framstående nav för den globala rymdgemenskapen.

IRF står i frontlinjen för banbrytande forskning inom atmosfärfysik, rymdfysik och utvecklandet av rymdteknik. Forskaren Gabriella Stenberg Wieser i Kiruna är en av IRF:s drygt hundra anställda som bidrar till upptäckter och framsteg inom svensk och internationell rymdforskning.

Sedan 1957 har IRF ansvarat för ett fyrtiotal olika forskningsinstrument ombord på rymdfarkoster i omlopp runt jorden och nästan alla planeter i solsystemet och andra himlakroppar.

Gabriellas arbete om planeter, dess rymdmiljö och hur de växelverkar med laddade partiklar från solen, driver IRF:s arbete framåt dagligen. Hon är en nyckelperson vad gäller IRF:s roll på rymdsonden Juice, vilket är det största vetenskapliga rymdprojektet i europeisk historia.

IRF ansvarar för två instrumentpaket ombord på Juice som under våren 2023 påbörjade en över åtta år lång resa till Jupiter för studier av planeten och dess ismånar Europa, Ganymedes och Callisto. Exempelvis syftar uppdraget till att undersöka oceanerna under isarna.

– Att arbeta med projekt som Juice är otroligt häftigt. IRF:s instrument åker till platser i solsystemet där ingen varit förut. När jag läser av våra mätningar är jag den första i världen som ser det som finns där. Kanske finns det förutsättningar för liv på Jupiters ismånar och kanske blir jag den som hittar tydliga bevis för det, säger Gabriella.

IRF bygger och testar sina egna forskningsinstrument. Vid huvudkontoret i Kiruna finns alla faciliteter som behövs för att färdigställa och kvalificera ett rymdinstrument.



Vid IRF:s huvudkontor i Kiruna finns alla faciliteter som behövs för att göra ett instrument redo för rymden. Bland annat en solsimulator för att testa funktionalitet och hållbarhet i extrem kyla och värme.

Solen, jorden, baksidan av månen, Mars, Merkurius och Jupiter. Just nu har IRF forskningsinstrument ombord på 17 rymdfarkoster under ledning av exempelvis de europeiska och amerikanska rymdorganisationerna ESA och NASA.

– Hos IRF sätts inga gränser för vad vi kan åstadkomma tillsammans. Det vi drömmer om och skissar på en servett vid lunchbordet blir ofta konkret verklighet några år senare. Vi är upptäcktsresande i vårt komplexa solsystem. Medan vi väntar på att Juice ska

nå Jupiter planerar vi nya expeditioner och bygger instrument, säger Gabriella.

Vår resa i rymden har bara börjat. Vi hoppas att du fortsatt vill vara en del av den!



INSTITUTET FÖR RYMDFYSIK
Swedish Institute of Space Physics

Farkostflygelektronik, raketframdrivningssystem, mikrogravitationsplattformer och annat kul som räddar världen.

Det är hos oss det händer (och långt däruppe förstås). Vi är Sveriges rymduniversitet. Vi söker efter liv på Mars. Vi bygger satelliter. Vi har Europas modernaste rymdforskningsmiljöer, där banbrytande forskning på asteroider, kometer och planetytor bedrivs, och avancerad rymdteknik utvecklas. Allt för att jordens alla utmaningar ska kunna lösas.

Välkommen att söka till oss – som student eller forskare.



Starta din färd här



LULEÅ
TEKNISKA
UNIVERSITET



WAY HIGHER

KIRUNA

It's way beyond

WAY DEEPER



Foto: Mattias Forsberg, SSC

Det statliga rymdbolaget Swedish Space Corporation (SSC) har via rymdbasen Esrange levererat avancerade rymdtjänster på den globala rymdmarknaden i mer än 50 år. Just nu pågår förberedelserna för ett stort steg mot framtiden: att från egen nybyggd anläggning påbörja uppskjutningar av de första satelliterna från Europas fastland.

Fakta SSC

Det statligt ägda rymdbolaget Swedish Space Corporation (SSC) är en global koncern med drygt 700 anställda i tio länder. Bolaget har sitt säte i Stockholm och ansvarar för driften av rymdbasen Esrange som ligger drygt fyra mil utanför Kiruna.

Uppskjutningsrampen vid Esrange är sedan tidigare invigd och står nu redo för en första uppskjutning. Initialt med en koreansk raket med start 2025, och kort därefter med hjälp av en större amerikansk raket som använts flitigt vid tidigare uppskjutningar från USA.

– Det är fantastiskt spännande att vi nu har förmågan att skjuta upp satelliter från svensk mark. Anläggningen har i stort sett stått redo sedan invigningen i januari 2023, och nu har vi även kontrakt med beprövade raketer som ska bära satelliterna till omloppsbana. Detta är en stor möjlighet för både svensk och europeisk rymdindustri att växa och konkurrera globalt. Det är också en viktig komponent för att göra den samhällskritiska infrastruktur som finns i rymden mer motståndskraftig mot yttre hot, säger Philip Pålsson, ansvarig för strategi och nya förmågor vid SSC:s rymdbas Esrange utanför Kiruna.

Rymden är fascinerande. Men inte bara det, den skapar också samhällsnytta på jorden här och nu, vilket SSC:s uppdrag är ett tydligt exempel på.

– Man kan säga att vi kopplar samman jorden med rymden. För oss handlar det om att hjälpa våra kunder – forskare, satellitägare, organisationer och stater – att använda rymden på ett positivt sätt, till nytta för mänskligheten. Det handlar om allt från att plocka ner jordobservationsdata från satelliter till våra markstationer,

till att skjuta upp forskningsexperiment i tyngdlöshet ombord på våra sondraketer, säger Philip Pålsson.

Han betonar att rymdinfrastruktur idag är en lika självklar samhällsfunktion som ett fysiskt elnät på marken. Vi är helt beroende av den för att våra vardagsliv ska fungera. Utan rymden stannar vardagen, minst sagt.

Från rymdbasen Esrange och bolagets globala nätverk av markstationer hjälper det statliga rymdbolaget Swedish Space Corporation (SSC) kunder över hela världen att ta ner nödvändig information via satelliter. Och snart lägger bolaget alltså till en viktig komponent i sin repertoar – uppskjutning av satelliter.

– På ett sätt kan man säga att vi sluter cirkeln. Från den nya uppskjutningsplatsen kommer vi att kunna hjälpa satellitägare att sända upp nya satelliter i omloppsbana runt jorden, för att sedan koppla dem samman med jorden via våra markstationer och antenner. Den förmågan är oerhört viktig för Sverige, Europa och samhället i stort.

Bakgrunden är framför allt den snabba utveckling av satellittjänster som just nu pågår. I takt med att samhället blir mer uppkopplat ökar behovet av fler satelliter. Idag finns det cirka 8 000 aktiva satelliter i omloppsbana runt jorden. Fram till år 2045 beräknas denna siffra ha stigit till omkring 75 000. Den snabba ökningen beror bland annat på att satelliterna blir allt mindre, mer kraftfulla och samtidigt billigare. Moderna raketer kan dessutom bära flera satelliter ombord på en och samma raket.

Philip Pålsson lyfter det faktum att mer än 80 procent av all information, data och bilder som visar på de pågående klimatförändringarna, kommer via satelliter. Utan rymden skulle vår kunskap vara klart begränsad.

– Nyttan gäller både dagens och framtidens behov, om mänsklighetens och planetens framtid. Våra markstationer, forskningsraketer och andra rymdtjänster är avgörande för

”Det är fantastiskt spännande att vi nu har förmågan att skjuta upp satelliter från svensk mark.”

att driva på den gröna omställningen och ta viktiga beslut för en hållbar framtid.

Och med den digitala utvecklingen kommer nya möjligheter att använda rymden för ett bättre liv på jorden. Till exempel kan artificiell intelligens användas för att skapa mer träffsäkra analyser av satellitdata, information som kan spela en viktig global roll för att utveckla våra samhällen mot ökad demokrati, transparens, öppenhet och säkerhet.

– Det är bara en tidsfråga innan hela världens befolkning har tillgång till internetuppkoppling via satellit. Det gör att oli-

ka aktörer kan organisera sig och agera vid kriser, både med hjälpinsatser och fredsbevarande operationer. Men även varna när demokratiska fri- och rättigheter kränks. Det blir med andra ord svårare att dölja brott mot mänskligheten.

Den geopolitiska situationen i världen idag är turbulent, osäker och oförutsägbart. Det gör rymden till en arena där nationer nu ställs mot varandra. Här får SSC, med sina förstärkta rymdtjänster, en allt större strategisk betydelse för säkerheten i Europa och Nato.

– I den globala maktkampen är rymden ingen isolerad plats. Där finns satelliter, och därmed vitala funktioner för jorden. Här måste vi vara vaksamma och snabbt kunna reagera på olika typer av hot, i Sverige och tillsammans inom Europa och Nato. Det gäller till exempel att snabbt kunna sända upp nya satelliter för att ersätta de som gått sönder eller saboterats. Den förmågan har vi nu i Sverige vilket gör vårt samhälle lite tryggare, säger Philip Pålsson.



Philip Pålsson

Ansvarig för strategi och nya förmågor vid SSC:s rymdbas Esrange utanför Kiruna



Luleå tekniska universitet har en internationell prägel som lockar studenter och forskare från hela världen. Många studenter gör dessutom sina examensarbeten utomlands.

Foto: William Laumann

– Vi har en erfarenhet och bredd inom rymdvetenskap och rymdteknik som är unik i Sverige. Vi är till exempel det enda svenska lärosätet som bedriver specifika rymdutbildningar, säger Niklas Lehto, biträdande professor i tillämpad fysik och prefekt vid Institutionen för system- och rymdteknik.

Foto: William Laumann

SVERIGES ENDA RYMDUNIVERSITET

Luleå tekniska universitet har den uttalade visionen att genom nydanande utbildningar och banbrytande forskningsresultat bidra till global samhällsnytta. Det om något gäller lärosätets forskning och utbildningsprogram kring rymden som uppmärksammas både nationellt och globalt.

Ja, vi är rätt duktiga på utbildning och forskning relaterade till rymdområdet, säger Niklas Lehto, inte utan viss norrbottensk ironi.

I sin egenskap som biträdande professor i tillämpad fysik och prefekt vid Institutionen för system- och rymdteknik berättar han med entusiasm om Luleå tekniska universitets rymdverksamhet. Ordet "duktig" känns då närmast som en stor underdrift.

Faktum är att Luleå tekniska universitet har en erfarenhet och bredd inom rymdvetenskap och rymdteknik som är unik i Sverige. Det är till exempel det enda svenska lärosätet som bedriver specifika rymdutbildningar. Som grund finns gedigen rymdkompetens i den internationella forskningsfronten och det i en av Europas modernaste forskningsmiljöer.

– Vi har utvecklat vår rymdkompetens successivt sedan 1997 då vi tog emot våra första studenter på

civilingenjörsutbildningen i rymdteknik. Vi tar nu in 70 studenter per år. Den senare delen av utbildningen äger rum på Rymdcampus i Kiruna. Där bedrivs även våra mycket eftertraktade mastersprogram med 30 platser i vardera: rymdvetenskap/rymdteknik och rymdfarkostdesign.

Niklas Lehto påpekar att Luleå tekniska universitets rymdområde har en internationell prägel som lockar studenter och forskare från hela världen. Många studenter gör dessutom sina examensarbeten utomlands. – Det är en fantastisk utbildningsmiljö för dem som älskar rymden. Det handlar om allt från lära sig bygga satelliter och att studera jordens klimat till utmaningen att utforska solsystemet.

En stor fördel som Luleå tekniska universitetkan erbjuda, som Niklas Lehto gärna lyfter fram, och som

samtidigt är en förklaring till framgången, är den egna interna styrkan med ett flertal forskningsområden som har naturlig koppling till rymdteknik. Främst atmosfärvetenskap, AI, cyberteknik och robotik. Dessutom materialforskning och innovation.

– Det vill säga kompetenser som är viktiga för diverse rymdapplikationer. Att till exempel från en rymdstation kunna styra robotar på marken, vilket var en av Marcus Wandts uppgifter att testa på sin rymdresa, säger Niklas Lehto.

Stor betydelse har också de strategiska nätverk, samarbeten och gemensamma projekt som etablerats med andra stora rymdaktörer i regionen. Främst IRF, Institutet för Rymdfysik, och den internationella radarorganisationen EISCAT i Kiruna, samt givetvis rymdbasen Esrange.

– Betydelsen av Esrange kan knappast överdrivas. Att vi i vår närhet kan bedriva avancerad forskning som löser riktiga problem är ovärderligt. Via Rexus- Bexus-programmen kommer det även våra studenter till del. De får här en unik möjlighet att bygga riktiga forskningsprojekt med fokus på uppskjutning av raket och ballonger vid Esrange. Tänk bara vilken förmån att tillsammans med erfarna rymdproffs få jobba med skarpa rymdexperiment och därmed också få en verklig inblick i hur rymdindustrin fungerar, redan under studietiden. Det är vi ganska ensamma om att kunna erbjuda, säger Niklas Lehto.

Med Esrange nya uppskjutningsmöjligheter blir samarbetet givetvis än mer intressant. Visserligen har Luleå tekniska universitets forskare redan i dag kontakter och

satellitsamarbeten över hela världen.

– Vi har även konstruerat experiment och satelliter som blivit uppskjutna, hittills tillsammans med NASA, ESA och den japanska motsvarigheten Jaxa. Men att kunna bygga satelliter och sedan göra uppskjutningar här i Norrbotten känns helt fantastiskt. Liknande förutsättningar finns bara på få andra lärosäten i världen, berättar Niklas Lehto, som själv inledde sin forskarbana som doktorand i Luleå 1992 och har sedan dess befunnit sig i rymdforskningens direkta närhet.

– Allt som har med rymden att göra är otroligt spännande, utmanande och lockande. Både som nytto- och nyfikenhetsforskning, där just nyttdelen de senaste åren fått allt större fokus. Och det i takt med den snabba teknikutvecklingen med ett ständigt antal växande tillämpningar.

Niklas Lehto nämner som exempel GPS och dess enorma möjligheter, att i realtid övervaka och se vad som händer överallt på jorden. Till exempel vad gäller klimatet eller utvecklingen i kris- och krigsområden.

– Utvecklingen av rymdforskning och rymdteknik har bara börjat. Vi har varit drivande med hittills fyra omgångar forskarskolor, som tillsammans producerat 40 doktorer. Nu vill vi tillsammans med andra lärosäten som arbetar med rymd dra i gång en ny rymdforskar-skola, som också inkluderar andra nationella rymdaktörer, som SSC, Rymdstyrelsen, Försvarsmakten och olika företag. Målet är att stärka Sveriges position på rymdområdet. Det är en enormt hård konkurrens så det gäller att inte halka efter, avslutar Niklas Lehto.

”Allt som har med rymden att göra är otroligt spännande, utmanande och lockande. Både som nytto- och nyfikenhetsforskning.”

LULEÅ
TEKNISKA
UNIVERSITET



Visste du att ..

VD: Per Norén (2021)

Noterade på Nasdaq Stockholm (2018)

Antal anställda: 45

Huvudkontor: Solna, medarbetare även i Washington DC och Tampa

Per Norén:

Satellitkommunikation är ett need-to-have

Foto: Adobestock

Den 3 januari i år skickade det helsvenska och Nasdaq Stockholm-listade satellitkommunikationsbolaget Ovzon upp sin nya, banbrytande satellit Ovzon 3 i rymden. Uppsändningen av den sex meter höga och flera ton tunga satelliten skedde från den klassiska raketbasen Cape Canaveral i Florida. Att det var den första privatfinansierade svenska satelliten markerade ett historiskt ögonblick – både för bolaget och för svensk rymdindustri i stort.

Ovzon har under lång tid utvecklat och patenterat världsledande lösningar för satellitkommunikation för organisationer inom försvar- och civilförsvar, anpassad för en så kallad tekniskt avancerad motståndsmiljö. Bolagets tjänst möter kundernas krav genom att kombinera marknadsledande mobilitet, prestanda och resiliens. I tjänsten ingår också direkt kommunikation mellan terminaler och styrbar kommunikationsinfrastruktur, vilket garanterar tillgänglighet när och där den behövs.

Bolagets tjänst, Ovzon SATCOM-as-a-Service, möjliggör användning av ultra-små mobila satellitterminaler. De kan bäras för hand eller enkelt integreras på bemannade och obemannade enheter och fordon på marken, i luften eller på vatten för att på ett säkert sätt överföra höga datahastigheter även i svåra miljöer.

Ovzon är listat på Nasdaq Stockholm och har välkända svenska institutionella ägare. Det är också i Sverige all utveckling

och produktion sker. Bolagets kunder tillhör de mest avancerade beställarna inom försvars- och civilförsvarsorganisationer globalt, exempelvis USA:s försvarsdepartement, Storbritanniens försvarsministerium och svenska statliga organisationer – samtliga med mycket höga krav på säkerhet och prestanda. Även andra NATO-länder har framgångsrikt använt tjänsten under många år.

Bolagets satellit Ovzon 3 är nu på väg mot sin parkeringsplats i den geostationära banan 36 000 km över jordytan. Därifrån kommer den att se en tredjedel av jordens yta; hela Europa ut i Atlanten till och med Svalbard i nord, hela Afrika ned till sydpolen i söder, till Japan i öst och alla hav däremellan. Med Ovzon 3:s många styrbara antenner kan användare kommunicera direkt mellan exempelvis Sydkorea och Sverige från en satellitterminal till en annan, utan att behöva länkas genom osäker markinfrastruktur. Det här helt unikt. Denna funktionalitet möjliggör att tjänsten kan fortsätta användas självständigt även ifall markstationer skulle slås ut.

Ombord på Ovzon 3 finns en unik egenutvecklad On-Board-Processor. Det är en mjukvarudefinierad dataprocessor som via fjärrstyrning kan konfigureras och programmeras om allteftersom kundernas

▼

”Ovzon är listat på Nasdaq Stockholm och har välkända svenska institutionella ägare. Det är också i Sverige all utveckling och produktion sker.”

▲

behov utvecklas. Denna processor, tillsammans med satelliten, erbjuder en helt ny typ av funktionalitet för försvars- och civilförsvarsorganisationer som inte finns idag.

Ovzons vd Per Norén påpekar att väl fungerande satellitkommunikation inte är ett nice-to-have, utan tvärtom ett need-to-have för många kunder idag.

– Ett nytt geopolitiskt läge med konflikter i vårt närområde i kombination med teknologiska framsteg har gett rymden en helt ny försvarsstrategisk betydelse i Sverige och världen. Uppsändningen av Ovzon 3 hade därför förmodligen inte kunnat ske vid en bättre tidpunkt, säger Per Norén.

– Rymden innebär helt nya möjligheter för att upprätthålla ett lands infrastruktur avseende livsnödvändig kommunikation i kritiska situationer. I dagens hotbild ingår inte enbart nationer med fientliga avsikter, även cyberhot av fristående aktörer med oklar tillhörighet. Därutöver har vi hot som inte direkt orsakas av människor, såsom allt frekventare naturkatastrofer till följd av klimatförändringar. Därför är rymden en helt avgörande faktor att väga in i sin strategi för nationell säkerhet och beredskap. Ovzon är ett av mycket få företag i världen, och det enda i Sverige, som kan leverera en helhetslösning som adresserar detta behov, avslutar Per Norén.



TROLLHÄTTAN

WHERE ROCKET SCIENCE IS BUSINESS AS USUAL

Trollhättan har en stark industrihistoria och är en plats där teknik, innovation, forskning och framtid möts, särskilt inom flyg- och rymdteknik. Dess närhet till Göta Älv, en unik natur med mäktiga vattenfall, historiska slussar och kulturella sevärdheter, gör Trollhättan till en fascinerande plats för såväl besökare som invånare att uppleva.

GKN Aerospace sätter Trollhättan på rymdkartan

Ända sedan 1970-talet har det funnits engagemang i det europeiska rymdsamarbetet i Trollhättan. Dåvarande Volvo Aero numera GKN Aerospace har haft och har fortfarande en nyckelroll med att stärka såväl Trollhättan som Sveriges position inom flyg- och rymd. En av deras specialisering ligger i avancerade svetsteknologier, som används i munstyckena till den europeiska rymdraketen Ariane.

Nästa generation av den europeiska bärraketen, Ariane 6, är under utveckling och GKN Aerospace ansvarar för flera kritiska delsystem. Lång erfarenhet har gjort

GKN till ”Center of Excellence” för turbiner till raketmotorer och det omfattar utveckling och produktion av turbiner och raketmunstycken till överstegsmotorn Vinci, samt fortsatt produktion till huvudmotorn Vulcain 2.1. Därmed ansvarar GKN Aerospace för raketmunstycken på det första steget och samtliga turbiner på den europeiska bärraketen Ariane 6.

Utvecklingen av Europas nästa generations raketmotor har påbörjats i form av demonstrator-projektet Prometheus. GKN Aerospace är ansvariga för utvecklingen av turbinen vars primära designmål är en kostnadsreduktion på 90 %, som planeras att nås genom flera nyckelfaktorer. Turbinen tillverkas genom additiv tillverkning, inklusive roterande delar, där antalet komponenter reduceras från drygt hundra till endast två stycken och därmed blir Prometheus den första raketmotorturbinen tillverkad med AM-teknologi i Europa. Utvecklingsfokuset kretsar kring viktminskning, reducerad utvecklingstid och ledtid samt utvärdering av metans inverkan som drivmedel.

Raketmunstycket konstrueras med en unik sandwich-teknologi. Det innebär att flera viktiga utvecklingssteg tas, samtidigt som systemet för nästa Vulcain-motor

blir mer robust. Jämfört med äldre munstycken förenklar sandwichteknologin tillverkningen och reducera både ledtider och kostnader. Exempelvis minskar antalet ingående detaljer till en tiodel och räknar med att fördubbla tillverkningsstakten. GKN ansvarar för både produktutveckling och serieproduktion av dessa kritiska delsystem till raketerna. Här tar alltså intressanta innovationer form och teknologier utvecklas för Europas bärraketer.

Högskolan Väst möjliggör forskning och produktutveckling

Högskolan Väst har varit en betydande partner i Trollhättans resa mot rymden. Genom sin banbrytande forskning inom svetsning och additiv tillverkning har högskolan bidragit till att stärka stadens position som en ledande aktör inom rymdteknik.

Produktionstekniskt centrum

Test- och demomiljön Produktionstekniskt Centrum, förkortat PTC startade 2008 som en satsning för att öka innovationsförmågan, utveckla produktionstekniska lösningar och ge små och medelstora företag tillgång till avancerad utrustning. Idag drivs arenan av huvudparterna Innovatum Science Park, Högskolan Väst, GKN Aerospace, IUC Väst samt Swerim och 11 företag är aktiva parter. Sett till utrustningen som finns på PTC så finns en bred funktionalitet och kapabilitet som gör att man är en fullgod partner i forskningssammanhang.

I miljön på PTC finns över 25 nationaliteter och gemensamt möter forskare och studenter industrins och framtidens utmaningar. Den lättviktsforskning och den dynamik som PTC erbjuder har varit en inspiration för andra forskningscentra. PTC har blivit en katalysator för nya idéer och teknologiska genombrott inom rymd- och tillverkningssektorerna.

Det europeiska rymdsamarbetet

Trollhättan spelar en viktig roll inom det europeiska rymdsamarbetet, Ariane. Genom företaget GKN Aerospace tillverkas avancerade komponenter för den europeiska rymdraketen i Trollhättan som utgör centrala komponenter i raketens nedre och övre motorer.

I Trollhättan har utvecklats avancerade svetstekniker och tillverkningsmetoder som är avgörande för tillverkningen av dessa raketer. Den tekniska expertisen, kontinuerliga innovationsarbete och samarbete med forskningsinstitutioner som Högskolan Väst och Produktions- och Tekniskt Centrum (PTC) fungerar Trollhättan som ett centrum för rymdteknologisk forskning och utveckling.

Genom dessa bidrag och engagemang i det europeiska rymdsamarbetet utgör Trollhättan en viktig pusselbit för framgången för Ariane-programmet och stärker Europas position inom rymdforskning och utforskning.

Rymdforum 2025 till Trollhättan

Rymdforum – The Swedish Space Conference arrangeras den 4-6 maj 2025 i Trollhättan med deltagare från såväl näringsliv, politik som akademi och kommer ha temat, Sweden – A new space era. Sverige har ett arv inom rymdverksamhet att bygga vidare på, både inom det kommersiella och forskningssektorn. Rymdforum 2025 strävar efter att belysa möjligheterna och inleda debatten om vägen framåt.

Det är Föreningen Rymdforum som står bakom konferensen som genomförs vartannat år och 2025 är det dags för rymdstaden Trollhättan att arrangera detta möte för tredje gången. Huvudarrangörer för konferensen är Trollhättan Stad och GKN Aerospace i nära samverkan med Innovatum Science Park och Högskolan Väst. Det utlovas ett gediget program med nationella- och internationella key-note speakers, paneldebatter, intressanta utställare, nätverksträffar, studiebesök mm.



Mjukvaran som revolutionerar framtidens SATELLITKOMMUNIKATION



Det Luleåbaserade företaget Remos Space Systems har utvecklat en revolutionerande lösning för kommunikation mellan markstationer och satelliter. Modemet som är mjukvarubaserat, det första i sitt slag, innebär ett paradigmskifte på satellitmarknaden.

Satellittekniken utvecklas nu i snabb takt. Nya satelliter är små och avancerade, samtidigt billiga att utveckla och tillverka. Haken har hittills varit en extremt dyr, skrymmande och föråldrad infrastruktur på marken, samma hårdvaruteknik som på 90-talet.

– Vår produkt är en framtidssäker mjukvarulösning som ersätter de nuvarande hårdvarubaserade basstationerna. Den är framför allt betydligt enklare och smidigare att använda. Dessutom mer flexibel och mycket billigare, säger vd:n och grundaren Moses Browne Mwakyanjala.

Att det handlar om en produkt som både utmanar och intresserar den globala satellitbranschen råder det ingen tvekan om. Remos Space Systems, som startade sin verksamhet 2021, har därför helt naturligt uppmärksamats både nationellt och globalt.

I höstas utnämnde till exempel EU-kommissionen bolaget till ett av de 20 mest intressanta rymdföretagen i Europa. Även den svenska nyhetssajten Breakit, med sitt fokus på teknik och innovation, har uppmärksammat Remos Space Systems, som de listat som ett av de 56 hetaste startup-företagen i Sverige, alla kategorier.

– Vi har nu avtal med ett tiotal satellitkunder inom New Space. Det vill säga ägare eller operatörer av nya små satelliter, företag liknande svenska SSC och amerikanska NASA. Bland annat i Tyskland, Sydkorea, Ecuador och Mexiko, berättar Petter Lindberg, som precis som grundaren Moses Browne Mwakyanjala arbetar med produktutveckling och programmering.

Men det är ändå bara början. Remos Space System räknar med att växa kraftfullt under de närmaste åren. Målet är att bli nummer ett i världen inom branschens

alla segment.

– Inom vår egen nisch, New Space, som är en enormt starkt växande marknad, är vi redan den bästa och mest kompletta lösningen, påpekar Moses.

Han berättar att bolaget är en spin-off av hans egen doktorsavhandling i rymdteknik på Luleå Tekniska universitet.

– Jag har alltid varit intresserad av naturvetenskap och programmering kopplat till rymden. Efter high-school i mitt hemland Tanzania studerade jag vidare i Malaysia, Storbritannien, Frankrike och Tyskland.

Till Sverige och Kiruna kom Moses 2015 då han påbörjade sin doktorand tjänst. Målet med avhandlingen var att undersöka begränsningarna i befintlig kommunikationshårdvara och hur den skulle kunna moderniseras.

– Det är det vi nu fortsätter att göra, steg för steg, genom att först bygga upp legitimitet inom New Space, säger Moses, som på LTU träffade Petter, en lika stor rymdentusiast som han själv.

I dag har bolaget fem anställda, inom ett år det dubbla. Siktet är nu inställt på att kunna erbjuda mjukvarulösningar på abonnemangsbasis i molnet. Med nästa produkt är ambitionen att nå de stora etablerade företagen som i decennier dominerat satellitbranschen.

– Fördelarna med vår lösning är uppskattade av våra kunder, säger Petter och förtydligar att den inte bara är mycket billigare än befintliga hårdvarusystem. Den är framför allt enkel att använda, skala upp och kan dessutom kommunicera med alla sändare oavsett varumärke. Eftersom modemet är baserat på enkla programmeringsspråk behövs inga specialdatorer.

Vanliga datorer duger gott. Att samma mjukvara fungerar oavsett satelliters vitt skilda användningsområden är naturligtvis också en jättestor fördel, betonar Petter.

Planen framöver för Remos Space Systems, som idag står på egna ben, är att stanna kvar, växa och utvecklas med Norrbotten som bas. På sikt att även etablera en försäljningsenhet i USA, som är rymdbranchens största marknad.

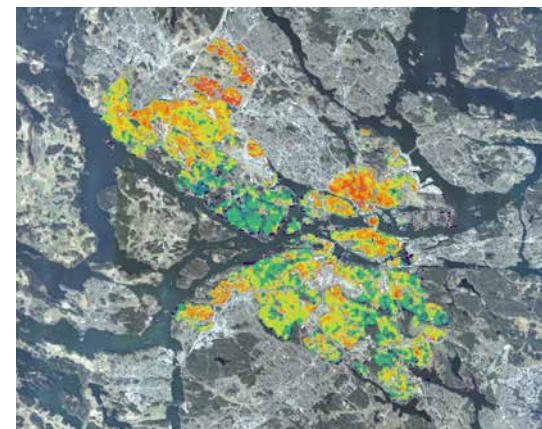
– Vi avser nu också att skala upp snabbare med en ny investeringsrunda, inflikar Moses.

Han betonar här det starka stöd som han och bolaget haft under hela innovationsresan, inte minst från ett flertal regionala aktörer. I Norrbotten finns också närhet till expertis och rymdforskning i framkant, både vid LTU och Esrange.

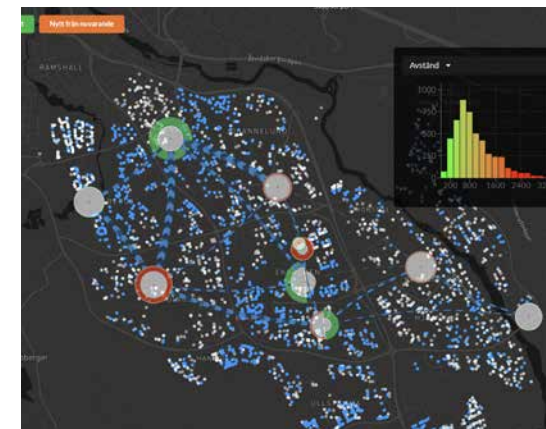
– Det känns fantastiskt att vi på bara några år lyckats etablera oss som en spelare att räkna med inom rymdbranschen. Och att få vara med just nu, mitt i en pågående "golden space era", är naturligtvis otroligt spännande, avslutar Moses.



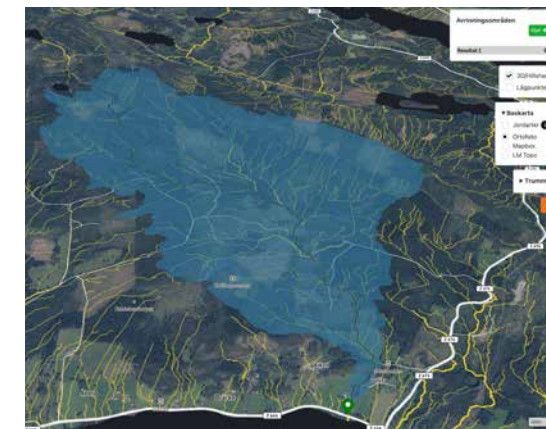
remos
remospace.com



Stockholm har 180 värmeöar större än en hektar där temperaturen överstiger 35 grader vid värmeböljor, mätt från Landsat-satelliter.



Webbtjänst för tillgänglighetsanalyser – skolplanering.se. I kartan visualiserar skillnaden mellan två alternativ i en scenarionanalys.



Webbtjänst för klimatanpassning – flöde.se.

UPPTÄCK POTENTIALEN MED FJÄRRANALYSDATA

I en värld som ständigt utvecklas och blir alltmer komplex behöver företag och organisationer partners som inte bara förstår deras problem, utan också kan erbjuda innovativa lösningar som stöder deras beslutsfattande. Varje organisation har egna utmaningar och mål, och att en stor del av framgången ligger i att kunna identifiera och adressera dessa specifika behov.



Sara Wiman.



Greger Lindeberg.

LÖSNINGAR SOM STÖDER BESLUTFATTANDE

Att fatta informerade beslut är avgörande för framgången för varje organisation. Genom att tillhandahålla tillförlitlig och aktuell geografisk information och data stöder Geografiska Informationsbyrån sina kunder i deras beslutsfattande process.

GIB:s expertis sträcker sig över flera områden, inklusive fjärranalys, GIS (geografiska informations-system) och dataanalys. Med över tre decenniers kombinerad erfarenhet inom geografisk analys och datahantering är Geografiska Informationsbyrån stolta över att vara väl positionerade inom branschen. Företaget grundades av Sara Wiman och Greger Lindeberg, två visionärer som brinner för att tillämpa den senaste tekniken för att lösa komplexa geografiska problem.

– Våra uppdrag är ofta utvecklingsinriktade och kräver ett nära samarbete med kunden. I vissa fall har vi tagit resultaten och erfarenheterna från uppdraget vidare och utvecklat applikationer för att få ett ännu större mervärde säger Sara Wiman. Ett sådant exempel är plattformen Skolplanering.se där geodata och nätverksanalys används för att lösa komplexa lokaliseringssproblem åt kunden. I detta fall förädlar och visualiserar vi data på ett sätt som gör att kunden förstår strukturen på ett nytt sätt.

FJÄRRANALYS: SE VÄRLDEN MED NYA ÖGON

Med fjärranalys kan man undersöka och analysera jordens yta från avstånd, vilket ger en möjlighet att se världen med nya ögon. Genom att använda satellitbilder i kombination med andra datakällor går det att övervaka förändringar i miljön, identifiera mönster och trender samt upptäcka potentiella risker och möjligheter.

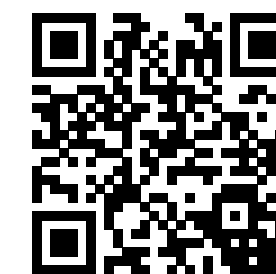
Fjärranalyslösningar kan tillämpas inom en mängd olika områden; från uppföljning av klimatförändringar till stadsplanering med analyser för lokalförsörjning, vattenflödesmodeller, grön infrastruktur och mått på ekosystemtjänster. Klimatanpassning för till exempel värmeböljor är ett aktuellt ämne idag, där fjärranalysmetoder är en viktig informationskälla.

DATAANALYS: EXTRAHERA MENING FRÅN DATA

I dagens datadrivna värld är förmågan att extrahera mening från data avgörande. Geografiska Informationsbyrån är experter på att analysera och tolka data för att kartlägga nuläge, identifiera mönster och trender. Genom att tillämpa statistiska metoder och datavisualiseringsverktyg kan de hjälpa sina kunder att få en djupare förståelse för sina data och dra slutsatser som stöder deras affärsbeslut.

– Under de senaste åren har det hänt väldigt mycket

inom fjärranalys och dataanalys säger Greger Lindeberg. Enormt mycket fria data finns tillgängliga, både inom Sverige och internationellt. Tillsammans med detta kommer helt nya möjligheter att analysera data i molntjänster med kraftfulla metoder. Kan man utnyttja detta på rätt sätt kan det betyda helt nya affärs-möjligheter och i vissa branscher bli helt avgörande.



GEOGRAFISKA INFORMATIONSBYRÅN

www.geografiskainformationsbyran.se

I RYMDEN FINNS INGA GRÄNSER

Försvarmakten har identifierat flera militära problem där rymdförmågor kan bidra till lösning. Flygvapnet har ansvaret för att utveckla dessa förmågor för Försvarmakten.

Bortom Sveriges gränser kan vi upptäcka förändringar i vår omvärld, som exempelvis förflyttningar av militära förband och materiel. Ett sätt att göra detta är genom underrättelseinhämtning från rymdbaserade plattformar.

Det gör även andra nationer.

Därför är det prioriterat att skapa en rymdlägesbild. Med hjälp av rymddata kartläggs vilka satelliter som passerar Sverige, när de passerar och vilka förmågor satelliterna har.

Sverige som nation är beroende av satelliter och rymdteknik, framförallt genom integrerade funktioner som positionering, navigering, tidsangivelser och kommunikation. Varje gång ett betalkort används sätts en tidsstämpel från satelliter. Om ett sådant satellitsystem slås ut, kan det få enorma konsekvenser för näringsliv, transporter och hela ekonomin.

Därför är det viktigt att bygga förmågor och vara aktiv i frågor som rör handlingsregler och uppförandekod i rymden för att skydda den infrastruktur som finns där. För Försvarmakten, för totalförsvaret och för dig.

Vill du vara med i utvecklingen av Försvarmaktens rymdförmågor, sök på jobb.forsvarsmakten.se