



BEVINGAT

Flygtekniska föreningens tidskrift • Nr 4/2010

FLYGTEKNIK 2010

Plenarsessionen den 19 oktober

Plenarföredragen den 18 oktober på kongressen FLYGTEKNIK 2010 refererades i Bevingat nr 3-2010. I det följande refereras kortfattat de miljöinriktade plenarföredragen som hölls dagen därpå i Norra Latins aula i Stockholm inför ca 300 åhörare.

Den allmänna sessionen på tisdag eftermiddag inleddes av Professor **Feargal Brennan** från Cranfield University i England. Där är han chef för Offshore Process and Energy Engineering department, som utforskar möjligheterna till utveckling av förnybar energi. Han höll ett föredrag om *Bio fuel from algae*. Världens flygbolag konsumerar årligen så mycket bränsle att om flygbränslet skulle baseras på biomassa så skulle en landareal 3 gånger större än Storbritanien behövas för odlingarna. Om man i stället framställer biobränsle från alger så skulle en tiondel av Storbritanniens yta vara tillräcklig eller 25 000 kvadratkilometer, vilket ungefär motsvarar Smålands yta.

De stora oljebolagen som Exxon, BP och Shell investerar för att framställa biobränsle. Shell och HR biopetroeum bygger tillsammans en offshore-anläggning på Hawaii för att odla mikroalger i havet för att framställa biobränsle. Där kan man relativt lätt framställa och transportera mycket stora volymer av biomassa. Oceanerna och sjöarna som täcker 72% av jordens yta är kanske den lämpligaste resursen för att framställa förnybar energi.

Nästa föredrag *Environmentally Friendly Engines of the Future* hölls av **Ian Ritchey**, Rolls Royce, som är Director of Engineering Defence och tills helt nyligen Head of Aerospace Research and Technology. Målsättningen är att uppfylla ACARE-målen för 2020, minst 50% reduktion av CO₂ per passagerarkilometer, minst 80% reduktion av NO_x emissionen



Professor BRENNAN

och minst 50% reduktion av ljudnivån. Rolls Royce arbetar bl.a på en lösning med en sk "Open rotor" motor med ett par motroterande propellrar med möjlighet att variera propellerblad-stigningen "pitch"-vinkeln.

I visionen till 2020 ingår att sådana motorer driver en sk "Blended body" i princip en flygande vinge och att ATM (Air Traffic Management) har effektiviserats avsevärt.

Ett föredrag om *A Single European Sky* hölls av **Karin Källander-Holtzrin**, som är Senior Adviser inom Luftfartsverkets (LFV) koncernledning. Hon har tidigare varit flygledare och chef inom olika enheter på LFV.

EU-kommissionen visade år 2000 att det europeiska ATM-systemet (Air Traffic Management) inte var tillräckligt säkert eller tillräckligt effektivt. Det var också för fragmenterat och för dyrt. Därför tog EU ett initiativ till Single European Sky, SES för att främja ett säkert, effektivt och dynamiskt nyttjande av det europeiska luftrummet. Arbetet med SES/SESAR (Single European Architecture) har fyra huvudmål: Det europeiska luftrummet ska kunna hantera 3 gånger mera trafik; Säkerheten ska förbättras med en faktor 10; Miljöpåverkan av varje flygning ska minska med 10% och kostnaden för ATM ska reduceras med 50%.

Det europeiska arbetsprogrammet med SESAR är indelat i 3 faser. Definitionsfasen pågick under 2006-2008 som resulterade i den Europeiska ATM Master Plan. Därefter startade den pågående Utvecklingsfasen som ska vara klar 2014. Året därpå ska resultaten av utvecklingsfasen succesivt genomföras fram till 2025.

Det sista plenarföredraget med titeln *Clean Sky* hölls av **Helmut Schwarze**, som ingår i CSTU, Clean Sky Joint Undertaking, i Bryssel. Clean Sky är ett projekt som EU Kommissionen har startat för att införa grön teknologi i luftfarten så att de miljömål som definierats av ACARE kan uppnås till 2020. Det gäller att minska CO₂-utsläppen med 50% och reducera kväveoxiderna NO_x med 80%. Bullret ska minska med 50% och man ska skapa en grön produktlivscykel. Det gemensamma teknikiniciativet Clean Sky är ett av de största europeiska forskningsprojekten någonsin med en budget på ca 1,6 miljarder Euro som delas lika mellan Europeiska kommissionen och näringslivet i EU. Detta partnerskap är avsett att påskynda den tekniska utvecklingen och förkorta tiden till marknaden för nya lösningar som testas på fullskaliga demonstratorer.

Kongressen avslutades av FTFs ordförande **Roland Karlsson** med följande **sammanfattning**:

Svensk flyg- och rymdindustri håller fortsatt världsklass och imponerar på omvärlden genom att mäta sig med de största nationernas förmåga till utveckling och produktion av högteknologiska produkter. *Satsningar inom flyg- och rymdområdet har också visat sig ge stor återbärning till samhället, både vad gäller sysselsättning och avkastning. Detta borde rimligen leda till större politiskt intresse för branschen än vad som hittills noterats.*

För flygtekniska produkter anses krisen vara över, framtidstron är stor. Trenden är dock att tydliggöra att allt fler projekt får starkare internationell anknytning och att man numera bygger hela system istället för



KARIN KÄLLANDER-HOLTZRIN

flygplan. Systemen får också allt längre livslängd, vilket ökar kraven på underhåll och vidmakthållande av teknik. Det är också en ny situation när civila och militära projekt kan drivas parallellt, vilket nu sker i Sverige. På så sätt kan kostnadseffektiva lösningar och produkter skapas. Svenskt tänkande, kostnadseffektivitet och en förhållandevis liten byråkrati har för övrigt också uppmärksammats internationellt och efterfrågas i ökad omfattning. En ny trend är också att svenska företag allt oftare deltar i internationella projekt som delägare och inte som underleverantörer. När det gäller viktbesparing på komponenter, nya material, nanoteknik och miljöeffektiv teknik ligger svensk industri också mycket långt framme.

Sverige har en lång och framgångsrik tradition av utveckling av raketmotorer, produktion och drift av satelliter och satellitsystem. Under senare år har även flera innovationer och system för styrning av satelliter, livslängdsförlängning och effektivisering av satellitsystem sett dagens ljus inom svensk rymdindustri. Alla projekt har dock ännu inte kommersialiserats. Däremot är rymdindustrin i stor utsträckning anlitad som underleverantör i internationella projekt och där är orderingången stor. Den utländska ägarandelen av rymdindustrin har ökat under senare år, medan de flesta arbetstillfällena fortsatt är kvar i Sverige. Emellertid har även antalet anställda utomlands i svenskägda företag ökat. Den statliga satsningen på svensk rymdverksamhet tyngs av att anslagsnivån varit konstant under de senaste tio åren. *Anslagen räcker inte till för att vidmakthålla nuvarande nivå på statliga satsningar inom rymdområdet.* Nedskärningar kommer därför att ske i Sveriges åtaganden inom det europeiska rymdsamarbetet i ESA. Det noteras även ett ökat intresse för rymdfrågor från EU, vid sidan av ESA.

Statliga satsningar på forskning och utveckling har dock givit bra resultat hittills och man ser såväl ökad kompetens i högskolor som ökad samverkan mellan högskolor och industri.

LARS ANDERSON

RUAG Space

På Flygteknik 2010 medverkade RUAG Space. Detta var första gången efter det att Saab Space såldes till schweiziska RUAG. **Peter Möller, Chief Technical Officer på RUAG Space**, presenterade här det nybildade RUAG Space och företagets strategi för den globala rymdmarknaden.

RUAG är ett drygt tio år gammalt av Schweiziska staten helägt aktiebolag. Här har högteknologisk verksamhet inom försvar, flyg och rymd organiserats i sex divisioner. Totalt har företagsgruppen cirka 7 500 anställda. En viktig strategi är att internationalisera bolaget, att genom förvärv och organisk tillväxt exploatera teknologi och produkter och att expandera på den globala marknaden. Gruppen bedriver i dagsläget verksamhet i Schweiz, Tyskland, Österrike, Ungern, USA och Sverige.



Vad är RUAG Space?

RUAG Space är idag den största underleverantören inom den europeiska rymdindustrin. Genom förvärvet av Saab Space och Austrian Aerospace (2008) och Oerlikon Space (2009) har man idag 1100 anställda och är verksamt på 7 orter i **Schweiz** (Zürich, Emmen och Nyon), **Österrike** (Wien och Berndorf) samt **Sverige** (Göteborg och Linköping). 380 personer är anställda i Sverige-bolaget, varav drygt 65 i Linköping. RUAG Space omsätter 2010 totalt cirka 200 mEuro.

RUAG Space har ett stort antal produkter som har levererats till europeiska och internationella rymdprojekt allt sedan rymdverksamhetens begynnelse.

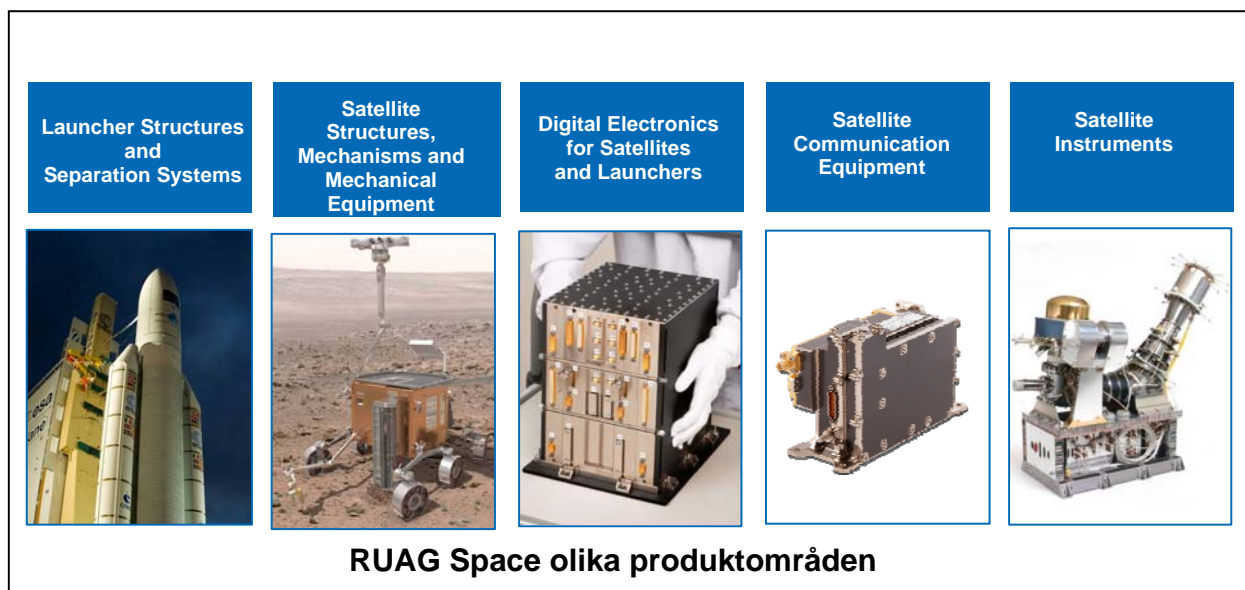
Det största området är mekaniska system till raketer, innefattande produkter som **noskoner** till Ariane, Vega och Atlas, samt **separationssystem** och **satellitadaptar** till nära nog samtliga världens raketer avsedda för satellituppskjutning.

Inom området mekaniska produkter till satelliter gör man **mekanismer**, bl a för rotation av solpaneler (störst i Europa, stora i USA), **satellitstrukturer** (störst på institutionella marknaden i Europa), **termisk skyddsutrustning** (störst på institutionella marknaden i Europa) samt **mekanisk hanteringsutrustning** (störst i Europa, stora i USA).

Digital elektronik, exempelvis omborddatorer, är det största produktområdet i Sverige, med leveranser till bl a Ariane, Vega och huvudparten av styrdatorerna till Europas olika satellitprogram. I Österrike är man ledande inom navigationsmottagare.

Till de flesta av världens tillverkare av **telekommunikationssatelliter** levererar RUAG Space i Göteborg radioutrustning och antenner. Inom **laserkommunikation** i rymden är företaget ledande i Europa.

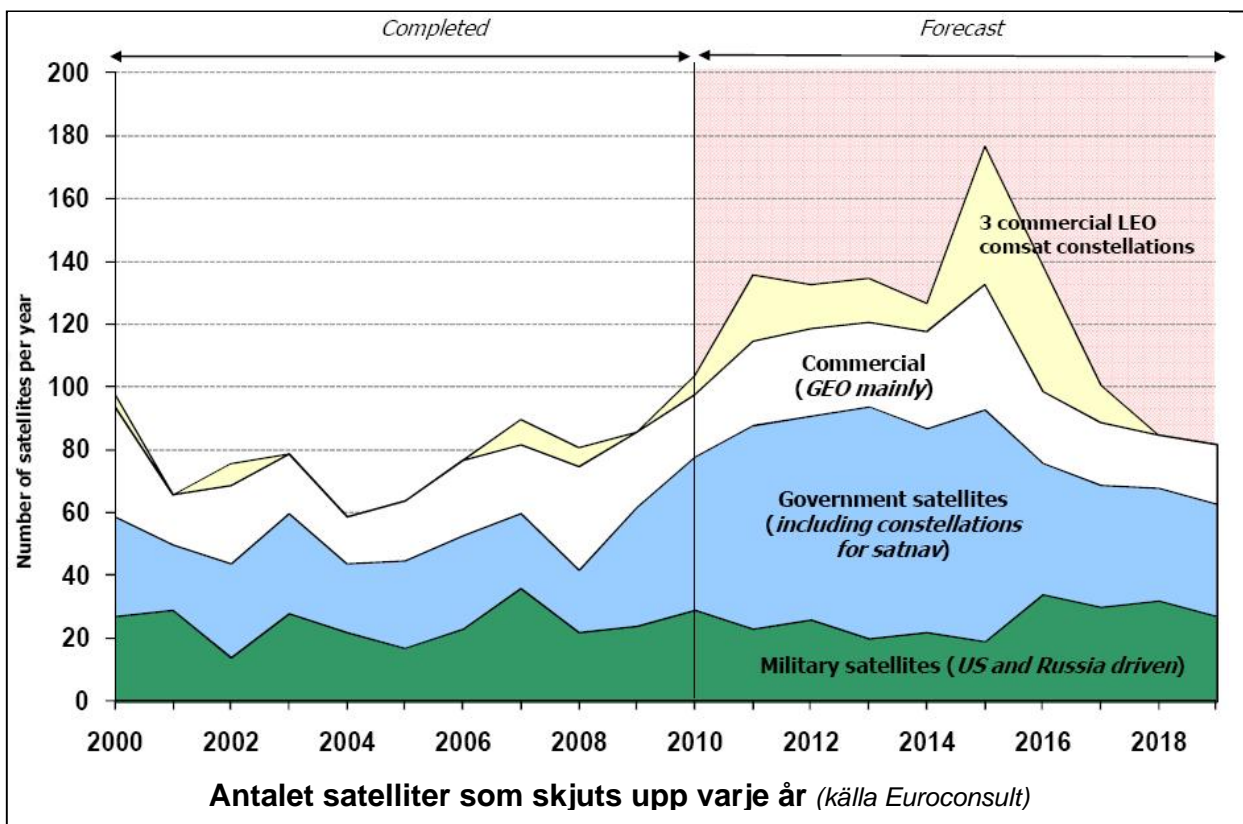
I samarbete med olika forskargrupper utvecklar RUAG även **instrument för vetenskapliga forskningssatelliter**, samt utrustning till atomklockor och mätning av strålning i rymden.



RUAGs analys av marknad och omvärld

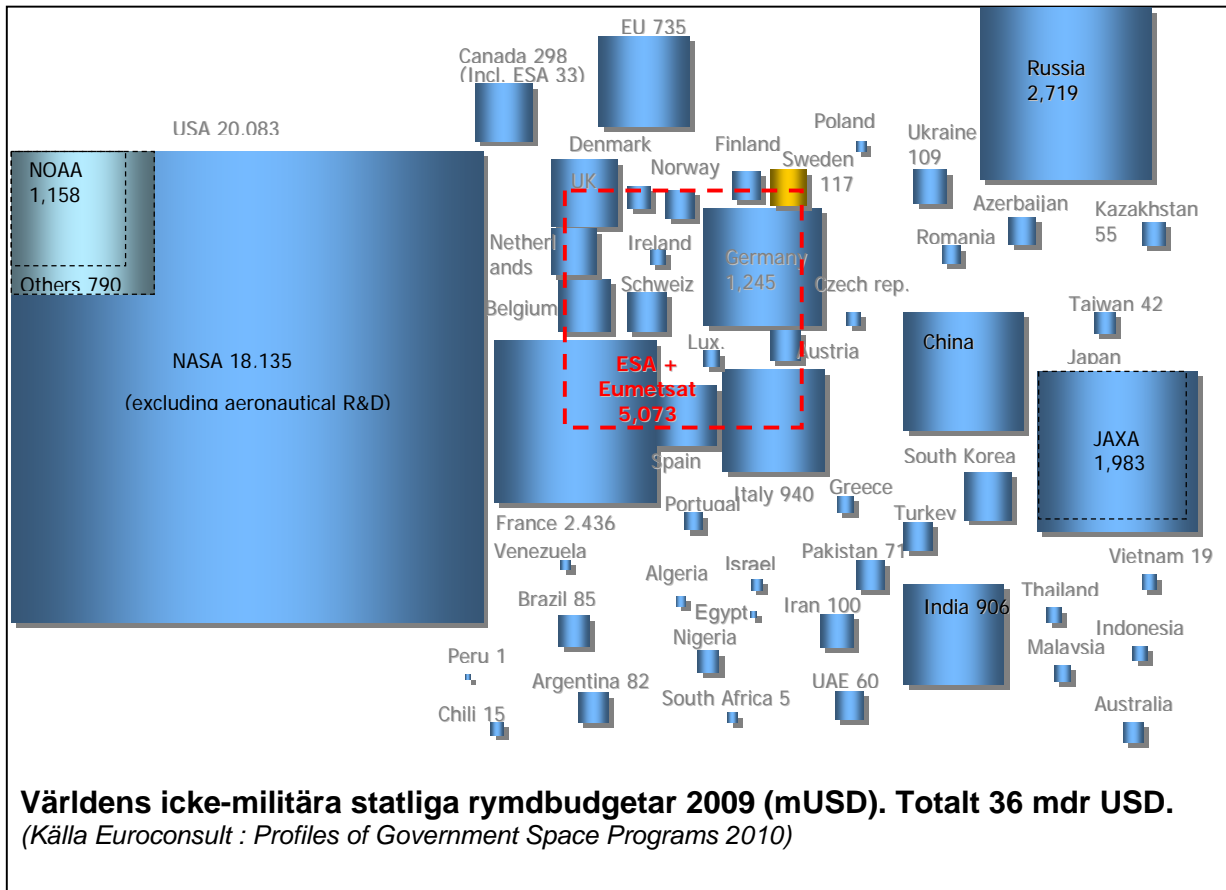
Under de senaste tio åren har **antalet uppskjutna satelliter** pendlat runt ett sjuttio-tal årligen. Vi är just nu inne i en ökning till över hundra per år. Stora geostationära telekommunikationssatelliter står för cirka 25 st årligen och är för närvarande i en fas av stabil tillväxt.

En stor del av ökningen utgörs av satellitnavigationssystem (Galileo i Europa, modernisering av GPS i USA, ryska och kinesiska motsvarigheter). Nya system för miljöövervakning och vädersatelliter ökar också. Sammantaget är marknaden för närvarande mycket stark och RUAG Space i Sverige har både 2009 och 2010 slagit rekord i nya order, vilket indikerar att företagets positionering på marknad och produktområden varit lyckosam.



En viktig bas för rymdverksamheten är fortfarande **de institutionella rymdprogrammen**, som är en helt dominerande finansiering av utveckling av nya satellitsystem och produkter. USA dominerar med 56% av världens samlade icke-militära rymdbudgetar (i tillägg till detta är USA helt dominerande inom den militära rymdverksamheten). Störst tillväxttakt hittar vi i Ryssland, Kina och Indien.

Inom Europa samverkar vi inom ESA, EU och Eumetsat (vädersatelliter). Sammantaget står detta för 16% av världens rymdbudgetar, dessutom finns också olika nationella rymdprogram. För RUAG Space är denna europeiska hemmamarknad helt avgörande för företagets möjlighet till fortsatta framgångar, inte bara inom Europa utan även globalt. Det är en stark trend till samarbeten och det har visat sig gå mycket bra att sälja rymdprodukter på den globala rymdmarknaden, även till institutionella program både i USA och i Asien. **Ett starkt europeiskt rymdsamarbete är en nödvändig bas för RUAG Space.**



RUAG Space strategi

RUAG Space satsar helhjärtat på en roll som **Fristående Underleverantör av Rymdprodukter** (Independent Space Product Supplier) till världens alla tillverkare av satelliter och bärarketer. Detta innebär att man aldrig skall konkurrera med kundernas produkter på systemnivå, även om konkurrens med kundernas apparatverksamhet ofta blir nödvändig. Närvaron i tre europeiska länder stärker detta genom:

1. Politisk samverkan

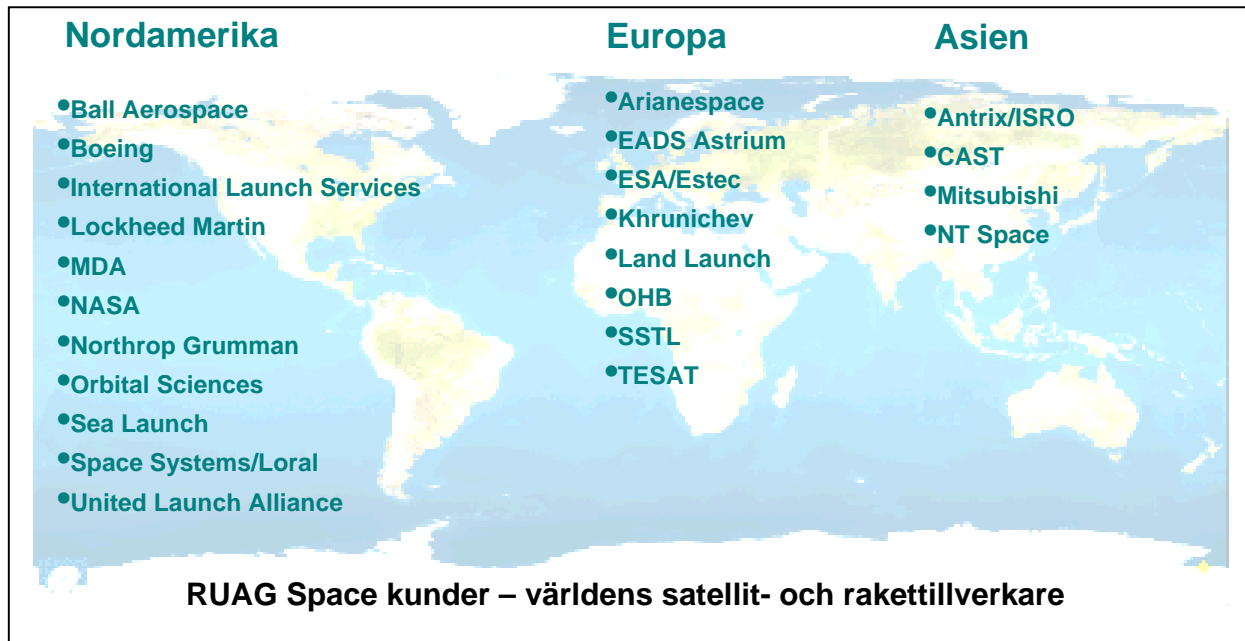
Tillsammans kan tre relativt små länder lättare åstadkomma en rättvis och öppen upphandling inom de europeiska rymdprojekten. Med samma kommersiella villkor som konkurrenterna har RUAG Space goda chanser att bibehålla och stärka sina produktområden

2. Marknadsmässig samverkan

Genom sammanslagning av tre länders marknadsföring ges stora möjligheter att erbjuda befintliga produkter till redan existerande kunder. Samtidigt ger detta större produktvolym och ökad konkurrenskraft.

3. Produktsynergier

Utveckling av nya produkter kan få en samordnad finansiering, kompetensen i tre länder kan utnyttjas, vilket ger en starkare produktportfölj.



RUAG Space kunder

RUAG Space kan i dag räkna in världens ledande tillverkare av satelliter och bärraketer i USA, Europa och Asien bland sina kunder. Vid flertalet av satellituppskjutningar finns idag RUAG som leverantör av utrustning till satelliten eller bärraketerna. Att förvalta och vidareutveckla denna starka position är ledstjärnan för framtiden.

Senaste utvecklingen inom ERIEYE AEW&C

Föredraget om ERIEYE Airborne Early Warning and Control System hölls av **Erik Winberg**, Saab på **FLYGTEKNIK 2010**. Sammanfattningen presenteras i det följande:

ERIEYE AEW&C Mission System är ett av Sveriges mest framgångsrika stora flygprojekt, som primärt inte handlar om flygplan. Det är baserat på en långräckviddig stor radar monterad på ryggen på ett lämpligt flygplan. Ledningssystem med upp till fem operatörer i luften tillsammans med andra sensorer, datalänkar etc. formar ett totalsystem. Valet av flygplan som bärare är mycket viktigt, då det bestämmer flera av de viktiga operativa egenskaperna för totalsystemet.



Saab 2000 ERIEYE AEW&C med svenska flygvapnets ASC 890 (Saab 340) i bakgrunden FOTO: Peter Karlsson

Det är operativt i Sverige, Brasilien, Mexico, Grekland och snart i Pakistan, UAE samt Thailand. Därmed utgör det en av de största exportframgångarna av svenska stora flygprojekt, under stark konkurrens av framförallt amerikanska system. Att AEW&C är en mycket viktig komponent i ett flygvapen illustreras bäst med att i världens "näst största" flygvapen, US Navy, anses moderniseringen av AEW&C vara den viktigaste satsningen inom flygområdet, med en budget på 13 bUS\$.

Hur har vi då lyckats på denna marknad? Svaret heter "spiral development". Detta är en utvecklingsmodell framtagen inom IT industrin för stora, dyra och komplicerade projekt. I grunden handlar det om att iterera sig fram med tydliga leveranser längs vägen. Begreppet har sedan givit uttryck för att även beskriva utvecklingen sedd över flera projekt. Inom ERIEYE har utvecklingen skett i två dimensioner

- Utveckling av systemets komplexitet, genom att fler och fler system tillförts
 - Utveckling av varje systemkomponent
- Dagens system har små likheter med det första levererade,

även om det på ytan ser liknande ut.

Vad man vinner på denna form av utveckling är

- "små" steg minskar risken
- Kortare utvecklingscykler, garanterar modern teknologi

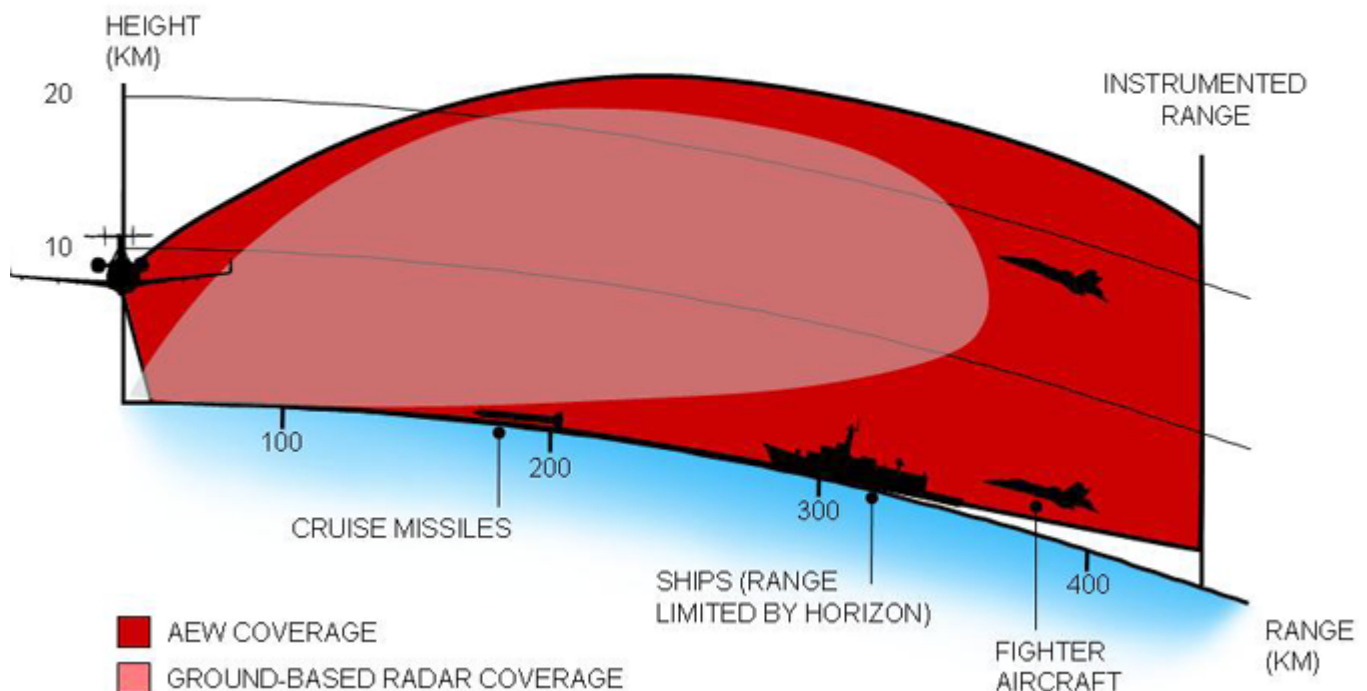
Kort sagt, ett både modernt och moget system erhålles samtidigt. Detta kan jämföras med filosofin Mid Life Upgrade, som innebär stora steg med dess risker och långa utvecklingstider.

I det här sammanhanget kan nämnas samverkan med det svenska försvaret. Det antalet timmar som är nedlagda för exportsatsningarna, överskrider den totala initiala satsningen med en faktor snart närmande sig 3. En stor del av dessa timmar fördes tillbaka till Sverige i och med att Sverige nyligen uppgraderade sina system till ASC, Airborne Surveillance and Control.

Exempel på de utvecklingssteg som har tagits med denna metod är

- Anpassning till olika flygplan Saab340- Embraer-145 – Saab 2000
- Tillförande av fler system ombord, exempelvis o Ledningssystem

Long range coverage for targets at all altitudes



- o SSR/IFF frågefunktion
- o Signalspaning
- o Självskydd
- Utveckling av radar
- o Kraftigt ökad prestanda och funktionalitet
- o Minskad vikt och volym på ingående enheter

Exempel på utvecklingen, kan tas ifrån signal & data behandlings plattformarna där vikten minskats med 53%, effektförbrukningen med 30% (och därmed kylbehovet) och golvytebehovet med 78%. Samtidigt som signal-behandlingsförmågan har ökat med en faktor 100. Det intressanta med denna siffra är att den är enligt den förväntade ökningen enligt Moore's lag, vilket är ovanligt och inte förväntad i dessa typer av militär utrustning. Ett annat exempel är att uteffekten ifrån radarn har ökat med 60%.

Den funktionella utvecklingen har varit mycket omfattande, inkluderande mycket krävande signal-behandling för detektering av hovrande helikoptrar. Denna är anpassad till att detektera radarekot från rotorbladen, vilket ger korta "blixtar" ifrån framåtgående och bakåtgående blad. Genom en modellanpassad signal-behandling undgås risken för falska detekteringar, vilket tidigare har varit ett problem med enklare detekteringsalgoritmer.

Den senaste pågående utvecklingen berör möjligheten att detektera och följa mycket små farkoster till sjöss. Med modern radarteknik ges möjligheten att se jetskis, rib båtar etc. ut till ett avstånd av 300 km. I princip kan hela Östersjön övervakas ifrån Åland ned till Polen med

detta system.

Val av flygplan är baserad på många komponenter. Ifrån AEW&C uppgiftens perspektiv så utvärderas flygplan efter i princip

- Ekonomi
- Operativ förmåga
- Komfort för operatörerna
- Varje rubrik kan sedan uppdelas i flera underrubriker. Viktiga parametrar inom operativ förmåga är
- Uthållighet, dvs antalet timmar i luften
- Max höjd
- Reaktionsid samt klargöringstid
- Behövd banlängd, stigtid mm
- Tid för 180 graders sväng

Dessutom tillkommer de tekniska kraven på flygplanet ifrån Mission System såsom

- Plats för sensorer, kommunikation med alla dess externa antenner och operatörer
- Försörjning i form av kraft och kyla samt interaktion med övrig avionik

Sammanfattningsvis så har bruket av spiral development processen givit ett av världens mest moderna AEW&C system som också är moget. Detta har gjort ERIEYE till en av Sveriges största exportframgångar inom flygområdet, i mycket stark internationell konkurrens.

BEVINGAT utkommer med 4 nr/år och publiceras på FTF:s hemsida: www.flygtekniskaforeningen.org

Redaktör och ansvarig utgivare

Lars Anderson
Kammakargatan 52
111 60 Stockholm, 0768 234 123

Lokalredaktörer

Mattias Mårtensson, Göteborg, 031-794 85 45
Bengt Bengtsson, Malmö, 046-29 19 08
Ulf Olsson, Trollhättan, 0520-14 106