



LUFTLED

LUFTMAKTSTIDSSKRIFT // NR. 1 APRIL 2019



TEMA:

SPACE

- Høye ambisjoner og en plan
- Space 2075
- Overhøyde fra nye høyder

03**LEDER**

Espen Gukild

06**HØYE AMBISJONER OG EN GOD PLAN**

Stig Nilsson og John O. Birkeland

10**VERDENSROMMET I DEN NYE LUFTDOKTRINEN**

Ole Jørgen Maaø

12**LUFTFORSVARET - MOT NYE HØYDER I SPACE?**

Jon Endre Kjølle

16**RUSSLANDS ROMPROGRAM OG STRATEGI**

Lars Peder Haga

20**CHINA'S SPACE PROGRAM**

Ian Bowers

24**THE US SPACE FORCE IN TRANSITION**

Everett Dolman

28**VÅR FØRSTE UTPOST I ROMMET
KAN BLI EN MILITÆR MÅNEBASE**

Erik Newt III

32**ROMVIRKSOMHET SOM SIVIL-MILITÆR
FELLESARENA**

Hans Morten Synstnes

36**SITUASJONSFORSTÅELSE I ROMMET**

John O. Birkeland

40**ETTERRETNING, OVERVÅKING OG
REKOGNOSERING I «NEW SPACE»**

Runar Jørgensen og Eirik Ludvigsen

44**AVHENGIGHETEN TIL POSISJON,
NAVIGASJON OG TID**

Øystein Glomsvoll

47**SATELLITTKOMMUNIKASJON SATCOM**

Erik Sletengen

51**NORSKE MIKROSATELLITTER**

Richard Olsen



04 SPACE

Forsvaret og Luftforsvaret er avhengig av satellittbaserte tjenester for overvåking, etterretning og kommunikasjon. Det er en nasjonal satsning med høye ambisjoner på utbygging av satellittbaserte tjenester i nordområdene.

Illustrasjonsfoto: shutterstock.com

54**OVERHØYDE FRA NYE HØYDER**

Carl Waldemar Wilhelmsen

56**SPACE RESILIENCE - WHY AND HOW?**

Andrea Console

59**LUFTFORSVARETS «ONE WAY MISSIONS»**

Dag Kaarstad

62**BOKANMELDelse: AERIAL WARFARE
- THE BATTLE FOR THE SKIES****64****NEWSLETTER****65****LMS FORENINGSNYTT**

LUFTLED

**UTGIS AV LUFTMILITÆRT
SAMFUND (LMS)**

Bygning 31,
Postboks 1550 Sentrum,
N-0015 Oslo

E-POST: luftmils@online.no

TLF: 992 08 711

WEBSITE: www.luftmils.no

Forfatteren er ansvarlig for innholdet. Redaksjonen forbeholder seg retten til å forkorte innlegget.

REDAKTØR: Svein Holtan
svein.holtan@gmail.com

FORSIDE:
Foto: shutterstock.com

**DESIGN, TRYKK OG
DISTRIBUSJON:** xide.no

NESTE UTGAVE:

Juni 2019.
Deadline materiell:
1. mai 2019

© All gjengivelse fra magasinet skal krediteres LUFTLED.

SPACE – HVA BLIR «THE RIGHT STUFF»?

Rommet ble erobret av teknologer og testflygere med «*the right stuff*». Forskere utviklet teknologiske løsninger på store utfordringer – romfartøy – bemannet av militære testflygere med mot, kompetanse og selvtillit. Erobring og utnyttelse av rommet ble et kappløp mellom USA og Sovjetunionen, men nå har flere nasjoner, organisasjoner og bedrifter etablert seg med ressurser i rommet. Norge har skutt opp, og skal skyte opp, flere mikrosatellitter, med FFI og norsk industri i førerposisjon. Militært kan disse bidra til fellesoperativ etterretning, overvåking og rekognosering, men nytteverdien må veies opp mot kostnadene. Informasjon er ikke avskrekking eller militær slagkraft i seg selv.

Luftmakten nyttiggjør seg støtte fra verdensrommet for kommunikasjon og navigasjon. Vær- og etterretningsdata fremskaffes blant annet fra ressurser i rommet. Vi har også våpen som støttes fra satellitter. Våre systemers evne til informasjonsutveksling påvirkes dessuten av «vær» i rommet.

Forsvarets nye doktriner for luftoperasjoner ble utgitt i desember 2018. Denne redegjør for verdensrommet som domene og hvordan ressurser her understøtter alle luftmaktens fire kjerneroller: kontraluft, bekjempelse, luftmobilitet og ISR. Tilsvarende for K2-funksjonen som koordinerer våpensystemenes oppdragsutførelse i tid og rom.

F-35 er vårt desidert viktigste våpensystem for luftkontroll over norske land- og sjøområder. Det skulle gjerne hatt mer støtte fra rommet i utførelsen av sine ulike roller. Kommunikasjon og full

utnyttelse av plattformer og våpen er en utfordring i områder nord for dekning av geostasjonære satellitter. Kan norsk satsing på ressurser i romdomenet bidra til en bedre utnyttelse av våre kampfly, vil de kunne dekke vårt interesseområde i nord, og vil satsingen i så fall bli regningssvarende?

Det er forhold som taler for en organisatorisk underleggelse av romdomenet i Luftforsvaret. Egenskapene i luftrommet og verdensrommet er mer like enn verdensrommet og land- og sjødomenet. Høyden og hastigheten er stor, om enn forutsigbar for satellittenes vedkommende. Potensielt har du en satellitt over deg overalt, akkurat som med luftmakt. Rom- og luftplattformer er dessuten høyteknologiske og kostbare systemer med spesialiserte kompetansekrav. Norsk romsatsing ligger imidlertid an til å bli innrettet mot «så sivil som mulig, så militær som nødvendig». Hvilke operative krav vil gjelde fra Forsvarets side for videre norsk satsing i verdensrommet? Gradering vil forhindre publisering her, men for militære operasjoner gjelder nettopp skjermingsbehov. Hvordan vil disse ivaretas i et sivilt-militært samarbeid?

Det er mange interessante problemstillinger, og forhåpentligvis bidrar artikler i denne utgaven og LMS sitt forstående seminar med tema «Space» til mer kunnskap.

Undertegnede overtok som leder i LMS for oberst Bjørn E. Stai, i mars. Takk for innsatsen Bjørn! I år feirer Luftforsvaret 75 års jubileum. Jubileet vil bli behørig markert og feiret, og neste nummer av LUFTLED blir en jubileumsutgave.

«Potensielt har du en satellitt over deg overalt, akkurat som med luftmakt»

OBERSTLØYTNANT ESPEN GUKILD
Leder LMS



Leder Espen Gukild
Torgny Segerstedtsvei 13, 1517 Moss
Tlf: 951 73 389
E-post: gukild@hotmail.com

Nestleder Hans Magnus Lie
Goenveien 4, 1580 Rygge
Tlf: 976 97 880
E-post: hmagnuli@online.no

Sekretær Kjell R. Bugge
Risøyveien 29, 3290 Stavern
Tlf: 992 08 711
E-post: buggekjell@online.no

Kasserer Andreas Lygre
Lstn Sørreisa, 9310 Sørreisa
Tlf: 941 05 866
E-post: andreas.lygre@gmail.com

Styremedlem Knut Fredrik Fossum
Nedre Gleinåsen 16, 3440 Røyken
Tlf: 31 28 58 83/976 08 028
E-post: kffossum@hotmail.no

Styremedlem Ida Bjørklund Heggheim
Munkerudveien 79 G, 1165 Oslo
Tlf: 980 52 738
E-post: idbjørklund@gmail.com

Styremedlem Christine H. Torjusén
FD5 Forsvarsdepartementet,
Postboks 8126, Dep 0032 Oslo
Tlf: 906 66 479 E-post: chuseby13@gmail.com

Varamedlem Reidar Ødegaard
Bjørnåsveien 119, 1596 Moss
Tlf: 907 78 438
E-post: roedegaa@online.no

Varamedlem Øyvind Kirsebom Strandman
Kløfteneveien 19, 1642 Saltnes
Tlf: 992 087 66
E-post: okstrandman@gmail.com

Varamedlem Olav Aamoth
Hvalskroken 29, 1394 Nesbru
Tlf: 66 84 85 43/938 62 325
E-post: oaamoth@online.no







SPACE

I vårt høyteknologiske samfunn er satellitter en del av den samfunnskritiske infrastrukturen. Mange av tjenestene som omgir oss i dagliglivet er avhengige av satellitter. Det mest kjente og gjennomgripende er satellittbaserte navigasjonssystemer; GPS.

Satellittbaserte tjenester er avgjørende for moderne militære operasjoner. Forsvaret er kritisk avhengig av satellittnavigasjon, -kommunikasjon og overvåking. Vår beliggenhet langt mot nord gjør at dagens satellitter som går rundt ekvator gir liten dekning i våre primære interesseområder. Nye satellitter i polar bane gir imidlertid svært god dekning over norske områder og våre nærområder. Det planlegges derfor med to norske satellitter som skal skytes opp de nærmeste årene, satellitter som skal brukes for å gi bedre kommunikasjonsforhold for både sivile og militære formål i nordområdene.

Regjeringens romstrategi har som mål å gjøre Norge til en ledende romnasjon i Arktis. Det er en høy og krevende ambisjon, men nødvendig for å sikre nasjonal kontroll på kritiske satellitttjenester.

HØYE AMBISJONER OG EN GOD PLAN

Space er viktig. Vi er avhengige av satellittbaserte tjenester. I denne artikkelen vil vi kort beskrive forsvarssektorens nye satsing på militær romvirksomhet.

TEKST: OBERST STIG NILSSON
OG OBERSTLØYTNANT
JOHN O. BIRKELAND,
PROGRAM SPACE,
FORSVARSDEPARTEMENTET

Forsvaret har siden den første gulfkrigen i økende grad tatt i bruk romtjenester. De er integrert i måten vi opererer. Satellittoperasjoner har tradisjonelt vært krevende å gjennomføre for de fleste nasjoner på grunn av minst to faktorer: kostander, og nivået på teknologien som benyttes. 1990-årene ble i konteksten av satellitter formet av globalisering og dertil spredning av høyteknologi, miniatyrisering av teknologi og deler for romfart, og et betydelig fall i kostnader forbundet med en rekke aspekter ved romoperasjoner. Globalisering formet et verdensomspennende marked for satellittjenester, hvilket igjen førte til et større marked for oppskyting.

NEW SPACE

En oppadgående spiral bestående av en kombinasjon av disse faktorene førte til det vi omtaler som «New Space». «Old Space» var en sfære dominert av noen få, store nasjoner som hadde (eller tok seg) råd til de svært store kostnadene forbundet med oppskyting og drift av store romsystemer. New Space er for stort sett alle nasjoner, kommersielle selskaper, universiteter, forskningsinstitusjoner og andre entiteter som ser nytten (og mulig fortjeneste) i satellittjenester. Det er mulighetene innen New Space som har lagt til rette for de prosjektene som nevnes senere i denne artikkelen og i andre artikler av dette LUFTLED.

- For navigasjon bruker de fleste militære enheter det amerikanske satellittsystemet *Global Positioning System* (GPS). GPS er et system innenfor betegnelsen *Position/Navigation/Timing* (PNT) systemer.

- Satellittbasert overvåking (Space based ISR) er på militær side sentralt for både situasjonsforståelse, overvåking, etterretning og målallokering. Den nye dynamikken i internasjonal romvirksomhet preges av kommersialisering og økt internasjonalt samarbeid.
- Satellittkommunikasjon (SATCOM) er i dag en kritisk kapabilitet for militære operasjoner. Norge var tidlig ute på maritim bruk av SATCOM i oljenæringen, og Forsvaret har benyttet SATCOM i sine operasjoner i flere tiår. Begrensningene og utfordringene for Forsvaret har i hovedsak vært kostnad og tilgjengelighet. SATCOM-dekning i nord er spesielt krevende fordi de hovedtyngden av satellittsystemene er geostasjonære og gi derved dårlig dekning i nord.

Men selv om vi har lang erfaring med bruk av romtjenester har vi i Forsvaret et svært lite grensesnitt mot rommet som operasjonsdomene. Inntil nå har ingen i Forsvaret hatt ansvar for å sikre en omforent tilnærming til rommet som domene, og som et integrert operasjonsaspekt for operasjoner.

Vår tilnærming har på den ene siden vært fleksibel, for å se positivt på det. Den enkelte taktiske avdeling har kunne skreddersy sine behov og løsninger til eget bruk. På den annen side har det vært en ineffektiv bruk av ressurser, der man har bestilt SATCOM-løsninger og dyre overvåkingsbilder til støtte for spesifikke operasjoner på spesifikke steder, uten en omforent forståelse av det totale behovet for Forsvaret under ett.

«Norsk militær romvirksomhet bør utvikles i tett samarbeid med sivil romvirksomhet»



Det er mye Space-kompetanse i sektoren. Men den er fragmentert og nisjepreget. Det har ikke vært noen politisk og militær strategisk forankret retning på utviklingen av Forsvarets forhold til romdomenet. Gjeldende langtidsplan har endret dette. Både Forsvarsdepartementet og sektoren for øvrig har de siste par årene etablert militær romvirksomhet som et nytt tema, på veien mot å anerkjenne Space som et operasjonelt domene.

PROGRAM SPACE SITT ARBEID – EN KOMBINASJON AV DRIFT OG UTREDNING

Gjeldende Langtidsplan ga startskuddet for en nøktern men økt satsing på romvirksomhet. Etablering av program Space i FD var et konkret tiltak for å sikre koordinering og strukturert utvikling. Program Space har jobbet i to prinsipielle søyler. På den ene siden har programmet utøvd koordinering og ledelse av pågående aktiviteter innen romtjenester og –prosjekter. Som en del av FD har programmet arbeidet med oppdøkkende saker som har måttet behandles på departementsnivå, og delegert til de mest kompetente instanser der sakene har hørt hjemme på lavere nivå. Som en del av dette arbeidet har programmet bearbeidet eksisterende internasjonale partnerskap og utvidet vårt internasjonale nettverk for fremtid samarbeid. Her har initiativene kommet både fra norsk og internasjonal side. Under det norske formannskapet til NORDEFCO i 2018 tok blant annet FD initiativ til en studie på potensialet for samarbeid i en nordisk kontekst. Programmet jobber også regelmessig opp mot sivil side nasjonalt, da i første rekke Nærings- og Fiskeridepartementet (NFD), og Norsk Romsenter som er underlagt NFD. I tillegg

til mer generelle og strategiske aspekter ved romvirksomheten har programmet fulgt opp mer spesifikke prosjekter. Programmet har vært ansvarlige for FD sin oppfølging av Space Norway sitt prosjekt for å sikre SATCOM bredbånd i Nordområdene (se artikkelen til Erik Sletengen, FMA, på side 47). Vi følger også opp arbeidet på FFI med mikrosatellitter og annen forskning og utvikling som er relevant for militær romvirksomhet (se artikkelen til Richard Olsen, FFI, på side 51).

Videre har Program Space utredet og anbefalt Forsvarets tilnærming og organisering av romvirksomheten i Forsvaret. Utredningen ble gjennomført med støtte fra hele forsvarssektoren, og forankret gjennom dialog med FSJ, FST og styrkesjefer. I tillegg ble det undersøkt hvordan et utvalg av allierte nasjoner har organisert sin militære romvirksomhet. Anbefalingen ble levert til FSJ november 2018, og godkjent måneden etter. Den beskriver hvordan rommet anbefales integrert som et operasjonsdomene i Forsvaret. Premisset for utredningens anbefalinger er et *design-to-cost*-prinsipp, der anbefalt løsning er basert på et besluttet ressursgrunnlag. I korthet omfattes fire hovedområder.

1. Norsk militær romvirksomhet bør utvikles i tett samarbeid med sivil romvirksomhet, og det etableres en fagmyndighet for militær romvirksomhet med ansvar for helhet og koordinering av i militær romvirksomhet.
2. Forsvarets operative hovedkvarter gis ansvar som *Space Coordinating Authority* (SCA).
3. Hovedansvaret for de klassiske fagområdene delegeres til spesifikke avdelinger og forsvarsgrener: Ansvaret for PNT delegeres til Sjø-

▲ «USAF» tekst: U.S. Strategic Command, Norway sign agreement to share space services, data. U.S. Air Force Maj. Gen. Clinton E. Crosier, the U.S. Strategic Command [USSTRATCOM] director of plans and policy, signs a memorandum of understanding with Royal Norwegian Air Force Col. Stig Nilsson, the Norwegian Ministry of Defense head of the space program, April 4, 2017, at the 33rd Annual Space Symposium, Colorado Springs, Colorado. The memorandum authorizes sharing space situational awareness [SSA] services and information with the Norwegian Ministry of Defense and Norwegian Ministry of Trade, Industry and Fisheries.

U.S. Air Force photo/
David Grim

«Satellitt-kommunikasjon (SATCOM) er i dag en kritisk kapabilitet for militære operasjoner»

forsvaret, ansvaret for satellittkommunikasjon delegeres til Cyberforsvaret, og ansvaret for rombasert overvåking delegeres til Etterretningstjenesten.

4. Det anbefales en moderat satsing på Space Situational Awareness (SSA), der programmet ser en spesifikk militær nytte av at Forsvaret utvikler en kapasitet til å forvalte SSA-aspekter som påvirker militære operasjoner.

FOKUSOMRÅDER

Hovedfokuset til Program Space i 2019 og årene som følger blir å implementere den anbefalte løsning for Forsvaret. Programmet er inn i sitt siste år i departementet, og skal fra januar 2020 organisatorisk overføres til Forsvaret. Innledningsvis etableres fagmyndighet for militær romvirksomhet tilknyttet Forsvarsstaben (FST). Denne løsningen fokuserer på å videreføre et strategisk perspektiv og tilnærming til satsingen. Samarbeid med sivile etater vil stå sentralt, og vil fokusere på operative effekter. I tråd med besluttet ressursramme tilføres fagmyndighet militær romvirksomhet ressurser både i 2020 og 2021. Videre tilføres ressurser til Forsvarets Operative Hovedkvarter (FOH) for å ivareta rollen som *Space Coordinating Authority* (SCA). SCA skal koordinere romtjenestene til støtte for helt konkrete operasjoner og operative aktiviteter på operasjonelt nivå.

En konkret ny satsing for fagmyndigheten blir utvikling og etablering av en evne til *Space Situational Awareness* (SSA). Som det kommer frem av artikkelen til John O. Birkeland på side 37 i denne utgaven av LUFTLED, dreier dette seg om overvåking av satellitter, romvær og å bygge en situasjonsforståelse for bevegelser i rommet til støtte for operasjoner her nede.

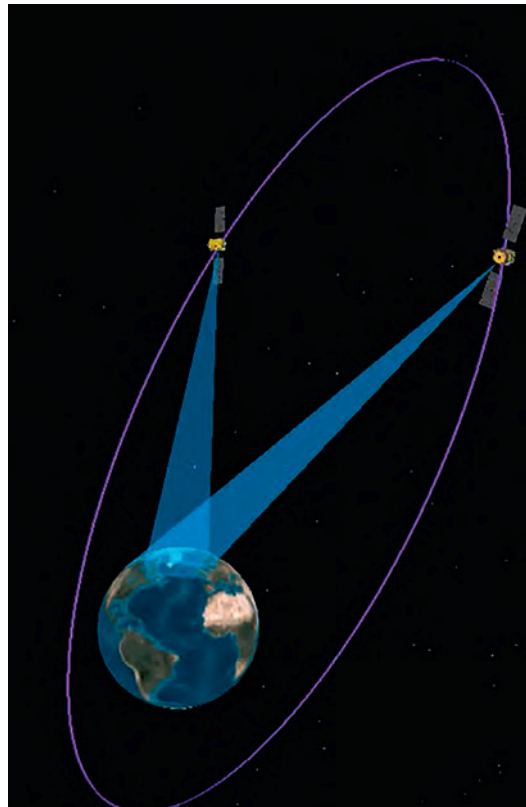
I tillegg pågår konkrete satsinger både innenfor satellittkommunikasjon og maritim overvåking. Et nasjonalt prosjekt for bredbånd i nord vil gi Forsvaret en unik kapasitet, som også kan deles med allierte. Dette prosjektet er et sivil-militært, statlig og kommersielt samarbeid. Prosjektet er forankret i Stortinget og vil være operativt i 2023.

Ytterligere satsinger, innenfor maritim overvåking, omfatter flere test- og demonstratormikrosatellitter. Disse utvikles som et trekantsamarbeid mellom nasjonal industri, Forsvarets forskningsinstitutt og statsforvaltningen, representert ved Norsk Romsenter og FD. Dette er spennende nisjekapasiteter som kan øke effektiviseringen innenfor maritim overvåking, og samtidig benyttes som byttemiddel med andre nasjoner.

Videre skal vi bidra inn til NFD sin utvikling av en nasjonal strategi for romvirksomhet i Norge. I forlengelsen av dette skal vi utgi Forsvarssektorens egen policy for militær romvirksomhet. Som en del av dette arbeidet skal vi videreføre vårt allerede tette samarbeid med sivil side og Norsk Romsenter, og bidra

► **Forsvarsdepartementet** har fulgt Space Norway sitt prosjekt med å sikre SATCOM bredbånd i Nordområdene med to norske satellitter.

Illustrasjon: Space Norway



«Gjeldende langtidspan kan sees på som et startskudd for en strukturert og bevisst satsing fra Forsvarets side»

til at Norge blir en ledende romnasjon i Arktis. Det internasjonale nettverket vi bygger opp nå skal utvides og forvaltes. Og så skal vi selvsagt styre kompetanseutviklingen i Forsvaret for romoperasjoner og – tjenester. Dette vil dreie seg om kompetanseheving ikke bare for personell tilknyttet fagmyndigheten og FOH/SCA spesifikt, men også generell kompetanseheving av offiserer og spesialister for å bedre forstå helheten i moderne operasjoner de vil være en del av. NATO vil på sin side i løpet av 2019 formalisere sin egen Space policy som vil bli en rettesnor for utviklingen blant våre allierte.

Gjeldende langtidspan kan sees på som et startskudd for en strukturert og bevisst satsing fra Forsvarets side. I den kommende langtidspanen legges det opp til en ytterligere beskrivelse og konkretisering av hvordan Forsvaret skal inkludere Space som et operasjonsdomene for fremtiden. Romtjenester har aldri betydning mer for militære operasjoner enn de gjør nå. Det fremstår som helt avgjørende at vi inntar en bevisst holdning til å hvordan vi forvalter, anskaffer, koordinerer og benytter oss av disse tjenestene. Mulighetene er mange og potensialet er utnyttet – Forsvaret er nå i gang med en virksomhet som vil forbedre og sikre våre operasjoner i årene som kommer. ■



KONGSBERG

EXTREME
PERFORMANCE
FOR EXTREME
CONDITIONS



NASAMS
Air Defence System

VERDENSROMMET I DEN NYE LUFTDOKTRINEN

Rett før jul i 2018 ble den nye *Forsvarets doktrine for luftoperasjoner* (FDL) publisert. Doktrinen er gyldig for alle luftoperasjoner i hele det norske forsvaret, og er utarbeidet av Luftkrigsskolens luftmaktsmiljø på vegne av Sjef Luftforsvaret, som er ansvarlig for utgivelsen.

TEKST: OLE JØRGEN MAAØ,
LUFTKRIGSSKOLEN

«Sjef Luftforsvaret ikke har noe sær-egent ansvar for verdensrommet innen det norske forsvaret».

Underveis i arbeidet har vi støttet oss på en rekke andre luftmaktsdoktriner og andre publikasjoner, samt et stort antall fagfolk omkring i hele Forsvaret. Doktrinen har også vært på tre høringsrunder før den ble godkjent av forsvarssjefen.

Denne korte artikkelen skal ikke på noe vis redegjøre for hele den nye doktrinen, men snarere ta opp noen problemstillinger knyttet til verdensrommet som domene for militære operasjoner, og dermed også begrunne noen av de valg vi doktrineskrivere har gjort i forbindelse med omtalen av verdensrommet i den nye FDL.

AIR & SPACE

For det første er dette ikke en doktrine for norsk militær anvendelse av verdensrommet. Noen internasjonale luftmaktdoktriner tenderer til å forsøke å skrive en

doktrine både for luftoperasjoner og for operasjoner i verdensrommet i samme dokument. Amerikanerne snakker gjerne om Air & Space Operations – tidligere het det til og med Aerospace operations. USAF argumenterte gjerne for at luft- og verdensrommet skulle betraktes som et uatskillelig domene. Årsaken til dette lå nok i en budsjettkamp – hvilken amerikansk forsvarsgren skulle nyte godt av den store satsingen på verdensrommet? Senere har de altså endret til det mer edruelige Air & Space operations. USAF har derfor ikke lenger en egen doktrine om verdensrommet, men det amerikanske forsvaret har en som helhet (Joint Pub 3-14 Space Operations, ny utgave 10 April 2018).

NATOs forsøker imidlertid en variant der luft- og romoperasjoner omtales i samme publikasjon, men i hver sin del. AJP 3-3 heter da også *Allied Joint Doctrine for Air & Space Operations*.

ROMMETS BETYDNING FOR LUFTOPERASJONER

Vi fant hurtig ut at Sjef Luftforsvaret ikke har noe særregent ansvar for verdensrommet innen det norske forsvaret, den nye norske doktrinen for luftoperasjoner er derfor ikke todelt på samme vis som Natodoktrinen.

Det betyr at FDL i all hovedsak drøfter verdensrommets betydning for luftoperasjoner og ikke per se andre typer militære operasjoner – eller at den legger vekt verdensoperasjoner i seg selv. Doktrinen legger med andre ord vekt på hva kapabiliteter i verdensrommet betyr for moderne luftoperasjoner. Og her er det mye å ta tak i – verdensrommets betydning for luftmilitære operasjoner øker nesten for hver dag som går. Det skulle være nok å nevne ulike former for navigasjons- (PNT) og sambandssystemer, som benyttes ikke bare til å navigere eller til godt gammeldags samband, men også til ulike våpen, forskjellige former for datautveksling og ikke minst til etterretning, bare for å nevne noe.



«Verdensrommets betydning for luftmilitære operasjoner øker nesten for hver dag som går».

Til tross for dette har vi allikevel valgt å vie noe plass til verdensrommet som operasjonsmiljø (kapittel 2.2). Der pekes det blant annet på hva som skiller verdensrommet fra det vi forenklet kan kalle luftrommet. Her kan nevnes spesielt at verdensrommet er å betrakte som en global allmenning, hvor alle kan ferdes fritt og dermed bevege seg over andre staters territorium, noe som kan gi en stor militær fordel om en har de rette kapabilitetene i rommet.

I tillegg har vi viet verdensrommet plass i doktrinen kapittel 5 (operativ støtte). Her heter det første delkapittelet «Støtte fra verdensrommet». Her beskrives et romsystem prinsipielt sett, ulike typer romoperasjoner defineres og doktrinen drøfter kort «Norsk luftmakt og verdensrommet». Her understrekes det at Forsvaret bør vektlegge robusthet i kommunikasjons- og PNT-systemer, samt at det poengteres «norsk militær satsing på verdensrommet er nøktern» (s. 109). I tillegg vektlegges betydningen av GPS særskilt gjennom en egen tekstboks.

UKLART ANSVAR

Fra et doktrinelt ståsted er det en betydelig utfordring å skrive en slik doktrine når en norsk militær verdensromsdoktrine ikke eksisterer, samtidig som det er uavklart hvem som har «ansvar» for domenet verdensrommet i norsk militær sammenheng. Dette har medført at vi landet ned på noe av en hybrid hva gjelder denne doktrinen behandling av verdensrommet. Vi har omtalt det, definert det og redegjort for ulike operasjonstyper og ikke minst understreket verdensrommets betydning for norske luftoperasjoner. Men dette er altså IKKE en norsk verdensromsdoktrine.

Vi anbefaler imidlertid på basis av arbeidet at det må tydelig avklares hvilken enhet i Forsvaret som skal ha ansvar for å drifte og videreutvikle norske kapasiteter i verdensrommet – samtidig som det da også bør skrives en egen norsk militærdoktrine for verdensrommet som domene – en norsk doktrine for militære romoperasjoner er herved etterlyst! ■



Krigsskoleutdannede offiserers landsforening

Kadetter, offiserer med krigsskole (OF) og sivile/militære med langtidsutdanning i en organisasjon – Krigsskoleutdannede offiserers landsforening.

KOL ER

en partipolitisk nøytral tjenestemannsorganisasjon tilsluttet Akademikerne. Akademikerne er den raskest voksende og nest største hovedsammenslutning i staten. Vi ivaretar dine interesser både i sentrale forsvarspolitiske spørsmål og i den sentrale og lokale utviklingen av dine lønns- og arbeidsvilkår.

VELG KOL FORDI

Vi mener at utdanning skal lønne seg, både lønsmessig og tjenestemessig. KOL er i en unik situasjon som kan jobbe mot dette målet, siden vi har en homogen medlemsmasse.

Vi slipper normalt å ta hensyn til medlemmer med helt ulike interesser. Som største tjenestemannsorganisasjon under Akademikerne i Forsvaret representerer vi i de fleste sammenhenger alle akademikerorganisasjonene i Forsvaret.



FOTO: Forsvaret / Torbjørn Kjosvold

KOL TILBYR:

- Rask og pålitelig medlemsassistanse.
- Særdeles gode bank- og forsikringsordninger (gjelder også i INTOPS) i Danske Bank og Gjensidige.
- En time gratis juridisk rådgivning hos KOLs advokat.
- Gunstig avtale ved kjøp av bil – se våre hjemmesider.



FOTO: Forsvaret / Jonas Selim

Jo flere medlemmer vi blir, desto større gjennomslagskraft vil vi få. Meld deg inn i KOL i dag. Det kan du gjøre via våre hjemmesider www.kol.no.



FOTO: Forsvaret / Henrik Røyne

LUFTFORSVARET - MOT NYE HØYDER I SPACE?

Norge har vært og er fortsatt en liten nasjon i romfartssammenheng, men har i mange tiår vært en betydelig bruker av «romtjenester» både i luften, på land og på sjøen knyttet til både sivile og militære formål. Som på så mange andre områder innenfor utvikling av teknologi, har romfartsteknologien i stor grad vært drevet fremover av militære behov.

TEKST: OBERSTLØYTNANT
JON ENDRE KJØLLE,
LUFTFORSVARSSTABEN

I 2016 ba Stortinget Regjeringen om å utarbeide og levere en ny romfartsstrategi. En slik strategi er fortsatt ikke utarbeidet, men det forhindrer ikke at arbeidet med nasjonal romfart blir prioritert. Vi må allikevel være så ærbødig å si at en strategi for norsk romfart bør ha et noe lavere ambisjonsnivå enn super- og stormaktene omtalt ovenfor. Det er en stor tverrsektoriell interesse knyttet til romsegmentet i Norge, og Forsvaret er en viktig aktør. Rent teknologisk har forsvarssektoren gjennom FFI bevist at vi er i verdensklasse. I konkurranse med 58 andre globale aktører, har FFI utviklet en sub-surface radar til et NASA-prosjekt som skal studere grunnvann, is, grunnfjell og jordsmonn på planten Mars. Dette sier mye om det nasjonale potensialet.

«Et effektiv luft- og missilforsvar krever sikker tilgang til og anvendelse av rombaserte data, leveranser og tjenester».

KREVER PRIORITET

Luftforsvaret har deltatt i en arbeidsgruppe ledet av FD som har utarbeidet målsettinger for militær romvirksomhet for å en bedre utnyttelse av rombaserte kapabiliteter. Kommunikasjon, navigasjon og overvåking (CNS) er grunnleggende for Forsvarets evne til å etablere tilstrekkelig situasjonsforståelse og gode beslutningsprosesser.

Norge har et ansvar for både myndighetsutøvelse og suverenitetshevdelse i nord og Arktis. Evne til å gjennomføre operasjoner, drive maritim overvåking og å kunne kommunisere står sentralt. I dette området er infrastrukturen dårlig, samtidig som aktiviteten øker¹.

Oppdrag for myndighetsutøvelse og suverenitetshevdelse må løses med flere av Forsvarets plattformer som fregattsystemet og Kystvakten (inkl. NH90), maritime patruljefly (MPA) og kampfly i kombinasjon med rombaserte kapabiliteter, samt evt. fremtidige fjernstyrte plattformer (RPAS). Døgkontinuerlig tilstedeværelse med disse kapasitetene er krevende, og derfor vil en satsning på relevante romkapasiteter bedre kunne ivareta mye av overvåkingen. Håndhevelse

krever uansett fysisk tilstedeværelse. Jo bedre overvåkingen fra rommet er, desto mer effektivt og målrettet kan Forsvarets ressurser prioriteres, posisjoneres og anvendes.

For å understøtte sitt ansvar har Norge en uttalt politisk ambisjon om å være ledende innen romvirksomhet i Arktis².

Forsvaret har nytte av at en slik ambisjon blir realisert for å ivareta landets interesser. Men, dette er en heftig ambisjon som krever prioritet for å lykkes. Fra et luftforsvarsperspektiv vil den største utfordringen sannsynligvis være knyttet til operasjoner med RPAS, noe jeg utdyper senere i artikkelen.

Målsettingene for norsk militær romvirksomhet over hele konfliktskalaen er³:

1. Tilstrekkelig **situasjonsforståelse** for hendelser i og påvirkning fra rommet på alle nivå (SSA).
2. Tilstrekkelig og sikker tilgang til:
 - a. **satellittkommunikasjon** på alle nivå.
 - b. rombasert sensorinformasjon for **etterretning og målgivelse** på alle nivå (ISR og «targeting»).
- c. **PNT-tjenester⁴** på alle nivå.
3. Tilstrekkelig **kompetanse** for drift og beslutningstaking innen romvirksomheten.
4. Så tett **sivil-militært samarbeid** som mulig for:
 - a. Kosteffektive løsninger i et totalforsvarsperspektiv.
 - b. Optimal utnyttelse av samfunnets samlede ressurser.
 - c. Bred understøttelse av den nasjonale romsatsningen.
5. Utvikle internasjonalt samarbeid for økt operativitet, robusthet og kosteffektivitet.
6. Rettet Forskning og Utvikling (FoU) for utvikling av anvendbar teknologi i henhold til Forsvarets operative behov.

¹ Sitat fra arbeidsgruppens anbefaling relatert til målsettinger for militær romvirksomhet.

² Ibid.

³ Ibid.

⁴ PNT - Posisjon, navigasjon og tid.



▲ **Kampflyvåpenet** vil fortsatt være avhengig av systemer i rommet knyttet til både samband og utveksling av informasjon/data. Således er ingenting veldig forskjellig i overgangen fra F-16 til F-35, men F-35s utvidede oppdragspektrum øker anvendelsen av og relevansen for romsystemene. Foto: Morten Hanche, Luftforsvaret

▼ **Grafikk:** National Oceanic and Atmospheric Administration [NOAA]

LUFTFORSVARET I EN TILBAKETRUKKET ROLLE

Målsettingen støttes og dekker i stort Luftforsvarets målsettinger. Samtidig har Luftforsvaret hovedfokus på at kapasiteter som allerede er innført eller som er planlagt innført skal virke, som i seg selv er en stor utfordring. Omfanget og kompleksiteten knyttet til prosjektporteføljen innenfor INI og JISR er utfordrende. Mange av disse prosjektene skal resultere i systemer og materiellanskaffelser, som skal muliggjøre en best mulig utnyttelse av vårt fremtidige luftforsvar. Det vil være en balansekunst å styre en slik portefølje i tid og rom slik at dette totalt sett gir den ønskede effekten.

Anbefalingen i det FD-ledede arbeidet til nasjonal ansvarsfordeling internt i Forsvaret for romtjenester, tilsier at Luftforsvaret ikke vil få et konkret ansvar innenfor verken *Space Coordination Authority* (FOH), *PNT* (Sjøforsvaret), *rombasert ISR* (E) eller *satellittkommunikasjon* (CYFOR). Luftforsvarets rolle vil da være å bidra i de prosessene som kreves for å utvikle og utnytte romsegmentet best mulig. Sammenlignet med mange andre lands luftforsvar, er Luftforsvaret i en mer tilbaketrukket rolle i rommet.

Luftforsvaret er pr. definisjon, og vil reelt sett gjennom vår utøvelse av luftmakt være, den våpengrenen som opererer nærmest og i de samme dimensjonene som kapasiteter innen romdomenet. Høyde, hastighet og rekkevidde er

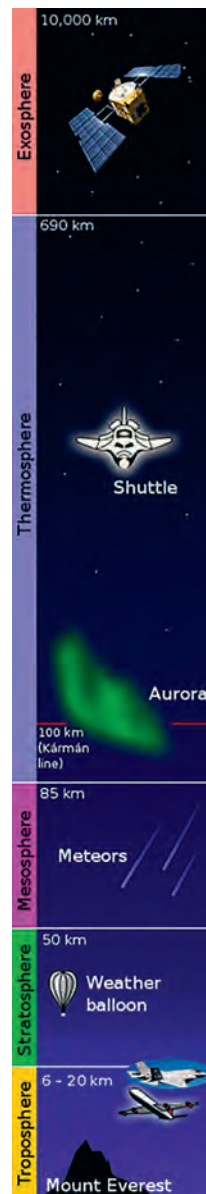
som i luftdomenet stor, men forutsigbar. Romdomenet er i høyeste grad en *multi-domain asset* og «alle» er avhengig av disse kapasitetene. For å gi et inntrykk av hvordan luftrummet, atmosfæren og rommet med relevante operasjonshøyder for plattformer grovt er delt inn, er dette illustrert i figuren i marginen.

VIKTIG OPERATIV STØTTE

Luftforsvarets behov for og krav til kapabiliteter i romdomenet er knyttet til pålagte oppdrag, definerte ambisjoner og vår operative struktur med tilhørende operasjonskonsepter.

Romsegmentet (overvåkings-satellitter og CNS) er viktig operativ støtte for alle delene av luftmaktshjulet, men spesielt innen rollene ISR og bekjempelse. Rombaserte systemer ivaretar jordobservasjon, strategisk kommunikasjon, navigasjon og gir nødvendig informasjon til våpensystemer. På sivil side, gjennom pågående implementering av *Single European Sky* (SES), har man i utviklingen av CNS har gjort seg avhengig av én kilde: PNT-signaler. Når/hvis disse faller ut, rammer det svært mange brukere og systemer og plattformer. Dette er ikke robust nok for militær luftfart, som derfor anvender både sivilt og militært GPS-bånd.

Luftforsvaret og norsk luftmakt i fredstid og i NATO-sammenheng skal blant annet løse og støtte opp om oppdragene *Air Policing and Missile Defence*. Frem til 2010 ble dette betegnet som *NATO Integrated Air Defence*



F-35:

Innen kampflyvåpenet vil man fortsatt være avhengige av systemer i rommet knyttet til både samband og utveksling av informasjon/data. Således er ingenting veldig forskjellig i overgangen fra F-16 til F-35, men F-35s utvidede oppdragspektrum øker anvendelsen av og relevansen for romsystemene. Generelt er avhengigheten til rombaserte kapasiteter lavere for kontraluftoperasjoner enn for anti-overflate-, luftstøtte- og strategiske operasjoner. Dette har sammenheng med at systemer ombord i kampflyene i stor grad blir brukt i luft-til-luft operasjoner. For de andre operasjonstypene er det større avhengighet av blant annet GPS. Mange våpen virker både med GPS-informasjon og fra systemer om bord i flyene. Sammen bidrar disse systemene til god presisjon ved våpenlevering. De samme våpene kan også anvendes uten GPS, men med den ulempen at presisjonen kan svekkes. Ellers er det helt sentralt at innsamlet informasjon via romkapasiteter benyttes for å opparbeide mest og best mulig informasjon om aktuelle mål.

På kommunikasjonssiden, vil en fremtidig og planlagt installasjon av SATCOM i flyene, bidra til en betydelig økt rekkevidde og dekning – Beyond Line of Sight (BLOS). Dette vil ha avgjørende betydning for enkelte oppdragstyper hvor tradisjonell kommunikasjon ikke er tilstrekkelig. Det vil også øke evnen til å kommunisere med interoperable enheter uavhengig av posisjon og avstand.

P-8:

Forsvarets nye maritime patruljefly er en plattform som i større grad enn P-3, vil være koblet sammen i sikre og interoperable nettverksbaserte systemer, inkludert romsystemer. Eksempelvis integreres mottatt satellittbasert informasjon om trafikkbildet på havet (AIS) automatisk. US Navy vektlegger mulighetene for å utvikle satellittkommunikasjonen for utveksling av informasjon over lengre avstander og på en raskere og sikrere måte. Dette krever blant annet økt båndbredde, spesielt til luftsystemer. I dag har line-of-sight-systemer (LOS) størst båndbredde. SATCOM er forberedt for og planlagt installert i P-8. Kommunikasjonssikkerheten knyttet til både

rombaserte og tradisjonelle systemer vektlegges for å få robuste kommunikasjons- og navigasjonsløsninger som ikke lett kan jammes. Behovet for GPS og tilhørende tjenester er minst like stort som tidligere. Flyene er også forberedt for moderne våpensystemer.

C-130J:



GPS og SATCOM er CNS-systemer i C130J. Systemet kan operere globalt hvis oppdragene krever det. En bedre og mer automatisert bruk av navigasjonsdata, blant annet fra rombaserte systemer, medførte at navigatøren som en del av besetningen ble overflødiggjort ved innføringen av C130J. Velfungerende satellitt-kommunikasjon med tilstrekkelig dekning, også BLOS, er helt nødvendig for å løse oppdragene og støtte relevante enheter.

NH90:



NH90s oppdrag og operasjonsmiljø, både sammen med fregatt og Kystvakt, tilsier at tilgang til og bruk av satellittkommunikasjon vil gi en økning i fleksibilitet, utnyttelse av operasjonsradius, samt hvilke styrker man kan støtte. Sambandsdekning og -sikkerhet og informasjons-utvekslingshastighet gjennom rombaserte systemer vil kunne bli sentralt for gjennomføring av oppdragene. Det er en teknologisk utfordring å utvikle antenneløsninger til NH90 som passer med relevante satellitt-systemer. NH90 vil kunne fungere godt som en sensor i anvendelse av nettverksbaserte våpen.

AW101:



Det nye rednings-helikopteret skal operere i det samme operasjonsmiljøet som Sea King, og vil som følge av den teknologiske utviklingen være bedre tilpasset og vil kunne dra nytte av en mer automatisert bruk av satellittinformasjon i tjenesten. Operasjonsmønsteret kan derfor også endres. Økt aksjonsradius og rekkevidde krever tilsvarende økt kommunikasjonsdekning. Fartøyene leveres med SATCOM.



Systems (NATINADS). Etter NATO-toppmøtet i Lisboa i 2010, ble missilforsvar også en del av alliansens stående oppdrag, og NATINAMDS som begrep ble etablert. *Air policing* og missilforsvar som stående oppdrag i fredstid, utgjør en defensiv del av luftmaktens kjernerolle; kontraluft. Romkapabiliteter har her en rolle, spesielt mht. til tidligvarsel. I krise og krig vil offensive operasjoner også bli en del av kontralufttrollen for luft- og missilforsvaret. Dette blant annet for å oppnå en avskrekkende effekt over for potensielle motstandere. NATOs *Air Policing and Missile Defence*-oppdrag skal beskytte alliansens befolkning, territorium og militære styrker. Inkluderingen av missilforsvar krever en langt mer oppfattende kapasitet innen romkapabiliteter.

TRUSLER OG SÅRBARHETER

Et effektivt luft- og missilforsvar krever sikker tilgang til og anvendelse av rombaserte data, leveranser og tjenester. For at dette forsvaret skal virke iht. intensjonen, forutsettes det at tidligvarsling, *satellite communication* (SATCOM), fellesoperativ etterretning, overvåkning og rekognosering (ISR) og målbekjempelsesprosessen kan gis og deles mellom forsvarsgrener, etater og allierte nasjoner og styrker. Evnen til en vellykket utnyttelse av NATO IAMD forutsetter robuste og funksjonelle nettverk og systemer. Som alle vet, inkludert en evt. motstander; disse



systemene og nettverkene er sårbare for cybertrusler, og det stilles derfor krav til en arkitektur som ivaretar alle nødvendige graderingsnivåer, integritet, tilgjengelighet, autentisering og ende-til-ende forsikring om at sendere og mottagere er «ekte» og at de har sendt og mottatt informasjonen. Det må tas høyde for trusler (inkludert CBRN, cyber og elektromagnetiske) i alle domener. Trusselspekteret vil være vidt og sofistikert, også i rommet, og utvikles i takt med teknologien.



▲ Mange våpensystemer må ha støtte fra satellittbaserte tjenester. Bakkemannskap klargjør et AGM-84D Harpoon missil for P-8A Poseidon under en øvelse på Kadena Air Base, Okinawa, Japan, i april 2018. Photo: U.S. Navy

For å bidra til dette fra norsk side, trenger vi luft kommando og kontroll (LKK) som har en tilstrekkelig funksjonalitet og redundans, og som både kan utnytte og bidra til den fellesoperative bildebyggingen. Og, man er avhengig av data fra romkapasiteter for å få tidlig varsel på relevante hendelser, SATCOM, ISR, målidentifikasjon og -bekjempning, samt posisjon, navigasjon og tid (PNT) og værdata. Sambandssystemene må utvikles for å understøtte både operasjoner *Beyond Line of Sight* (BLOS) og operasjoner med langtrekkende presisjonsvåpen uten å bli et forsinkende ledd. Rombaserte kapasiteter kan bidra til å øke LKK-systemets evne til å understøtte bruken av nettverksbaserte våpensystemer og evnen til å planlegge, lede og gjennomføre operasjoner med f.eks. langtrekkende presisjonsvåpen ved å koordinere dette i en fellesoperativ sammenheng (Joint Airspace Control and Battlespace Management). Ansvaret for *space coordination* (FOH) nevnt tidligere, tilsier at LKK-systemet vil bidra inn i en fellesoperativ prosess.

AMBISJONEN: LEDENDE I ARKTIS

Luftforsvaret kan gå mot nye høyder ved hjelp av «space», men det må være knyttet realistiske ambisjoner og synkronisert implementering i alle ledd av det som utgjør romsystemene. Det vil si at både rom-, link- og brukerkomponenten må bygges ut og etableres i takt. Hvis ikke vil det bli

utfordrende å ta ut det fulle potensialet av våre kapasiteter både hjemme og ute.

For å sitere Forsvarssjefen, så er han klar på at han ønsker fullverdige kapasiteter, billedliggjort gjennom «ligningene»:

- $0.7 + 0.7 + 0.7 = 0$ Ufullstendige kapasiteter gir ingen operativ evne.
- $1 + 1 + 1 = 3$ Fullverdige kapasiteter gir god operativ evne.

Den norske romambisjonen om å være *ledende innen romvirksomhet i Arktis*, vil kunne løse sentrale problemer fra et luftforsvarsperspektiv. Dette krever anskaffelse av og/eller tilgang til polare satellitter, der Forsvaret kan ha kontroll på sendere/mottagere. Videre må informasjonsflyten være sikker og robust for å styrke vår evne til å overvåke, innhente og anvende informasjon fra arktiske strøk. Med dagens manglende dekning nord av Nordkapp, vil man ikke kunne ta ut fullt potensiale av verken RPAS eller de andre plattformene som opererer nord i nordområdene og i Arktis. Satellittjenester ifm. posisjon, navigasjon og tid (PNT) vil fortsatt være viktig for systemene ombord i luftplattformene, og seigheten knyttet til bruk av PNT må derfor økes. ■

B412:

SATCOM og GPS er viktige systemer for kommunikasjon og navigasjon. I dag har et begrenset antall Bell-helikoptre SATCOM, og dette ble blant annet installert og anvendt ifm. MEDEVAC-opdrag i Afghanistan.

RPAS

[Remote-ly Piloted Aircraft System]:

Generelt kan man si at fjernstyrte luftbårne systemer er blant de plattformene av Forsvarets kapasiteter som er mest avhengige av rombaserte tjenester. I et fremtidig luftforsvar vil RPAS kunne anvendes i alt fra baseforsvarssammenheng til overvåking av store havområder. Ingen RPAS opereres uten GPS, og «live-feed» av informasjon og data fra RPAS foregår via satellittkommunikasjon. Mange NATO-land satser tungt på RPAS, men da som et supplement til bemannede systemer. En viktig årsak til dette er at man ikke har den samme operasjonsfriheten over hele konfliktskalaen med RPAS som for tradisjonelle fly. Man har åpenbart større operasjonsfrihet i en krigssituasjon der luftrommet er stengt for sivil trafikk. Forskrifter og regler tillater ikke fjernstyrte plattformer integrert med sivil trafikk i fredstid. I overskuelig fremtid vil dette være en stor og vesentlig utfordring. Ubalansen i utviklingen mellom muligheter og «cutting edge» teknologi på den ene siden, og forskrifter, regelverk, luftdyktighet og klimatisk robusthet på den andre siden, tilsier at Forsvaret eller allierte med RPAS ikke vil kunne ta ut det fulle potensialet. Overnasjonale krav for produksjon av og operasjoner med RPAS er mangelfulle. De har heller ikke redundante systemer som f.eks. kan overta hvis GPS faller ut, og BLOS autonome operasjoner med RPAS er verken tillatt eller realistisk. Det er forbausende enkelt å jamme ut GPS-signaler som blant annet nyttes for å navigere plattformene, og RPAS er mer sårbare overfor EK enn bemannede plattformer.

RUSSLANDS ROM-PROGRAM OG STRATEGI

Sovjetunionen var sammen med USA den eneste rommakten i de første tiårene av menneskelig bruk av rommet, med et par spektakulære seire i kappløpet: Den første kunstige satellitten, Sputnik, og det første mennesket i verdensrommet, Jurij Gagarin. Men hvor står og hvor går Russland nå?

TEKST: LARS PEDER HAGA, LUFTKRIGSSKOLEN
FOTO: DET RUSSISKE FORSVARSDEPARTEMENTET

Romprogrammet blir gjerne trukket frem av sovjetnostalgikere som en sovjetisk suksesshistorie. Helt fra starten av hadde det også en militær side, og gikk hånd i hånd med utviklingen av interkontinentale ballistiske missiler, romovervåkning for militære formål, overvåkings-, kommunikasjons- og navigasjonssatellitter. Russland er fortsatt en av stormaktene i verdensrommet og den internasjonale romstasjonen har siden avslutningen av det amerikanske romfergeprogrammet og frem til nå vært avhengig av russiske bæreraketter for etterforsyning.

Russland har ingen åpent tilgjengelig militær romdoktrine, akkurat som de ikke har publisert andre grenvise eller domenespesifikke doktriner, med unntak for en sivil-militær maritim doktrine. Romprogrammet har en lignende sivil-militær karakter, og det finnes en statlig strategi fra 2012 for romvirksomhet fram til 2030 som også berører militære aspekter av romvirksomhet. Statselskapet som er ansvarlig for romvirksomhet siden 2015, Roskosmos, har et strategidokument fra 2017. Romaktiviteter er i en viss grad behandlet i den gjeldende strategiske eller fellesoperative militærdoktrinen fra 2014. I tillegg til disse er artikkelen basert på artikler i russisk presse, uttalelser fra militære og sivile ledere, samt hjemmesidene til den russiske journalisten Anatoly Zak, russianspaceweb.com.

ROSKOSMOS OG DEN NASJONALE ROMFARTSSTRATEGIEN

Den største og synligste delen av Russlands romprogram er sivilt, eller strengt tatt dual-use. Romprogrammet har vært gjennom en serie omorganiseringer siden Sovjetunionen ble oppløst, sist i 2015 da det ble omorganisert fra et føderalt direktorat til et statlig selskap, Roskosmos. Roskosmos viderefører den nevnte statlige strategien for bruk av verdensrommet fram til 2030. I denne strategien slår Russland

fast at de vil opprettholde en nasjonal evne til å sende systemer ut i verdensrommet, samtidig som de vil søke samarbeid med andre stater. I strategien blir et godt utviklet romprogram begrunnet med at det vil understøtte velstandsutvikling, støtte opp om landets sikkerhet og forsvar og sikre Russlands plass som en av de ledende maktene i verden. Den første direktøren for Roskosmos, Igor Komarov, gjentok i 2015 dette konkurranseaspektet da han uttalte at hovedoppgaven til Roskosmos vil være å «opprettholde paritet med og overlegenhet over Russlands geopolitiske motstandere». Samtidig gikk han inn for å fortsette internasjonalt samarbeid om bemannede romferder, ikke minst av hensyn til kostnadene.

I fjor vår overtok sluggeren Dmitrij Rogozin, som kom fra stillingen som visestatsminister med ansvar for våpenindustrien, som direktør for Roskosmos. Da avviste han et forslag om at Russland burde slutte å levere rakettmotorer til USA, både fordi pengene Roskosmos tjente på dette kunne gå til å utvikle hjemlige erstatninger for elektroniske komponenter som Russland ikke lenger fikk kjøpe, og fordi «verdensrommet måtte stå over politikken.» Russland framstiller altså verdensrommet som en arena for konkurranse og samarbeid på samme tid. I 2012-strategien slås det fast at det av hensyn til statens sikkerhet og rollen som en ledende rommakt, må Russland fortsette å utvikle en nasjonal romfartsindustri som kan levere på alle nåværende og fremtidige områder. Betydningen av å ha et uavhengig romprogram vises også tydelig i praksis med åpningen av den nye romhavnen Vostotsjnyj i Amur-regionen, som er bygd eksplisitt for å slippe å fortsatt være avhengig av Bajkonur i Kazakhstan.

Strategien har forøvrig ambisiøse mål mot 2030, med planer for større bæreraketter, mer bemannede ferder, og ubemannede ferder til blant annet månen. En eventuell russisk deltagelse i en bemannet ferd til mars er også med, riktignok ikke med høyeste prioritet.

«Å fornye og bygge opp igjen militære romsystemer har vært en del av det ambisiøse moderniserings-opprustningsprogrammet som har pågått siden 2007-8»



Den rivende utviklingen som har skjedd med kommersielle tilbydere av bæreraketter med SpaceX og Boeing som nå snart er klare til å frakte mennesker til den internasjonale romstasjonen, utfordrer Russland som i noen år nå i praksis har hatt monopol på bemannede utskytinger. I intervjuet nevnt over nedtonet Rogozin konkurransen fra kommersielle tilbydere av raketter. Blant annet pekte han på at det største markedet for romtjenester ikke ligger der, men i bygging av satellitter og i å tilby tjenester. Dette er også synlig i Roskosmos' strategi fra 2017, hvor de ser for seg at den største veksten i inntekter frem til 2030 skal komme i utviklingen av mobilt satellittsamband og bygging av automatiserte satellitter, mens utskytings/transport-tjenester kommer til å stå omtrent på stedet hvil.

Den statlige romfartsstrategien er først og fremst sivil, og den har ikke noe eget kapittel om støtte til militær bruk av rommet. Å opprettholde og utvikle romsystemer for forsvars- og sikkerhetsformål er bare nevnt i generelle ordelag.

MILITÆR BRUK AV VERDENSRUMMET, DOKTRINE, PRAKSIS OG POLITIKK

Da Sovjetunionen gikk i oppløsning falt satsingen på militær romteknologi kraftig – kanskje først og fremst på grunn av den økonomiske krisen. Antall oppskytinger av nye satellitter ble kraftig redusert, og i 1996 var halvparten av satellittene i bane over sin prosjekterte levetid. Både de sivile og militære romprogrammene ble omorganisert og flyttet frem og tilbake mellom ulike ansvarlige flere ganger. De russiske styrkene som kjempet i den andre tsjetsjenske krigen hadde svært mangelfull eller ingen støtte av rombasert overvåking og etterretning. På samme tid (2001), hadde det russiske satellitt-navigasjonssystemet GLONASS maksimalt seks fungerende satellitter, for få til å levere en effektiv tjeneste. Årtusenskiftet var nok sett i ettertid bunnpunktet for det russiske romprogrammet. Restaureringen av kapasitetene til GLONASS startet allerede tidlig på 2000-tallet, og GLONASS ble erklært fullt operativt igjen i 2011.

Å fornye og bygge opp igjen militære romsystemer har vært en del av det ambisiøse moderniserings- opprustningsprogrammet som har pågått siden 2007-8. I følge forsvarsminister Sergej Shojgu skal de russiske væpnede styrkene ha blitt tilført ikke mindre enn 57 nye satellitter tilført siden han overtok som forsvarsminister i 2012. I 2015 ble romstyrkene og flyvåpenet slått sammen under en enhetlig ledelse, og skiftet navn til luft- og romstyrkene (VKS). Den pågående utviklingen av nye og langtrekkende presisjonsvåpen for de russiske væpnede styrkene driver naturligvis et behov for rombasert informasjonsinnhenting og for posisjonierungs-, navigasjons- og tidstjenester. Siden 2014-2015 har russisk aktivitet med oppskyting av nye militære og dual-use satellitter klart tatt seg opp, og flere er også nyere konstruksjoner, utviklet etter



▲ **Russland** vil videreføre, utvide og modernisere sin militære bruk av rommet, slik de moderniserer og oppgraderer alle andre deler av militærmakten.

Foto: Det russiske forsvarsdepartementet

«Nylig har Putin har satt frem krav om at kapasiteten til rombasert støtte til forsvaret må «mangedobles»

Sovjetunionens fall. I 2014 ble sannsynligvis russiske militære satellittfoto for første gang publisert offentlig, i et forsøk fra det russiske forsvarsdepartementet på å skyve skylden for nedskytingen av passasjerflyet MH-17 over øst-Ukraina over på det ukrainske militæret. I dag kan Russland ha omlag 150 militære satellitter i bane, og da russiske styrker ble deployert til Syria høsten 2015, hevdet det russiske Forsvarsdepartementet at det også var satt inn en dedikert gruppe satellitter for å støtte operasjonene der.

I den russiske militærdoktrinen fra 2014 er verdensrommet nevnt i forbindelse med trusler mot Russland sikkerhet. Intensjoner om å utplassere våpen i verdensrommet er nevnt som en spesifikk trussel. I samme avsnitt er rakettskjold og Prompt Global Strike-konseptet nevnt, begge er systemer som både er avhengige av rombasert støtte og bruker eller vil bruke det nære verdensrommet. Under særtrekk ved moderne krigføring er påvirkning av motstanderen i hele dybden, også i lufta og verdensrommet nevnt. Ikke overraskende ligger det derfor et pålegg om å perfektionere luft- og romforsvarssystemet i militærdoktrinen. Å utplassere og vedlikeholde en satellittflåte for «de væpnede styrkers behov» er nevnt under forsvarets oppgaver i fredstid. Nylig har Putin har satt frem krav om at kapasiteten til rombasert støtte til forsvaret må «mangedobles»

I doktrinen er det uttalt som mål for russisk forsvarspolitikken å yte motstand mot at enkelstater vil skaffe seg militær overlegenhet gjennom å utplassere våpen i verdensrommet. I den siste av generalstabssjef Valerij Gerasimovs analyser av trusselbildet mot Russland, nevner han spesifikt at motstandere er i ferd med å gjøre nettopp dette. Det nylige amerikanske vedtaket om å opprette en «romstyrke» blir i Russland stort sett tolket som et signal om økende offensiv bruk av romkapasiteter. Russland har sammen med Kina vært en pådriver for en traktat som skal forhindre utplassering av våpen i verdensrommet, en prioritet som ble gjentatt av utenriksminister Lavrov senest i februar 2018. USA har avvist traktaten som forfeilet, først og fremst fordi den ikke har noen verifikasjonsmekanisme og fordi den ikke har noe forbud mot anti-satellitt-våpen basert på bakken.

Den amerikanske kritikken mot det manglende forbudet mot bakkebaserte antisatellitt-våpen er ikke ubegrunnet. Russland er relativt åpne om at de har slike våpen under testing eller innføring. Senest i desember i fjor skal de ha testskutt ett anti-satellitt-missil som hører til «Nodul», et missil- og romforsvarssystem som angivelig alt er tatt i bruk av de russiske luft- og romstyrkene. Blant de «supervåpnene» Vladimir Putin presenterte i sin «rikets tilstand»-tale i mars i 2018 var laservåpenet «Peresvet». Det er noe uklart hva Peresvet egentlig har for oppgave, men en mulighet er at det er designet for å forstyrre eller skade sensorer på overvåkingssatellitter. Andre forslag er at det er designet for å skyte ned UAVer eller ballistiske missiler i terminalfase.

Her er Russland i et dilemma – dersom de fortsatt vil søke å forhindre utplassering av våpen i rommet ved politisk påvirkning og bindende avtaler, kan de ikke plassere ut våpen i verdensrommet selv uten å undergrave sin egen legitimitet. På den andre siden er Russlands legitimitet og troverdighet på dette området heller tynnslett. Alt på 1960-tallet eksperimenterte Sovjetunionen med «Kamikaze-satellitter» som skulle kunne styres til å kolliderer med fiendtlige overvåkingssatellitter, og konseptet ser aldri ut til å ha blitt lagt helt bort. Russland har mellom 2013 og 2017 skutt opp fire satellitter som har gjort påfallende manøvrer i bane, tilsynelatende for å kunne nærme seg og koble seg opp mot andre satellitter. Russerne har hevdet at dette er rene grunnforskningssatellitter eller inspeksjonssatellitter. I romstrategien fra 2012 er evne til å vedlikeholde satellitter i bane nevnt som en fremtidig ambisjon. Den evnen disse romfartøylene har vist til å ta igjen og komme kloss innpå andre satellitter vil like fullt kunne gjøre dem nyttige som våpenplattformer for anti-satellitt-operasjoner, både «soft kill» og kontrollerte «hard kills» som ikke vil føre til ukontrollert spredning av romsøppel.

På den andre siden er å angripe romfartøyer fra andre romfartøyer kanskje den mest kompliserte, kostbare og risikofylte måten å bekjempe en motstanders romsystemer. Det er langt billigere og mer kosteffektivt å angripe sårbarheter i bakke- og link-

komponentene i et romsystem – det vil si mottagerstasjoner og terminaler som gjør data fra romfartøyer tilgjengelige for brukerne, og forbindelsene mellom dem. Russland har innført flere EK-systemer som skal forstyrre og forhindre satellittbasert kommunikasjon og posisjonering-, navigasjon- og tidstjenester (PNT). I Norge har vi merket dette godt når testing og øving med disse systemene har forstyrret GPS-signalene for sivil luftfart i Finnmark.

HØYE AMBISJONER, MEN MER BESKJEDEN REALISERING

Romprogrammet er som andre teknologiske prestisjeprosjekt i Russland preget av at planer og uttalelser presenterer skyhøye ambisjoner, mens det som faktisk realiseres gjerne er mer beskjeden. Som på andre områder drives ikke utviklingen av normative dokumenter og politiske vedtak alene, men også av entreprenørskap fra ulike interessenter med forskjellige tilnærminger. Tilsynelatende forfølger for eksempel Russland minst to prinsipielt ulike tilnærminger for militær bruk av verdensrommet, en linje med traktatfestede forbud mot militær bruk, og en med delvis hemmelig og fordekt testing av rombaserte systemer sammen med åpen utvikling av overflatebaserte anti-satellittvåpen.

Russland vil videreføre, utvide og modernisere sin militære bruk av rommet, slik de moderniserer og

«Russland framstiller altså verdensrommet som en arena for konkurranse og samarbeid på samme tid»

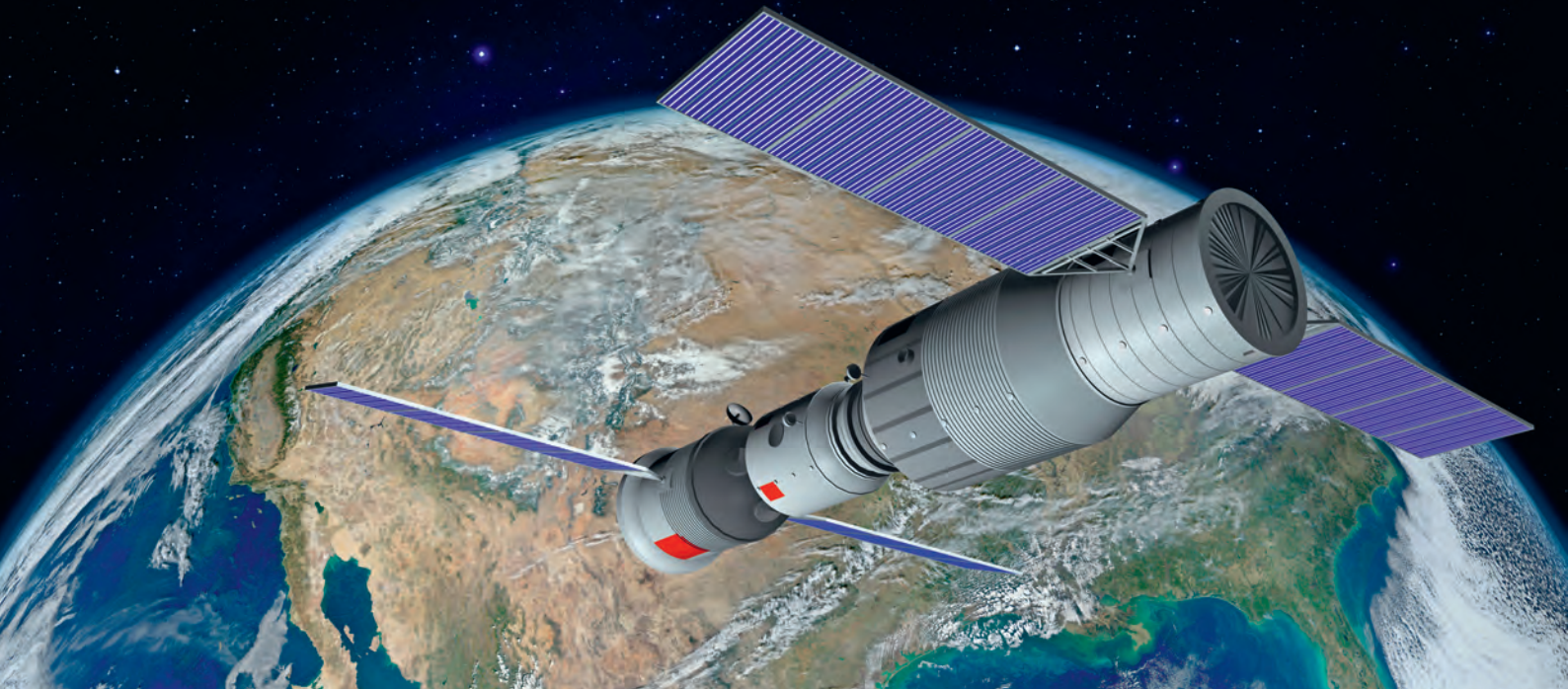
▼ **Romprogrammet** er som andre teknologiske prestisjeprosjekt i Russland preget av at planer og uttalelser presenterer skyhøye ambisjoner, mens det som faktisk realiseres gjerne er mer beskjeden.

Foto: Det russiske forsvarsdepartementet

oppgraderer alle andre deler av militærmakten. De vil i overskuelig fremtid fortsette å være en av de virkelige stormaktene i verdensrommet. Samtidig kommer det signaler om at de russiske forsvarsbudsjettene fremover vil stabiliseres og til og med reduseres i reelle tall, og at «spurten» som startet rundt 2007 for å modernisere og gjenoppbygge russisk militær evne er over. Det er sannsynlig at dette vil føre til hard kamp om prioriteringer mellom ulike deler av det russiske forsvaret.

At Dmitrij Rogozin med bakgrunn i forsvars- og sikkerhetspolitikk og som «opprustningsminister», med omfattende nettverk i forsvarsindustrien og i militæret nå er plassert på toppen av Russlands romfartsvirksomhet, kan tolkes som at de sivile og militære romprogrammene skal bringes enda tettere sammen. Med tanke på kostnadene ved romoperasjoner, er utnyttelse av sivile kapasiteter og «dual use» en fornuftig vei å gå for et finansielt presset Russland. Roskosmos' strategidokument fra 2017 legger i større grad enn det statlige fra 2012 vekt på hvordan romprogrammet skal realiseres økonomisk. Blant annet er det en ambisjon om å ytterligere kommersialisere sektoren og øke andelen av eksterne inntekter fra 25% i 2017 til 50% i 2030. Om Russland greier å utnytte sin lange erfaring og kunnskap til å beholde en solid posisjon i et marked med nye og dynamiske private aktører, gjenstår å se. ■





▲ 3D model of the Chinese space station Tiangong.

Photo: Shutterstock.com

CHINA'S SPACE PROGRAM

In January 2019, China became the first country to land a spacecraft on the far side of the Moon. This achievement brought global attention to China's space program and raises significant questions about China's current capabilities and ambitions in space.

TEKST: IAN BOWERS,
INSTITUTT FOR
FORSVARSSSTUDIER

China's space program is not a recent phenomenon. Chinese leaders going back to Mao Zedong have pursued space related projects and by 1970 China had successfully put its first satellite, the Dongfanghong 1, in to space. In 2003 China became only the third country to put a person in space, successfully sending Chinese Astronaut, Yang Liwei into orbit around the earth. By adopting a long-term, deliberate and incremental strategy, China has seen substantial improvements in its launch, satellite and exploration capacities. Beijing now has a set of reliable space technologies that have a wide range of civil, commercial and military applications.

Although China remains behind the US in terms of capabilities, Beijing continues to invest heavily in its space program and has set an ambitious target of becoming a major space power by 2045. China's pursuit of both civil and military capabilities should not be ignored and will have substantial strategic implications for the world.

CHINA'S DRIVE FOR SPACE

In many ways China's space program reflects the state's emergence as a great power. For leaders in Beijing the operationalisation of an effective and advanced space program is seen as a requirement for a modern, developed state. China's 2016 space white paper stated that the goal is,

To build China into a space power in all respects, with the capabilities to make innovations independently, to make scientific discovery and research at the cutting edge, to promote strong and sustained economic and social development, to effectively and reliably guarantee national security.¹

The indigenous development and operationalisation of space technology provides China with the ability to sustain its development as an advanced, high-technology, connected society. China utilises space to support land-based functions including navigation, communications, earth mapping and meteorology and to both demonstrate and further its technological and scientific prowess. More recently,

China is also seeking to leverage its burgeoning space program for commercial gain, opening some space functions to the private sector and looking to compete with the US and other states in the pursuit of space-related business.

These state and commercial drivers are almost inseparable from the military rationale behind China's space program. China's 2015 defence white paper reveals China's military perspective on space stating:

*Outer space has become a commanding height in international strategic competition. Countries concerned are developing their space forces and instruments, and the first signs of weaponization of outer space have appeared.*²

Although China publicly disavows the weaponization of space, Beijing actively seeks to leverage space-capabilities for strategic effect. Their military and dual-use civilian space capabilities facilitate its pursuit of advanced C4ISR capabilities and is an enabler for military modernisation.³ Importantly, China has noted the advantages the secure use of space provides to the US and its allies and will actively seek to deny that use in any conflict scenario.

SPACE ORGANISATIONS

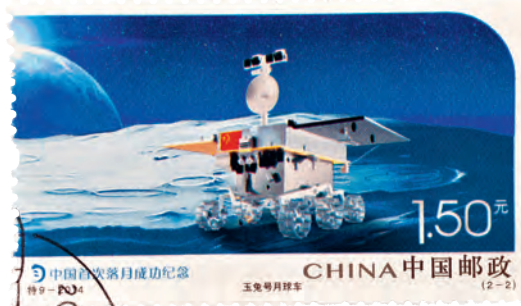
Unpacking which agency has primacy in China's space activities is a difficult exercise given the level of opacity within China's governmental and national security structures. US government documents argue that the People's Liberation Army (PLA) is the historic and current dominant actor in China's space program.⁴ The complex and interlocking array of agencies reflects the dual-use and sometimes ambiguous nature of China's space program.

The largest proportion of China's military space program falls under the auspices of the Strategic Support Force (SSF). Created in 2015, this force reportedly unifies the command of China's information warfare capabilities and as result has responsibility for electronic and cyber warfare alongside the military satellite program. The full extent of the SSF's control over China's military space program is unclear and it is likely that other military agencies maintain some responsibility for areas including the manned space program and missile defence.⁵

Although the civilian and international face of China's space program is the China National Space Administration (CNSA), this organisation does not set space policy. Instead, it is China's State Council, the country's primary administrative body, that determines the ultimate direction of China's space program. Within the State Council sits the State Administration on Science, Technology and Industry for National Defence (SASTIND) which is charged with coordinating and administering State Council plans.

In 2014 China allowed private investment in space-related activity. While most companies involved in supplying state and military programs are state-owned enterprises, there are now several private companies seeking to exploit the commercial benefits of space operations. In 2018 iSpace became the first

► **CHINA - CIRCA 2014:** A stamp printed in China shows image of T9 Commemoration of the First Landing of Chinese Lunar Probe on the Moon



«Although China remains behind the US in terms of capabilities, Beijing continues to invest heavily in its space program and has set an ambitious target of becoming a major space power by 2045»

private Chinese enterprise to 'successfully get beyond Earth's atmosphere' with the suborbital flight of the three nanosatellites.⁶ While still a small sector it is likely that private Chinese companies will have an increasing presence within China's larger space architecture.⁷

CURRENT CAPABILITIES

In 2018, China broke its own record for the most launches into space in one year with 38 successful orbital launches (there was one failure). China has developed a series of reliable, increasingly cost effective and robust space launch vehicles which can reach low, medium and high earth orbits.⁸ The development of these launch vehicles has facilitated their increasingly sophisticated satellite and exploration program.

Satellites: As of December 2018, China had 284 satellites in orbit.⁹ These include 70 commercial and civil satellites mainly used for communications and earth observation. The military officially operates 100 satellites. Notable among them is the Yaogan series of ISR satellites with imaging and data collection capabilities. Additionally, the military has four dedicated communication satellites and several technology development and research satellites. The military also operates the indigenously designed and operated BeiDou Navigation Satellite System. This system provides China with an independent, dual-use navigation capability, ending China's reliance on the US-controlled Global Positioning System (GPS). It is intended that BeiDou will have global coverage by 2020 with a planned 35 satellites in the system. The restricted or military component has an accuracy of up to 10 cm and can be used for navigation, weapons targeting and communications.

The state sector currently has 110 satellites used for communications, earth observation and science and technology. Government users include the China Meteorological Organisation, the China Ministry of Land and Resources, the State Oceanic Administration and the State Academy of Space Technology. Given the dominant role of the military in driving China's space program these systems also likely have dual-use capabilities, particularly for surveillance and reconnaissance.

Exploration: Following the successful human spaceflight in 2003, China has incrementally expanded the sophistication of their manned space exploration program. Named the Shenzhou program, after the

1 The State Council, *White Paper on China's Space Activities in 2016*, http://english.gov.cn/archive/white_paper/2016/12/28/content_281475527159496.htm.

2 The State Council, *China's Military Strategy* (27 May 2015), http://english.gov.cn/archive/white_paper/2015/05/27/content_281475115610833.htm.

3 C4ISR: Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance.

4 See: Defense Intelligence Agency, *China Military Power 2019*, (Washington DC: Defense Intelligence Agency) 40-41; Defense Intelligence Agency, *Challenges to Security in Space*, (Washington DC: Defense Intelligence Agency, 2019), 14-15.

5 Kevin Pollpeter et al., *The Creation of the PLA Strategic Support Force and its Implications for Chinese Military Space Operations*, (Santa Monica: RAND Corporation, 2017), 25-29.

6 Joan Johnson-Freese, 'China Launched More Rockets into Orbit in 2018 than any other Country', *MIT Technology Review* (19 December 2018), <https://www.technologyreview.com/s/612595/china-launched-more-rockets-into-orbit-in-2018-than-any-other-country/>.

7 Blaine Curcio & Tianyi Lan, 'Analysis: The Rise of China's Space Industry', *Spaceneers* (25 May 2018), <https://spaceneers.com/analysis-the-rise-of-chinas-private-space-industry/>.

8 Defense Intelligence Agency, *Challenges to Security in Space*, 16-17.

9 Satellite data from Union of Concerned Scientists, *USC Satellite Database through 30/11/2018*.



▲ Astronaut Nie Haisheng i ferd med å forlate kapselen etter en vellykket romferd, juni 2013. Foto: Wu Yunsheng

Shenzhou series of spacecraft, China has put 10 more astronauts into orbit. They have successfully launched and operationalised two limited life span space laboratories, Tiangong 1 & 2. There are current plans to construct a larger 80 to 100-ton manned space station with a completion date of 2023. The lunar exploration program (Chang'e project) also reveals a similarly deliberate process. Following a series of successful missions, future Chinese lunar missions will include sample-return missions, the landing of a robotic lunar laboratory and a potential manned lunar mission by 2030.

In 2017 China's main space contractor, the China Aerospace Science and Technology Corporation (CASC) released a roadmap for future space technologies.¹⁰ It focused on a new set of capabilities including a super-heavy launch vehicle, a reusable space vehicle and even a nuclear-powered space vehicle all to be ready between 2030 and 2040. This fleet of vehicles is planned to facilitate a new set of missions including the exploration of the Moon and Mars, the extraction of minerals from the Moon and other celestial bodies and the development of a space-based solar power system which could wirelessly transmit solar energy to earth.¹¹ While it possible this plan will fail to meet its targets, it is a demonstration of the long-term thought and ambition of China's space program.

SPACE AND MILITARY STRATEGY

The military aspects of China's space program form an important element of Beijing's drive to transform its armed forces. Successive Chinese military

strategies have placed an increasing emphasis on what the Chinese term 'informatization' or the use of technology as an integral part of information-centric joint operations.¹² China is also redirecting of its armed forces away from ground operations and towards the maritime domain with an emphasis on preparing to win the 'maritime military struggle'.¹³

The space program supports vital areas of this transformation. It bolsters China's anti-access area-denial capability at sea and in the air. China is aware that it is an inferior military force when compared to that of the United States. It is developing a sophisticated network of asymmetric capabilities designed to deny the US and its allies' operational freedom in its near abroad, namely in the East and South China Sea and into the Pacific Ocean. Space is vital for China's C4ISTR capabilities. Satellites can provide consistent, real-time maritime domain awareness and are crucial enablers for targeting opposition platforms such as warships at distance with shore, sea and air-based cruise and ballistic missile systems. Space-based communication capabilities will also facilitate China's increased operational emphasis on unmanned systems at sea allowing for remote command and control and the reception of real-time intelligence data.

Satellite systems will also support China's growing international ambitions. While Chinese foreign deployments remain relatively small, if China's current military trajectory continues and such deployments grow in frequency and sophistication, the requirement for advanced space communication capabilities will increase.

10 Andrew Jones, 'China sets out Long-Term Space Transportation Roadmap Including a Nuclear Space Shuttle', *GB Times*, (16 November 2017), <https://gbtimes.com/china-sets-out-long-term-space-transportation-roadmap-including-a-nuclear-space-shuttle>.

11 See: Namrata Goswami, 'China in Space: Ambitions and Possible Conflict', *Strategic Studies Quarterly* 12, no.1 (Spring 2018): 74-97.

12 Cortez A. Cooper III, *PLA Military Modernization: Drivers, Force Restructuring, and Implications*, Testimony Presented Before the U.S.-China Economic and Security Review Commission (15 February 2018), 2.

13 The State Council, *China's Military Strategy*.

Importantly, China's latest military strategy also looks on space not just as a facilitator but also as a domain of warfare. Counter-space capacity and the ability to disrupt US' C4ISTR capabilities now forms a core part of Chinese military doctrine. General Hyten, the commander of US Strategic Command stated in a speech in 2017 that when it came to space, China was 'the most aggressive nation in the world' and that Beijing continuously tests counter-space technologies and will have the capability to threaten every US satellite in orbit. China has a sophisticated space tracking capacity and has openly demonstrated its ability to destroy satellites in orbit.¹⁴ In 2007 China performed a successful, if high-controversial test of an anti-satellite missile (ASAT). China is also developing jamming and hacking capabilities and is investing in directed-energy weapons. China is operationalising civilian satellites capable of grabbing other satellites and space debris while in orbit. It is feared that these platforms have dual-use potential to destroy other satellites if required.

IMPLICATIONS

While China has not yet reached the same level of sophistication as the US or other established space powers, the gap is rapidly closing. On the commercial side, competition should not be viewed as a negative,

«For leaders in Beijing the operationalisation of an effective and advanced space program is seen as a requirement for a modern, developed state»

¹⁴ General John E. Hyten, *Speech at the Center for International Security and Cooperation*, (24 January 2017), <https://www.stratcom.mil/Media/Speeches/Article/1063244/center-for-international-security-and-cooperation-cisac/>.

however it is inevitable that China will have an increasingly powerful voice in the setting the 'rules of the road' for future space use, particularly in new areas such as resource extraction. This makes it imperative that liberal space powers maintain investment and interest in space exploration.

On the military side, China's gradual emergence as global military power requires the development of space-based military capabilities and therefore should be expected. However, the reported development of counter-space capabilities is particularly threatening to core US and allied security interests. The public rationale for the US' creation of a Space Force is to counter this capability. This indicates that space is becoming a new domain for competitive behaviour between Washington and Beijing. It is vital that not only the US, but also its allies such as Norway, prepare for the possibility of disruption to satellite networks, particularly if conflict broke out between the China and US. Such a disruption would not only impact military operations, but also everyday civilian life.

Barring some major economic or political shock, Beijing will continue to invest heavily in its space program. The US and its allies, including Norway need to prepare for this new reality and its potential consequences. ■



AIM NORWAY
AEROSPACE INDUSTRIAL MAINTENANCE

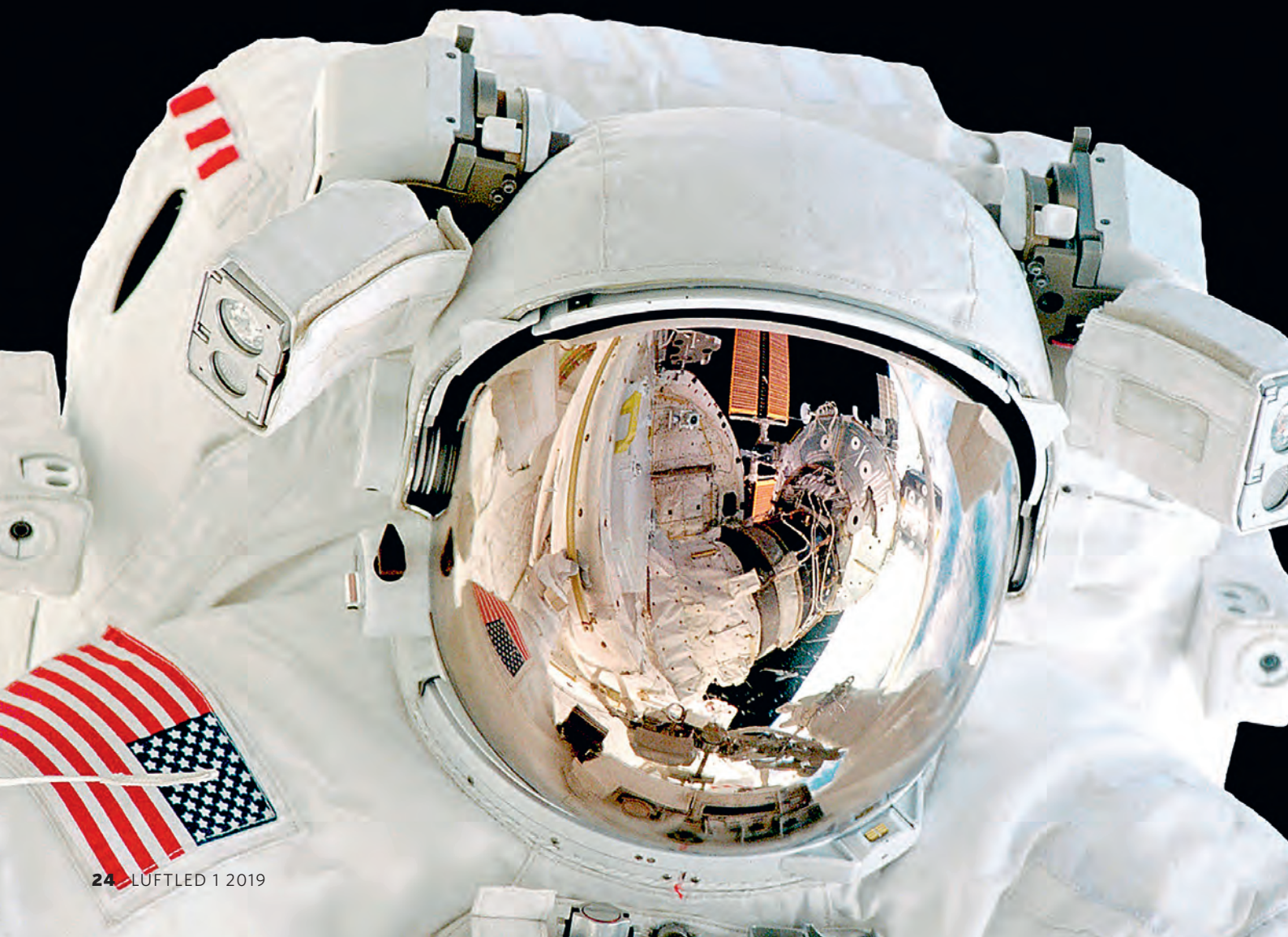
PROVIDES OPERATIONAL READINESS AND KEEPS YOUR AIRCRAFT FLYING

Success through capability, competence and engagement



THE US SPACE FORCE IN TRANSITION

The 2017 National Security Strategy [NSS] of the United States provided broad operational guidance in accordance with President Trump's "America First foreign policy."¹ In tone the NSS was a significant shift in priorities, but for space policy there appeared little change from previous administrations.



TEXT: EVERETT DOLMAN,
PROFESSOR OF STRATEGY
AT THE US AIR FORCE AIR
COMMAND AND STAFF
COLLEGE
PHOTO: SHUTTERSTOCK.COM

«The Pentagon
would prepare
the way for a fully
independent sixth
branch of the
Armed Forces, a
Department of the
Space Force, by
2020»

The US continues to assert that “unfettered access to and freedom to operate in space [is] a vital national interest” and reliance on commercial space and military space support is growing.²

Three “priority actions” were ordered: a National Space Council would be re-established under the Vice President to develop a strategy that would ensure “American leadership in space, regulations restricting commercial space efforts would be changed to “extend national security protections to” and “strengthen competitiveness,” and human and scientific exploration of the solar system would receive increased attention.³ The rather innocuous half-page (of the 55-page report) devoted to space strategy certainly failed to presage what happened next.

In March 2018, after toying with the idea in a few side remarks earlier in the year, President Trump announced his intention to fundamentally reform the Department of Defense (DOD). Stating unequivocally that “space is a war-fighting domain, just like the land, air and sea,” he pushed for “a military space force that would be the orbital equivalent of the Army, Air Force and Navy.”⁴ The remarks were dismissed by much of the press as Trump admitted he’d originally conceived of the Space Force as a joke, but after thinking it over found it to be “a great idea.”⁵ Given the strong resistance by the Secretaries of Defense and the Air Force to a proposed Space Corps in testimony before Congress just a few months earlier, an independent Space Force didn’t appear likely. Summing up the arguments of detractors, former NASA Director Sean O’Keefe listed the shortcomings as a massively unnecessary expense, a bureaucratic nightmare, and if attempted could “compromise the sanctity of considering space to be off limits from warfare.”⁶

UNIFIED COMMAND AND CONTROL

Nonetheless, the President directed his newly-formed National Space Council to coordinate a plan to implement his vision. In August, Vice President Pence detailed the way forward. The Pentagon would prepare the way for a fully independent sixth branch of the Armed Forces, a Department of the Space Force, by 2020. The process would be incredibly swift, beginning with the re-establishment of a unified combatant command—US Space Command—along with a Space Operations Force and joint Space Development Agency. The first “will establish unified command and control for our Space Force operations, ensure integration across the military, and develop the space warfighting doctrine, tactics, techniques, and procedures of the future,” the second will comprise “an elite group of joint warfighters, specializing in the domain of space,” and the third “will ensure the men and women of the Space Force have the cutting-edge warfighting capabilities that they need and deserve.”⁷

The Department of Defense’s February 2019 proposed United States Space Force (USSF) plan is currently under consideration by Congress. It scales back the move to a separate but equal department

significantly, to a semi-autonomous organization within the Department of the Air Force. While the proposal appears to fall well short of the President’s initial vision, it is certainly more attainable in the near term than a complete and immediate separation. It would also be historically fast, as, according to the Vice President, the fundamental resources are already in place across the other services and intelligence agencies and it will be “built on the lessons of the past.”⁸

EVOLUTION OF THE US SPACE FORCE

Since the early days of the Space Age, heralded by the 1957 Soviet launch of *Sputnik*, all US presidential administrations have acknowledged the importance of space capabilities in support of American national security. On July Fourth, 1982, in a speech welcoming home the crew of the fourth Space Shuttle mission, President Ronald Reagan announced a significant public shift in American space policy. While the US would continue to endorse the principles of international cooperation and free access to space for all nations, it would also reserve the right to defend its space capabilities with military force. Detailed in National Security Decision Directive 42 (NSSD-42), space support capabilities had become so vital to American military power that their survivability in crisis and conflict had to be assured.⁹ To that end, the US would initiate a program to develop an anti-satellite capability with the goal of operational deployment to deter threats to US and Allied space systems and, within the boundaries of international law, to deny an opponent the use of space in support of hostile actions by terrestrial forces in times of conflict and war.¹⁰

In the spring of 1981, the first year of the new administration, Defense officials began circulating support for a fresh look at space organizational structure that would ultimately lead to a new combatant command—US Space Command (USSPACECOM). Frustrations with the soaring costs and inefficiencies of space systems acquisition, the mess of some 50 uncoordinated military organizations working with pieces of the space enterprise, and the rise of a Soviet program that appeared to be racing ahead in military space warfighting capabilities fueled frustrations that led to a call for action. In September, the Air Force added a fifth subunit to its planning staff, the Directorate of Space Operations, to provide options. In late 1981, House Resolution 5130 required the US Air Force to report to Congress on the feasibility of establishing a space command.¹¹

The Department of Defense (DOD) strongly opposed the move. It wasn’t needed, would duplicate bureaucracies, and cost too much. In January 1982, A Government Accounting Office (GAO) report suggested a separate space command that would coordinate all military space activities could instead result in overall cost savings undercut those arguments; specialization was in fact the foundation of organizational efficiency. In June 1982, the USAF revealed it would establish a subordinate AF Space Command in Colorado Springs no later than September of that year.¹²

1 *National Security Strategy of the United States of America*, December 2017, p. 1.

2 *Ibid.*, p. 31.

3 *Ibid.*

4 <https://www.cnn.com/2018/03/13/trump-floats-the-idea-of-creating-a-space-force-to-fight-wars-in-space.html>; <https://www.usnews.com/news/politics/articles/2018-03-13/star-wars-president-trump-proposes-military-space-force>

5 <https://www.nbcnews.com/politics/white-house/trump-touts-space-force-plans-pentagon-n959861>

6 <https://www.usnews.com/news/politics/articles/2018-03-13/star-wars-president-trump-proposes-military-space-force>

7 <https://dod.defense.gov/News/Article/Article/1598071/space-force-to-become-sixth-branch-of-armed-forces/>

8 <https://dod.defense.gov/News/Article/Article/1598071/space-force-to-become-sixth-branch-of-armed-forces/>

9 James Hamby and Odell Smith, “US Space Command: Does It Support US National Military Space Requirements,” (Maxwell AFB: Air Command and Staff College Student Report, 1 July 1987), p. 8. At <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a182087.pdf>; NSSD-42 at <https://fas.org/irp/offdocs/nsdd/nsdd-42.pdf>

10 *Ibid.*

11 Thomas Karas, *The New High Ground* (New York: Simon & Schuster, 1983) pp. 17-20; David Spiers, *Beyond Horizons*, Revised Edition (Maxwell AFB: Air University Press, 1998) pp. 188-92.

12 Spiers, *Beyond Horizons*, pp.

In March of 1983, President Reagan announced the Strategic Defense Initiative (SDI), a bold new focus on space capabilities as the center of a new national military strategy. At its core was a space-based ballistic missile defense capability that, because it would have global coverage, would extend a nuclear shield over the earth. The idea was ridiculed in the press and dubbed *Star Wars* after the popular science fiction movies; a perfect shield would be technically impossible, it would be extraordinarily expensive, and it could be countered by simply increasing existing arsenals. But *if it could be achieved*, it would take coordination among *all* the services and numerous civilian intelligence agencies. Two years after the start-up Air Force Space Command (AFSPACECOM) broke ground in Colorado, the co-located US Space Command was inaugurated. By the end of the decade, the commander of USSPACECOM—dual-hatted as commander of the North American Aerospace Defense Command (NORAD)—had gained authority over all military space operations, had taken over land-based ballistic missile responsibilities from Strategic Air Command, secured nascent computer operations (the precursor to today's Cyber Command) authority, inaugurated a warfighting Space Operations Center (SPOC) and a Joint Space Intelligence Operations Center (JSIOC), and usually was simultaneously commander of *both US and Air Force Space Commands*.¹³

Perhaps its growth went too far down the road toward an independent space service, in the process threatening entrenched bureaucratic constituencies. Despite its spectacularly successful debut in Operations Desert Shield and Desert Storm—possibly because of it—the Air Force started taking back control. By the mid-1990s, the space-specific portion of the DOD budget had approached \$10 billion, with upwards of 85 percent earmarked for the Air Force. A similar amount was distributed to government and intelligence agencies, for an average of \$18 billion annually.¹⁴ That's a

«Despite the 1998 Rumsfeld Commission warning of a «space Pearl Harbor» if a lack of emphasis caused the US to fall behind a rising China and resurgent Russia, further recommending a gradual evolution toward a separate Space Corps»

lot of money to let go of. Despite the 1998 Rumsfeld Commission warning of a “space Pearl Harbor” if a lack of emphasis caused the US to fall behind a rising China and resurgent Russia, further recommending a gradual evolution toward a separate Space Corps within the Air Force as an intermediary step on the path to a separate Space Department, USSPACECOM authorities were steadily transferred elsewhere. Following the events of September 11, 2001, all DOD efforts not focused on the Global War on Terror (GWOT) were subordinated. NORAD was moved under the new North American Command (NORTHCOM), and all duties not already purged were subsumed by SAC. In 2002, USSPACECOM was disbanded. AFSPACECOM became the *de facto* US Space Force.¹⁵

FAST FORWARD TO 2017

An exasperated Mike Rogers (R-AL), Chair of the House Armed Services Strategic Forces Subcommittee, concerned that America now faced multiple near-peer competitors in outer space despite a perceived insurmountable advantage a generation before, had enough. Implicitly accusing the USAF of diverting space funds to priority air projects, and mismanagement of the rest, Rogers and ranking Democrat Jim Cooper (D-TN) inserted language into the 2018 National Defense Authorization Act (NDAA) directing an autonomous Space Corps be established within the Air Force along the lines of the Marine Corps in the Navy.¹⁶ The measure passed the House but was tabled for future consideration in the Senate pending further study. Nonetheless, the DOD and Air Force pushed back strongly, marshalling precisely the same arguments the US Army used in its attempts to retain the Army Air Forces after

WW II—it wasn't needed as the purpose of the air arm was to support the fight on the land (and therefore was best overseen and coordinated by the land commander), it would create an unnecessary parallel bureaucracy, and would be prohibitively expensive. Demonstrating an astonishing lack of historical acumen, in congressional testimony the Air Force leadership argued that an independent separate Space Corps would take away from AFSPACECOM's primary functions in support of terrestrial forces best coordinated by an air-minded commander), it would create an unnecessary parallel bureaucracy, and be too expensive.

At the time, the White House, too, opposed Rogers' and Cooper's plan. Following the 2018 mid-term elections, however, President Trump one-upped the Space Corps blueprint and surprisingly announced his intention to create a separate and equal *Department* of the Space Force. In August, Vice President Pence detailed the administration's vision.¹⁷ The USAF would immediately begin comprehensive preparations to split off a co-equal Department of the Space Force following a transition including a Marine-style independent organizational structure within the Department of the Air Force, draft a plan for congressional budget support, and coordination with other services and national intelligence space cadres for consolidation efficiencies.

With the Commander-in-Chief's directive clear, the Defense Secretaries and Joint Chiefs publicly supported the initiative, though some continued to privately argue the folly of the move as bureaucratically redundant and wastefully expensive. A memo from the Office of the Secretary of the Air Force was released (or “leaked”¹⁸) stating a five-year conservative estimate of the additional cost of separating an independent space service would approach \$13 billion over five years, “likely to be revised upward.”¹⁹

By October, however, the Air Force leadership appeared to have dropped even veiled opposition, and submitted a viable,

«Noting that a new branch of the armed services has not been created since the Air Force in 1947, and that the world has fundamentally changed since then, the Department of Defense needs to adapt to new realities»



«President Ronald Reagan announced a significant public shift in American space policy. While the US would continue to endorse the principles of international cooperation and free access to space for all nations, it would also reserve the right to defend its space capabilities with military force»

2025. After that, when the organization is expected to be fully operational, the Pentagon's plan would stabilize the Space Force budget at about \$500 million per year, or "about 0.07 percent of the Defense Department's annual budget."²¹

THE UNITED STATES SPACE FORCE GOING FORWARD

The plan currently under consideration describes space as fundamental to US prosperity and national security. Noting that a new branch of the armed services has not been created since the Air Force in 1947, and that the world has fundamentally changed since then, the Department of Defense needs to adapt to new realities. If approved, the DOD shall establish a sixth branch of the Armed Forces dedicated to space in FY 2020 within the Department of the Air Force. The USSF will have 4-star representation on the Joint Chiefs of Staff, a 4-star Vice Chief of Staff, and a 4-star Commander of USSPACECOM.²² There is certainly room to grow, but considering the generally high cost of space operations, it is notable that the projected \$500 million per year USSF budget at maturity represents just under three percent of the *current* \$18 billion annual DOD budget for space.²³ Personnel and budget aside, compared to the analogy offered for USSF, the US Marines within the Department of the Navy, is rather strained.

comprehensive transition plan for congressional approval at the end of February 2019. Surprisingly, the anticipated cost of the transition would be quite low, and bureaucratic overlap remarkably lean. The Pentagon requested just \$72 million for fiscal 2020, and just \$2 billion over the next five years to stand up a functioning Space Force within the Department of the Air Force modeled after the US Marine Corps (within the Department of the Navy).²⁰ Beginning with less than 200 assigned personnel in the first year, the Space Force should grow to approximately 15,000 military and civilian billets by

The Marines are a semi-independent force that controls its own organize, train, and equip requirements as well as *complete* budget authority. The US Navy in FY2017 had a combined strength of 597,000 active, reserve, and civilian personnel. The Marines had a combined strength of 222,000 active and reserve, or more than a third that of its parent service. Their independent budgets are proportional to their relative sizes. The top Navy and Marine officers, the Chief of Naval Operations and the Commandant of the Marine Corps, report directly to the Secretary of the Navy. Although there is an Undersecretary of the Navy, the billet is for assistance to the Secretary and as a fill-in when the Secretary position is vacated, unfilled, or temporarily otherwise engaged. While the Chief of the Space Force will report directly to the Secretary of the Air Force, and there is currently an Undersecretary of the Air Force that performs parallel duties to the Navy's Undersecretary, the submitted Space Force plan *adds* a second "Undersecretary of the Space Force" that is "responsible for working with Department of the Air Force officials, as well as other Department of Defense officials, for the overall *supervision* of space matters."²⁴ The new Under Secretary will be subordinate to the Under Secretary of the Air Force, as the latter is specifically designated "the first assistant to the Secretary of the Air Force."²⁵ This additional layer of control appears superfluous.

Clearly, US military space policy moving toward a warfighting stance. Whether the proposed structure will be a repeat of the rise and fall of USSPACECOM, or will usher in a truly independent military service with the capabilities and resources necessary to fight *in*, *through*, and *from* outer space, remains to be seen. ■

13 Ibid., pp. 217-8.

14 <https://www.af.mil/News/Article-Display/Article/113903/air-force-officials-take-space-budget-acquisition-strategy-to-capitol-hill/>

15 <http://purview.dodlive.mil/2018/10/01/reestablishing-u-s-space-command/>

16 <https://spacenews.com/congressman-rogers-a-space-corps-is-inevitable/>

17 <https://www.nbcnews.com/politics/white-house/trump-says-he-directly-pentagon-create-new-military-branch-called-n884361>

18 <https://www.defenseone.com/politics/2018/09/creating-space-force-will-cost-13b-ove-5-years-air-force-secretary/151312/>

19 <https://spacenews.com/wilson-13-billion-space-force-cost-estimate-is-conservative>

20 <https://insidedefense.com/daily-news/pentagon-estimates-new-space-force-will-cost-2-billion-over-five-years>

21 <https://abcnews.go.com/Politics/join-space-force-academy/story?id=61411343>

22 <https://www.defenseone.com/business/2019/02/wait-how-many-generals-space-force-radar-battle-heats-boeings-combat-drones/155204/>

23 <https://www.csis.org/analysis/why-we-need-space-force>; <https://www.af.mil/News/Article-Display/Article/113903/air-force-officials-take-space-budget-acquisition-strategy-to-capitol-hill/>

24 Proposed revisions to Title X and proposed Title XVII—Space Force, Sec. 1702, "Under Secretary of the Air Force for Space." My emphasis.

25 Ibid.

VÅR FØRSTE UTPOST I ROMMET KAN BLI EN MILITÆR MÅNEBASE

United Nations Space Agency gjenoppliver en gammel plan om en militær utpost på Månen, for møte fremtidige trusler fra «den lovløse sonen».

TEKST: FRA APRS REPORTER
ERIK NEWT III, NEW DEHLI,
SIST OPPDATERT 11:23, 25.
APRIL 2075

Det var på UNSAs årlige møte i Buenos Aires i går at direktør James Sung la frem forslaget, som åpenbart kom overraskende på forsamlingen. Sung viste frem en detaljert holografisk modell og presenterte også et budsjett for drøfting, så dette er åpenbart noe FNs rombyrå har jobbet med en stund.

I den påfølgende debatten fremkom det at man tenker seg en fast bemanning på 50 astronauter, som oppholder seg på Månen i et år av gangen. Av disse vil 30 astronauter hovedsakelig ha tekniske støttefunksjoner på basen, mens 20 vil utgjøre en mobil spesialstyrke som kan flys hvor som helst innenfor en radius på 10 millioner kilometer fra Jorda på kort varsel.

Alpha, som er månebasens foreløpige navn, tenkes bygd nær en av de store underjordiske is-kildene ved Månens nordpol. Dermed har man lett tilgang til råstoff for brennstoff, vann og oksygen, noe som igjen vil redusere avhengigheten av Jorda. Energien vil komme fra solceller og kjernekraftverk, og en flåte av roboter vil stå for mesteparten av arbeidet som må gjøres utendørs.

Månens lave gravitasjon er Alphas største fortrinn. Den gjør det mulig å bygge langt større konstruksjoner med bruk av lettere byggematerialer enn på Jorda. Det trengs også langt mindre brennstoff å ta av og lande, noe som gjør Månen til en naturlig base for rombasert

styrker. Dersom man finner store nok forekomster av måne-is, kan Alpha på sikt bli brennstoffdepot for ferder til Mars og fjernere kloder.

En militær månebase ligger selvsagt fjernt fra fortidens visjoner om sivile bosetninger på Månen og Mars, som strandet på tekniske problemer og beinhard økonomiske realiteter. Det er imidlertid ingen som forventer at Alpha skal gå med overskudd. Den vil bygges for å møte den økende trusselen fra lovløse romaktiviteter som fulgte i kjølvannet av sammenbruddet av FNs romtraktat i 2050.

I over 100 år hadde FNs «*Outer Space Treaty*» dannet rammeverket rundt all romvirksomhet, basert på prinsippet om at verdensrommet har samme juridiske status som internasjonalt farvann. Ingen stater kunne gjøre hevd på andre kloder, ingen privatpersoner kunne eie eiendom og det var lovverket til landet oppskytningen hadde skjedd fra som var gjeldende ombord i romfartøy.

Traktaten var ikke alltid like enkelt å forvalte, men likevel mye ryddigere enn kaoset som fulgte da først Kina, så India og tilslutt California valgte å tre ut. Begrunnelsen de tre tekniske supermaktene brukte var at eiendomsrett var nødvendig for å få sving på rom-økonomien: *Hva var vitsen med å utvinne platina på en asteroide hvis man ikke kunne eie selve platina-gruven?*



De første årene etter sammenbruddet ble fulgt av et økonomisk oppsving utenfor Jorda, noe som lokket nye til å flytte virksomheten sin vekk fra lovens lange arm. I 2067 ble romstasjonen «Money Planet» skutt opp. Fra en høyde på 2000 kilometer over Jorda er den blitt en global base for pengespill, hemmelig bankvirksomhet og mer eller åpenbar hvitvasking. Det anslås av halvparten av Jordas befolkning har benyttet seg av Money Planet-tjenester.

Eierne av romstasjonen betaler ikke skatt, er ikke underlagt noen form for kontroll og lager sine egne lover. Under mottoet «Er det forbudt på Jorden, er det lovlig her» har stasjonen blitt et vektløst ville Vesten, og profitten er astronomisk. Flere nye «pengeplaneter» er på beddingen, og kriminelle karteller legger ikke lenger skjul på at de er direkte involvert.

Ifølge UNSA er det også økende fare for at politiske ekstremister skal finne et fristed i rommet. Herfra kan de uforstyrret kringkaste hatpropaganda og drive cyberangrep - og ramme oss fysisk. Solsystemet er fullt av potensielle terrorvåpen i form av meteoritter i kretsløp. I 2013 var den russiske byen Tsjeljabinsk nær ved å bli utslettet av en eksplosjon med en energi tilsvarende 30 Hiroshima-bomber. Årsaken: En meteoritt på bare 20 meter som traff atmosfæren med en fart på 70 000 km/t.

▲ **Månebasen Alpha** tenkes bygd nær en av de store underjordiske is-kildene ved Månens nordpol. Dermed har man lett tilgang til råstoff for brennstoff, vann og oksygen, noe som igjen vil redusere avhengigheten av Jorda. Foto: Shutterstock.com

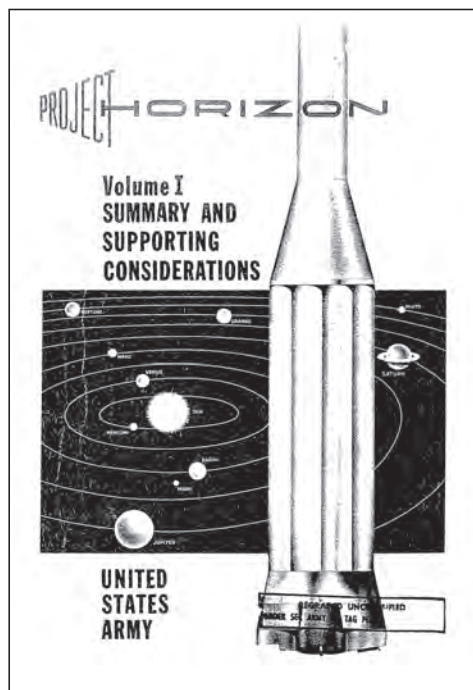
«Månens lave gravitasjon er Alphas største fortrinn. Den gjør det mulig å bygge langt større konstruksjoner med bruk av lettere byggematerialer enn på Jorda»

Det er skremmende enkelt å endre banen til så små objekter og styre dem i retning Jorda. Den høye hastigheten gjør dem vanskelige å oppdage i tide til å stanses med atomvåpen, noe som åpner for at terrorister kan true storbyer eller til og med land med utslettelse. UNSA-direktør James Sung trakk opp perspektivet ved å sitere Clausewitz' berømte setning om krig som en forlengelse av politikk med andre midler. Dagens rompolitikk strekker ikke lenger til. Det er på tide å bevæpne seg.

BAKGRUNN: DEN FØRSTE MILITÆRE MÅNEBASEN

Romfart har alltid tatt utgangspunkt i militær teknologi. Den første raketten som nådde verdensrommet var tyskernes V-2, som ble sendt opp 3 oktober 1942. Tyske ingeniører var avgjørende viktige for USAs og Sovjetunionens rakettprogram etter annen verdenskrig, og de første satellittene og astronautene (som stort sett var offiserer) ble skutt opp med modifiserte ballistiske rakettvåpen.

Begge supermakter hadde militære romprogrammer parallelt med de sivile. Militære satellitter ble uunnværlige hjelpemidler til navigasjon, overvåkning og kommunikasjon, men astronauter ble også sendt opp i militære oppdrag. En stor del av det sovjetiske romstasjonprogrammet på 1970-tallet var av ren



▲ Sent på 1950-tallet produserte US Army en hemmelig studie med kodenavnet «Project Horizon». Her ble det tatt til orde for å opprette en bemannet base på Månen for å drive sivil og militær forskning.

Foto: US Army

«Bemannede romferder var i hovedsak sivile prestisje- og symbolprosjekter. Et slående eksempel på det siste var den Internasjonale romstasjonen, som kretset rundt Jorden fra 1996 til 2030»

militær natur. Allerede på 1960-tallet hadde US Air Force et eget astronautkorps, med ambisiøse planer om en romstasjon for utprøving av militær teknologi og romfly som kunne frakte atomvåpen til Sovjetunionen.

Sent på 1950-tallet, da den kalde krigen var på det kaldeste og romkappløpet mellom USA og Sovjetunionen var i full gang, produserte US Army en hemmelig studie med kodenavnet «Project Horizon». Her ble det tatt til orde for å opprette en bemannet base på Månen. Planen var å utstasjonere 12 militære astronauter på en permanent utpost i 1966, blant annet for å drive sivil og militær forskning.

Det ble anslått at man ville behøve mer enn 60 rakettoppskytninger for å få på plass boligmoduler av metall,

kjernekraftverk til energiproduksjon, laboratorier og kjøretøy for å utforske Månen. I tillegg ville basen være bevæpnet med konvensjonelle skytevåpen (som fungerer like godt i vakuum som i luft) og kort-rekkende atomvåpen for å kunne slå tilbake eventuelle sovjetiske angrep.

Oppdraget kunne også utvides til å utruste basen med langtrekkende atomraketter som kunne nå mål på Jorden. Horizon var altså den ultimate «high ground».

Studien gikk lenger enn alt annet man hadde sett før og siden, og da den legendariske forsvarsministeren Robert McNamara første gang ble fortalt om Horizon, utbrøt han «You're crazy!» Men det fantes én høyst reell grunn til å utplassere amerikanske styrker på Månen: I 1959 var Månens status uavklart. Det første landet som nådde fram kunne gjøre krav på hele kloden. En «rød Måne» skremte mange - men ikke president Eisenhower.

Han skrinla romprosjektet og overlot ansvaret for utforskningen av Månen og resten av Solsystemet til det nystiftede sivile byrået NASA. I 1967 ratifiserte USA, Sovjetunionen og de fleste andre land FNs romtraktat, som fastslår at ingen land kan gjøre hevd på Månen eller andre himmellegemer, og som dessuten forbyr militær virksomhet av den typen som ble foreslått i Project Horizon.

Traktaten, kombinert med ekstremt høyt kostnadsnivå, skapte et status quo som begrenset militær romaktivitet til ubemannede satellitter i lav jordbane, mens bemannede romferder i hovedsak var sivile prestisje- og symbolprosjekter. Et slående eksempel på det siste var den Internasjonale romstasjonen, som kretset rundt Jorden fra 1996 til 2030.

Stasjonen hadde det meste av sin levetid liten vitenskapelig verdi, men fylte to viktige politiske roller: Stasjonen reddet russisk romfart fra økonomisk ruin og hindret at arbeidsløse romforskere solgte sine tjenester til Iran og Nord-Korea. Og den garanterte den amerikanske romfergen oppdrag i lang tid fremover, noe som sikret lukrative kontrakter til tusenvis av bedrifter i hundrevis av kongressdistrikter.

Denne måten å drive romfart på førte til teknologisk stagnasjon: I 2010 kostet det mer å sende et menneske opp i rommet fra USA enn det hadde gjort i 1965, og astronautenes sikkerhet var langt dårligere. Situasjonen var åpenbart uholdbar, og tidlig på 2000-tallet begynte en prosess som etterhvert skulle gjøre NASA overflødig og forvandle et statlig rommonopol til et fritt marked for transport.

FRA «AIR FORCE» TIL «SPACE FORCE»

To internett-milliardærer, Jeff Bezos og Elon Musk, opprettet hvert sitt selskap for å utvikle ny romteknologi. Begge brukte erfaringen fra IT-bransjen til å drive frem teknologiske fremskritt, med metoder som datasimulering og 3D-printing. Musks selskap SpaceX fikk et tidlig forsprang da det utviklet den første bæreraketten som kunne lande trygt etter oppskytning.

På fem år gikk SpaceX fra intet til å dominere det globale satellittmarkedet, deretter utviklet selskapet det første helt gjenbrukbare romskipet. På 2020-tallet ga det et tilnærmet monopol på oppskytninger fra amerikansk jord. SpaceX' målsetning var fra starten av å grunnlegge en koloni på Mars, og med det revolusjonerende romskipet lå endelig alt til rette. Men å opprette permanente bosetninger viste seg å være langt mer krevende enn noen hadde kunnet forutse.

Etter en håndfull bemannede ferder til Mars, måtte Musk i 2035 konstatere at det var nødvendig med en «pust i bakken» for å forbedre teknologien og skaffe friske midler. Få år senere gikk SpaceX konkurs, og med det døde drømmen om å kolonisere Solsystemet. Men da hadde den andre halvdel av hans visjon for rommet - at romfarten skulle drives etter samme prinsipper som luftfarten, rullet å endre rombransjen for alltid.

For romskip som kunne gjenbrukes og klargjøres på kort varsel kunne også brukes til å transportere passasjerer og gods mellom mål på Jorden. Med en reisetid fra London til Sydney på under én time, kunne SpaceX og konkurrenter tilby et unikt og uslælig produkt. Fordi det meste av reisen foregikk i vektløshet i rommet, var bakke-til-bakke-ferder også romturisme: To opplevelser for prisen av én!

På dette tidspunktet hadde flyvåpenet i USA og andre stater fått øynene opp for mulighetene. Siden romskipene kunne lande vertikalt, var flyplasser overflødig. En landingsplass for helikopter eller et lite støtteskip ved kysten var mer enn nok. Motorene ble drevet med metan og flytende oksygen, som kunne lages av lokale ressurser. Under det meste av ferden var romskipene usårbare for konvensjonelt antiluftskys.



Begrepet «rapid response» fikk en helt ny betydning, noe som på 2040-tallet førte til en omlegging av stormaktens luftmakt-strategi.

Det største «offeret» for raketten var hangarskip. Raketter med svermer av droner kunne etablere luft-herredømme langt fortere enn noe sjøgående fartøy, for ikke å si langt billigere. Verdensøkonomien var allerede hardt presset av en kostbar eldrebølge, utfasingen av oljeøkonomien og klimaendringene, og omstillingen fra «air force» til «space force» ble en kjærkommen anledning til å kostnadskutt.

Helt siden 1950-tallet ble raketten sett på som så strategisk viktige at de var underlagt streng eksportkontroll. Amerikanske selskap kunne frakte passasjerer og gods for utenlandske oppdragsgivere, men de kunne ikke selge romskip til fremmede stater slik flyprodusenter alltid hadde gjort. Det endret seg i 2059, da et brasiliansk selskap lanserte verdens første «space kit» - et romprogram «på boks».

For en fast sum kunne hvem som helst kjøpe et komplett system for oppskytninger til rommet: Raketter, produksjonsanlegg for brennstoff og bygninger for vedlikehold og kontroll. Til å begynne med var interessen laber, men da det ble klart at romtraktaten sang på siste verset strømmet bestillingene på. I skrivende stund skal det være solgt mer enn 50 «space kits» til stater og ikke-statlige aktører.

Byggingen av «Money Planet» skjedde med space kit-raketter skutt opp fra afrikanske stater, som alle dekket seg bak at de ikke hadde ansvar for hva som skjedde med nyttelasten når den forlot Jorden. Det har

ikke vært mulig å få gjennom et internasjonalt forbud mot slike oppskytninger, og de gamle stormaktene har ikke lenger autoritet til å sette en stopper for det på egen hånd. Det er bakgrunnen for de mange «space billionaires» vi nå kan finne i land som Kenya og Mocambique.

ER DET MULIG Å BYGGE BASEN?

Rent teknisk har det vært mulig å bygge månebasen Alpha siden 1960-tallet, og i så måte hadde studiegruppen bak «Project Horizon» fra 1959 fullstendig rett. Det er også mye enklere å gjennomføre prosjektet i våre dager, på en sikrere måte og til langt lavere kostnad. Men billig blir det ikke. Etablering og drift av en månebase vil koste mer enn noen enkelt nasjon er villig til - eller i stand til - betale.

Det trengs altså internasjonalt samarbeid for å få kontroll på den voksende lovløsheten i rommet før det er for sent. Men i en verden der det ikke lenger finnes brede militærallianser eller annet forpliktende overnasjonalt samarbeid, skal det godt gjøres for UNSA-leder James Sung å skaffe den nødvendige ryggdekkingen.

Vi kan bare håpe at sivile og militære ledere tar hans avsluttende ord i Buenos Aires på alvor: «Dinosaurerne ble utryddet av en meteoritt for 65 millioner år siden. Om få år kan vi stå overfor en liknende trussel, denne gangen menneskeskapt. Et fortrinn mennesket har fremfor dinosaurerne, er vår evne til å se for oss fremtidige trusler og planlegge ut fra det. Så spør det bare om vi klarer å utnytte det fortrinnet, eller om vi skal late som ingenting og håpe på det beste». ■

▲ **Rent teknisk** har det vært mulig å bygge månebasen Alpha siden 1960-tallet. Det er mye enklere å gjennomføre prosjektet i våre dager, på en sikrere måte og til langt lavere kostnad. Men billig blir det ikke.

Foto: Shutterstock.com

«I 2067 ble romstasjonen «Money Planet» skutt opp. Fra en høyde på 2000 kilometer over Jorda er den blitt en global base for pengespill, hemmelig bankvirksomhet og mer eller åpenbar hvitvasking»

ROMVIRKSOMHET SOM SIVIL-MILITÆR FELLESARENA

Utnyttelsen av satellitter er en betydelig drivkraft i moderniseringen av samfunnet. Tilsvarende er data- og signaler fra et globalt sett raskt voksende antall satellitter en styrkemultiplikator for utøvelsen av militærmakt.

TEKST: HANS MORTEN SYNSTNES, NORSK ROMSENTER

Sivile og militære interesser knyttet til utnyttelsen av rommet er ofte sammenfallende og bør ses i sammenheng. Norsk Romsenter (NRS) samordner på vegne av Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) nasjonale bruker- og industriinteressene innenfor romvirksomheten.

En ambisjon i langtidspanen for forsvarssektoren er å styrke romsatsningen for å øke effekten i skarpe militære operasjoner, men også med tanke på fredsdriften av Forsvaret. Den militære utnyttelsen av satellittbaserte data, signaler og tjenester har steget betydelig i den inneværende planperioden. For Norsk Romsenter (NRS) er det retningsgivende at forsvarssektorens behov innenfor romdomenet så langt som mulig skal dekkes gjennom operative sivile løsninger og sivil-militært samarbeid. NRS vektlegger tverrsektorielt samarbeid, og samordning av sivile og militære rombehov gis høy prioritet. På regjeringshold arbeides det for tiden med en nasjonal romstrategi, som også vil belyse sivil-militært romsamarbeid. Strategien vil gi en mer tydelig ramme for departementenes hovedarena for å diskutere romspørsmål, mer bestemt Romutvalget, hvor Forsvarsdepartementet ivaretar militære interesser.

UTVIKLINGSTREKK

Den romorienterte aktiviteten i Norge påvirkes av internasjonale utviklingstrekk som «New Space» og «Industry 4.0». Den globale romsektoren er ekspansiv som en følge av mange kommende private og statlige satellittprosjekter, nye brukerflater og et raskt økende internasjonalt marked for data og tjenester. Utnyttelsen av rommet er av betydning for samfunnsdriften, økonomien og enkeltborgere. Offentlige satsninger innenfor romvirksomhet gjøres gjerne for å understøtte en lang rekke politiske prioriteringsområder, hvor eksempler er grensekontroll, samfunnsikkerhet, effektivisering av primærnæringer og miljøovervåking.

Videre inntar romdomenet en stadig mer sentral rolle for moderne militærmakt hvor mest mulig komplette situasjonsbilder, informasjonsoverlegenhet, presisjonsvåpen, nøyaktig målutvelgelse, kunstig intelligens og autonome kapasiteter er avgjørende. Rombaserte data og signaler bidrar samlet sett til kostnadseffektive løsninger og større effekt i operasjoner. Av den grunn ser NATO på romdomenet som avgjørende for å nå politiske og militære målsettinger. I USA kommer rommets militærstrategiske betydning til syne gjennom presidentens ønske om å etablere en «Space Force» som en ny våpengren.

Generelt er allierte lands militærvesen i økende grad forbrukere av sivile og gjerne kommersielle teknologiske løsninger. I kjølvannet av denne utviklingen har det i mange land vokst frem aktive sivil-militære samarbeidsordninger knyttet til teknologiutnyttelsen og bygging og drift av infrastruktur. Dels har samarbeidet oppstått fordi sivil og militær teknologi har nærmet seg hverandre, og dels fordi det er kostbart å opprettholde parallelle sivile og militære kapasiteter. Denne utviklingen har i høy grad relevans for romdomenet, noe som fremgår i ulike lands romstrategier, hvor sivil-militært samarbeid er et gjennomgående tema. Et slikt samarbeid kan være rent statlig eller skje i privat-offentlig regi. Utviklingen har også gjort at flere allierte land har etablert nasjonale sivil-militære romprogrammer for å sikre langsiktighet og forutsigbare økonomiske rammer.

FORSVARETS SATELLITTKILDER

For å sikre seg tilstrekkelig tilgang på rombaserte tjenester og data støtter forsvarssektoren seg på det kommersielle markedet. Sektorens behov for satellittdata og -signaler dekkes i tillegg i stor grad gjennom statlig internasjonalt samarbeid, og ikke minst med USA. Et kjent og viktig eksempel her er tilgangen til de beskyttede signalene i det amerikanske navigasjons-

«Utnyttelsen av rommet er av betydning for samfunnsdriften, økonomien og enkeltborgere»

systemet GPS. Et annet eksempel er Forsvarets deltagelse i det multinasjonale samarbeidet rundt det amerikanske satellittkommunikasjonssystemet Wideband Global Satcom.

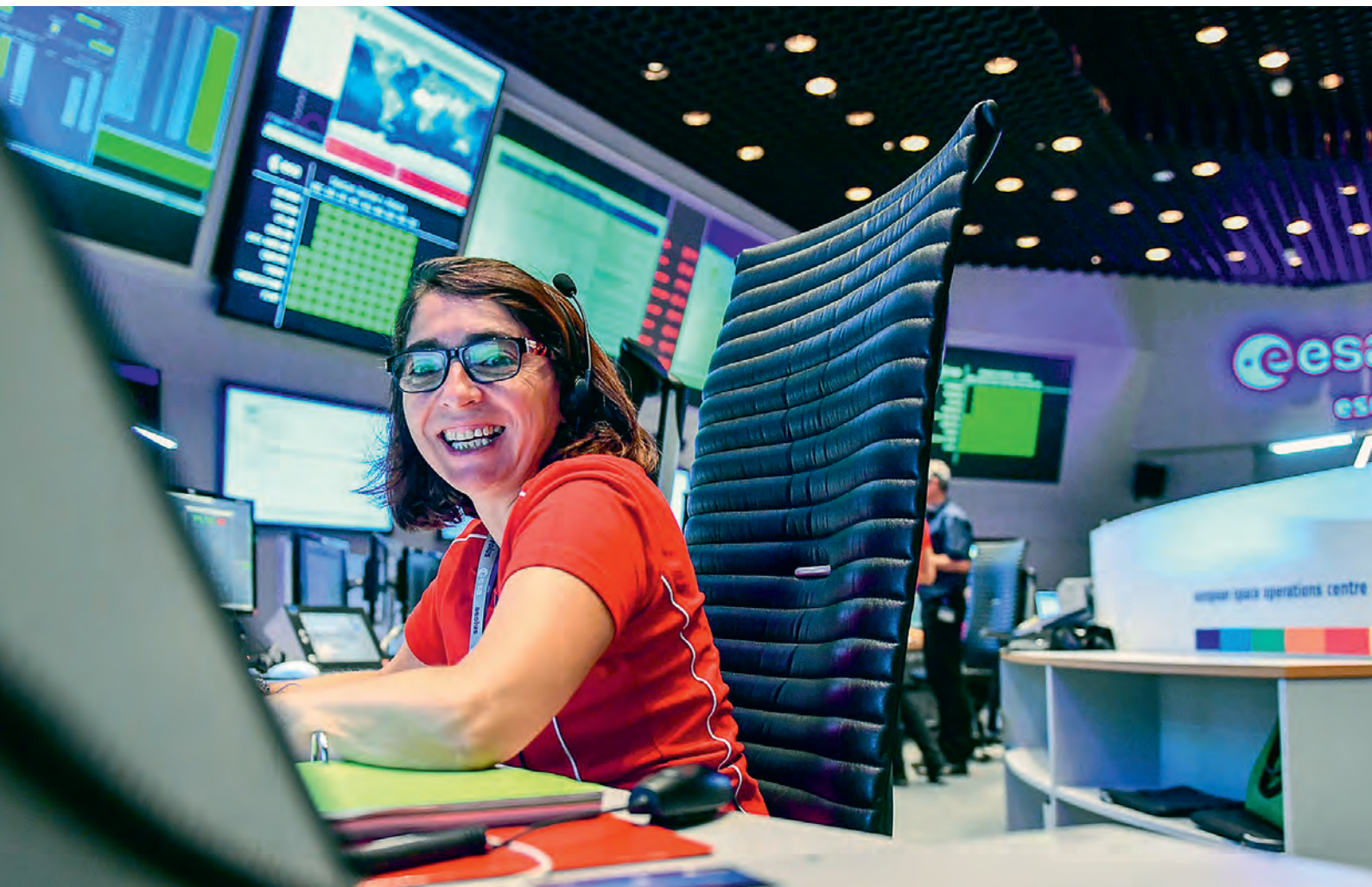
Forsvaret utnytter videre internasjonale sivile romprogrammer hvor Norsk Romsenter ivaretar nasjonale bruker- og industriinteresser. Et eksempel er den bilaterale bruksavtalen med kanadiske Radarsat om tilgang på radardata. I hovedsak er Romsenterets internasjonale portefølje konsentrert om europeisk samarbeid og programmer i FoU-fokuserte European Space Agency (ESA) og i Den europeiske union (EU). De etablerte programmene i EU; Galileo (navigasjon) og Copernicus (jordobservasjon) har en militær brukerflate. Med tanke på Galileo håper norske myndigheter på en snarlig avklaring rundt tilgang til de krypterte signalene (Public Regulated Service - PRS). Forsvaret vil i så fall være en aktuell bruker. En forutsetning for

«Det er kostbart å opprettholde parallelle sivile og militære kapasiteter»

▼ **Den globale romsektoren** er ekspansiv som en følge av mange kommende private og statlige satellittprosjekter, nye brukerflater og et raskt økende internasjonalt marked for data og tjenester. Foto: ESA

tilgang på PRS vil være om den norske formaliserte deltagelsen i Galileo (i likhet med Copernicus), som utløper i 2020, blir videreført fra 2021. I tillegg vurderes deltagelse i nye planlagte EU-programmer; ett for å dekke myndighetsbehov for kommunikasjon (GOVSATCOM) og ett knyttet til romovervåking; Space Situational Awareness (SSA).

På samme tid kommer nasjonale behov og romorienterte initiativ til å spille en mer sentral rolle for forsvarssektoren. Nasjonalt kontrollert rombasert infrastruktur er eller vil bli etablert basert på sivil-militært samarbeid. Dimensjonerende faktorer er her behov for maritim overvåking, kommunikasjon i nordområdene og utnyttelsen av data og signaler. Det statseide selskapet Space Norway satser på å bygge kommunikasjonssatellitter (HEO), som vil gi Forsvaret og nære allierte en etterlenget bredbånd-dekning i nordområdene. Samme selskap vurderer



«Space Norway satser på å bygge kommunikasjons-satellitter (HEO), som vil gi Forsvaret og nære allierte en etterlengtet bred-båndsdekning i nordområdene»

også en satsning på radarsatellitter (MicroSAR), hvor forsvarssektoren er en mulig interessent. Felles for disse to prosjektene er et sammenfall av kommersielle muligheter og dekning av statlige behov.

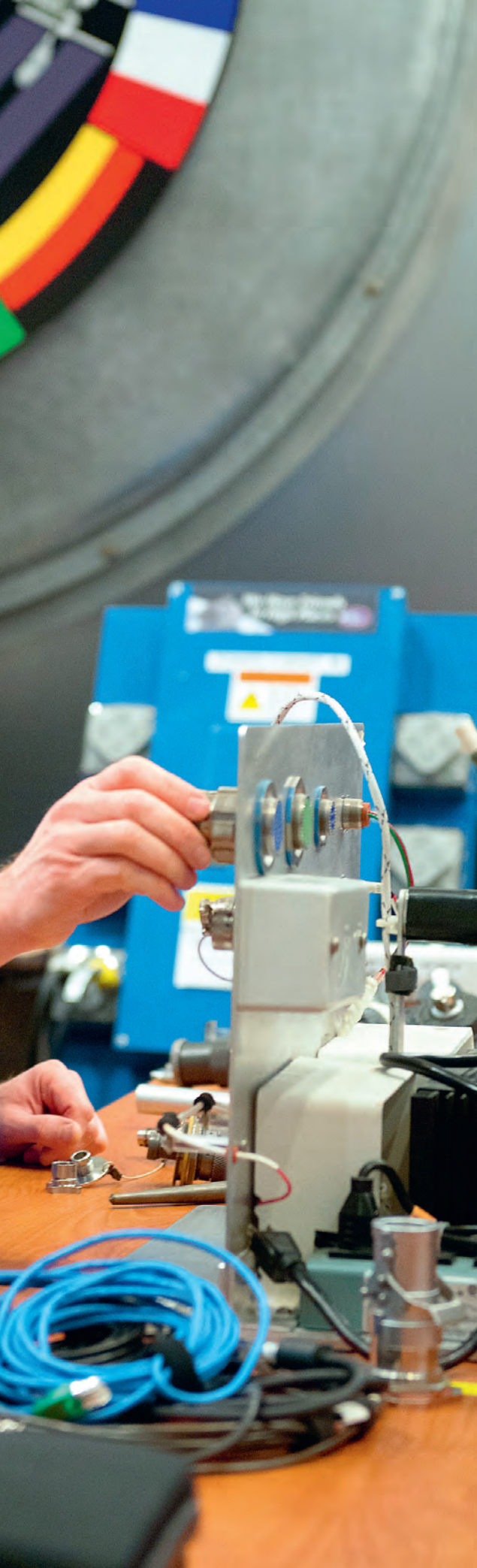
Et statlig sivil-militært samarbeid pågår knyttet til norske statside småsatellitter for maritim overvåking (AIS- og NORSAT-satellittene). Videreutviklingen av disse satellittene er forankret i Nasjonal Transportplan med Kystverket som hovedansvarlig. NRS står for den overordnede program- og prosjektledelsen av disse satellittene, noe som betyr et ansvar for å anskaffe satellittplattformene, samordne instrumenter og sensorer samt avtale oppskytingene. Andre involverte aktører er Forsvarets forskningsinstitutt, FD og Kongsberg-gruppen. Det statlige selskapet Statsat AS står for å driften av AIS/NORSAT-satellittene. Det sivil-militære samarbeidet forventes å vedvare også for nye generasjoner av AIS/NORSAT-satellitter. Disse skal inneholde nye og flere sensorer for å sikre et mer utfyllende situasjonsbilde og gi flere nær-sannhetsdata fra hav- og nordområdene, både nasjonalt og globalt.

MULIGHETER OG NASJONAL KONTROLL

Veier videre for felles sivil-militære småsatellitt-prosjekter identifiseres i en pågående mulighetsstudie som samordnes av NRS. Studien lages på oppdrag fra NFD og i tett dialog med FD/Program Space. Den skal baseres på innspill fra etater, FoU-miljøer og industrien. Nye rombaserte løsninger, brukerbehov og teknologiske muligheter skal ses i sammenheng. Studien vil gjøre vurderinger rundt FoU-behov og hvordan den nasjonale rom- og/eller forsvarsindustrien kan bli engasjert. Samlet sett vil mulighetsstudien angi retningen for aktuelle fremtidige fellesprosjekter, gjerne sivil-militære, knyttet til anskaffelser og bruk av rombasert infrastruktur. Et overordnet mål med studien er å se om nasjonale rombaserte flerbruksløsninger vil kunne bety en kosteffektiv bruk av statlige ressurser.

Overordnet må videreutviklingen av det sivil-militære samarbeidet om rombasert infrastruktur ses på bakgrunn av eventuelle ønsker om egeevne og autonomi. Brukertilgang til rombasert infrastruktur kan, noe forenklet, sikres på tre måter. Den ene måten er full egeevne gjennom norsk eierskap til satellitter og tilhørende bakkeinfrastruktur. Graden av kontroll og innsikt blir i så fall høy, og gir følgende sikkerhetsmessige og industrielle fordeler. Satellittens dekningsområde kan her også best påvirkes. Den andre er å delta i et bi- eller multilateralt samarbeid hvor Norge inngår som samarbeidspartner eller er deleier av rombasert infrastruktur. Graden av kontroll og innsikt kan også her være høy, men skjer i delvis avhengighet av andre. En tredje måte er å være bruker eller kunde av rombaserte tjenester uten å sitte på eiersiden av, eller uten et formalisert samarbeid om, infrastrukturen som anvendes. Graden av kontroll og innsikt vil her være





◀ **Den tyske ESA astronauten Alexander Gerst** forbereder seg til oppdrag i rommet. Foto: ESA

lavere, og tilgangen vil skje i full avhengighet av statlige eller kommersielle aktører.

Nasjonal kontroll over rombasert infrastruktur vil sikre egeevne og autonomi. Den vil videre kunne utgjøre et aktivum i samhandlingen med allierte og innenfor NATO, herunder bli et byttemiddel for tilgang til andre lands teknologier, data og tjenester. Generelt oppfordres NATOs medlemsland til å spesialisere seg innen ulike teknologi- eller materiellområder, og legge til rette for en utveksling med andre medlemsland. Gitt Norges komparative fortrinn fremstår norsk kontrollert rominfrastruktur som et mulig bidrag til byrdefordelingen i NATO. Evnen til å fremskaffe attraktive løsninger innen spesifikke områder eller nisjer bidrar til å definere medlemslandenes relevans i NATO. Et område hvor norske løsninger lenge har vært etterspurt av allierte er knyttet til maritim overvåkingsteknologi og tilleggende tjenester for sivile og militære anvendelser.

Et annet område hvor Norge kan spesialisere seg er innenfor oppskyting av små satellitter. Det statseide selskapet Andøya Space Center planlegger å etablere en oppskytingsbase, sør for dagens rampe for oppskyting av sonderaketter. Basen skal drives kommersielt og ha et globalt kundegrunnlag. En slik kapasitet er militært interessant, ikke minst i lys av et antatt økende behov for raskt kunne plassere nye satellitter i bane.

ROMSIKKERHET

I takt med at utnyttelsen av rombaserte systemer blir mer sentral for samfunnsdriften og for forsvarssektoren, fremstår romsikkerhet som et vesentlig satsningsområde. Med romsikkerhet tenkes det her på å sikre tilgjengeligheten, påliteligheten og integriteten til rombaserte data og signaler. Et styrket sivil-militært samarbeid knyttet til romsikkerhet har vokst frem nettopp ut fra felles ønske om å sikre kritisk rombasert infrastruktur. Dette samarbeidet kommer også til nytte i planleggingen for totalforsvaret.

En annen drivkraft for sivile-militært samarbeid om romsikkerhet kan knyttes til nasjonale behov innenfor romovervåking (SSA). Selv om et sivil-militær SSA-samarbeid må avklares nærmere, synes det klart at et eventuelt sivilt innslag vil omhandle defensive elementer, eksempelvis bidrag knyttet til romværværsling og aktuelle programmer i ESA og EU. Et annet sivilt innslag kan ved en vid tilnærming til SSA-området, knyttes til den nasjonale innsatsen i FNs arbeid med å fornye det internasjonale rammeverket for bruk av rommet. Viktige prinsipper er her innsyn i hverandres satellittkapasiteter og at rommet forblir demilitarisert. En nasjonal SSA-satsning må også på andre områder sees i en internasjonal kontekst. I første omgang gjelder det blant annet å oppfylle intensjonene bak avtalen mellom U.S. Strategic Command og på norsk side FD og NFD, om utveksling av SSA-tjenester og informasjon. ■

«Nasjonal kontroll over rombasert infrastruktur vil sikre egeevne og autonomi»

Sivil-militært romsamarbeid spenner allerede i dag over flere områder og skjer på ulike arenaer. Norsk Romsenter ønsker å videreutvikle sin rolle som en aktiv rådgiver overfor forsvarssektoren. Eventuelle politiske føringer for utviklingen av det sivil-militært romsamarbeidet vil komme i den allerede nevnte nasjonale romstrategien. Føringer vil også kunne komme i den kommende langtidspanen for forsvarssektoren. Det vil styrke utviklingen av det sivil-militære romsamarbeidet dersom ambisjoner og kursvalg er mest mulig samstemte i disse to dokumentene.

SITUASJONS- FORSTÅELSE I ROMMET

Space Situational Awareness (SSA) dreier seg om å bygge en situasjonsforståelse for hva som beveger seg i verdensrommet. En slik forståelse vil legge til rette for optimal utnyttelse av våre romsystemer og -tjenester, og i forlengelsen av dette støtte defensive og offensive romoperasjoner. Denne introduksjonen tar sikte på å gi en kort innføring i SSA og hvorfor Forsvaret nå satser på SSA i årene som kommer.



TEKST: OBERSTLØYTNANT
JOHN O. BIRKELAND,
PROGRAM SPACE,
FORSVARSDEPARTEMENTET

«Verdens største
nettverk av bakke-
baserte sensorer
driftes av USA, og
kalles US Space
Surveillance
Network (US SSN)»

Det finnes ingen internasjonal definisjon på hva SSA er. Både amerikanerne og britene har gitt ut sine definisjoner, så også NATO – først i sin tidlige håndbok for koordinering av romtjenester, og siden i den oppdaterte doktrinen for luft- og rom-operasjoner. I den nylig oppdaterte norske luft-doktrinen er rommet beskrevet som domene, selv om Forsvaret ikke gikk så langt som å definere SSA i denne omgang. Men SSA begynner å etablere seg som begrep i militære operasjoner, og det synes nyttig å bruke noen linjer til å beskrive hva dette er. SSA handler i kort om å bygge et situasjonsbilde av det som beveger seg i bane rundt jorden, i og gjennom det nære verdensrom. Dette kan være menneskeskapt objekter eller naturlige objekter og fenomener.

På sivil side deles gjerne SSA inn i *Space Surveillance and Tracking* (SST), *Space Weather* (SWE), og *Near-Earth Objects* (NEO). SST er det faktiske oppsynet med satellitter i bane, der hovedsakelig bakke-sensorer gir oss oppdaterte parametere på satellittens bane og posisjon. SWE handler om å oppdage og tidvis forutse romvær, som ofte dreier seg om partikkel-

stormer fra stjerner i verdensrommet slik som solen. NEO går på å holde oppsyn med naturlig objekter som kommer inn i banene til våre satellitter, eller helt inn i og gjennom atmosfæren vår. På militær side ser man ikke bort fra NEO, men fokuserer betydelig mer på å skaffe seg oversikt gjennom SST og i tillegg bygge seg et bilde over hvordan romvær påvirker systemene våre.

HVORDAN HOLDE OPPSYN?

I utgangspunktet benyttes radarer av ulike slag for å følge objekter som går i lav til middels høy bane rundt jorden (ut til ca 20.000 km). Ut over dette, for eksempel for å se ut til geostasjonære satellitter på 37.000 km avstand til jorden, benyttes primært passive systemer, slik som elektro-optiske (EO) teleskoper. Men det finnes også aktive radarsystemer som opererer ut til disse avstandene, og det finnes EO systemer som observerer i lavere baner. Det finnes også satellitter som er bygget for å holde oppsyn med andre systemer i bane, altså som er satt i bane for å bidra til SSA, slik som Canada sitt *Sapphire*-system. Verdens største nettverk av bakkebaserte sensorer driftes av USA, og kalles *US Space Surveillance Network* (US SSN). Dette nettverket gir data inn til *Combined Space Operations Centre* (CSpOC) i USA, som igjen bidrar med data om satellitter til systemene til andre nasjoner, entiteter og operatører. Både Telenor sitt operasjonssenter på Fornebu og StatSat sitt senter på Skøyen mottar oppdatert informasjon på sine satellitter fra US SSN, i likhet med de aller fleste operatører i verden. Mange andre nasjoner har også bygget sin egen database, slik som Frankrike og Russland, men det er ingen som kan måle seg med amerikanernes katalog på om lag 22.000 objekter på 10 centimeters størrelse i lavere baner og 1 meters størrelse i geostasjonær bane. Når det nye «Space Fence»-systemet er operativt i 2019 er det anslått at katalogen vil øke til 500.000 objekter på mellom 1 til 10 centimeter.

HVORFOR SSA?

Hvorfor skal man så bruke så mye ressurser på å følge med på satellittene og andre objekter i bane rundt jorden? For det første benyttes sensorene for å følge satellitter som skal skytes opp i bane, og slik kan man se om ting går etter planen. Tilsvarende følger man satellitter som kommer tilbake inn i atmosfæren, og hvis disse ikke brenner opp beregner man hvor satellittene vil treffe jorden. Men fra et operatørstøsted er SSA generelt og SST spesielt helt avgjørende for å følge ens eget system i bane og slik kunne si noe om kollisjonsfaren med andre elementer i det nære verdensrom. Flyr man en tilstrekkelig stor satellitt vil den ha innebygget små motorer for manøvrering, og drivstoff for å kunne manøvrere. Oppstår en kollisjonsfare, må operatøren ta stilling til om man vil manøvrere satellitten bort, noe ut av sin opprinnelige bane, for å sikre seg mot kollisjon. Men det er begrenset med drivstoff om bord, og det hele handler ofte om å gjennomføre ytterligere beregninger for å se om en manøver er nødvendig. SST legger også til rette for teknisk manøvrering av satellitter for å forbedre vinkelen til sensorer om bord, eller for å justere satellittens orientering av andre årsaker.

«Kinetiske ASAT-våpen er blitt testet mange ganger, og kanskje den med de verste konsekvensene fant sted i 2007 da Kina skjøt ned sin egen værsatellitt. Det førte til over 2.000 fragmenter på størrelse med en golfball eller større»

«Romoperasjoner handler i prinsippet om to hoved-elementer: Å sikre sine egne tjenester, altså defensive romoperasjoner, eller å hindre motstanderes bruk av romtjenester, altså offensive romoperasjoner»

Det kan også være snakk om å flytte satellitten til en annen bane, eller til en annen geostasjonær posisjon. Alt dette faciliteres av SSA og SST. «New Space», som beskrevet i artikkelen til Nilsson og Birkeland i denne utgave av LUFTLED, har ført til en stor mengde små satellitter bli skutt opp på kort tid. Med ny, kapabel, miniaturisert og billigere teknologi i nesten alle aspekter ved satellittsystemet har det åpnet seg nye muligheter for mange tilbydere av romtjenester. Oppgaven med å holde oppsyn med alle satellittene synes viktigere enn noen gang, spesielt tatt i betraktning det svake internasjonale lovverket som regulerer romvirksomheten. Vi ser da også at store nasjoner som for eksempel USA nå legger mer og mer ansvar for SST over på sivil side. For hvorfor skal det amerikanske forsvaret bruke masse ressurser på å holde kommersielle operatører informert om sin egen kollisjonsfare? I 2018 ble det annonsert at primæransvaret for dette over tid skal overføres til *Department of Commerce*, uten at *US Space Command* i fremtiden kommer til å tone ned militær SSA av den grunn.

ROMMET SOM OPERASJONSDOMENE

Operasjoner i og tjenester fra romdomenet er i utgangspunktet til støtte for operasjoner i luften, på sjøen eller på landjorden. Men kompleksiteten med romsystemer og graden av avhengighet av romtjenester har formet rommet til et domene i seg selv. Romoperasjoner handler i prinsippet om to hovedelementer: Å sikre sine egne tjenester, altså *defensive romoperasjoner*, eller å hindre motstanderes bruk av romtjenester, altså *offensive romoperasjoner*. Defensive romoperasjoner kommer til uttrykk gjennom for eksempel å bygge inn jammeresistens, sikre seg mot operasjoner med laser og inkludere fysisk beskyttelse mot partikler og andre kinetiske utfordringer. Men det kan også handle om å sikre systemet som helhet, og det kan innebære sikring og forsvar av bakkestasjoner og rominfrastruktur her nede på jorden. Offensive romoperasjoner kan dreie om elektronisk krigføring i rommet og mot romtjenesten som sådan, bruk av laser mot sensitive elementer av romsystemet, detonering av atomsprenngladninger i det høyere sjikt av atmosfæren og selvfølgelig kinetiske anti-satellitt (ASAT) våpen. Men det er ikke bare å skyte ned en satellitt for å nøytralisere den. Hvis man fysisk beskytter en satellitt som ikke har en bane inn mot atmosfæren er det stor fare for at flesteparten av fragmentene fra eksplosjonen begynner å gå i sine egne baner basert på fart og retning som følge av eksplosjonen. Da har man ikke lenger kun en fiendtlig satellitt å bekymre seg over, men potensielt flere tusen fragmenter som alle aktører i rommet, inkludert den som avfyrte våpenet, må bekymre seg over. Kinetiske ASAT-våpen er blitt testet mange ganger, og kanskje den med de verste konsekvensene fant sted i 2007 da Kina skjøt ned sin egen vær-satellitt. Det førte til over 2.000 fragmenter på størrelse med en golfball eller større, og en anslått mengde på over 100.000 partikler og fragmenter som var mindre. Brorparten av disse går fremdeles i bane i dag. En teori går på at hvis vi sender mange nok satellitter ut i bane, og disse begynner å kolliderer med

hverandre, vil kollisjonene føre til en endeløs rekke av kollisjoner mellom objekter som stadig begynner i nye baner etter nye kollisjoner. Kessler'syndromet, som det kalles, kan da gjøre de banene som ligger nærmest jorden ubrukelige i hundrevis av år fremover. Det fokuseres derfor i hovedsak på manipulering av det elektromagnetiske spektrum i romoperasjoner, selv om det i økende grad snakkes om utviklingen av satellitter som manøvrerer mellom baner og mellom andre satellitter for å utøve innflytelse av ulik art.

SSA dreier seg i forlengelsen av dette om å forstå hva som skjer i romdomenet, hva som skjer med ens egne systemer, hvordan andre aktører opererer og manøvrerer, og hva dette har å si for ens egne operasjoner, det være seg i rommet og på jorden. Analyser rundt dette kan dreie seg om fiendens kapabiliteter og intensjoner, og kan i stor grad stikke helt til kjernen av ens egne og fiendens operasjoner, strategi, samt hensikt med ens militære handlinger. Dette er primærårsaken til at romoperasjoner i stor grad holdes svært hemmelige. Troverdige etterretning fordrer gode rådata i utgangspunktet, og av det følger det at det lønner seg med et bredt kontaktnett og nettverk for informasjon for å danne seg et så komplett bilde som mulig av hva som rører seg i romdomenet.

ROMMET INTEGRERT I DET OVERORDNEDE OPERASJONSBILDET

Operasjoner i romdomenet er i utgangspunktet til støtte for operasjoner på landjorden. SSA handler derfor ikke bare om å forstå dynamikken i rommet som sådan, men å holde oppsyn med de tjenester som leveres til støtte for våre operasjoner. I praksis er det da snakk om for eksempel å et ha løpende forhold til om de ulike frekvensene på kommunikasjonssatellitten påvirkes av en solstorm, eller om den er under jammangrep fra en fiendtlig kilde. Eller å kunne si noe om GPS-forholdene i et gitt område, og om bortfall av tjenesten skyldes lokal jamming, romvær, eller menneskelig påvirkning i rommet. Eller å kunne advare mot fiendtlig etterretningsvirksomhet fra rommet, eller å bistå med vurderinger rundt optimal utnyttelse av egne etterretningssatellitter til støtte for operasjoner. Opparbeidelsen av en slik forståelse av status på tjenestene bygger på innsamling fra en rekke kilder. Det er den åpne US SSN-databasen, det er etterretningskilder hos partnernasjoner, det er løpende rapporter fra styrkene som erfarer forstyrrelser, det er utveksling av SSA-data med andre internasjonale partnere og så videre. Samlingen og koordineringen av disse dataene er med på å bygge et omforent bilde av status på tjenestene vi er blitt så avhengige av i operasjoner.

Men det er også viktig å presisere at romtjenestene må integreres i allerede eksisterende og fungerende funksjoner og prosesser på operasjonelt nivå. Det betyr at rombasert overvåking og rekognosering skal inkorporeres i de eksisterende Joint ISR-prosessene. Det betyr at rombasert targetting og støtte til targetting fra rommet skal inkorporeres i den overordnede targetting-prosessen. Og at beskyttelse av rominfrastruktur skal inkorporeres i *Defended Asset List*. Romdomenet bør

«Rombasert overvåking og rekognosering skal inkorporeres i de eksisterende Joint ISR-prosessene. Det betyr at rombasert targetting og støtte til targetting fra rommet skal inkorporeres i den overordnede targetting-prosessen»

SPACE DEBRIS



▲ Illustrasjon:
Shutterstock.com

ikke endre disse prosessene nevneverdig – tvert imot så bør romdomenet snarere styrke allerede eksisterende prosesser. Dette fordrer personell med kjennskap til både romtjenester og dynamikken i romdomenet, og at disse integreres sømløst i de nevnte prosesser.

Veien videre for norsk militær SSA

Det norske Forsvaret satser nå på Space. Prosessene rundt Forsvarssjefens Fagmilitære Råd (FMR) i 2015 ledet til en høyere grad av anerkjennelse for romdomenet i selve FMR, som videre fikk forankring i innværende Langtidsplan for Forsvaret (2016-2020). Satsingen består i å etablere en enhet i Forsvaret som leder og koordinerer den militære romvirksomheten, men den legger også opp til en nøktern satsing på SSA. Forsvarsdepartementet jobber nå med å etablere denne enheten, som da skal operere til støtte for norske militære enheter og operasjoner.

Det faktum at romoperasjoner er til støtte for operasjoner her nede på jorden fremstår som premiss-givende for hvordan en nasjon i det minste initielt bør tilnærme seg utviklingen av SSA. All den tid man i norsk kontekst har valgt en «nøktern og trinnvis» tilnærming til utviklingen av norske militære romoperasjoner bør da også romtjenestene til støtte for operasjoner stå i sentrum for en norsk militær SSA-tjeneste. Når Forsvaret nå satser på utviklingen

«Når det nye «Space Fence»-systemet er operativt i 2019 er det anslått at katalogen vil øke til 500.000 objekter på mellom 1 til 10 centimeter»

av en evne til å bygge og formidle SSA til støtte for operasjoner bør innsatsen i startfasen rettes mot å bygge en kontinuerlig forståelse for status på romtjenestene. Hvordan kan MPA-besetningen forvente at SATCOM vil fungere under oppdraget dagen etter? Hva er status på GPS-jammingen som påvirker skyting fra F-35? Hvilke overvåkingssatellitter kan vi forvente vil gi oss best tjenester opp mot maritim overvåking i lys av skydekke og lysforhold de kommende dagene? Og så videre. Videre bør vi bygge videre på påbegynt samarbeid med andre nasjoner innen militær romvirksomhet, og dyrke både generell informasjonsutveksling og etterretningssamarbeid. Og siden utfordringene og informasjonsbehovet i verdensrommet i så mange aspekter er sektorovergripende er det naturlig å søke et tett samarbeid med sivil side, både offentlig og kommersielt. Dette er da også et viktig aspekt ved Forsvarets satsing på romvirksomhet fremover.

Deretter kan vi i fremtiden vurdere om vi skal utvikle eller anskaffe våre egne sensorer som er spesifikt til støtte for vår egen SSA. Det er ikke en fjern tanke for en ansvarlig romnasjon, nesten uansett størrelse, å anskaffe én eller flere bakkebaserte systemer for å bygge situasjonsforståelse i romdomenet. Spesielt ikke hvis man skal være en ledende romnasjon i Arktis. ■

ETTERRETNING, OVERVÅKING OG REKOGNOSERING I «NEW SPACE»

Norge er en nasjon i rommet. Vi har vært det en stund og skal fortsette å være det. Bruk av rombaserte kapasiteter er en nasjonal satsning, både for sivil sektor innen næring- og fiskeri, justis- og samferdsel og for Forsvaret. En av de nasjonale målsettingene er å være en ledende romnasjon i Arktis.

TEKST: RUNAR JØRGENSEN (FD) OG EIRIK LUDVIGSEN (FOH)

Det sivile Norge har kommet langt i utnyttelse av romvirksomhet. Mange deler av Forsvaret har lenge brukt produkter og tjenester basert på romvirksomhet og nå skal Forsvarets romvirksomhet samordnes og utvikles videre.

Det blir mer og mer tydelig at rombasert jordobservasjon kan, som del av etterretning, overvåking og rekognosering (ISR), bidra til en tidsriktig dekning av informasjonsbehovet for alle kommando- og krigføeringsnivå. Forsvaret har en god mulighet til å videreutvikle bruken av rombaserte kapasiteter fra kun

å gjelde et strategisk nivå, til å utnytte romsystemer som er integrert i operasjonell planlegging og taktisk gjennomføring.

FORBEDRET BESLUTNINGSGRUNNLAG

Behovet for ISR i store havområder og landområder globalt øker med økende antall og spredning av konflikter, samtidig som tilgangen til de samme områdene reduseres i krise/krig. ISR-kravene til tidsriktighet, nøyaktighet og relevans er strengere enn noen gang. Økt evne til å overvåke norske interesseområder skal bidra til en situasjonsforståelse for det normale

► **Student sensor operators from the 6th Reconnaissance Squadron** practice tactical operations during an MQ-1 Predator super sortie simulator mission. Super sortie missions allow two student crews to be trained simultaneously. Student sensor operators will learn a variety of missions, including raid over watch, route clearance, target development, and close air support. Holloman is the Air Force's premier base for Predator and MQ-9 Reaper pilot and sensor operator training.

U.S. Air Force photo/Senior Airman BreeAnn Sachs



og til å identifisere hendelser som må undersøkes nærmere. ISR bidrar derved som grunnlag for beslutning, prioritering og disponering av norske styrker og andre myndighetsutøvere.

Rombaserte sensorer kan støvsuge jordoverflaten i jakt på data og genererer enorme mengder som raskt må ned igjen til bakken, prosesseres, analyseres og presenteres for å komme til nytte der det trengs. Økt tilgang på satellittdata, koordinert med innføringen av det NATO-utviklede JISR konseptet (se faktaboks), vil kunne gi vesentlig bedre overvåking av Norges ansvars og interesseområder.

Noen gevinster av en slik satsing er forbedret beslutningsgrunnlag, tidlig varsling med økt kvalitet (tidsriktig, nøyaktig og relevant), redusert avhengighet og sårbarhet, bedre utnyttelse av egne plattformer, redusert risiko for eget personell, økt robusthet, seighet, utholdenhet og motstandsdyktighet (spredning og hyppighet). Gjennom økt samarbeid med nasjonale og internasjonale partnere og aktører kan det også skaffes effektiv og forenklet tilgang til jordobservasjonsprodukter på operasjonelt og taktisk nivå, i tillegg til de tradisjonelle tilgangene på strategisk nivå.

FLERE TILBYDERE AV TJENESTER OG PRODUKTER

Romvirksomhet har endret seg. I perioden «Government Space Age» var tradisjonen å bygge satellitter så komplette som mulig. Tilnærmingen medførte lang utviklingstid, særlig kompliserte, tidkrevende og ikke minst kostbare satellitter. Samtidig var kravene til operativ respons svært lave. Året 2009 ble et vendepunkt da firmaet SpaceX skjøt opp en kommersiell satellitt med nyttebelast på en privat og kommersielt utviklet rakett til en overkommelig pris. Med overgangen til «Entrepreneurial space», og «New Space» snus den gamle tilnærmingen og den enkelte romplattform spesialiseres og miniatyriseres for å øke respons, redusere kostnad og utnytte teknologi tidsriktig. Ytelsen reduseres, men kan vurderes som god nok for anvendelsen.

New Space, med et økende antall mikrosatellitter, flere tilbydere, produkter og tjenester er kjent for Forsvaret, og det er utfordrende å holde oversikt over de mange initiativene som pågår samtidig. Svært mange initiativer forlater aldri konseptfasen.

GEVINSTER

Romvirksomhet i sin helhet og rombasert ISR som en del av helheten er en verdikjede som knyttes inn i andre verdikjeder. En tradisjonell beskrivelse av romsystemet er inndelt i romsegment, linksegment, bakke-segment og brukerssegment (analyse). Romvirksomhet er et system av systemer og ikke bedre enn sitt svakeste ledd. På enkelte utvalgte områder bør Forsvaret selv ha full styring og kontroll over hele verdikjeden med systemer og behandling av sensitiv informasjon. Egen styring av tilgang og bruk varierer i spennet fred til krise/krig (i tid og rom) fra ønsket ressurstilgang, nødvendig ressurstilgang til nødvendig ressursstyring.

Noen områder peker seg ut med spesielt stort potensiale for gevinst fra rombaserte ISR-kapasiteter.

Disse er innsatsområdene 1) domeneovervåking, 2) sensortilgang, analyse og anvendelse, 3) teknologi og 4) organisatoriske strukturer. Alle innsatsområdene griper inn i hverandre på ulike måter og har mer eller mindre veldefinerte grensesnitt. Det anses som viktig for Forsvaret å etablere egen evne innen alle fire innsatsområdene samt underbygge ved hjelp av kompetanseutvikling, forskning og utvikling.

KOMBINASJON AV KOMMERSIELT OG OFFENTLIG

Data som er fritt tilgjengelige for bruk og videre bruk av alle, bør utnyttes. Grunndata som er naturlig for-tolkningsfrie, behandles på tvers av etater og sektorer som offentlig, åpent tilgjengelig og ugraderte data (demokratiske data). Data fra Forsvarets sensorer/tjenester må effektivt integreres og utnyttes gjennom etablerte JISR og ISTAR prosesser og krav til interoperabilitet.

Forsvaret er helt avhengig av oppdatert geografisk informasjon. Gode geografiske analyser krever detaljerte og oppdaterte data av høy kvalitet. Satellitt-data benyttes allerede i estimering av framkomme-lighet på land (snømengder) og i fjorder (isdekke) og oppdaterte satellittdata vil f.eks. bidra til kartlegging av strandsoneforhold for amfibieoperasjoner, osv. på «theatre-nivå». Oppdatert geoinformasjon bør bli kontinuerlig og nærme seg sann-tids oppdateringer.

Det er klart at bedre utnyttelse av kombinasjonen egenrapporteringssystemer og sensorer (radar, laser, elektrooptiske bilder (EO) og frekvensovervåking) fra kommersielle og offentlige mikrosatellitter er mulig, dersom dette planlegges og administreres fornuftig i et norsk og internasjonalt sivil/militært samarbeid.

TIDSKRITISK

Økt tilgang på data fra rombaserte systemer setter økte krav til nasjonal analysekapasitet. ISR-miljøene i Forsvaret har behov for kapasitetsøkning og samkjøring for å oppnå bedre utnyttelse og synergi, gjennom samarbeid, interoperabilitet og deling av data/informasjon. Det er behov for å utvikle nye analysekapabiliteter basert på moderne sensorteknologier, kunstig intelligens, maskinlæring og analysemetoder. Det er allerede behov for overgang til automatiserte prosesser på flere områder. Forsvaret i bredt behøver evne til å gjennomføre rask førstehåndsanalyse av rombasert informasjon og hurtig distribuering til bildeproduksjon, mål-bekjempelse og tidskritisk etterretning («exploitation & dissemination») i henhold til JISR-konseptet.

Rombaserte egenrapporteringstjenester som AIS og ADS-B er kommersielt tilgjengelige globalt, og kan kjøpes og administreres til bruk for flere etater. I tillegg er det mulig å tenke seg tilsvarende militære tjenester, for eksempel Identification Friend or Foe (IFF) eller Blue Force Tracking med militær krypto montert på egne mikrosatellitter.

Elektrooptiske (EO) bilder, radardata og laserdata fra satellitter kan skaffes kommersielt enten ved direkte kjøp eller partnerskap. Mange relevante produkter og tjenester, herunder skipsdeteksjoner og endringsdeteksjoner kan abonneres på gjennom smarte merkantile avtaler med kommersielle aktører.

JISR:

Bruken av tilgjengelig sensor kapasitet i Forsvaret er konseptualisert gjennom fellesfunksjon etterretning og fellesoperativ prosess Joint Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (JISR). JISR er en sam-handlingsrettet aktivitet mellom etterretningsfunksjonen, operasjonsfunksjonen og planfunksjonen i en militær stab for å sikre synkronisert og koordinert bruk av tilgjengelig sensor kapasitet/informasjon og for å gi raskere og bedre beslutningsgrunnlag på alle kommandonivåer (Forsvarsstaben, 2014, s. 05101). Styring, koordinering og prioritering av rombaserte ISR-kapasiteter passer godt inn i JISR konseptet.

«Noen gevinster av satsingen er forbedret beslutningsgrunnlag, tidlig varsling med økt kvalitet, og bedre utnyttelse av egne plattformer»

NATO SPACE OPERATIONS:

NATOs militære romvirksomhet er beskrevet i publikasjon AJP 3.3 Allied Joint Doctrine For Air And Space Operations [AJP-3.3[A], 2009]. Doktrinen er inspirert av US Chief of Staff JP 3-14 Space Operations [JP 3-14, 29. Mai 2013]. I tillegg gir NATOs JISR konsept [NATO, 2017], NATO Space Handbook [NATO, August 2017] samt Policy On Space Support In NATO Operations [NATO, 2018] en meget god oversikt over NATOs satsing på rombasert ISR-støtte til operasjoner. NATO har ikke egne rombaserte ISR ressurser og må etterspørre støtte fra nasjonene, i form av data, produkter og tjenester. Doktrinene beskriver standard metoder for å be om støtte, i form av Request for Information (RFI) og Space Support Requests (SSR). Typiske områder hvor NATO bruker rombasert ISR data er i håndtering av fiendens order of battle, operasjonsforberedelser, battle damage assesment, etterretning, målbejempelse, Counter improvised explosive device og kjemisk, biologisk, radiologisk og kjernefysisk krigføring (CBRN).



▲ An unarmed AGM-86B air-launched cruise missile maneuvers over the Utah Test and Training Range enroute to its final target Sept. 22, 2014, during a Nuclear Weapons System Evaluation Program simulated combat mission. The new Air Force Nuclear Weapons Center's Air Delivered Capabilities Directorate, referred to as "ND," has several divisions to include engineering; strategic systems, nuclear weapons systems integration; outside continental U.S. support.; nuclear weapons acquisition; and cruise missile sustainment.

U.S. Air Force photo/Staff Sgt. Roidan Carlson

Data fra sensorer som monitorer frekvensspekteret, og avledede produkter og tjenester er ikke lett tilgjengelig kommersielt og bør derfor anskaffes som regulære operative kapasiteter gjennom norske industrikontrakter. Bruk av konstellasjoner av satellitter eller sensorer på satellittplattformer vil kunne gi økt bredde i aktuelle frekvensbånd, mer presis geolokalisering, bedre kjenning og økt tidsoppløsning.

NORSK ROMINDUSTRI I VIKTIG ROLLE

Norsk rombasert jordobservasjon har siden 1980-tallet hatt internasjonalt samarbeid som hovedprinsipp. Deltakelse i det europeiske romsamarbeidet i ESA har vært sentralt for norsk sivil romvirksomhet. SATHAV avtalen med Canada med tilgang til data fra Radarsat II og norsk deltakelse i Copernicus-programmet har gitt økt tilgang til radardata og EO-data. EUs Copernicus-program bygger opp et stort tilbud av produkter og tjenester basert på en produksjon av operative jordobservasjonssatellitter (Sentinel-serien).

Mange viktige rombaserte jordobservasjonstjenester leveres av kommersielle aktører som Digital Globe, Planet, Airbus, eGEOs, samt EU-etater som EU Satellite Centre i Madrid og European Maritime Safety Agency i Lisboa. Det gapet Forsvaret allikevel opplever mellom muligheter og faktiske leveranser innen rombasert ISR kan norsk romindustri og forsvarsindustri være med å lukke.

Det er fortsatt et behov for å utvikle romvirksomhet for sikkerhet og forsvarsanvendelser. Det foregår forskning innen blant annet romteknologitilvikling (spesielt mikrosatellitter), systemutvikling,

systemsikkerhet, operasjonskonsepter, oppskytingsalternativer, plattformkapasiteter, sensortechnologi, bakkesegmenter og analyse. FoU på kort sikt (< 3 år), bør vektlegge anvendelser

av eksisterende og tilgjengelige produkter og tjenester eventuelt med enkle tilpasninger for Forsvarets bruk. På lengre sikt bør utvikling av romvirksomhet bidra enda sterkere til involvering av nasjonalt og internasjonalt næringsliv for å oppnå stabil kritisk kunnskapsmasse både i Forsvaret og sektoren for øvrig. Dette innebærer en nasjonal modell som vektlegger overgangen fra forskning og utvikling til realisering. Bruk av forsvarsindustrien og nye kommersielle aktører til planlegging, koordinering og gjennomføring av konkrete realiseringsprosjekter bør økes. I tett samarbeid med nasjonale aktører må Forsvaret være med på utviklingen av norsk romindustri i årene som kommer. «New Space» er bare så vidt i gang, og Norge skal være en ledende romnasjon i Arktis.

Det ligger et stort unnyttet potensial i å bruke kommersielle og sivile satellitter i mye større grad til generell overvåking av ansvars- og interesseområder. Det vil frigjøre Forsvarets begrensede ISR-ressurser fra generell overvåking, og gi bedre grunnlag for styring, koordinering og prioritering for fokusert overvåking og etterretning. Forsvarets rent militære oppdrag innen statsikkerhet og samfunnsikkerhet trenger best mulig beslutningsgrunnlag, kontinuerlig. ■

«Økt tilgang på data fra rombaserte systemer setter økte krav til nasjonal analysekapasitet»

Ny boligrente
1,95 %*

1,90%** om du er
under 34 år

*Du trenger ikke lete etter
en bedre boliglånsrente.
KOL har gjort det for deg.*

I samarbeid med Akademikerne Pluss har Krigsskoleutdannede offiserers landsforening forhandlet frem ny og forbedret bankavtale for medlemmene. Som kunde i Danske Bank får du personlig rådgivning tilpasset dine individuelle behov, planer og ambisjoner – nå og i fremtiden. Når og hvordan du ønsker å møte banken er opp til deg.

Les mer på danskebank.no/KOL eller ring oss på 987 05550

*Boliglån: 1,95 % nom, eff.rente 2,01 %, 2 mill., o/25 år, totalt 2 542 046.

**Boliglån Ung: 1,90 % nom, eff.rente 1,96 %, 2 mill., o/25 år, totalt 2 527 517. Pr. 15.02.2019.



A+ | akademikerne pluss

Danske Bank



AVHENGIGHETEN TIL POSISJON, NAVIGASJON OG TID

PNT (posisjon, navigasjon og tid) er i vinden som aldri før. En rekke samfunnskritiske funksjoner er avhengig av PNT-systemer som hovedsakelig baserer seg på satellitter i baner høyere enn 20.000 km over jordoverflaten.

TEKST: ORLOGSKAPTEIN ØYSTEIN GLOMSVOLL, PROGRAM SPACE, FORSVARSDEPARTEMENTET

«Navigasjon og posisjonering med GPS er noe de fleste bruker daglig, enten via smarttelefon eller i bilen»

Navigasjon og posisjonering med GPS er noe de fleste bruker daglig, enten via smarttelefon eller i bilen, men også tidssynkronisering fra de samme satellittene er essensielt for blant annet finansielle transaksjoner, kraftforsyning og ulike kommunikasjonssystemer. Satellittbasert PNT har også blitt en nødvendighet for avanserte militære operasjoner, og både på militær og sivil side er det et stadig økende fokus på avhengigheten av PNT-systemer samt systemenes sårbarhet. For blant annet å øke bevisstheten rundt bruk av PNT utga Regjeringen høsten 2018 nasjonal strategi for posisjonsbestemmelse, navigasjon og tidsbestemmelse, «På rett sted til rett tid». NATO har også under utarbeidelse sin egen PNT-policy som etter planen skal utgis i år.

De siste par årene har tilsiktet radiofrekvensinterferens, jamming, mot signalene fra globale satellittnavigasjonssystemer (GNSS) blitt mer og mer utbredt, og det har i Norge vært flere hendelser med bortfall av GPS i Finnmark der målinger har vist at støysignalene har kommet fra øst. Dette har spesielt hatt innvirkning på den sivile lufttrafikken, men også nødetatene har hatt problemer med navigasjonsstyr på bakken. Jamming baserer seg på enkel teknologi, og små håndholdte jammere med lang rekkevidde er lett tilgjengelig på internett. Spoofing (narring) er en mer komplisert teknologi, og dette innebærer å sende ut falske signaler som skal narre navigasjonsinstrumentene til å oppgi en annen posisjon eller tid enn den faktiske.

Det har også vært flere kjente hendelser med spoofing, og et av de mest kjente tilfellene er fra Svartehavet sommeren 2017 der et tjuetalls fartøyer ble rammet.

GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS)

Forsvaret har i likhet med andre etater gjort seg avhengig av satellittbasert PNT. Navigasjon- og våpensystemer samt ubemannete systemer er avhengig av presis posisjonering, og nøyaktig tidssynkronisering har blitt en forutsetning for kommunikasjons- og datasystemer. Primær kilde til PNT i Forsvaret og i NATO er det amerikanske satellittnavigasjonssystemet Navstar GPS. I tillegg finnes tre andre globale satellittnavigasjonssystemer, hvor kun det russiske GLONASS har nådd full konstellasjon. Det europeiske Galileo og det kinesiske BeiDou vil etter planen være oppe med full konstellasjon rundt 2020. Felles for alle GNSS-systemer er at svært lav effekt på signalene som mottas, samt bruken av faste og kjente frekvenser, gjør dem sårbare for både tilsiktet og utilsiktet interferens og følgelig begrenset eller ingen tilgang til PNT-informasjon som konsekvens.

Navstar GPS er i dag NATO-standard for satellittnavigasjon da det er det eneste systemet som tilfredsstiller alliansens krav. GPS eies av US DoD (Department of Defence) og opereres av US Air Force. Konstellasjonen består for tiden av 31 operasjonelle satellitter. GPS tilbyr to tjenestenivåer; PPS (Precise Positioning System) for militære brukere og SPS (Standard Positioning System) åpen for alle.



Nøyaktigheten til PPS er noe bedre enn SPS, men PPS har en vesentlig større robusthet på grunn av større båndbredde på signalene og utsendelse på to frekvenser. PPS-signalet er også kryptert noe som gjør det vanskeligere å spoofe. GPS gjennomgår i dag et omfattende moderniseringsprogram til en ny generasjon satellitter og kontrollsegment, GPS-III. Med GPS-III vil det komme en ny militær M-kode, signalene vil ha høyere utsendelseeffekt, større båndbredde samt en sikrere kryptering som vil gjøre systemet mer robust i forhold til både jamming og spoofing. Gjennom avtale med US DoD plikter amerikanerne å gi oss full tilgang til den militære PPS-tjenesten samt operativ informasjon om GPS-systemet til enhver tid. Informasjon og tilgjengelighet skal hele tiden være av samme kvalitet som gis til amerikanske militære styrker i fred, krise og krig.

SÅRBARHET

Forbedret PNT-ytelse på alle områder (nøyaktighet, integritet, tilgjengelighet og kontinuitet) har økt den totale militære kapasiteten, men har samtidig ført til at de fleste moderne kampsystemer nå er ekstremt avhengig av PNT-informasjon. Forsvaret er i utgangspunktet bedre rustet enn det sivile samfunn når det gjelder sårbarheten til GNSS-systemer gjennom bruk av GPS sin militære PPS-tjeneste. Videre drar Forsvaret til en viss grad nytte av å anvende antennteknologi som bidrar til økt jammeresistens. Slike antenner kan oppdage retningen jammingen kommer fra, og deretter

▲ P-8 på oppdrag.

Foto: US Navy

«Navigasjon- og våpensystemer samt ubemannede systemer er avhengig av presis posisjonering, og nøyaktig tids-synkronisering har blitt en forutsetning for kommunikasjons- og datasystemer»

hindre mottakelse av signaler fra denne retningen. Forsvaret benytter seg også av back-up systemer for posisjonering og navigasjon som for eksempel treghetsnavigatorer som ved hjelp av nøyaktige kurs- og fartssensorer kan holde oversikten over navigasjonen uten GPS-signaler. Enkelte enheter benytter også atomur som en back-up kilde for tidssynkronisering.

NAVIGATIONAL WARFARE (NAVWAR)

Militære operasjoner er avhengig av at PNT-informasjonen er tilgjengelig og nøyaktig. På grunn av viktigheten til PNT-informasjon i operasjoner, kan det bli forventet at fiendtlige styrker i fremtidige konflikter vil nekte NATO og nasjonale enheter PNT ved for eksempel å jamme signalene. På bakgrunn av dette har NATO utviklet et eget krigføeringsområde, navigasjonskrigføring - NAVWAR, definert som militære operasjoner og/eller teknologiske tiltak for å sikre PNT-overlegenhet. I dette ligger det at en skal sikre tilgjengelighet til PNT-informasjon for egne styrker samtidig som en neker adgang til PNT-informasjon for fiendtlige styrker innenfor et definert operasjonsområde. Navigasjonskrigføringstiltakene kan følgelig deles inn i defensive og offensive der de offensive tiltakene, som har til hensikt å nekte fiendtlige styrker bruk av PNT-informasjon, har nær tilknytning til elektronisk krigføring (EK).

Forsvaret har til nå hatt størst fokus på defensive navigasjonskrigføringstiltak. Disse tiltakene handler om å beskytte egen PNT-informasjon når en utsettes

for en jammetrussel, og de defensive aspektene ved navigasjonskrigføring kan deles inn i tre hovedgrupper:

1. Påvirkningen av jamming kan reduseres ved blant annet å utnytte flere GNSS-systemer (f.eks. Galileo i tillegg til GPS) samt oppgradere mottakere og antennesystem så ofte at man utnytter fordelene ved den teknologiske utviklingen og kontinuerlige moderniseringen av GNSS-systemene.
2. Effekten av jamming kan reduseres ved å benytte alternative kilder for PNT som f.eks. treghetsnavigasjon eller terrengnavigasjon. Disse kildene er viktig som back-up ved bortfall av GNSS.
3. Inneha tilgang på teknologi som gjør det mulig å detektere jamming på et tidlig tidspunkt for å varsle brukerne, og videre kunne lokalisere jammekilden.

For å sikre tilgang til satellittbasert PNT-informasjon er det derfor viktig at kampsystemer tar i bruk robuste jammerresistente militære mottakere og antennesystemer samt kontinuerlig innfører ny teknologi som gir PNT-overlegenhet. Et typisk trekk innen den teknologiske utviklingen i Forsvaret er at den ikke er drevet av militær teknologi, men av sivil teknologi som anvendes og tilpasses for bruk innen militære krigførselsområder. Dette er spesielt gjeldende innen PNT-fagfeltet der det foregår lite uavhengig militær forskning og utvikling sammenliknet med det som

foregår på sivil side. Forsvaret må dermed være kontinuerlig oppdatert på utviklingen i sivil sektor for å kunne ta i bruk teknologi som øker kampkraften, noe som krever vedlikehold og videreutvikling av kompetanse på aktuelle fagfelt.

VEIEN VIDERE

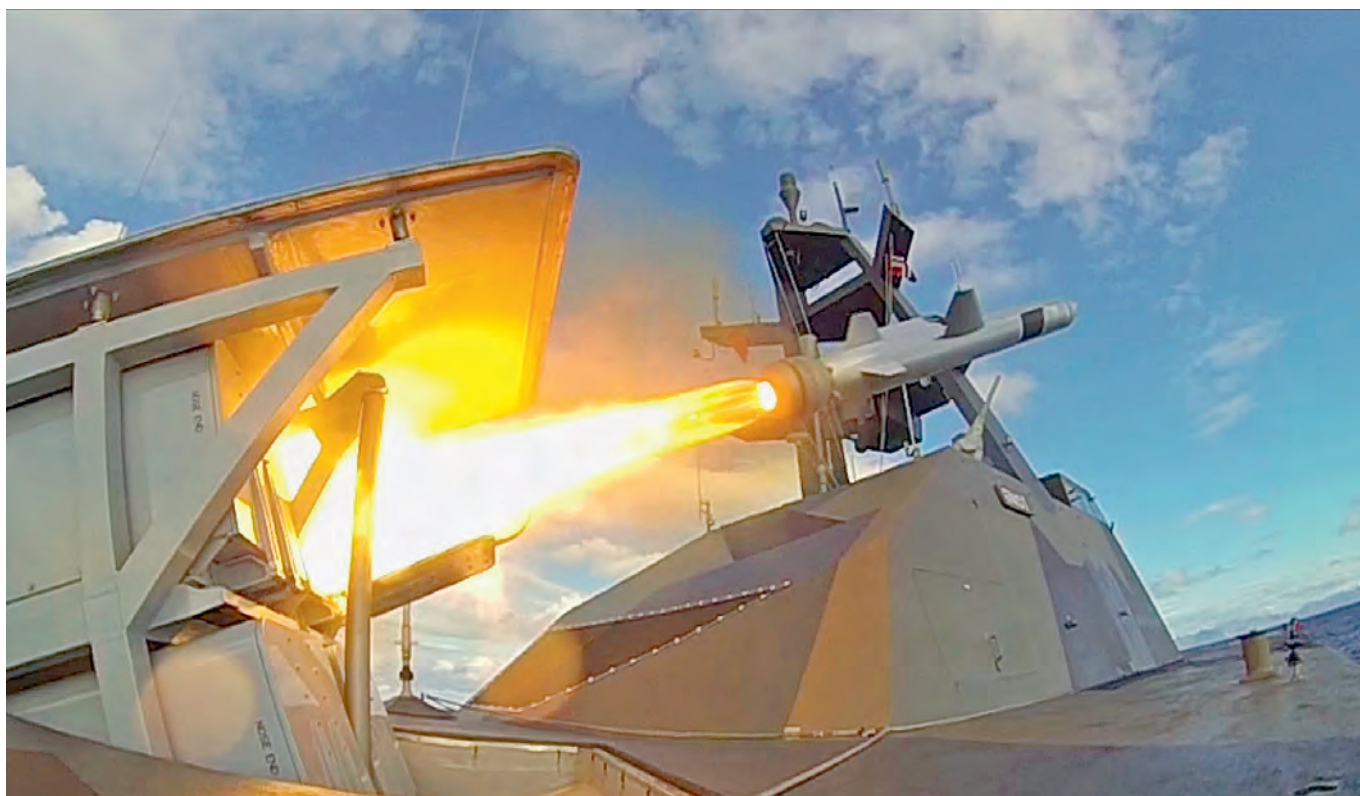
Spesielt har Luftforsvaret og Sjøforsvaret de siste årene satset sterkt på høyteknologiske enheter. Det vil si at det er færre enheter med høye krav til teknologi, for eksempel F-35, nye MPA og nye ubåter. Forsvaret har også en uttalt ambisjon i å utvikle seg mot en større grad av nettverksbasering. I et slikt perspektiv er korrekte og robuste PNT-tjenester særdeles viktig. Riktig posisjon og tid gjør at situasjonsbilde med tilhørende situasjonsforståelse blir mer korrekt.

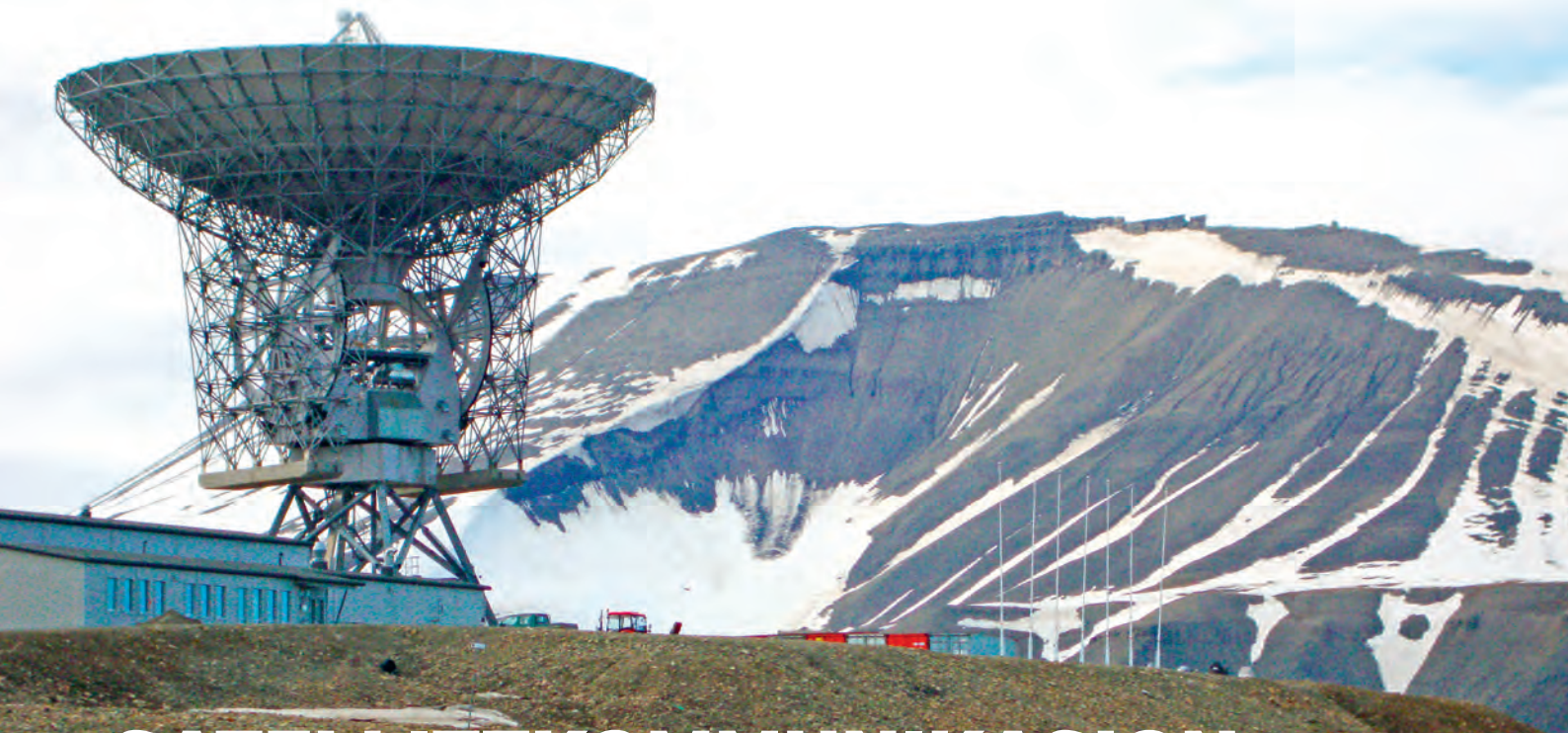
Som beskrevet over har Forsvaret i likhet med andre etater gjort seg avhengig av satellittbasert PNT. Forsvaret står imidlertid i en særstilling når det gjelder behov for sikker og robust PNT i krise og krig hvor nettopp denne tjenesten kan bli utfordret. Derfor må defensive navigasjonskrigføringstiltak prioriteres for å sikre PNT-informasjon i områder med jamming for å opprettholde egen kampkraft. Selv om det er gjort mye for å sikre PNT, er det stadig et behov å følge utviklingen i teknologi og moderniseringsprosesser slik at en hele tiden kan være i forkant. Kun slik kan vi sikre at de operative avdelingene ikke opplever unødvendig risiko og degradering av systemer. ■

«Med GPS-III vil det komme en ny militær M-kode, signalene vil ha høyere utsendelseseffekt, større båndbredde samt en sikrere kryptering som vil gjøre systemet mer robust i forhold til både jamming og spoofing»

▼ Naval Strike Missile fra Kongsberg under testing. Systemet er avhengig av satellittbaserte tjenester.

Foto: Forsvaret





SATELLITTKOMMUNIKASJON SATCOM

Det er flere pågående prosjekter med statlig finansiering som har ambisjon om å etablere nye satellittbaserte kommunikasjonsplattformer. Flere nasjoner er i startfasen i å fornye sine eksisterende satellittsystemer. Siden 2015 har Space Norway AS arbeidet med å etablere satellittbasert kapasitet for bredbåndkommunikasjon i nordområdene for sivil og militær bruk.

TEKST: ERIK SLETENGEN,
FORSVARETS MATERIELL-
AVDELING (FMA)

Våren 1945 utgav Arthur C. Clarke en artikkel i «Wireless World» som beskrev et system av satellitter i geostasjonær bane, 36.000 kilometer over ekvator som skulle distribuere TV-signaler. Fra denne posisjonen kan en satellitt dekke 1/3 av jordoverflaten, og med tre satellitter kan man dermed oppnå global dekning dersom en ikke regner med polområdene.

I 1954 presenterte John R. Pierce (AT&T's Bell Telephone Laboratories) en ny artikkel hvor han utdypet nytten ved bruk av kommunikasjonssatellitter i geostasjonær bane hvor han antok at en satellitt ville gi en kapasitet på 1.000 samtidige samtaler for 1/10 av kostnaden ved bruk av sjøkabel. På samme tid hadde den første transatlantiske kabelen for telefoni (TAT-1) en kapasitet på 36 samtidige telefonsamtaler. Den 6. april 1965 ble COMSAT's (senere Intelsat) første satellitt «Early Bird» skutt opp fra Cape Canaveral og epoken for global satellittkommunikasjon hadde startet. I februar 1976 sendte COMSAT opp en ny

type satellitt for mobile tjenester, MARISAT. Med støtte fra UN International Maritime Organisation, ble Inmarsat etablert i 1979. I begynnelsen leaset Inmarsat MARISAT av Comsat, og i 1990 sendte Inmarsat opp sin egen satellitt for mobile tjenester, Inmarsat II-F1.

Norge var relativt tidlig ute med å utnytte mulighetene som satellittkommunikasjon gir. Tanumshede Teleport ble etablert i 1971 som en Intelsat-teleport og var et samarbeid mellom teleforvaltningene i Danmark, Finland, Sverige og Norge. Televerket bygget i 1986 sin egen Satellitt Teleport i Nittedal og flyttet mesteparten av tjenestene fra Tanum til Nittedal. Allerede i 1976 etablerte Televerket Eik Teleport utenfor Stavanger og startet tester med MARISAT. Eik Teleport ble den første europeiske stasjonen for det nyetablerte Inmarsat. Eik Teleport ble også meget viktig i etableringen av satellitt basert kommunikasjon til oljevirksomheten i Nordsjøen samt telekommunikasjonslink til Svalbard via Isfjord Radio.

▲ Nedlasting av satellittdata på Svalbard.

Foto: Shutterstock.com

«Space Norway vil bidra til å dekke både statlige og kommersielle behov i nordområdene»

På 1950–60 tallet benyttet NATO «Troposfærisk Scatter» for langdistanse samband (ACE HIGH). Dette var et meget ressurskrevende system og egnet seg dårlig til datasamband og krypterte linker. Behovet for stabil kommunikasjon med forutsigbar kvalitet og høyere kapasitet var sterkt økende, og NATO SATCOM ble etablert. Eggemoen satellittstasjon ble åpnet i 1972 som den første «NATO Satellite Ground Station» (NATO SGS) i Norge. I 1983 ble nok en NATO SGS åpnet i Bjerkvik. Bjerkvik satellittstasjon ble senere stengt i 2005. Eggemoen satellittstasjon var frem til 2004 kun et satellittanker for NATO SATCOM, og i 2004 var Forsvarets Satellittstasjon på Eggemoen (FSAT) ferdig etablert for ankring av nasjonal trafikk over militære og kommersielle satellitter. Frem til 2004 benyttet Forsvaret kommersielle tjenester over leide kapasiteter via Nittedal og Eik Teleport. Et lite unntak var trafikk fra deployeringen i Libanon som ble ankret på antenner som ble satt opp ved daværende Distriktskommando Østlandet (DKØ) på Åker gård på Hamar.

KATEGORIER AV SATCOM

Det finnes forskjellige måter å dele eller kategorisere satellittbaserte kommunikasjonstjenester. I militær sammenheng er det mest vanlige å skille mellom strategisk og taktisk bruk, hvor strategiske systemer typisk har en høyere beskyttelsesgrad og er statiske installasjoner. Eksempel på dette er det amerikanske «Advanced Extremely High Frequency» (AEHF). For taktisk bruk skiller vi gjerne mellom bredbånd og smalbånd. For sivile satellittsystemer benyttes tradisjonelt benevnelsen Fixed Satellite Services (FSS) for bredbånd, og Mobile Satellite Services (MSS) for smalbånd. Den tekniske utviklingen både på satellittsegmentet og

på brukerterminaler gjør imidlertid at de tradisjonelle skillene mellom FSS og MSS viskes ut.

Forsvaret har tradisjonelt benyttet bredbånd satellitttjenester både til utenlandsdeployeringer med relativt stasjonære terminaler og til maritime enheter. Det er blitt utført tester med bredbåndsterminaler montert på kjøretøy for å kunne tilby bredbånd kommunikasjonstjenester under forflytning på land (Communication On The Move, COTM), men denne type terminaler benyttes ennå ikke av Forsvaret. De mest benyttede leverandørene av satellittkapasitet på sivile frekvensbånd er Intelsat og Eutelsat. For militære frekvensbånd benyttes Airbus (Skynet-flåten) samt at forsvarssektoren har inngått avtale med USA om deltagelse i Wideband Global SATCOM (WGS) samarbeidet som tilbyr kapasitet både på det militære X- og Ka-bånd.

Smalbåndsterminaler er vesentlig mindre og har en lavere vekt, noe som gir økt mobilitet og som gjør at brukeren kan bære med seg terminalene f.eks i en ryggsekk. Sivile smalbandsterminaler er standardisert hyllevare og tjenesten er SIM-kort basert og kan sammenlignes med mobiltelefoni. Tjenesten leveres i hovedsak av Inmarsat, Iridium og Thuraya. Tjenestene benyttes av Forsvaret både i land- og i maritime-operasjoner, og kan også benyttes på fly. UHF TACSAT er den tradisjonelle militære satellittbaserte smalbandstjenesten for tale og data.

Utviklingen innenfor de sivile satellitttjenester er drevet av høye kostnader både på satellittkapasitet og på brukerterminaler. Resultatet av dette er blitt en økende standardisering av terminaler og at satellittkapasiteten deles av mange brukere. Satellittene bygges som «High Throughput Satellitter» (HTS) med høykapasitetsstråler mot hub-stasjonen, og bruker-



terminaler knytter seg til hub'en via punktstråler med relativt liten dekning. Nabostråler opererer på forskjellig frekvens for å unngå interferens, og frekvensspekteret kan gjenbrukes på stråler med tilstrekkelig geografisk spredning. Man oppnår dermed at den totale kapasiteten til hver enkelt HTS-satellitt økes dramatisk, samt at prisen som brukerne må betale reduseres betydelig. Dette konseptet er også basert på at sannsynligheten for at brukerne skal benytte sin kapasitet samtidig er liten (statistisk multipleksing), og er derfor avhengig av et stort volum av terminaler og et stort volum av kapasitet for at tjenesten skal oppleves som tilfredsstillende. En konsekvens av HTS-arkitektur er at tjenesteoperatører og kunder må benytte satellittoperatørens gateway-stasjoner og må transportere trafikken hjem til sine egne nettverk. HTS-satellitter er derfor best egnet til å tilby brukerne internetttilgang og er i mindre grad egnet til «lukkede» nettverk.

NYE SATCOM-PROSJEKTER

Det er flere pågående prosjekter med statlig finansiering som har ambisjon om å etablere nye satellittbaserte kommunikasjonsplattformer. Flere nasjoner er i startfasen i å fornye sine eksisterende satellittsystemer. Storbritannia har gjennomført sin Beyond-Line-Of-Sight (BLOS) studie. USA avsluttet nylig sin *WideBand Analysis of Alternatives* (WB AoA). Canada har besluttet å investere i sitt *Enhanced Satellite Communications Project – Polar*

(ESCP-P). Det er også eksempler på «Public Private Partnership» (PPP) hvor statlig og kommersielle krefter går sammen om å investere i satellittprosjekter, f.eks SES og Luxembourg (LuxGovSat).

Space Norway AS har siden 2015 arbeidet med å etablere satellittbasert kapasitet for bredbånd-kommunikasjon i nordområdene. Space Norway sitt prosjekt baserer seg på en løsning med to satellitter i høy elliptisk bane (HEO), som vil gi dekning 24 timer i døgnet i området nord for 65. breddegrad. Satellittene har en forventet levetid på 15 år. Om alt går etter planen, skal satellittene være operative i 2023. For Norge vil dette legge til rette for en mer effektiv overvåkning, bedre myndighetsutøvelse og suverenitetshevdelse. På denne måten vil Space Norway bidra til å dekke både statlige og kommersielle behov i nordområdene. Forsvarssektoren er med på prosjektet til Space Norway og vil finansiere en X-bånd nyttelast. Endelig konfigurasjon er ennå ikke bestemt.

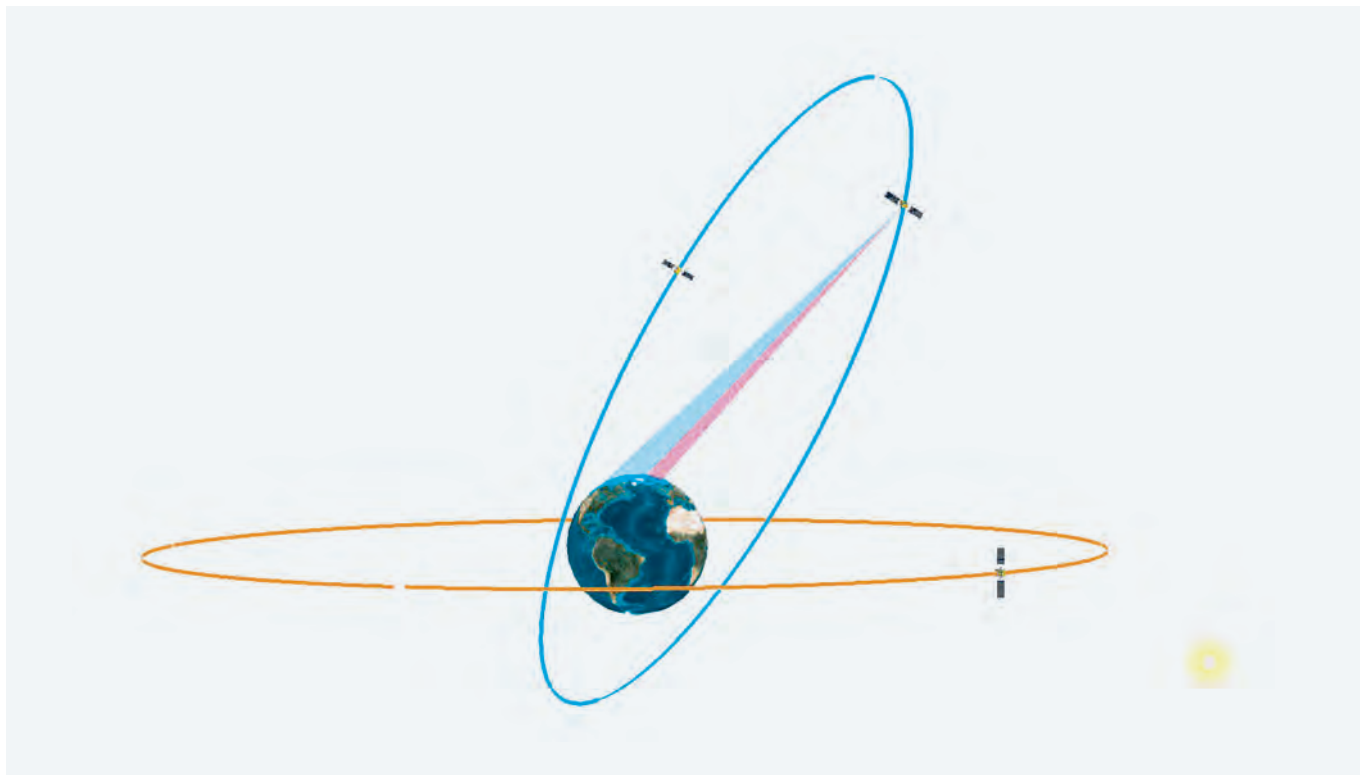
SATCOM OG NEW SPACE

I den senere tid har begrepet «New Space» dukket opp. Romindustrien var dominert av regjeringer og store selskaper finansiert av offentlige kontrakter. «New Space»-selskaper utfordrer den gamle måten å gjøre ting på, ved å redusere barrierer for å delta i romindustrien ved å satse på prosjekter som vil senke kostnadene, øke tilgangen til rommet for bedrifter og enkeltpersoner, inspirere til innovasjon og skape en sunn rombasert økonomi som for bare 20 år siden ikke var tenkelig. Selskaper som *Virgin Galactic*, *SpaceX*, *Blue Origin* er eksempler på dette. For satellittkommunikasjonsområdet ser vi

▼ Forsvarsmateriell tester bruk av inklilerte satellitter for å gi bredbånd til Forsvaret nord for Svalbard, mai 2016.

Foto: Forsvaret





▲ **Space Norway AS** har siden 2015 arbeidet med å etablere satellittbasert kapasitet for bredbåndkommunikasjon i nordområdene. Løsningen baserer seg på to satellitter i høy elliptisk bane (HEO), som vil gi dekning 24 timer i døgnet i området nord for 65. breddegrad. Illustrasjon: Space Norway

«Eggemoen satellittstasjon ble åpnet i 1972 som den første «NATO Satellite Ground Station» (NATO SGS) i Norge»

eksempler på de nye planlagte satellittkonstellasjonene som typisk vil operere i en mye lavere satellittbane (MEO/LEO) enn den tradisjonelle geostasjonære banen. Brukerne vil oppleve tjenesten som betydelig bedre da tidsforsinkelsen på signalene vil være vesentlig lavere samt at bredbåndstilknytning til internett vil bli tilgjengelig på steder som i dag ikke dekkes av geostasjonære satellitter eller er utenfor dekning av bakkebasert bredbånd infrastruktur. *OneWeb* og *LeoSat* er to eksempler på fremtidige kommersielle satellittkonstellasjoner.

ONEWEB

OneWeb-konstellasjonen vil bestå av mer enn 600 satellitter. Hver satellitt veier ca. 150 kg, og selskapet produserer ca. 40 satellitter i måneden. De seks første satellittene ble skutt opp med den samme raketten 28. februar 2019. Senere vil det være opptil 30 satellitter per oppskytning. *OneWeb* tilbyr tjenester fra 2020 og vil ha full global dekning fra 2021. Selskapet vil tilby opp til 50 Mbps til hver brukerterminal. Det er planer om bortimot å firedoble antall satellitter i systemet ved å sende opp ytterligere 1972 satellitter.

LEOSAT

Dette systemet består av opptil 108 satellitter i en bane på ca. 1.400 km. Hver satellitt i *LeoSat*-konstellasjonen benytter optiske intersatellittilkoblinger (ISLer) for å koble seg til satellittene rundt seg, og skaper fiber-

lignende symmetrisk tilkobling med hastigheter på opptil 1,6 Gbps og til og med 5,2 Gbps når det er nødvendig. Kunder bruker *LeoSat*-terminalen til å koble seg til nærmeste satellitt hvor dataene blir viderekoblet av onboard prosessorer (OBP) via *LeoSats* rombaserte optiske backbone, til dataene når destinasjonssatellitten som kobles til kundens destinasjonsterminal. I motsetning til HTS-løsninger, er gatewayer ikke en forutsetning for at *LeoSat* kan operere sitt nettverk. For kunder gir denne bruken av teknologi muligheter til å kommunisere direkte mellom terminaler. *LeoSat* planlegger å kunne tilby tjenester i slutten av 2019 og systemet vil være fullt utbygd i 2022. *LeoSat* hevder å kunne tilby fra 50 Mbps opp til 1.6Gbps pr brukerterminal.

LEOSAT SATELLITTER

Satellittbaserte kommunikasjonssystemer har unike egenskaper som gjør det mulig å kommunisere i områder hvor det ikke finnes sammenlignbare alternativer med tanke på båndbredde og tilgjengelighet. Dette gjelder særskilt for maritime brukere og for brukere i områder hvor annen teknologi ikke er tilgjengelig. Satellittkommunikasjon er også et godt alternativ for å skape hybride, robuste kommunikasjonssystemer sammen med annen kommunikasjonsinfrastruktur. Det er nå en stor vilje til å investere i nye systemer, både innen offentlig og kommersiell sektor. For Norge vil det være viktig å søke samarbeidspartnere som kan tilby tjenester i tillegg til de systemene vi selv vil etablere. ■

NORSKE MIKROSATELLITTER

«He's dead but he won't lie down!» Ordene kom fra en nå pensjonert general, og anledningen var Luftmaktseminaret i 2006. Det var generalens reaksjon på foredraget jeg var invitert til å holde: *Er det på tide at Norge får sin første overvåkings satellitt?*

TEKST: RICHARD OLSEN,
FORSVARETS FORSKNING SINSTITUTT (FFI)

Luftkrigsskolen hadde sett at internasjonal romvirksomhet var i endring, og mente dette burde tas opp på seminaret. Dette var 2 år etter at Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) i Stortingsproposisjon 42 (2003-2004) hadde fått beskjed om å avslutte alle forberedelser på utvikling av «en nasjonal militær satellittkapasitet». Kreative forskere merket seg ordet «militær» og fortsatte, om enn i et litt annet – sivilt – spor. Årsaken var at FFI i mange år hadde vært en sentral aktør i norsk romvirksomhet, en pådriver at Forsvaret i 1998 tok radarbilder fra satellitt i bruk til operativ maritim overvåking i nord, og mente at økende eksperimentering med små satellitter til forskning og kommunikasjon internasjonalt viste lovende resultater. I 1998 igangsatte FFI en mulighetsstudie for å utvikle et konsept for en småsatellitt for maritim overvåking i nord, NSAT. Konseptet ble presentert i forbindelse med MFU03, og fikk nok litt blandet mottakelse i ulike deler av sektoren. Reaksjonen som vant frem førte til siterte formulering i proposisjonen.

PÅBUDT AIS

Nåvel – satellittbilder tatt med radar (SAR) viste seg å være nyttige som støtte til Kystvakten og til planlegging av Orion-tokt. Mange jordobservasjonssatellitter går i nær polare baner. Dette gir svært god dekning i nordområdene med mulighet for gjentatte opptak over et ønsket «målområde» over relativt kort tid. Men – bildene ga begrenset dekning av de store havområdene under norsk forvaltning, og selv om man lokaliserte skip, var det lite annen informasjon om fartøyene en kunne hente ut. I løpet av NSAT-studiet begynte mer informasjon om Automatic Identification System (AIS) å bli tilgjengelig, inkludert det faktum at AIS ville bli påbudt på alle større fartøy i 2006. FFI gikk i gang med en vurdering om muligheten for å fange opp AIS-meldinger fra en liten satellitt i lav jordbane, og økte innsatsen etter «nesestyveren» fra St.prp 42, delvis med litt økonomisk støtte fra Norsk Romsenter (NRS). Det ble gjort modellstudier for å evaluere mottaksevne og overvåkingsytelse, luftbårne tester, og «make or buy» vurderinger for satellitt og AIS-mottaker. Kongsberg Seatex, en ledende leverandør av «high-end» AIS-mottakere meldte seg også på, og utviklet et forslag til programmerbar AIS-mottaker. Dette ble starten på en prosess som førte til øremerking av midler i



▲ AISSat-1 under bygging.
Foto: U. of Toronto/SFL

«I 1998 igangsatte FFI en mulighetsstudie for å utvikle et konsept for en småsatellitt for maritim overvåking i nord»

NRS-budsjettet i 2008 for AISSat-1, og inngåelse av en samarbeidsavtale mellom NRS, Kystverket og FFI for å få satellitten ferdig utviklet og opp i rommet. Rammen var 28 MNOK, inkludert oppskyting, bakkeselement og 3 års operasjoner. Vi kom også i mål uten tilleggsbevilgninger, men med svært gode avtaler med Kongsberg, i tillegg til tett koordinering med andre satellittaktiviteter på instituttet. En hovedingrediens var den såkalte «micro-space» tilnærmingen (se faktaboks).

AISSat-1 ble skutt opp fra India 8. juli 2010. AIS-mottakeren om bord var levert av Kongsberg Seatex. Kontrollsender var da etablert hos FFI på Kjeller, og antenner installert hos Kongsberg Satellite Services (KSAT) på Svalbard. Selve satellitten ble levert av Space Flight Laboratory, University of Toronto Institute of Aerospace Studies (UTIAS/SFL). Suksesskriteriet den gang var å kunne samle inn AIS-meldinger, primært i nordområdene, i ett år, med et rimelig håp om 3 års operasjoner. I skrivende stund (februar 2019) leverer satellitten data enda, selv om batteriene er slitne. Det må kunne sies å være suksess. Det kan nevnes flere andre positive effekter: Svært god oversikt over trafikk i norske havområder, global dekning gjennom 24/7/365-operasjon av AIS-mottakeren, internasjonalt samarbeid sivilt og (etter hvert) militært, og en økende interesse for såkalt micro-space i norsk romindustri.

AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM (AIS):

Et system for automatisk utveksling av fartøysdata for økt sjøsikkerhet, på dedikerte frekvenser i det maritime VHF-båndet. Bærekraft for AIS-utstyr er spesifisert i Safety of Life At Sea (SOLAS) konvensjonen (forvaltet av International Maritime Organization). Teknisk spesifikasjon forvaltes av International Telecommunications Union (ITU).

AIS var opprinnelig spesifisert for utveksling av meldinger (fartøy til fartøy, og fartøy til land) om identitet, fartøystype, rederi, destinasjon og navigasjonsdata, over standard VHF-rekkevidde på noen ti-talls nautiske mil. Koordinering av meldingstrafikken er selvorganiserende lokalt innen rekkevidden, og rekkevidden kan nedjusteres ved behov for å håndtere høy trafikk.

Utfordringer med satellitt-AIS:

- Satellittmottaker er langt unna skipene (~1000 km).
- AIS-antenner på mikro-satellitt er ~ ¼ bølglengde, med svært lite retningsvirkning. Det gir stor geografisk dekning, men mottak av mange ukoordinerte meldinger (ko-kanal-interferens).
- Gjenbruk av AIS-frekvenser på land (interferens)
- Polarisasjonsrotasjon i ionosfæren (polarization mismatch) medfører redusert mottaksevne.

Naturlig nok var det også interessant å evaluere ytelsen til satellitten: Hvor stor andel av fartøy med AIS detekteres i løpet av én passering over nordområdene? Hvordan er deteksjonsevnen globalt? Observerer man de samme fartøyene ved hver passering? Mottak av AIS-meldinger på satellitt er utfordrende (se faktaboks).

Er det mulig å automatisere driften? Hvor stabil er satellittsystemet? Svaret på de to første spørsmålene er særdeles vanskelig å finne. Det er umulig å vite det faktiske antall fartøy innenfor «synsfeltet» med en diameter på ca. 3000 nautiske mil i diameter. FFI la derfor ned betydelig arbeid i analysemetoder, sammenlikning av ulike datasett, og i modellering. Figur 1 viser et eksempel på estimat av global ytelse, som er bra i nordområdene og ute på de store verdenshavene. En del kystnære farvann er problematiske, særlig på grunn av for høy «meldingstrafikk».

Over tid, fikk man også god erfaring med drift av satellitten, og blant annet ble kontrollcenteret på FFI utviklet til å operere med svært lite personellinnsats. Programvare ble utviklet for å overvåke satellitt og bakke-segment, generere timeplan for datanedlasting hver uke, og sende avviksmeldinger til prosjektmedarbeiderne ved behov. Ca. 1 gang i måneden stoppet kontrollsystemet om bord i satellitten, og det var nødvendig å finne ut av årsak samt få den i gang igjen.

FRA DEMO TIL OPERASJONER

Suksessen med AISSat-1 la grunnlaget for budsjettering av operasjon og fornyelse av nasjonale AIS-satellitter i Nasjonal Transportplan (NTP) som ble lagt frem i 2013, med forutsetning om oppskyting av en ny satellitt hvert 3. år. AISSat-2 var da allerede bestilt i 2011 og klar til oppskyting i 2012. Oppskytingen ble svært forsinket (juli 2014). Den leverte derimot data allerede på første omløp etter separasjon fra bæreraketten.

Med ambisjon om flere satellitter ble en mer operativ organisering nødvendig. Statsat AS ble opprettet som et nasjonalt driftsselskap for nasjonale mikrosatellitter. Kystverket etablerte også en dedikert bakkestasjon i Vardø for data nedlasting og opplink av kommandoer. Statsat er lokalisert sammen med blant andre Norsk Romsenter og Space Norway AS (tidligere Norsk Romsenter Eiendom) i Oslo, og er et datterselskap av sistnevnte. Begge selskapene er viktige verktøy for videre nasjonal satsing på små satellitter. Statsat overtok driften av AISSat-1 og -2 i mai 2015.

«NorSat-3 vil i tillegg til AIS utstyres med en navigasjonsradardetektor (NRD) for deteksjon og lokalisering av skip som opererer med navigasjonsradar»

Med forankring i NTP, har flere AIS-satellitter blitt anskaffet, og med de to siste er ambisjonsnivået økt. NorSat-1 og -2 er i hovedsak AIS-satellitter, men er også utstyrt med andre nyttelaster, henholdsvis til rom- og klimaforskning, og til demonstrasjon av VHF-basert meldingstjeneste til/fra sivile fartøy i det såkalte VHF Data Exchange System

(VDES). Satellittene er derfor dobbelt så store som AISSat-1. AIS-mottakerne er blitt mer avanserte, og har betydelig bedre ytelse enn de første. Satellittene følger nå globalt ca. 40 000 skip i døgnet. Statsat har også operatøransvar for disse satellittene og er tiltenkt liknende oppgaver for nye satellitter.

FREMTIDSUTSIKTER

Både norske og andre mikrosatellitter har nå demonstrert at de kan levere operative data og tjenester. I et globalt perspektiv medfører kostnads- og teknologiutviklingen en enorm vekst i bredden i internasjonal romvirksomhet, også kjent som NewSpace eller Space 4.0. Der Norge tidligere har vært avhengig av internasjonalt romsamarbeid, har vi nå muligheter til å etablere en betydelig nasjonal romvirksomhet, med nasjonale prioriteringer under nasjonal kontroll, og muligheter for videreutvikling av norsk industri og teknologimiljøer. Kostnadene er overkommelige, og vi har relevant norsk teknologi på en rekke områder, fra sensorer til rakettmotorer. Vi har dessuten en unik geografisk plassering for å utnytte polarbanesatellitter, og til og med skyte opp små satellitter til bane fra Andøya. I første rekke er det naturlig å fokusere på nisjekapasiteter som er innrettet for å møte nasjonale behov, dvs. overvåking og langtrekkende kommunikasjon på høye breddegrader.

AIS-basert overvåking i nord er et viktig bidrag, men det er også behov for å ha en mer ikke-kooperativ overvåkingsevne. AIS gir ikke et komplett bilde, og lar seg manipulere relativt enkelt. Nye satellitter er derfor under utvikling for å fylle gapene. NorSat-3 og NorSat-4 er under utvikling med finansiering fra Forsvarsdepartementet (FD Space) og Norsk Romsenter.

NorSat-3 vil i tillegg til AIS utstyres med en navigasjonsradardetektor (NRD) for deteksjon og lokalisering av skip som opererer med navigasjonsradar. NorSat-4 vil ha AIS og et elektro-optisk kamera som er optimalisert for skipsdeteksjon. Som for AIS, vil både NRD og EO-kamera ha både fordeler og ulemper. Hensikten med de nye nyttelastene vil være å prøve ut nye konsepter og evaluere ytelse og nytteverdi.

AISSAT-1

Eier: Norsk Romsenter
Operatør: Statsat
Oppskytingsdato: 10. juli 2010

BANE:

Høyde: 630 km
Inklinasjon: 98,02°
Omløpstad: 97 minutter
Plattform: Generic Nano-satellite Bus [U. of Toronto]
Størrelse: 20 cm X 20 cm X 20 cm, 6,5 kg
Opplink: UHF
Nedlink: S-bånd. 3-akse attitudekontroll med momenthjul og magnetpoler
Posisjonering: GPS
AIS-mottaker: FPGA-basert programmerbar radio, 2 simultane kanaler, frekvensområde: Maritim VHF, 156 – 161 MHz.



Space Norway AS er i gang med ambisiøse prosjekter for både kommunikasjon og overvåking. I tillegg til et bredbåndsprosjekt med større satellitter i elliptisk bane, har selskapet ambisjoner både innen VDES og utvikling av mikrosatellitter med avbildende radar (SAR). MikroSAR-prosjektet har som målsetting å utvikle en lavkost SAR-kapabilitet optimalisert for maritim overvåking. Det er mange utfordringer med å implementere dette på en mikrosatellitt, men teknologien er i ferd med å bli en realitet. En vellykket demosatellitt vil bane vei for deployering av en konstellasjon som vil kunne komplettere en norsk rombasert overvåkingskapasitet.

Det vil også være viktig å følge internasjonal utvikling fremover. Mange kommersielle aktører er ambisiøse og har til dels planer om store konstellasjoner (1000+) av satellitter, spesielt til kommunikasjon. Begrepet «mega-constellations» er etablert, med eksempler som OneWeb og SpaceX. Dersom de lykkes, vil dette kunne påvirke både sivil og militær tenking rundt bruk av satellittkapasiteter.

Viktige allierte ser i økende grad på muligheter med små satellitter, også den rommilitære supermakten USA. Store satellitter

«Satellittbilder tatt med radar (SAR) viste seg å være nyttige som støtte til Kystvakten og til planlegging av Orion-tokt»

med avanserte nyttelaster er kostbare også for dem, de tar lang tid å utvikle og lang tid å erstatte dersom de skulle bli satt ut av spill. Et tiltak på FoU-siden er det multinasjonale samarbeidet innen Responsive Space Capabilities (RSC). RSC-samarbeidet adresserer flere spørsmål som «Micro-Satellite Military Utility» og «Responsive Launch and Range» konsepter. I selskap med bl.a. USA, UK, Canada og Tyskland, er Norge en attraktiv partner. Vi kan vise til en gjennomføringsevne de store faktisk misunner oss, og til utvikling av konsepter med reell nytteverdi.

Et viktig spørsmål i militær sammenheng vil være: Hvor robuste og tilgjengelige er slike små satellitter i situasjoner høyere opp på krisespekteret? Her har vi (og allierte) en vei å gå.

Kinetiske angrep mot satellitter over 350 – 400 km høyde utgjør en relativt liten risiko. Forsøpling av nyttige satellittbaner er «counter-productive» for alle romaktører. Jamming og cyberangrep vil kunne være reelle trusler, men disse er sannsynligvis ikke vesentlig annerledes enn for mange andre systemer, enten i rommet eller i andre operasjonsdomener. Det blir uansett nødvendig å styrke fokuset på en sikkerhetsarkitektur både for satellitter og for bakkeselementene. ■

MICRO-SPACE OG MIKROSATELLITTER

«Tradisjonelle» satellitter som GPS og geostasjonære kommunikasjons-satellitter bruker lang tid fra tegnebrett til bane. Spesialiserte komponenter som bygges for å tåle høye strålingsnivåer over lang tid har lang utviklings- og leveringstid, er kostbare, og må gjennom en grundig og veldokumentert romkvalifisering. Satellitten er store og komplekse, med mye innebygget redundans. Mikro-satellitter i lav jordbane levere i et snillere miljø. De består i hovedsak av industriell elektronikk utviklet for IKT- og bilindustrien, der kvalitetskrav er strenge og produksjonsvolumet er stort. Utviklingstakten er også høy. Micro-Space tilnærmingen baserer seg på bruk av slik industriell elektronikk, kombinert med mye enklere systemer som er lettere å teste og feilsøke når de er ferdigbygget. Dette sparer både tid og kostnader, og resulterer i mer funksjonelle satellitter.

OVERHØYDE FRA NYE HØYDER

Utviklingen av langtreckende presisjonsvåpen er en utfordring for alliert evne til overvåking av eget og tilstøtende luftrom. Evnen til å se over horisonten er under stadig press fra nektelsesstrategier og ny teknologi. Løsningen ligger i høyden. Rommet.

TEKST: KAPTEIN CARL
WALDEMAR WILHELMOSEN

Fellesoperasjoner, nasjonale og allierte, hviler tungt på evnen til handlefrihet, altså luftkontroll, over egne styrker. Luftkontroll oppnås gjennom blant annet overvåking, som forenklet kan sies å være å bygge situasjonsoversikt. I flere tiår har en alliert situasjonsoversikt i sanntid vært ivaretatt i en kombinasjon av bakkebaserte og luftbaserte sensorer, i all hovedsak radar. Selv med et fremtidsblikk er det vanskelig å se hvilke andre typer sensorer enn radarer som har nødvendig rekkevidde, og som kan detektere ikke-samarbeidende mål, altså mål som ikke sender ut egen energi, eksempelvis kommunikasjonssignaler. Radar vil med andre ord i lang fremtid være prinsippet for deteksjon og målfølgelse.

TRUSSEL MOT AWACS

Bakkebasert radar byr på en rekke fordeler som stabilitet og utholdenhet over tid samt relativt lav driftskostnad. Imidlertid er de, ikke overraskende, begrenset av synslinjen og terrengskjerming (topografi). I tillegg er de i mindre grad mobile og taktisk fleksible enn fly. I Norge er slike systemer ivaretatt av Forsvaret. Luftbaserte systemer på sin side er mer kostbart, men byr på åpenbar taktisk fleksibilitet og ikke minst overhøyde. Norge har ikke egne luftbaserte eller rombaserte sensorer, og er avhengige av alliert støtte for disse funksjonene. Slike luftbaserte systemer, som ofte

refereres til som AWACS (Airborne Early Warning and Control System), er i tjeneste hos en rekke allierte land, og Nato har i tillegg egne fly.

AWACS gir overhøyde, som igjen gir økt rekkevidde over horisonten og dermed økt varslings tid. Som et resultat av dette har luftbaserte systemer vært brukt i stort antall i så å si alle større operasjonsteatre verden over, både i lavintensitetsoperasjoner og høyintensitetsoperasjoner. Imidlertid har utviklingen i rekkevidde og presisjon til nye avanserte luftvernssystemer medført at trusselen mot AWACS er økt betydelig. Samtidig er evnen til egenbeskyttelse og rekkevidde på sensorene i samme tidsperiode nærmest uendret. Denne utfordringen vil presse allierte til å akseptere høyere risiko ved å bruke slike systemer som før, fremtvinge å flytte disse lengre unna (og dermed miste rekkevidde og varslings tid) eller en kombinasjon av begge. For Nato og Norge er dette dårlig nytt.

ØKT REKKEVIDDE OG TIDLIG VARSLING

Luftmaktens egenskaper er høyde, hastighet og rekkevidde. Med nye våpen er høyde- og rekkeviddefordelen til luftbaserte radarer under press. Nye presisjonsvåpen er heller ikke begrenset til luftvern. Økt presisjon og rekkevidde til langtreckende overflate-til-overflate-systemer er også en del av utfordringen, og da særlig ovenfor bakkebasert radar, men også andre attraktive mål. Kombinasjonen av en trussel mot både



bakkebasert og luftbasert radar er at evnen til luftkontroll eroderes. Nye våpen vil med andre ord kunne påvirke en politisk motstander militært – uten å ha bakkestyrker på motstanders område. Det ligger i det åpenbare at Norge, som nettopp grenser til Russland, dermed er særlig utsatt. Behovet for økt rekkevidde og tidlig varsling er med andre ord viktigere enn før.

På kort og mellomlang sikt er det lite som tyder på at utviklingen kommer til å endre seg til det positive. Tvert i mot. Hvilke tiltak finnes? Natos AWACS-fly skal stå i tjeneste til 2035. Et arbeid pågår i skrivende stund med å se på hvilke kapasiteter alliansen kunne tenke seg å ha etter denne perioden. Hvor dette arbeidet lander er for tidlig å si. Et bærende fellestrekk for alle luftbaserte radar-systemer gjennom historien har vært at de har bestått av en enkeltstående større radar på en enkeltstående plattform som har vært bemannet. Sammenlikner en moderne luftbaserte radarfly med eldre plattformer av samme type er i grove trekk eneste utvikling på området at en har modernisert radaren fra å være en mekanisk rotasjonsradar til en elektronisk radarplate. Utover dette er riktignok ulike variasjoner i skrogstørrelse avhengig av hva slags plattform man har satt radaren på. Poenget er imidlertid det samme: det er en større radar på en bemannet enkeltplattform. En kortsiktig løsning for industrien har vært å utvikle og produsere fly som kan fly enda høyere. Imidlertid

▲ NATO AWACS gir overhøyde, som igjen gir økt rekkevidde over horisonten og dermed økt varslingstid.

Foto: NATO

En kortsiktig løsning for industrien har vært å utvikle fly som kan fly enda høyere. Imidlertid setter naturlover begrensninger på hvor langt dette lar seg gjøre i en bemannet plattform.

setter naturlover begrensninger på hvor langt dette lar seg gjøre i en bemannet plattform. Dette grepet er med andre ord kortsiktig. Det løser heller ikke egentlig den underliggende utfordringen.

FORTSATT SE TRYGT OVER HORISONTEN

Interessen og ambisjonen om å flytte radarplattformer til rommet er ikke ny. Det er imidlertid to ting som er endret: Motivasjonen er annerledes i dag gitt utviklingen i nektelsessystemene i enkelte vestlige interesseområder, og teknologien er innenfor rekkevidde. Det gjøres omfattende forskning og utvikling på området med alt fra større droner til nano- og mikrosatelitter samt lavbane pseudo-satelitter drevet av solcelle. Alt dette med og uten mulighet for gjenbruk og trygg retur på overflaten etter endt tjeneste. Hvor utviklingen innen rombasert overvåking tar oss er ikke sikkert, og hvilke kapasiteter Nato velger er heller ikke avklart. Det finnes imidlertid ingen erstatter for overvåkingsens bidrag til luftkontroll. Det er derfor nærliggende å tro at vi vil, også innen dette feltet, være preget av teknologitvillingen i forskning og utvikling i industrien som den sentrale premissleverandør. Uansett, på kort og mellomlang sikt står vi riktignok ovenfor utfordringer. For å møte disse utfordringene for å fortsatt kunne se trygt over horisonten er trolig svaret på utfordringene med andre ord overhøyde fra nye høyder. Fra rommet. ■

SPACE RESILIENCE

– WHY AND HOW?

Modern warfare is highly reliant on Space. From GPS-guided munitions to Communications and Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR), Space is almost ubiquitous when high-tech military applications are involved.

TEKST: LIEUTENANT COLONEL ANDREA CONSOLE, ITA AF, SPACE SUBJECT MATTER EXPERT JAPCC

The relevance of space-based services for military operations has grown to a point that NATO admits its substantial dependency on the domain.¹ For these reasons, most commanders assume the presence of space support in any operation, yet only a few have a clear understanding of its contributions, let alone the consequences of an interruption or significant degradation of any of the space services. In this context, raising awareness across the Alliance of its dependency on Space remains a challenging task, and thus a primary objective for the NATO space community.

SPACE SUPPORT AS A REQUIREMENT – SPACE RESILIENCE AS DETERRENCE

When confronting a space-capable, near-peer adversary, an absence of space support would result in a dangerous technological gap, because of the unavailability of many types of military equipment that require some form of space-based product or service. Consequently, being prepared to operate in the absence of space support is important, but it is not enough. In fact, the ability to go 'back to basics' (i.e. to employ 'old-style' Tactics, Techniques and Procedures (TTP) when it is the only available option) is a necessity because it allows operations to continue even in a highly degraded space support environment; nevertheless, it also implies some degree

of capability deterioration that, in some cases, could be unacceptable for the effective conduct of operations.

Not only is space support critical to military operations, but it is also an important element of deterrence, as vulnerabilities in space support to operations seriously impair deterrence. An opponent aware that Alliance high-technology capabilities depend on an exposed space infrastructure will be, in fact, encouraged to undertake hostile actions, primarily against such infrastructure. A clear commitment to preserving military space support through the improvement of its resilience, therefore, should be a priority.

Unfortunately this is not an easy job, because satellites operate in a condition of intrinsic fragility: they orbit at an incredible speed (up to 28,000 km/h) in a high thermal and electromagnetic stress environment, with limited capability to manoeuvre, and under the constant threat of collision with other natural and man-made space objects. Moreover, from a military point of view, satellite systems have an additional vulnerability. In fact, unlike most military assets, nations need to deploy their satellites and their respective ground segments and put them into service well before they can be effectively employed in any military operation. This means that an adversary has the time to thoroughly study all system characteristics, understand behaviours, find weaknesses, and determine the best way to neutralize a key space-based service. Space systems are usually very expensive and take years for governments or

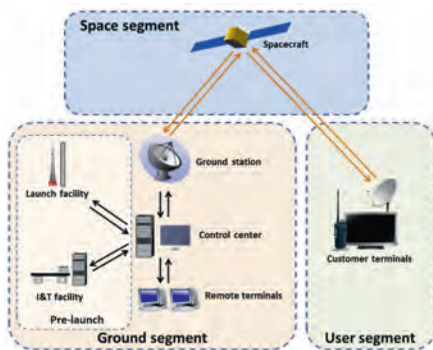
industry to develop and make operational; furthermore, they are difficult to defend and take a long time to replace. In a nutshell, they represent a low-risk/high-reward military target. In addition, the wide spectrum of all possible threats to space systems, from cyber-attacks to kinetic attacks, to the use of Directed-Energy Weapons (DEW), allows the adversary to escalate and de-escalate the aggression intensity quickly and effectively.

Consequently, it is quite reasonable that space services should be acknowledged as a predictable day-zero target, because an adversary can clandestinely prepare space assets as targets during peacetime, then rapidly attack them, when required, to provide heavy impact to the Alliance forces and achieve significant surprise effect. An attack on dual-use or civil space systems would be highly disruptive as well. Today, for example, the sudden loss of satellite-based Position, Navigation and Timing (PNT) services or of satellite communication would paralyse most of the financial, commercial, and transportation systems and associated activities.²

RESILIENCE: CURRENT TECHNIQUES

Once one accepts that space-based services are an indispensable but vulnerable military resource, and that they represent a high-profile military target for an opponent, the next question is how to pursue the desired level of mission assurance despite this constant threat.

The military answer is straightforward: defensive operations. However, since NATO has not yet recognized space as an operational domain nor released a space policy, NATO space doctrine remains, predictably, incomplete, and in particular regarding space defence. Nevertheless, the well-developed NATO doctrine for air and space operations, specifically for Defensive Counter-Air (DCA) operations, can provide a source of inspiration for this particular aspect of the space operations doctrine.³ Specifically, the aim of space defensive operations is to reduce the risk of damage to Alliance systems, both in terms of likelihood and impact. It should



▲ An example of generic space system architecture. Orange arrows denote radio links; black arrows denote ground network links. It is worth noting that different system breakdowns into segments are possible. For instance, military documents usually list the communication link as a separate component (i.e. the link segment).

be noted that, since space systems usually consist of space, ground and user segments, defensive operations for space systems are not limited to the space environment, but can occur in multiple operational domains.

Space defence, as with air defence, comprises active and passive defence measures. Active measures aim at reducing the likelihood of an attack by destroying, nullifying or reducing a hostile threat. They imply the use of some kind of weapon, including kinetic, laser, electronic or even cyber. On the other hand, passive defence refers to a long list of possible countermeasures that do not imply the use of weapons. It includes resilience improvement, reconstitution procedures, and concealment and deception techniques.

Even without an official definition in NATO, resilience (or resiliency) is commonly understood as robustness and survivability, i.e. the ability of a system to continue to operate or to rapidly recover after a disturbance of any kind and from any source to an acceptable level of service. Reconstitu-

tion is slightly different, because it implies the launch of additional satellites or the activation of additional ground stations to restore a damaged space-based service, and thus it requires specific additional capabilities such as 'responsive launch' (for more on this topic see the article 'Responsive Launch of ISR Satellites.'). In this sense, there is a sort of trade-off between resilience and reconstitution. For a given mission assurance requirement, the better your capability to promptly reconstitute a system, the less resilience you need. Concealment and deception methods, which include various techniques to hide assets and capabilities or to mislead the opponent, are outside the scope of this article.

Resilience can be achieved through several complementary approaches. The list below aims at identifying and defining the currently available options according to prevalent nomenclature. It is not the only possible set of definitions; it simply serves to illustrate specific concepts related to resilience to provide a sufficient conceptual framework for analysis.⁴

Disaggregation^{5,6} is the allocation of different missions, functions or sensors across separate subsystems, in space or on the ground (ground and user segment). In this way, targeting a single element of the system will only partially affect the capability. Additionally, its reconstitution will be faster and cheaper, since governments or industry can easily install lightweight subsystems as additional hosted payloads on larger satellites. In short, disaggregation improves deterrence because it increases the effort required of the attacker to bring down the whole system. Disaggregation also facilitates repair and upgrading because the system owner can intervene individually on component subsystems of a larger disaggregated system.

Distribution is similar to disaggregation but, in this case, the separate subsystems perform the same mission and collectively behave as a single system. The US Global Positioning System (GPS) is a good example of a distributed system. Attacking a single satellite only slightly decreases the overall system performance (graceful degradation) and all the original system functions remain available. Distributed systems improve deterrence by increasing the cost/benefit ratio for an aggressor: they represent an expanded target – thus harder to destroy – and they are relatively easy and fast to reconstitute.

Diversification is the ability to contribute to the same mission/function in multiple ways. Commercial, civil, or international partners can achieve it by using different platforms, orbits, systems, and/or capa-

bilities. A good example of diversification is the possibility to obtain PNT services from different sources, such as GPS, Galileo, the GLObal Orbiting NAVigation Satellite System (GLONASS), etc. It is worth noting that diversification can also take advantage of alternative- or cross-domain solutions. High-Altitude Platform Systems (HAPS), for instance, can be deployed quickly in the case of sudden space system unavailability to substitute for or integrate into a space-based Global Navigation Satellite System (GNSS), or to contribute to long-range communications. Enhanced LONG RANGE Navigation (E-LORAN),⁷ with its dedicated receiver, is another alternative-domain solution for navigation, while Inertial Measurement Units (IMUs) can provide independent positioning and navigation, even if their precision degrades in the long-term.⁸ In short, diversification is focused on improving the resilience of a service rather than of a specific system.

Proliferation is the distribution of multiple units of the same system (or segment, or component) to provide technical redundancy to handle an event like a failure or an attack. Proliferation can be applied not only to satellites but also to components of the ground and user segment. In a nutshell, since any redundant element can individually ensure the required capability, it is harder for the opponent to tear the entire system down.

Protection embraces all passive measures that make the satellite system intrinsically more robust, such as physical or electromagnetic hardening. It also includes systems to protect the link segment from jamming and other forms of interference, as well as software techniques, like the encryption of the communication channel. Additionally, the availability of built-in capabilities for detecting and assessing possible attacks, as well as improved manoeuvrability to avoid them, can also be considered as protection-oriented features.

1. NCIA, 'Space Support to Operations: NATO Dependences on Space', 2014.
2. Dan Glass, S., 'What Happens If GPS Fails?', <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2016/06/what-happens-if-gps-fails/486824/>, 2013.
3. NATO Allied Joint Publication (AJP) 3.3, 'Allied Joint Doctrine for Air and Space Operations' – Version B, Apr. 2016.
4. Paper Office of the Assistant Secretary of Defense for Homeland Defense & Global Security, 'Space Domain Mission Assurance: A Resilience Taxonomy', 2015.
5. Air Force Space Command, 'Resiliency and Disaggregated Space Architectures', 2013.
6. Dr. Wegner, P., Dr. Adang, T. C., Rhemann M., 'How to Make Disaggregation Work', Air & Space Power Journal, 2015.
7. Gallagher, S., 'Radio navigation set to make global return as GPS backup, because cyber', <https://arstechnica.com/gadgets/2017/08/radio-navigation-set-to-make-global-return-as-gps-backup-because-cyber/>, 2017.
8. Vectornav website, <https://www.vectornav.com/support/library/imu-and-ins>, retrieved on Jul. 2018.

«Since space systems usually consist of space, ground and user segments, defensive operations for space systems are not limited to the space environment, but can occur in multiple operational domains»

As stated, the above list provides a short overview of the possible approaches to a resilient design. Note that these measures are not mutually exclusive; on the contrary, the coupling of different approaches multiplies their effectiveness. For example, one can apply proliferation, diversification, and protection to a set of commercial and military systems to provide cost-effective, resilient satellite communications. It is also worth noting that some resilient approaches actually can facilitate the implementation of additional resilience measures. For instance, a disaggregated system easily can implement protection, diversification and/or proliferation measures, too, because it relies on simpler components that are easier to replicate or upgrade. In this regard, however, there is an essential constraint to keep in mind: in principle, the satellite owner may decide to implement some resilience measures, such as diversification and proliferation, at any time, but most of them can only be introduced during the initial design phase. For example, implementing disaggregation, distribution and protection after the launch is usually unviable – at least with respect to the satellite segment.

RESILIENCE IN THE NATO PERSPECTIVE

The 2016 ‘Warsaw Summit Communiqué’⁹ and in particular the relevant ‘Commitment to enhance resilience’¹⁰ clearly attests that resilience is already a major concern for the Alliance. This means that NATO’s space policy and strategy also should reflect this approach. Therefore, even if NATO is not expected to acquire its own satellite systems in the near future, it should exert its political influence to ensure that Alliance nations apply resilience concepts for the development of their space systems. On the strategic level, the approach should be slightly different. Since

NATO is a space service/products consumer, its main concern is space resilience from a service perspective. Consequently, it should strongly foster the selection of resilient, redundant, and synergetic national space systems – commercial solutions included – to support NATO operations. The recent and long-awaited announcement¹¹ of an agreement on developing an overarching NATO Space Policy is a very promising first step in the right direction.

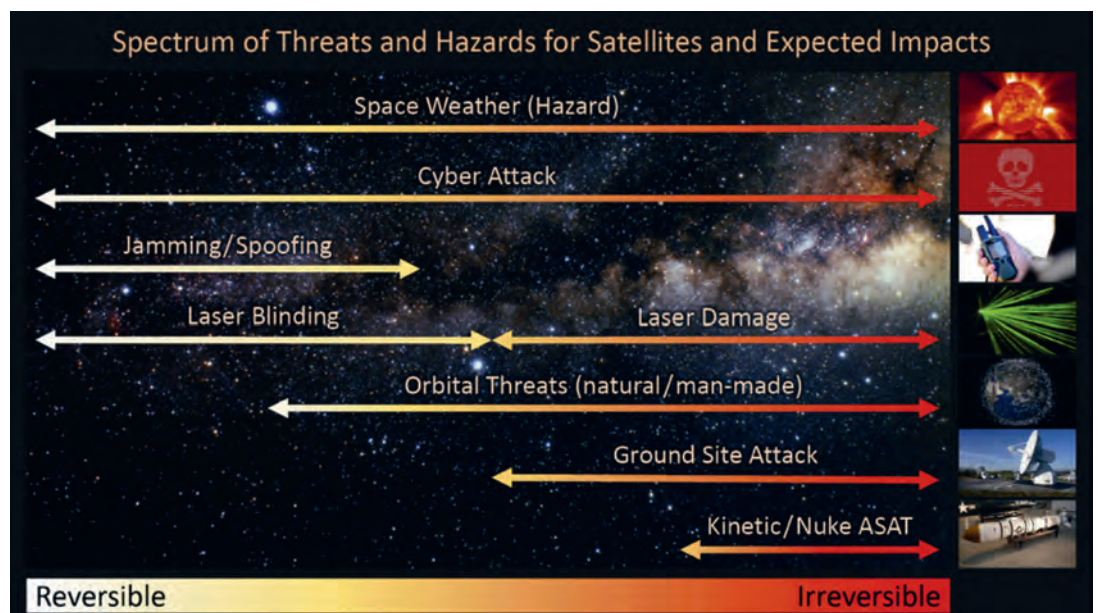
CONCLUSION

Today, space support to military operations is so essential that its assurance has become a critical factor of NATO deterrence. This means that resilience, which is already a central topic in NATO, needs to be addressed with respect to space-based capabilities, not only at national levels, but also by the Alliance as a whole. In this context, the simple abdication of a capability (the ‘back to the basics’ approach) should no longer be considered a valid ‘plan B’, but the last resort. In fact, it should be clear at this point, that failing to achieve the combined resilience of national assets could pose a substantial threat to NATO effectiveness. Henceforth, it is paramount to exploit any existing synergies between available national systems, both military and commercial, to improve the resilience of space capabilities provided to the Alliance. Moreover, NATO should bring nations together to consider space resilience as a fundamental design driver for future systems and foster the creation of new synergies, perhaps through the establishment of specific Standardization Agreements (STANAGs). ■

Courtesy of the JAPCC.

Published in “The Journal of the JAPCC”, Edition 27, Autumn/Winter 2018 (p.10).

► **Since Space systems** provide a tremendous military advantage to NATO, an opponent will probably attempt to disrupt, deny or degrade friendly forces’ access to space capabilities. This diagram shows a list of the most common hazards/threats and the relevant severity.



9. ‘Warsaw Summit Communiqué’, https://www.nato.int/cps/ic/natohq/official_texts_133169.htm, NATO website, retrieved in Jul. 2018.

10. ‘Commitment to enhance resilience’, https://www.nato.int/cps/su/natohq/official_texts_133180.htm, NATO website, retrieved in Jul. 2018.

11. ‘Brussels Summit Declaration’, https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_156624.htm, NATO website, retrieved in Jul. 2018.

LUFTFORSVARETS «ONE WAY MISSIONS»

Forskerne Kjetil Skogrand og Rolf Tamnes utgav i 2001 boken «Fryktens likevekt», med en målsetting om «å skissere de sikkerhetspolitiske og strategiske rammene for den norske atompolitikken...»¹.

TEKST: DAG KAAKSTAD, LUFTKRIGSSKOLEN

De erkjente samtidig at deres bok ikke ville være «den endelige studien av norsk atompolitikk». Boken omtaler i flere sammenhenger både nukleære og konvensjonelle planer for norske fly.

I desember 2015 offentliggjorde US National Archives «The SAC (Strategic Air Command) Atomic Weapons Requirements Study for 1959»², en samling dokumenter på over 1000 sider som lister opp amerikanske atombombemål i Øst-Europa. Disse dokumentene er et viktig bidrag til ny kunnskap om Luftforsvarets offensive planer under den kalde krigen. Informasjonen omkring disse planene er begrenset, siden sentral dokumentasjon ble destruert i tidsrommet år 1995-2005³. Videre har stadige omorganiseringer, nedleggelse og flyttinger, gjort arkivforskning svært vanskelig.⁴ De fleste av de som skulle gjennomføre disse offensive oppdragene under den kalde krigen, er borte eller vil være det i løpet av få år, og med dem vil historien bli borte.

For å forstå Luftforsvarets offensive operasjoner er det en forutsetning å vite at fly i «strike»-rolle, omtaler fly som benytter atomvåpen. Fly i «attack»-rolle, omtaler fly som benytter konvensjonelle våpen. Derne er det viktig å formidle at, selv om det eksisterte slike planer og norske jagerfly stod på beredskap for å gjennomføre dem, kom de aldri til utførelse.

STRATEGIC AIR COMMANDS (SAC) «ATOMIC WEAPONS REQUIREMENTS STUDY 1959»

Planen beskriver hvordan USA skulle møte en antatt sovjetisk trussel i 1959. Planen kan lastes ned fra The National Security Archive og ulike nettsteder viser ferdige kart hvor målene er inntegnet. Det fremkommer at ikke alle målene var nominert av SAC, men at noen er med «because of the expressed desire of other commands». Det er gitt åpning for at flere

fly kan gå mot samme mål, men understrekes at dette skal minimaliseres til å gjelde «high priority Air Power Battle targets».

Planen beskriver ca. 1200 flyplasser, med høyest prioritet gitt til sovjetiske nukleæres styrker. Videre listes infrastruktur som flybaser, radaranlegg, kommandoplasser, våpenlagre, sivil produksjon som understøtter fly og drivstoffanlegg. Først etter at disse målene var ødelagt, kunne en systematisk ødeleggelse av sovjetisk krigspotensiale starte. Kategori 275 (population) havnet innenfor sistnevnte kategori sammen med industri, samt et svært omfattende jernbanenett.

Hvem som skulle angripe de ulike målene ikke er friggitt, likevel er det mer enn sannsynlig at målene for de norske offensive operasjonene befinner seg på, eller tilknyttet mål på listen. NATOs doktrinære tilnærming til bruk av atomvåpen, var sammenfallende med USA, samtidig som NATO var avhengig av SACs kapasitet til levering av atomvåpen. Derne fremstår mållistene som komplette over militære og sivile anlegg i Øst-Europa, og det er lite trolig at det fantes ytterligere lister. Til sist var det ingen andre enn USA som hadde kapasitet til å innhente den informasjon som krevdes for å produsere tilstrekkelig mållister/informasjon.

Et konkret eksempel fra listene er anleggene i Murmansk/Vayenga (Severomorsk fra 1951) som ligger ca 430 nm i direkte luftlinje fra Bodø. Her lister planen opp tre flyplasser. Flyplassen Vayenga hadde prioritert som nummer 29 på listen, Murmashi nummer 51 og Murmansk N. E. nummer 60. Disse flyplassene beskrives også som mål i norske avgraderede dokumenter.⁵

NATO OG NASJONALE PLANER

Sjefsnemdsmøte (i Norge) nr 1/55 behandlet saken «Mulige Atombombemål» etter en henvendelse fra AIRNORTH⁶ til Flyvåpnet⁷. Ønsket var en fortegnelse over atombombemål i Norge, Sverige, Finland og

1 Kjetil Skogrand og Rolf Tamnes «Fryktens likevekt. Atombomben, Norge og verden 1945-1970.» s.9-10. Tiden Norsk Forlag A/S, 2001

2 <https://nsarchive2.gwu.edu/nukevault/ebb538-Cold-War-Nuclear-Target-List-Declassified-First-Ever/>

3 Alle muntlige kilder bekrefter dette, uten å si noe om hvor beslutningene omkring dette kom fra.

4 Som eksempel ser det ut til at hele arkivet fra Headquarters Allied Forces Northern Europe (AFNORTH), er på avveie.

5 Kr. Nyerød, oberstløytnant; «Subject: Exercise FULL PLAY. Equivalent Target Lists for Air Commander North Norway»18. Feb 1958 (Forsvarets Arkivtjeneste)

6 Luftkomponenten av Allied Forces Northern Europe. Denne stillingen var alltid besatt av en amerikansk general fra US Air Force.

7 Luftforsvaret var det korrekte navnet fra 1944 frem til 1953. Dette året ble Luftvernartilleriet flyttet til Hæren og navnet ble da Flyvåpnet. I 1959 kom Luftvernartilleriet tilbake og Flyvåpnet endret navn tilbake til Luftforsvaret.



«De fleste av de som skulle gjennomføre disse offensive oppdragene under den kalde krigen, er borte eller vil være det i løpet av få år, og med dem vil historien bli borte»

Sovjet. To utvalg arbeidet med denne oppgaven og kom frem til 367 forskjellige mål, hvorav 60 i Sverige, 65 i Norge, 79 i Finland og 163 i Sovjet. Målene var flyplasser, havner, broer, troppekonsentrasjonsområder, landingsområder og kommunikasjonsentra. Forsvarsstaben og Flyvåpnet ble enige om at det ikke burde forberedes atombombemål i Sverige. Antallet mål i Norge og Finland burde reduseres, mens antallet mål i Sovjet ikke skapte noen betenkeligheter. I 1955 utarbeidet AFNORTH «CINCNORTH Atomic Strike Plan» med 431 mål, som ble innarbeidet i «SACEUR Atomic Strike Plan». For AFNORTH ble målene delt på to regionale planer med benevnelsene «Plan Kolsaas-Sierra» og «Plan Kolsaas-Nectar».⁸

I 1959 henvendte norske myndigheter seg til NATOs Standing Group (SG), med et standpunkt om at allierte atomvåpen ikke kunne bli benyttet mot mål på norsk territorium eller i norsk territorialfarvann, uten samtykke fra norske myndigheter. Svaret fra SACEUR var at CINCNORTH hadde dette ansvaret overfor Norge, og at det mellom CINCNORTH og Forsvarsdepartementet (FD) i Norge eksisterte gode kommunikasjonslinjer gjennom felles deltagelse på atomøvelser, liaisontjeneste og at FD var gjort kjent med CINCNORTH Atomic Strike Plan⁹. Merk at Norge ikke hadde reservert seg mot oppbevaring eller bruk av atomvåpen i krigstid. I praksis betydde dette at Norge kunne planlegge på bruk av atomvåpen i det øyeblikket NATOs krigsplaner var tatt i bruk.

I 1961 utarbeidet Chief of Air Force Section/MAAG¹⁰, Oberst J. Fletcher en stabsstudie «*Nuclear Delivery Capability for Norway*»¹¹ som han sendte til sjef Luftforsvaret, generaløyntant Odd Bull. Studien hadde til hensikt å «*develop a full atomic delivery capability for the Royal Norwegian Air Force...*». Bull stilte seg bak anbefalingene i studien og understreket at det ville ha en «*psykologisk gunstig virkning*» for landets

bidrag til NATO og ikke gi avkall på atomvåpen. Dersom det ikke var mulig å inngå de avtaler studien anbefalte, var det liten vits i å fortsette spesialtrening i bruk av atomvåpen for norske jagerfly.

«STRIKE»-STYRKER

På tross av norsk basepolitikk argumenterte Forsvarsminister Langhelle, allerede i mai 1952, for at den planlagte amerikanske jagerflyvingen måtte opprettholdes¹². Det var en amerikansk målsetting om å etablere en taktisk flystyrke med atomkapasitet i Norge, med konkrete ønsker om opprustning av Sola og Gardermoen for å kunne ta imot og støtte F-84G skvadroner fra 3. Air Division (3d AD)¹³. Etter hvert fikk fly fra 3rd Air Force Task Force North (3rd AFTFN)¹⁴ tildelt sitt krigsoppdrag i Norge. Styrken bestod av 16, F-100D (Super Sabre) deployert til Wethersfield utenfor London, med krigsbasen ved Sola. I perioden 1961 til 1963 ble styrken hentet fra 17th US Air Force, og krigsbasen ble flyttet fra Sola til Flemland. Fra 1963 ble styrken hentet fra 20th Tactical Fighter Wing Task Force North (20th TFWTFN). Denne styrken hadde fasiliteter for lagring og montering av kjernefysiske våpen både på Sola og Flemland og hadde i tillegg lagret utstyr ved Ørland¹⁵. Styrkens oppdrag var å fly direkte fra sin fredsbase Wethersfield mot sine bombemål, for deretter å lande på sin krigsbasen Sola/Flemland. Senere ble dette endret til at styrken deployerte til sin krigsbasen i forkant av et angrep. Dette operasjonsmønsteret hadde en spredningshensikt og gav større geografisk dybde og økt egenbeskyttelse mot et sovjetisk motangrep.

I Nord-Norge ble «strike» oppgavene ble tildelt 331-skvadronen i Bodø. I 1959 stilte MAAG-NOR tre amerikanske instruktører til opplæring i taktikk for levering av atomvåpen, såkalt LABS (Low Altitude Bombing System). Opplæringen ble gjennomført i

8 Trolig fordelte disse to planene området geografisk – hvor Sierra omhandlet sør og Nectar nord.
 9 Collongues, Boulter, Byars, deWever; «MEMORANDUM FOR THE STANDING GROUP» Vote Sheet 9. Mars 1960. Ang FDs kjennskap til CINCNORTH ASP skrives følgende: «The CINCNORTH ASP, which supports the SACEUR ASP, has in the past been issued to the Chief of Defense Staff, Norway, so that the latter is aware of detailed planning for and coordination of atomic strikes».
 10 Military Assistance Advisory Group – Norway.
 11 Odd Bull, generaløyntant, Sjef for Luftforsvaret; «Forberedelser til mottak av kjernefysiske våpen». 16. Aug 1961.
 12 SHAPE HISTORY; «Further Developments in Command Structure 1952-1953 Volume II, Section II, Chapters IV og VI» s 168, Okt. 1959.
 13 Ble deaktivert 1. Mai 1951, i stedet oppstod Third Air Force, som senere fikk en egen Third Air Force Task Force (3AFTFN) med ansvar for Norge/Nordområdene.
 14 JEDPNE omtaler denne enheten som «Assigned» og med en «Strike» rolle.
 15 Skogrand og Tamnes; «Fryktens likevekt. Atombomben – Norge og verden 1945-1970» s. 213 Tiden forlag 2001

Bodø, og var i første omgang rettet mot flygere fra 331-skv og instruktører fra Flyvåpnetts bombe- og skyteskole Sola (FvBSS)¹⁶. Treningen av norske piloter i HABS/LABS stoppet opp med utfasingen av F-86, noe som ikke betyr at kapasiteten til å levere atomvåpen hverken ble glemt eller forsvant. Med innføringen av F-104G, økte kapasiteten for levering av atomvåpen. Under øvelser i Norge ble det også gjennomført treningsoppdrag som var tilsvarende for levering av atomvåpen. Offisielt ser det ut som denne trening på levering av atomvåpen ble valgt bort. I SACEURs «*Combat Effectiveness Report 1966-Offensive Air Forces*» beskrives den største svakheten i «*combat effectiveness*» hos alle seks evaluerte skvadroner som «*lack of nuclear capability*»¹⁷. På tross av dette, fikk Bodø lager og fasiliteter for håndtering av atomvåpen. Dette lageret lå inne på flyplassområdet i vest-sørvest (Hernesskagen), og ble formelt godkjent i juli 1963. Dette og var det eneste flyplasslageret i Norge som var bygd etter NATO spesifikasjoner for lagring av atomvåpen. Fly ble holdt på beredskap i anlegg 96 i Bodø og her fantes trolig også tilknytninger til SACs eget kommunikasjonsystem.¹⁸

SNOWCAT

338- og 336-skvadronen fikk utover 60-tallet rene konvensjonelle støtteroller for 3rd AFTFN, 331-skvadronen og strategiske flystyrker. Disse støtteoppdragene ble etter hvert kjent som SNOWCAT-oppdrag. Den opprinnelige betydningen av SNOWCAT er «*Support of Nuclear Operations with Conventional Attacks*».

SNOWCAT ser også ut til å være benyttet som et kodeord for klart definerte planer. I sitt brev til Luftkommandøren/Sjefen for Luftkommando Nord-Norge, refererer Generalmajor J. Waage til «*plan SNOWCAT*» i relasjon til 338-skv sin overtagelse av 334-skv sitt konkrete krigsoppdrag.¹⁹ Brevet omtaler ikke planens innhold, men beskriver at 338-skv må være forberedt og trent til å støtte «*strike*»-styrken både i nord og i sør.

Hensikten med SNOWCAT var å legge til rette for «*strike*»-fly. Rekognoseringsfly skulle gi informasjon i forkant av de planlagte angrepene, samt verifisere effekten av angrepene i etterkant. Jagerbombefly skulle i størst mulig grad degradere den sovjetiske evnen til å reagere, ved å slå ut radaranlegg, luftvern og flyplasser. Flere av pilotene har uttalt seg kritisk til effekten av de konvensjonelle angrepene. Dette begrunner de med at sprengkraften var liten og nøyaktigheten dårlig i de konvensjonelle våpnene, sett i forhold til de angitte målene de var tildelt. Flere kilder omtaler de norske flyene sin primære rolle i dette operasjonskonseptet som «å mette» radarbildet på sovjetisk side. Det virker lite rasjonelt å bruke så mye tid og krefter på forhåndsplanlegging, innhenting av informasjon, produksjon og gjennomgang av target folders, seleksjon av flygere og trening på oppdrag, hvis hensikten kun var å fylle opp et radarbilde.

OPPSUMMERING

Planen i grovt gikk ut på at norske rekognoseringsfly skulle fly umiddelbart i forkant av et atomangrep. Deretter skulle norske jagerbombere fly enkeltvis inn som en første bølge mot «*sine*» mål i Øst-Europa. Taktikken var å klatre raskt etter «*take-off*» til stor høyde, med den hensikt å spare drivstoff. Deretter holdt de stor høyde, så lenge de kunne uten å bli oppdaget av fiendtlig radar, før de slapp seg ned og fortsatte mot målet i «*tretopp*» høyde under radardekning. Før bombeslipp trakk de opp i 6000 fot, fant målet visuelt og stupte inn i 60 graders vinkel. Etter bombeslipp la flyet seg igjen lavt i den hensikt å forsvinne i terrenget før de etter hvert trakk opp i stor høyde for å spare mest mulig drivstoff på tur hjem. Denne bølgen inneholdt en blanding av konvensjonelle og nukleære våpen fordelt på taktiske jagerfly. Forhåpentligvis ville amerikanske bombe- og jagerfly samtidig, være på vei mot sine forhåndsplanlagte mål²⁰. I etterkant av angrepet kom rekognoseringsfly på ny inn, for å verifisere effekten av angrepet.

På 50-tallet ser det ut til at alle norske skvadroner hadde konvensjonelle offensive oppdrag. Utover 60-tallet oppstod en klarere arbeidsdeling mellom de ulike skvadronene. 331-skvadronen i Bodø fikk «*strike*»-rollen i nord, mens «*strike*»-rollen i sør ble løst av 3rd AFTFN. 717-skvadronen gav rekognoseringsstøtte både i nord og sør. 336-skvadronen var innledningsvis tiltenkt «*attack*»-rollen i sør, mens 338

hadde tilsvarende rolle i nord. Senere ble begge disse skvadronene gitt oppdrag i nord. De norske offensive planene var ikke ensidig konvensjonelle, men omfattet også planer for bruk av atomvåpen. Pressetalsmann fra Forsvarets Overkommando, Erik Ianke, uttalte i et intervju med avisen Nordlands Fremtid, at disse offensive oppdragene trolig varte frem til jagerflyet F-16 kom til Bodø på begynnelsen av 1980-tallet.

Flygere og operatører omtaler oppdragene som «*a one way mission*», med henvisning til at norske jagerflyene ikke kunne regne med å rekke hjem. Det sovjetiske jagerflyet MIG 17 ble vurdert til å være de norske flyene taktisk overlegne, og store norske tap ble vurdert som sannsynlig. I beste fall måtte de norske flygerne nødlande på svenske baser. En mindre forlokkende, men mere sannsynlig alternativ, var å skyte

seg ut over sovjetisk territorium.

Sjef AFNORTH, General Sir Horatius Murry, omtalte disse operasjonene som «*Suicide missions*» så tidlig som i 1959. Luftforsvarets egen studie fra samme år, konkluderte med følgende;

«*Uansett det som er fremhevet foran, gjenstår allikevel den prognose at vi må vente meget alvorlige tap, muligens så alvorlige at våre skvadroner har opphørt å eksistere som effektive kampenheter etter kort tid.*»²¹ ■

«Hvem som skulle angripe de ulike målene ikke er frigitt, likevel er det mer enn sannsynlig at målene for de norsk offensive operasjonene befinner seg på, eller tilknyttet mål på listen»

16 Brev til Flyvåpnetts Forsyningskommando datert 5. juni 1959; «*Trening i L.A.B.S.*» (Luftkrigsskolens arkiv)

17 SHAPE SACEURs Combat Effectiveness Report 1966, Part II.

18 Skogrand og Tamnes; «*Fryktens likevekt*» (atombomben, Norge og verden 1945-1970) s. 191-192 fotnote 27, Tiden forlag 2001. Systemet hadde betegnelsen Globecom.

19 J. Waage, generalmajor/Sjef for Luftforsvarets stab; «*338 Skvadron. Operativ Kontroll.*» LKN's H-312/60/314.1, 12/3-1960. (Ugradert 1/12-94) Forsvarets Arkivtjeneste.

20 Sjef Luftkommando Nord (LKN) Generalmajor Tufte-Johnsen beskrev i den Sentrale Sjefsenemnd 2. feb 1960 tanker omkring at det ville ta den allierte luftoffensiven 6-48 timer å «gjøre seg gjeldende».

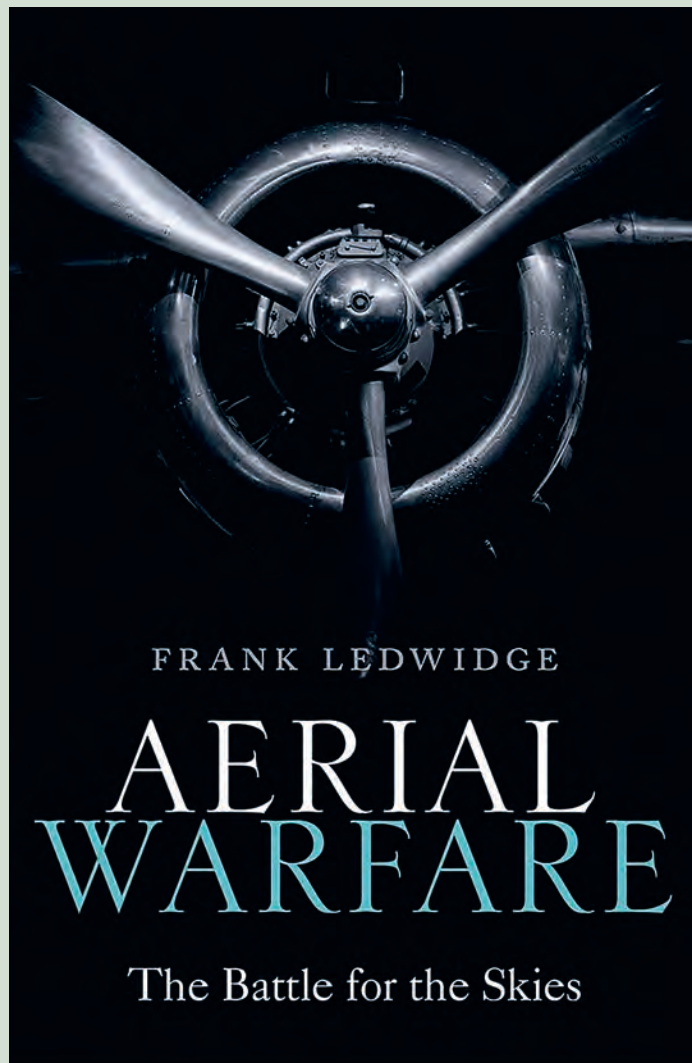
21 G. Halle, Oberst/hovedsekretær Den Sentrale Sjefsenemnd; «*ØKNs disposisjonsrett over fly i Nord-Norge etteralliert overtakelse av den operative kommando*» s. 3-4. pkt 10, 19. Okt 1960. (Forsvarets Arkiv)Jørstadmoen).

FRANK LEDWIDGE (2018):

AERIAL WARFARE

- THE BATTLE FOR THE SKIES, OXFORD

ANMELDT AV STEINAR SANDERØD, LUFTKRIGSSKOLEN



Gitt RAFs 100 års jubileum skulle en tro at en britisk bok som ble utgitt i 2018 skulle ha RAF og britisk luftmakt i sentrum, men det er ikke tilfellet. For de som er noenlunde bevandret i sin luftmaktshistorie, er det neppe noe så mye nytt i denne boken, men det har heller ikke vært hensikten. Forfatteren, som underviser på RAF College Cranwell (den britiske luftkrigsskolen), har skrevet en bok som gir et grunnleggende innblikk i luftmaktens anvendelse og utvikling; fra den spede begynnelse, gjennom verdenskrigen og kald krig til dagen idag og mulige utviklingstrekk i fremtiden. Boken på 170 sider er fordelt på ni kapitler. Oppbyggingen følger i stort en historisk kronologi som starter rundt første verdenskrig. I så måte er boken tradisjonell i sin oppbygging. Krieger og konflikter blir benyttet som bakteppe for å forklare anvendelsen og utviklingen av luftmakt.

Boken starter med å forklare hva luftmakt er, hva som er dens spesielle karakteristiske, kompleksitet og roller. Her er introdusert leseren til fenomenet luftmakt. Boken tar deretter leseren igjennom luftmaktens historie. Første verdenskrig er der luftmaktens (nesten alle) roller blir utviklet og utprøvd. Mellomkrigstiden er perioden der ulike nasjoner drar ulike erfaringer og vi får de første forsøkene på teoridannelse. Her trekkes det også inn eksempler fra datidens stormakters bruk av fly i forsøk på å pasifisere opprørere i koloniene. Nytt for anmelderen var at de japanske flyangrep mot den kinesiske byen Chongqing i mai 1939 forårsaket over 12 000 drepte. Dette var frem til andre verdenskrig det angrepet fra luften som hadde krevd flest menneskeliv. Under den andre verdenskrig ble teori og tanker om anvendelse av luftmakt satt ut i praksis, men uten at luftmakten fikk den krigsavgjørende effekten som noen av teoretikerne hadde spådd. Men forfatteren trekker frem at flyet i samarbeid med land- og sjøstyrker ofte fikk avgjørende betydning. Bombingens grusomme virkninger blir forøvrig også belyst. Hamburg og Dresden trekkes frem, men forfatteren er også innom den amerikanske bombingene av japanske byer under ledelse av Curtis Le May. Operasjon «Meetinghouse», 10-11. mars 1945, resulterte i 100 000 drepte og at 1 million mennesker ble hjemløse. Tokio brant. USAAF ville gjerne fremstå som de ikke bombet sivilbefolkningen, men under krigens siste fase i Japan var det nettopp dette som skjedde.

Den kalde krigen beskrives som en periode der rollene for luftmakten ikke endres, det er anvendelsen av luftmakt som endres gjennom innføring av ny teknologi som missiler, jetmotor og helikoptre. Kunnskapen om bruken av nærstøtte må læres på nytt og på nytt. Forfatteren evner på en meget god måte å

trekke ut de viktigste lærdommene om anvendelsen av luftmakt i mange av de konfliktene under den kalde krigen som går under betegnelsen lavintensitetskonflikter. Her påpekes det at ulike land har helt forskjellige erfaringer. Samtidig bli vi presentert for mer ukjente konflikter der luftmakt er blitt anvendt (som i Angola 1961-75 og Mosambik 1964-1975).

Vietnamkrigens bitre erfaringer og utviklingen av teknologi, gav grobunn til ny teoriutvikling representert med John Boyd og John Warden. Frank Ledwidge benytter seg av John Andreas Olsens ord her: «... *Boyd taught practitioners how to think, Warden showed them to act*». Luftmakten måtte, både i teori og praksis, fremstå som et troverdig militært maktmiddel ovenfor politikerne. Fra slutten av 1980-tallet og til begynnelsen av 2000-tallet, ble luftmakt det valgte militære verktøyet for mange vestlige stater. Her var Gulfkrigen i 1991 et vendepunkt. Samtidig så ble luftmaktens søken etter presisjon «løst» gjennom utplasseringen av GPS-satellitter i verdensrommet. Stealth reduserte behovet for å tilrive seg kontroll i luftrommet. Derav kunne det se ut som om kombinasjonen mellom «ny» teoriutvikling, ny teknologi og luftmaktens grunnleggende egenskaper, hadde løst luftmaktens gamle utfordringer. Inngangen til et nytt årtusen skulle allikevel rokke ved luftmakts-optimismen som hersket. Fremveksten av konflikter som ble betegnet som «opprørskriger» utfordret luftmaktens hegemoni. Her ble det tydelig at konfliktens karakter i større grad dikterte hvordan de militære maktmiddel skulle anvendes. Konfliktens karakter gjorde det også klart at luftmaktens asymmetriske fortrinn med enkle virkemidler ble redusert.

Boken har en spennende avslutning der forfatteren prøver å se inn i fremtiden gjennom å presentere nåværende og mulige fremtidige trusler, hvordan bruken og misbruken av cyberspace kan ha betydning for luftmakten, hvordan informasjonsdominans kan erstatte rekognosering, fremtiden for bemannede fly, bruken av moderskip og svermdrone-teknologi, samt hypersoniske langtrekkende luftvern-systemer. Forfatteren advarer mot teknologioptimisme og maner til en dose jordnærhet. Bokens to siste kapitler er kanskje de mest interessante ved at de i større grad oppleves som problematiserende.

Styrken i boken ligger i forfatterens evne til å formidle. Med sin gode penn og presise språkbruk, evner han å formidle viktig informasjon på få sider, uten det faglige innhold glipper. Forfatteren stiller seg kritisk til mange aspekter ved bruken av luftmakt, men det er begrenset til hvor mye problematiserende en kan være på 170 sider. Personlig savner jeg fotnoter, men boken fungerer meget godt som en oversiktstekst innen luftmaktens anvendelse og utvikling. *God lesing!* ■



NEWSLETTER

THE ROYAL AIR FORCES ASSOCIATION NORWEGIAN BRANCH



▲ Egil Torjusen sammen med hans Spitfire i yngre år.

MINNEORD EGIL TORJUSEN

Tidligere jagerflyger og flykaptein Egil Torjusen døde 98 år gammel 7. februar 2019. Livet hans var preget av sport, turn og ski, og han var aktiv til langt opp i 90-årene. Men det som preget livet hans mest var nok krigsårene 1940–1945.

Etter illegalt arbeid i 1940 frem til den dramatiske flukten fra Norge kom han seg via Shetland og England til Canada og fikk jagerfly-utdanning i «Little Norway». Der traff han sin Joan, hun ikke stort eldre enn seksten, han tjueen.

Krigen raste i Europa og han ble sendt til England som jagerflyger i 331 skvadronen. Der fløy han blant annet over Normandie på D-day ved de alliertes landsetting 6. juni 1944. Siden ble han stasjonert på de alliertes flyplasser i Frankrike, Belgia og Holland. Skvadronens oppdrag i Tyskland og bakkeangrepene resten av krigen satte et sterkt preg på ham for resten av hans liv. For sin innsats fikk han flere norske og utenlandske dekorasjoner.

Et nytt kapittel startet da hans Joan kom til Oslo med «M/S Stavangerfjord» i desember 1945. I løpet av årene frem til 1954 fikk de tre barn. Egil fløy i sivil luftfart frem til pensjon og startet en aktiv pensjonist-tid ved å kjempe for bakkemannskapenes rettigheter

til krigsskadepensjon som ikke var den samme som for flygerne, en urettferdighet han mislikte sterkt.

Egil var svært aktiv i virksomheten på Luftforsvarets «Vesle Skaugum» på Golsfjellet. Han var i Styret i mange år, deltok i «Dugnadsgjengen» og hadde eget rom på «kvisten». Hans generøse gave til Vesle Skaugum, et hovedbord med stoler i spisesalen, og hans samling av historiske tegninger og akvareller fra krigen har fått sitt eget rom på stedet.

Egil ønsket aldri å bli omtalt som helt. Særlig kom dette frem ved frigjøringsdagen 8. mai ved Luftforsvarets minnesmerke på Akershus festning over Luftforsvarets falne, her sa han; «Her er heltene – mine kammerater – som kjempet, men som ikke fikk oppleve freden og friheten».

Ved hans bortgang er en av de siste av de aktive jagerflygerne fra krigsårene borte. Du har gjort din siste landing. Takk for innsatsen! ■

Royal Air Forces Association – Luftmilitært Samfund – Vesle Skaugum, Knut Fossum



▲ Gerd i hyggelig lag med sine veteraner på Lingeloftet.

MINNEORD GERD ENGEBRIGTSEN

Gerd vokste opp på Frogner. Så kom krigen. Mange av gutta i gata flykter til Canada for å bli flygere i Little Norway. Gerd ville også dit.

Hun flyktet på ski til Sverige. Via den Russiske Ambassaden reiste hun til Moskva hvor hun ble guvernante i huset til den belgiske ambassadøren. Familien reiste til Amerika via Japan. Gerd ble med, da 20 år gammel. Uten penger, men via venner ordet hun seg tur til Canada og Little Norway. Der fant hun Hans og «gutta i gata» som da har blitt flygere. For en glede.

Gerd fikk jobb på sykestua, traff Per Thoren og forlover seg. Per ble sendt til England, Gerd kom og de giftet seg. Han fløy og Gerd jobbet i kontrollsentralen med varsling av fiendtlige og kontroll av egne fly. Gerd Thoren er 22 år gammel og gravid da hun får vite at Per er skutt ned. Hun mister barnet.

Da krigen var over dro hun hjem til Oslo. Barndomsvennen Hans overlevde. De giftet seg og får

barna Kjersti, Ada, Erik og Celine sammen. Familien flyttet ofte – mellom London, Paris og Norge.

I Norge var Gerd «The Lady» i Royal Air Forces Association RAFA/Norge. Gerd var i Styret helt til slutten i 2014 som RAFAs «Welfare officer» – for å ta vare på våre krigsveteraner. Hun huskes for sine møter for «gutta» på Lingeklubben på Akershus.

Som alle våre krigsveteraner snakket ikke Gerd om krigens dager. Hun sa at de kvinner og menn som ga sine liv og ikke fikk oppleve fred og frihet, De er mine helter.

Gerd Engebriktzen døde 10. februar, 97 år gammel. Gerd - du glemmes ikke. ■

På vegne av RAFAs veteraner, Knut Fossum

STORSLÅTT HISTORISK GAVE TIL 332 SKVADRONEN

332 skvadronens gudmor Jonna Mohr gikk med pistol i vesken gjennom hele krigen. Pistolen er nå gitt i gave til skvadronen.

TEKST: CONRAD MOHR

Wilhelm Mohr traff Jonna for første gang på en messeaften i Trøndelag Flyavdeling 9. desember 1939. Krigen i Norge skilte dem, han til England, Canada og tilbake til England og siden til Europa. Jonna kom tidlig inn i illegalt arbeide som kurer og måtte flykte til Sverige. Under en reise med «Stockholmsruten» til England i 1942 besøkte de hverandre. Under dette besøket fikk hun overrakt en pistol som hun bar med seg i vesken resten av krigen.

Jonna blir senere skvadronens gudmor.

Dagen etter skriver Wilhelm: ... *du må regne det for en voldsom ære, Jonna, for den avdelingen min er noe*

for seg selv og bedre enn noen jeg kjenner til, og dessuten så er det samlede antall avdelinger med gudmor slett ikke så mange. Det er ikke en tittel som blir delt ut med fri hånd...

Jonna døde 31. august 1978. Wilhelm døde 26. september 2016. I statsminister Erna Solbergs tale i bisettelse til Wilhelm den 7. oktober 2016 sa hun blant annet: «*Av alle livets prøvelser, i krig som i fred, var tapet av din kone Jonna kanskje det største.*»

Revolveren, en Browning Classic, kaliber 6.35 med serienummer 479822, har vært i familiens eie frem til nå. Familien mente nå at tiden var inne for å gi pistolen et nytt hjem og Conrad Mohr overrakte den storslåtte gaven til skvadronssjef Ståle Nymoen ved 332 skvadron. ■

Artikkelen er forkortet av redaktøren



▲ Ståle Nymoen mottar revolver fra Conrad Mohr.
Foto: Jan T Hellemsbakken



▲ Joanna Mohr på vingen til Wilhelm Mohrs Spitfire.

Foto: Ukjent



TAKK TIL «DUGNADSGJENGEN VESLE SKAUGUM»

Uten en formidabel innsats fra en dedikert dugnadsgjeng som utfører vedlikehold ville ikke Vesle Skaugum vært i stand til å tilby den service som de gjør i dag.

TEKST: HANS MAGNUS LIE
FOTO: BIRGER MJØNES

Mange penger er spart ved den innsats som dugnadsgjengen har nedlagt gjennom mange år. Det er lagt ned mange timer for å støtte opp omkring de utbygginger og forbedringer som er gjennomført. Profesjonelle entreprenører har utført konstruksjonsarbeidene, men deretter har dugnadsgjengen trådd til og avsluttet prosjektene. Av gjennomførte prosjekter av større grad kan nevnes dugnadsstua, påbygg andre etasje, modernisering av hovedbygningen, utvidelse av spisesalen, montering av «kjøl og frys» tilbygget og forberedelse og etterarbeider i forbindelse med modernisering av kjøkkenet. Det som ikke er så synlig er ivaretagelse av de mindre, stadig oppdukkende vedlikeholdsbehov. Når hele infrastrukturen trenger beising så trår gjengen til og får det gjort.

Etter mange års innsats var det rett og rimelig at Vesle Skaugum Fondet takket medlemmer av dugnadsgjengen som nå følte at det var på tide å gi seg. Gjennomsnittsalderen blant dugnadsgjengen har i mange år vært rimelig høy. Det i seg selv bare understreker hvor dedikert disse herrerne har vært til å få Vesle Skaugum til å fungere som det flotte stedet det er i dag.

På Vesle Skaugum Fondet sitt styremøte 1. mars 2019 ble Alf Harold Haugan, Knut Andreas Westbye, Leiv Olav Longva og Kristian Arnold Nordskog takket for lang og prisverdig innsats. Trygve Viken (tidligere forretningsfører gjennom mange år) og sittende formann i Vesle Skaugum Fondet, oberst Kristian Jantzen Lyssand, ledet seremonien. ■

Vesle Skaugum takker for innsatsen!



▲ Kristian Jantzen Lyssand, Alf Herold Haugan og Trygve Viken.



▲ Knut Andreas Westbye.



▲ Leiv Olav Longva.



▲ Kristian Arnold Nordskog.

VESLE SKAUGUM



HISTORIEN OM VESLE SKAUGUM

Vesle Skaugum ble bygget under krigen i Canada med midler samlet inn fra norsk-amerikanere

og fra personellet som med \$10 ble aksjonærer. Disse midlene ble til et rekreasjons- og feriested for personell ved Flyvåpnenes Treningsleir, «Vesle Skaugum» Ole Reistad fant stedet to timers reise fra Muskoka. Dette var stedet for «hans gutter» - ut i friluft - ut i skogen. Mer enn 2000 personer var på Vesle Skaugum frem til 1944. Høsten 1944 fikk man i oppdrag å avvikle Vesle

Skaugum, og i januar 1945 ble styret gitt fullmakt til å selge stedet. Kort tid etter ble Vesle Skaugum solgt med innbo og løsøre for ca \$38.500,-.

Tilbake i Norge ble Ole Reistad engasjert i gjenreisning av et Vesle Skaugum i Norge med midlene fra Canada og i 1948 ble Vesle Skaugum fondet opprettet. Fondets styre valgte stedet ved

Tisleia på Golsfjellet, egnet som et vinteravingssted for Flyvåpnet. Vesle Skaugum ble høytidelig åpnet 22. mars 1953 av H.K.H Kronprins Olav i nærvær av H.K.H. Prinsesse Astrid samt en rekke innbudne sivile og militære gjester. Oberst Ole Reistad døde i 1949, men fru Reistad med datter og to sønner var tilstede som æresgjester.

VELKOMMEN

Styret og vertskapet ønsker velkommen til et hyggelig opphold i historiske omgivelser på Vesle Skaugum og i naturskjønne omgivelser. Stedet er her for veteraner, tjenestegjørende og tidligere ansatte i Luftforsvaret med familie og venner. Stedet er meget godt egnet for seminarer, kurser, jubileer og familiesamlinger.

ORDENSREGLER OG LUNCH

Vennligst følg oppslåtte ordensregler slik at det blir et hyggelig opphold slik at vårt feriested kan bevares for fremtiden. Lunchpakke vanligvis man-ons-fre, øvrige dager serves lunch. Kantineutvalg med rimelige priser forutsettes benyttet. Røykeforbud i alle våre fasiliteter. Hunder og katter er tillatt i hytta etter avtale.

DIVERSE

Ekstra rengjøring for hund/katt i hytta: kr 100,-. Prisene er basert på egeninnsats med stell av rom, skifte av sengetøy, vask av rom avreisedagen og delta i kjøkken-tjeneste på omgang. Spesielle priser kan avtales med grupper,

selskaper, kurs og møter, alt etter ønsker og service. Bornaavgift skal ikke betales av gjester på Vesle Skaugum.

PLASSBESTILLING

Skriftlig påmelding/søknad om opphold sendes forretningsfører: Birger Mjønnes, Jegerstien 7, 1560 Larkollen. E-post: post@vesleskaugum.no / Tlf: 489 93 916. Ved avbestilling gjøres styrets regler for avbestillingsgebyr gjeldene. Alle som har booket seg inn og reservert plass på Vesle Skaugum i 2019 vil motta en forespørsel om fortsatt avtale og forpliktelse.

SPØRSMÅL

Sørsmål om detaljer og korttidsopphold kan også rettes til vertskapet: Marie Louise Møllgaard Madsen og Fred Rasmussen: vesleskaugum555@gmail.com Informasjon er også på: www.vesleskaugum.no eller www.mil.no/luft/start/omlf/vesleskaugum

Hilsen

styret i Vesle Skaugum Fondet

PENSJONSPRISER

Styret i Vesle Skaugum Fondet har funnet det nødvendig å øke pensjonsprisene. Kostnader til drift av feriestedet har økt de siste årene, mens inntektene og pensjonistprisene ikke har blitt regulert de siste tre årene. Dette har medført at for å drifte stedet på en forsvarlig måte og ikke minst å holde feriestedet i den standard vi har i dag har vi funnet det nødvendig å øke pensjonsprisene med fra 1.1.2019, se vedlagt tabell.

PENSJONSPRISER FRA 1. JANUAR 2019:

Hel uke og hverdager	450,- pr. pers/døgn
med dusj og toalett	515,- pr. pers/døgn
Fredag-søndag (påsken)	520,- pr. pers/døgn
med dusj og toalett	590,- pr. pers/døgn
Barn 5 - 11 år	190,- pr. pers/døgn
Kurs/seminar/konferanser	650,- pr. pers/døgn
med dusj og toalett	675,- pr. pers/døgn
Barn under 5 år	Gratis

VESLE SKAUGUM

GOL - HALLINGDAL
Tlf: 32 07 39 15 Faks: 32 07 65 85
E-post: vesleskaugum555@gmail.com
Adr: Oset, 3550 Gol

Luftforsvarets
FERIESTED



VELKOMMEN



LUFTFORSVARET 75 ÅR

MINNES – FEIRE – INSPIRERE

Som våre lesere sikkert er kjent med kan Luftforsvaret i år jubilere. 10. november er det 75 år siden Luftforsvaret ble etablert som egen forsvarsgren.

TEKST: KJELL R. BUGGE

I jubileumsåret ønsker Luftforsvaret å skape et bredt og positivt engasjement rundt Luftforsvarets historie, og det blir viktig å kommunisere Luftforsvarets rolle og virksomhet i dag, og dermed synliggjøre relevans og viktighet i det å opprettholde norsk luftmakt.

I korte trekk skal jubileumsåret brukes til å:

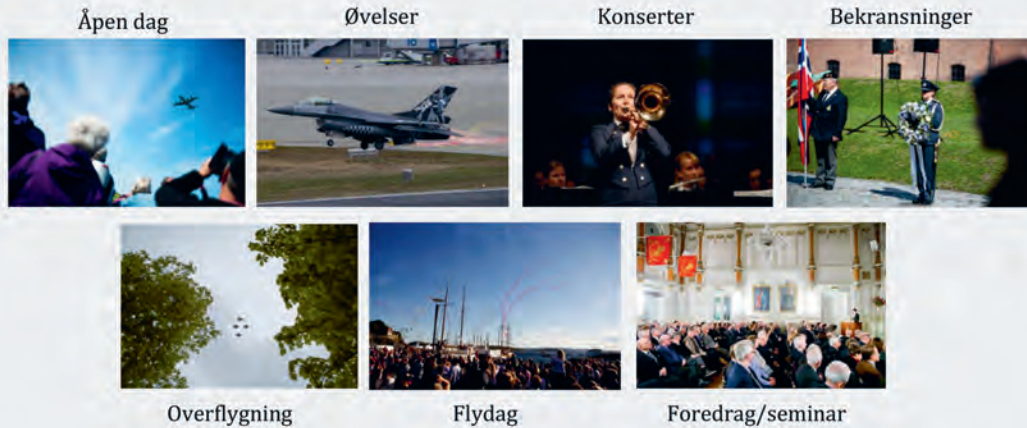
- Minnes Luftforsvarets historie gjennom 75 år
- Minne oss på at vi er del av noe større enn oss selv
- Vi skal feire vårt jubileum, og glede oss over at vi er forunt å være i en ung og fremadrettet organisasjon. Vi skal la oss inspirere av det som er oppnådd, av de foran oss, og samtidig inspirere nye mennesker til å bli en del av oss.

Neste nummer av LUFTLED vil i sin helhet være tilegnet Luftforsvarets 75 års jubileum.

Sosiale medier



En serie med arrangement gjennom året



Prosjektorganisering P-75



Luftforsvaret 75 år - tidslinje -





KONGELIG BESØK PÅ 50 ÅRS JUBILEUM

Torsdag 14. februar var det duket for 50 års jubileum for «Clockwork» på Bardufoss flystasjon.

TEKST: KJELL R. BUGGE

Over alle disse årene har britene utviklet sin vinter utdanning i Indre-Troms. Ikke bare lærer mannskapene seg å fly under arktiske forhold og i fjellterreng under vinterforhold, men de lærer seg også å overleve. De har et tett og godt opplæringsprogram som gir dem meget gode kunnskaper innenfor overlevelsesteknikk. De har siden oppstarten trent over 16.000 personer og fløyet mer enn 40.000 timer med 10 forskjellige flytyper. I dag operer de med Apache angrepshelikoptre, Merlin og Wildcat.

Bygningsmessig er det i dag en helt annen verden enn ved oppstarten i 1969. Hangarfasilitetene er av høy standard, og de kan forlegge over 200 mannskaper på enkeltrom.

På jubileumsdagen stod celebritetene i kø og fremst av dem var prins Harry fra UK som selv er Apache helikopterflyger med bred erfaring fra internasjonale operasjoner.

Den britiske ambassadøren til Norge H. E. Richard Wood var til stede sammen med sjef Forsvarsstaben generaløyntant Erik Gustavsson, Sjef Luftforsvaret generalmajor Tonje Skinnarland og Sjef Hæren generalmajor Odin Johannessen. Og Clockwork hadde ikke glemt sitt lokale vertskap. Her var ordførerne i Målselv, Bardu og Lenvik tilstede, og mange representanter fra Bardufoss flystasjon med stasjonssjef oberst Eirik Stueland i spissen.

Programmet for prins Harry og de inviterte gjestene startet med orienteringer om Bardufoss flystasjon gitt av oberst Stueland, og om Clockwork gitt av Officer Commanding Exercise Clockwork Lt. Cdr. Dave West RM. Deretter fulgte et besøk ut i øvingsområdet hvor forskjellige overlevelsesteknikker ble demonstrert, samt besøk til en av de britiske hangarene hvor aktuelle



▲ Prince Harry «Cutting the Cake».

Foto: Knut F. Fossum

fly-typer ble inspirert. Her var det også prins Harry avsluttet sitt besøk ved å skjære opp jubileums kaken.

Den britiske helikoptertypen Sea King MK 4 var i mange år en permanent gjest på Bardufoss flystasjon under de årlige Clockwork øvelsene. I 2016 ble denne flytypen utfaset, og 14. februar ble Sea King nr. ZE 427, overlevert til Luft forsvaret og Bardufoss flystasjon hvor den nå står som «Gate Guardian» sammen med en Lynx fra 337 skvadronen, en UH-1B fra 339 skvadronen og en 88 mm luftvernerkanon fra LVA bn. Bardufoss. Det var generalmajor Skinnarland som mottok gaven fra ambassadør Wood.

Krigsheltene ble også minnet denne dagen. På flystasjonen minnelund er det en bauta over de fra Hålogaland flyveavdeling som falt under 2. verdenskrig, samt en minnestein tilegnet de flygerne fra 46. og 236 sqns. som ga sine liv under kampene på Bardufoss i mai/juni 1940. Bautaene ble bekranset av generaløyntant Gustavsson og ambassadør Wood under en meget minneverdig, høytidelig og flott seremoni.

For de av oss som hadde mer «guts» igjen ble det servert en meget velsmakende middag i messa – etterfulgt av hangarfest i en av Cloworks hangarer.



▲ Ambassadør Wood overrekker en Sea King til generalmajor Skinnarland. Foto: Knut F. Fossum

LUFTLED har tidligere skrevet om britenes Clockwork i utgave 4/2016 og utgave 1/2018. ■

TAKTISK TRANSPORTHELIKOPTER – SOM STRIDSMIDDEL FOR HÆREN

LMS-Rogaland hadde besøk av sjef for 139. Luftving, oberst Eirik Stueland, på temakvelden om hvordan Luftforsvarets helikopter benyttes i hær-operasjoner. Stueland som har mange års erfaring bak seg med taktiske helikopteroperasjoner i inn- og utland gav et interessant foredrag om hvordan slike flyoperasjoner foregår i et avansert stridsbilde.

TEKST: ODIN LEIRVÅG

Han belyste helikopterets roller og kategorier i landoperasjoner med spesiell vekt på Hærens operative konsept. Det er avanserte «utility»-oppdrag Luftforsvarets helikopter kan utføre. Fra væpnede oppdrag til rekognosering og observasjon. Helikoptrene kan også benyttes for ildledning og som Command and Control. I det moderne stridsbildet hvor avanserte elektronisk teknologi stadig griper mer inn er det viktig at helikoptrene følger opp. Jamming er utbredt og kommunikasjonen med bakke og andre flyenheter må krypteres. Helikoptrene må derfor benytte datamaskiner om bord for å kunne operere i et elektronisk stridsbilde. Helikopterens anvendelse er meget god og etterspurt. Likevel er de sårbare. Det er derfor viktig med god trening og planlegging før oppdragene kan settes ut i live. I norske forhold er vær, topografi, begrensede ressurser og logistikk er faktorer som må tas med i betraktningen for oppdragenes gjennomføring. Operasjonene baseres derfor på standarder fra prosedyrer og rutiner nedfelt i ATP 49 og UD 2-1 for å sikre høy sikkerhet og effektivitet.

Hovedoppgaven til helikoptrene er å forlenge operasjonsområdet til bakkestyrkene og suksesskriteriene ligger hovedsakelig i operasjoner over korte avstander, god etterretning for områdene som skal flys i. Operasjonelt kan vanligvis vanskelige faktorer som mørke og terreng snus til egen fordel. I tillegg er helikopterets vesen at det er uforutsigbart i stridsbildet. Med det menes at de eksponeres over kort tid i strid og det er vanskelig for fiende å vite hvor det kommer fra. Den gode samtrening som utøves gir også god uttelling i taktikken som kan benyttes. Stueland var nøye med å poengtere at oppdragene må planlegges ut fra hva sjefen for bakkestyrkene ønsker å få helikopterstøtte til. All planlegging må starte i den enden, så får en planlegge seg bakover og ta hensyn til støtteplaner, oppdragets gjennomførbarhet, vurdering om fiendens trusler, terreng, egne



▲ Hærens behov for helikopterstøtte er udiskutabel.

Foto: Forsvaret/
Torgeir Haugaard

tropper, osv. Hæren har en utstrakt meny over definerte behov. Disse oppdragene krever ofte helikopterstøtte. Ved siden av stridsmomentet må helikoptrene også utføre såkalte Medevac- og Casevac- oppdrag som er rene transportoppdrag for Saniteten. Luftforsvaret har begrensede ressurser og oppdragene er krevende. Stueland poengterte hvor viktig det er med god trening under norske forhold. Verdien av slik trening er lagt merke til i andre land og flere utenlandske helikopteravdelinger ønsker å trene her i landet. Det sies at kan man håndtere de norske forholdene er man godt skodd til å utføre operasjoner i utlandet.

Etter foredraget ble det anledning til å stille spørsmål for de omtrent 70 fremmøte denne kvelden. Vi fikk mange interessante innsyn i en viktig helikopterrolle i Luftforsvaret. Stueland spedde også på med poenger og erfaringer fra en rikholdig tid som helikopterflyger i utenlandsoperasjoner. ■



AKTIVITETSPLAN VÅR & SOMMER 2019



DATO	TID	AKTIVITET	STED	ARR.
Torsdag 25. april	0900- 1500	Space seminar - se egen annonse	Akershus festning	LMS
Onsdag 8. mai	1100	Markering av Frigjøringsdagen. Følg med på egen annonsering.	Akershus	LMS
Lørdag 25. mai	Hele dagen	Flystevne	Bodø flystasjon	
Lørdag 15. juni	Hele dagen	Flydag	Sola flyplass	Sola flyklubb
Fredag 13. - søndag 15. sept		LMS medlemshelg. Annonse kommer i LUFTLED 02 2019.	Vesle Skaugum	LMS
Fredag 8. november	ENO	Luftforsvarets årsmiddag. Følg med på egen annonsering.	Sola	LMS-R

Luftmilitært Samfund inviterer til seminar om:

«SPACE – og dets betydning for Luftoperasjoner»

Torsdag 25. april 2019

i Foredragssalen Forsvarsmuseet Akershus festning

AGENDA:

0900–0930 Fremmøte/enkel servering.

0930–0945 Velkommen ved møteleder oberstløytnant Espen Gukild, leder Luftmilitært Samfund (LMS). Introduksjon av debattleder oberst Bjørn E. Stai, Forsvarsdepartementet (FD) II.

0945–1030 Space satsingen i regi av FD. Presentasjon av program Space ved oberst Stig Nilsson, prosjektleder FD IV.

1030–1100 Sivil Pace satsing i Norge ved avdelingsdirektør Frank Udnæs, Norsk Romsenter.

1100–1110 Pause.

1100–1130 FOH og SPACE (SCA rollen) ved oberstløytnant Eirik Ludvigsen, prosjektoffiser ved Forsvarets Operative Hovedkvarter.

1130–1200 Cyberforsvaret og SPACE (fagansvar SATCOM) ved oberst Knut Ivar Rønning, sjef våpenskolen Cyberforsvaret.

1200–1230 Enkel lunsj.

1230–1250 Etterretningstjenesten og SPACE (fagansvar SPACE based ISR) ved Atle Ommundsen.

1250–1310 Sjøforsvaret og Space ved kommandørkaptein Steinar Nyhamn, sjef Sjøforsvarets navigasjonskompetansesenter

1310–1330 Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) om forskning og utvikling i SPACE domenet ved Karl Ivar Olsen, FFI Forsvarssystemer.

1330–1345 Pause

1345–1400 Space og implikasjoner for Luftoperasjoner ved oberstløytnant Jon Endre Kjølle, Luftforsvarsstaben, A-10.

1400–1445 Paneldebatt, muligheter, begrensninger og videre utfordringer. Debattleder oberst Stai.

1445 Oppsummering og avslutning ved oberstløytnant Gukild.

Påmelding innen mandag 22. april
[2. påskedag] 2019 til luftmils@online.no
Ingen seminaravgift.

LMS BEDRIFTSMEDLEMMER



Støtt dem
og du
støtter LMS

TILDELTE HEDERSBEVISNINGER

TEKST: KNUF F. FOSSUM OG KJELL R. BUGGE

LUFTFORSVARETS FORTJENSTMEDALJE TILDELT OBERSTLØYTNANT MARTIN THU TESLI

Under årets Luftmaktseminar ble oberstløytnant Martin Thu Tesli tildelt Luftforsvarets fortjenstmedalje.

I sin begrunnelse for tildelingen framhevet Sjef Luftforsvaret blant annet Teslis deltagelse i flere internasjonale operasjoner. Hans innsats som Senior National Representative for det norske miljøet ved F-35 basen Luke Air Force Base i Arizona og støtten til Luftforsvaret i et 5te generasjons luftforsvar ble vektlagt. Oberstløytnant Tesli har et brennende engasjement for historien – våre veteraner og tradisjoner. Dermed bygger Martin på en bro mellom fortiden og framtiden.

Martin har hatt et spesielt engasjement for historien knyttet til etableringen av våre jagerflygerskvadroner under 2. verdenskrig, og for at denne historien skal være med oss

inn i framtidens F-35 skvadroner. Gjennom å formidle veteranenes historie har han vært til glede og nytte for både Luftforsvaret og den enkelte veteran. Samlet sett vitner dette om et engasjement utenom det vanlige. Slik utmerker han seg blant stadig tjenestegjørende personell i det å knytte bånd mellom vår historiske arv og framtiden. Martin Thu Tesli karakteriseres som en person som fremmer utvikling hos de rundt seg. Han nyter velfortjent respekt som offiser, leder og kollega både i Luftforsvaret, i veteranmiljøer og i andre forsvarsgrener.

Luftmilitært Samfund stiller seg i gratulantenes rekke. ■



▲ Sjef Luftforsvaret generalmajor Tonje Skinnarland og oberstløytnant Martin T. Tesli. Foto: Knut F. Fossum

OM LUFTFORSVARETS FORTJENSTMEDALJE

Luftforsvarets fortjenstmedalje er et viktig symbol på anerkjennelse og ble innstiftet og approbert av H.M. Kongen den 22. mai 2017.

Medaljen deler dermed plass med fortjenstmedaljene ved de andre forsvarsgrenene samt ved Etterretningstjenesten.

Medaljene tildeles av den respektive sjef, og skal bæres på venstre side av brystet på rangert plass.

Luftforsvarets dekorasjonsråd vil behandle, protokollføre og framlegge for sjef Luftforsvaret forslag til utmerkelse i henhold til gjeldende statutter.

Luftforsvarets fortjenstmedalje kan tildeles norsk eller utenlandsk militært – eller sivilt personell som har gjort en betydelig innsats, ut over det forventede, for Luftforsvaret.

Medaljen kan også tildeles for summen av særlig god innsats gjennom en årrekke.

Luftforsvarets fortjenstmedalje kan ikke tildeles post mortem.

Sjef Luftforsvaret gir gjennom tildeling av fortjenstmedaljen en særdeles anerkjennelse til den som fortjener det.

Verdighetsprinsippet ligger til grunn for tildelingen, og det er avgjørende at den tildeles en verdige mottaker for å sikre integriteten til medaljen.

Flere personer i og utenfor Luftforsvaret er allerede foreslått som kandidater til Luftforsvarets fortjenstmedalje.

Tildeling av medaljen vil over tid favne et bredt spekter av personell som på ulike vis har gjort seg fortjent. ■





PROTOKOLL FRA ÅRSMØTET

Møtetidspunkt: Torsdag 7. mars 2019 kl. 1800–1935

Møtested: Kantina Forsvarets stabsskole, Akershus festning

Til stede: 39 medlemmer av LMS

SAK 01: ÅPNING:

Leder LMS, oberst Bjørn E. Stai, åpnet årsmøtet og ønsket de frammøtte velkommen.

SAK 02: GODKJENNING AV FULLMAKTER

Det var ingen fullmakter som ble innlevert til godkjenning.

SAK 03: GODKJENNING AV INNKALLINGEN

Leder refererte til innkalling av årsmøtet som var kunngjort i LUFTLED nr. 03/2018, på våre hjemmesider www.luftmils.no, på våre Facebooksider samt sendt ut på epost til de av våre medlemmer sekretariatet har epostadressen til. Årsmøtet godkjente innkallingen.

SAK 04: VALG AV MØTELEDER, REFERENT OG 2 DESISORER

Leder foreslo Lars Kristian Iversen som møteleder. Ingen motforslag, og han ble valgt som møteleder.

Møteleder overtok, og foreslo Kjell R. Bugge som møterefereent, og da det ikke var andre forslag, ble han valgt. Espen Amundsen og Tor Erik Langrind ble av møteleder forslått som desisorer, og disse to ble valgt.

SAK 05: ÅRSBERETNING 2018

Styrets årsberetning for 2018, som var tilgjengelig for de frammøtte på årsmøtet, ble lest opp av møtesekretæren. Det ble gitt anledninger til å kommentere hvert punkt. Styreleder bemerket den gode innsatsen til LMS-Rogaland i 2018, samt at hovedstyret i 2018 har vært i dialog med Luftforsvarets gave – og hjelpefond om et samarbeide. Det var noen merknader som ble rettet opp, men som ikke fikk betydning for årsberetningens innhold. Årsberetningen ble godkjent av årsmøtet.

SAK 06: REGNSKAP OG REVISJONSBERETNING 2018

Regnskap for 2018 var gjort tilgjengelig for årsmøtedeltagerne og ble presentert av kasserer LMS. Han ga en meget grundig orientering

om utgifter og inntekter for 2018. Overskuddet for 2018 kan synes meget stort, men dette begrunnes med at flere store regninger knyttet til 2018 driftsår, først kom inn og forfalt til betaling i januar 2019, samt et tilskudd innkommet i desember 2018 fra Eckbos legat på kr. 100.000,- som er øremerket LUFTLED 02 2019, jubileumsutgaven. Kasserer presenterte også et eget regnskap for Luftled, dette etter ønske fra årsmøte i 2018. Det ble stilt noen spørsmål om regnskapet fra medlemmene, og disse ble alle godt besvart av kasserer.

Revisorrapporten for 2018 ble lest opp av møtesekretær. Rapporten anbefaler at regnskapet godkjennes, samt at den gir noen punkter som det nye styret må se nærmere på i 2019. Det var ingen merknader til revisjonsrapporten. Møteleder ba deretter om at årsmøte godkjente LMS regnskapet for 2018 og samt gi styret ansvarsfrihet, noe som årsmøte gjorde.

SAK 07: STYRETS FORSLAG TIL HANDLINGSPLAN FOR 2019

Leder LMS presenterte styrets forslag til handlingsplan for 2019. De enkelte tiltak ble presentert i grove trekk. Det var noen avklarende spørsmål til enkelte av punktene, da spesielt om markeringen av Luftforsvarets 75 års jubileum i 2019 og LMS' rolle i dette. Her ble bekransning av minnesmerket i Grimbergen spesielt nevnt fra salen. Det samme ble seminarrekken hvor Survival to operate var et punkt styret burde vurdere som tema for et seminar. Årsmøtet ga sin tilslutning til styrets handlingsplan for 2019.

SAK 08: BUDSJETT 2019

Kasserer LMS presenterte styrets forslag til budsjett 2019. Det var noen avklarende spørsmål til budsjettet. Disse ble besvart på en tilfredsstillende måte og det budsjettforslaget som var utlevert på forhånd til de frammøtte, ble godkjent av årsmøtet.

SAK 09: KONTINGENT 2020

LMS styreleder redegjorde for styrets forslag om å ikke øke LMS kontingenten for 2020. Årsmøtet godkjente forslaget.

SAK 10: STED HOVEDSETE STYRET 2019–2020

Etter vedtak på årsmøte i 2018 om at LMS hovedkontor flyttes fra Oslo til Rygge, er nå LMS hovedkontor i ferd med å bli etablert på Rygge. Styret vil derfor ikke fremme noe nytt forslag om flytting.

SAK 11: INNKOMNE FORSLAG

Etter anmodning fra årsmøte i 2018 om at styret skal vurdere om LMS vedtektene kan forandres slik at dette med at LMS årsmøte skal godkjenning hvor hovedkontoret skal lokaliseres kan tas ut av våre vedtekter, foreslår styret at dette punktet i våre vedtekter under pkt. 6.4.2 strykes. Årsmøtet støttet dette forslaget.

SAK 12: VALG

Valgkomiteens forslag ble presentert av medlem i valgkomiteen Jens Henrik Paulke. Samtlige kandidater var forespurte og hadde sagt seg villige til å påta seg de aktuelle vervene.

Valgkomiteens forslag ble godtatt av årsmøtet, og fom 8. mars 2019 har LMS hovedstyre følgende sammensetning:

Leder	Espen Gukild (2019-2021)
Nestleder	Hans M Lie (2018-2020)
Kasserer	Andreas Lygre (2018-2020)
Styremedlem	Ida Bjørklund (2019-2021)
Styremedlem	Knut F Fossum (2019-2021)
Styremedlem	Christine H Torjusen (2018-2020)
Varamann	Olav Aamo (2019-2021)
Varamenn	Reidar Ødegård (2019-2021)
Varmedlem	Øyvind K Strandman (2018-2020)

Revisor: Gyda Ellefsplass Olssen (2018-2020)

Leder valgkomiteen: Daniel Berg Eriksen (2018-2020)

Medlemmer: Linn Therece Joahnsen og Jens Henrik Paulke (2018-2020)

Ansatt sekretær: Kjell R. Bugge

AVSLUTNING:

Møteleder takket for seg og ga ordet tilbake til avtroppende leder LMS. Denne takket for nok et godt ledet årsmøte og delte ut LMS honnørvin til møteleder.

Deretter takket oberst Bjørn E. Stai for seg som leder i LMS og ga «Klubba» til nyvalgt leder oberstløytnant Espen Gukild. Han på sin side takket for tilliten og som sin første «embetsgjerning» tildelte han oberst Bjørn E. Stai og redaktør Svein Holtan LMS hederstegn for den jobben de i mange år har gjort, og fortsatt gjør, for LMS.

Leder LMS avsluttet så den formelle delen av LMS årsmøte 2019, og invitert til sosialt samvær og foredrag om planene for Luftforsvarets 75 års jubileum i 2019 ved Øyvind Kirsebom Strandman

og Svein Holtan, og deretter et foredrag om FOH og øvelse Trident Juncture 2018 ved generalmajor Lars Aamodt.

Kjell R Bugge (sign.)
Møterefereent

Protokollen godkjent 11. mars 2019

Espen Amundsen (sign.) Tor Erik Langrind (sign.)
Desisor Desisor

LUFTMILITÆRT SAMFUNDS HEDERTEGN ER TILDELTE OBERST BJØRN E. STAI OG REDAKTØR SVEIN HOLTAN

I forbindelse med årsmøtet i Luftmilitært Samfund 7. mars ble oberst Bjørn E. Stai og redaktør Svein Holtan tildelt Luftmilitært Samfunds hederstegn.

TEKST: KJELL R. BUGGE FOTO: KNUF F. FOSSUM

I sin begrunnelse for tildelingen til oberst Stai sier LMS styret bla som følger: «Oberst Stai har vært leder for Luftmilitært Samfund i tiden 18. mars 2016 til 7. mars 2019. I denne perioden har han ledet LMS på en forbilledlig måte. Han har hele tiden vært opptatt av at foreningen skal framstå som en troverdig og vel fungerende samfunnsdebattant gjennom våre seminarer og vårt luftmilitære tidsskrift «LUFTLED».

Oberst Bjørn E. Stai har i sin tid som leder for LMS hatt krevende stillinger i Forsvaret, stillinger som

har krevd mye av han som offiser. Tross dette har han alltid vært opptatt av foreningens ve og vel. Han har lagt vekt på å ivareta Luftforsvarets tradisjoner, kultur og historie i ht vår vedtekter, og han vært en tilstedeværende leder som har utviklet LMS i tråd med vår visjon «Til Luftforsvarets beste».

Redaktør Holtans tildeling har bl.a. følgende begrunnelse:
«Våren 2016 kom «LUFTLED» ut i ny design og med fokus på luftmilitære saksområder. Svein Holtan engasjerer seg sterkt i utviklingen av tidsskriftet. Han har gjort «LUFTLED» til et meget aktuelt tidsskrift, noe som også fremmer både Luftforsvarets og LMS' interesser. Bladet har nå har fått et meget tidsriktig innhold, når vesentlig flere lesere, og har en målsetting om å bli det ledende luftmaktstidsskrift i Skandinavia. Tilbakemeldingene er meget positive og bladet refereres til i flere sammenhenger». ■



▲ Nyvalgt leder i LMS oberstløytnant Espen Gukild overleverer LMS hederstegn til avtroppende leder LMS oberst Bjørn E. Stail.



▲ Redaktør Luftled Svein Holtan mottar LMS hederstegn av leder LMS oberstløytnant Espen Gukild.

OBERST- LØYTNANT (P) BERNT A. LILAND

har etter mange års virke nå gått ut av hovedstyret i LMS. Bernt som nå bor i området Kjevik, har i mange år hatt ansvaret for foreningens hjemmeside, en oppgave han har skjøttet på en meget god måte. Styret i LMS takker Bernt for hans innsats i LMS til Luftforsvarets beste og ønsker han lykke til i sin pensjonisttilværelse. Oppgaven med våre hjemmesider vil nå bli ivarettatt av vår kasserer Andreas S. Lygre. ■

LUFTMILITÆRT SAMFUND GRATULERER:

- Oberst Gunn Elisabeth Håbjørg med utnevnelsen til brigader i Luftforsvaret og med stillingen som sjef for Forsvarets personell- og vernepliktssenter (FPVS)

- Oberst Hans Ole Sandnes med utnevnelsen til brigader i Luftforsvaret og med stillingen som sjef for National Air Operation Centre (NAOC). ■



LMS-ROGALAND – en sunn og livskraftig lokalforening

LMS-R er en forening med en god økonomi og med et høyt aktivitetsnivå. I året som gikk avvirket foreningen seks åpne temakvelder for å fremme forsvarssaken.

TEKST: ODIN LEIRVÅG

I tillegg arrangerer den sosiale arrangementer, med den årlige Luftforsvarets årsmiddag som den viktigste. Foreningen sørger også for et viktig bidrag med fanebæring og kransnedleggelse på Commonwealth-gravene i Stavanger på Remembrance Day.

Årsmøtet i LMS-Rogaland ble på behørig måte åpnet av styreleder. 26 medlemmer hadde møtt opp. Årsberetningen som ble lagt frem kunne fortelle om hovedaktiviteten som er temakvelder, der inviterte foredragsholdere foredrar om tidsriktige og aktuelle temaer. Noen foredrag er også viet historiske temaer sett i en luftmilitær kontekst. Disse temakveldene er en suksess og meget populære med god oppslutning. Foredragene i 2018 var:

- «Hva truer Norge» ved oberstløytnant Tormod Heier
- «Østersjøen, hot spot eller kald krig» ved major (p) Bjørn Vikås
- «Operativ innfasing av NH90» ved oberstløytnant Knut Oulie
- «LIVEX TRJE 18 (Trident Juncture)» ved major Øyvind Halvorsen
- «Missilforsvar i en konseptuell kontekst» ved generalmajor (p) Tom H. Knudsen
- «Forsvar mot ballistiske missiler - missilforsvar i et luftvernsperspektiv» ved sjefingeniør Ivar Tansem
- «Sola flystasjon og luftberedomme under 2. verdenskrig» ved Odin Leirvåg.

I løpet av de seks styremøtene som er avholdt på Sola er 35 saker behandlet. Her inngår korrespondanse med andre organisasjoner og LMS sentralt. Styre-

møtene omfatter også diskusjon om hvordan strategien til foreningen skal legges opp. Et viktig moment her er tilrettelegging av temakvelder og arbeidet med å finne frem til gode temaer og foredragsholdere. Foreningen har også løpende kontakt med LMS sentralt i viktige saker.

Styrets kommunikasjon skjer ved e-post, annonsering på LMS' hjemmeside og på Facebook. Dette har etter styrets mening bedret kommunikasjonen med våre medlemmer. Styret har også sendt artikler fra alle temakvelder og andre aktiviteter til LUFTLED.

Ved utgangen av 2018 var det registrert 162 medlemmer i LMS-R. Styret hadde en målsetting om en medlemsvekst på 10 nye medlemmer i 2018. Dette målet ble nesten nådd da medlemsmassen økte fra 154 til 162. Det har vært god tilgang på rekruttering under temakveldene, som er åpne og gratis arrangement. Foreningens faste lokaler for møter og arrangementer er Quality Airport Hotel på Sola.

Styret har som vanlig brukt en del tid til opprydding i medlemsregisteret og det gjenstår fremdeles noen undersøkelser før medlemsoversikten i LMS-R er komplett.

LMS-Rs regnskap for 2018 viser at foreningen har en akseptabel økonomi. Vi er avhengig av driftsstøtte fra LMS sentralt for å kunne gi gode faglige og sosiale tilbud til lokalforeningens medlemmer.

LMS-R har fortsatt en stor beholdning av profileringsartikler. Styret har annonsert på LMS sin hjemmeside for å øke omsetningen og redusere bundet kapital.

Normalt deltar mellom 60 og 80 medlemmer fra LMS-R og samarbeidende

militærforeninger på våre temakvelder. Hver temakveld har blitt avsluttet med en god dialog og servering av kaffe og frukt. Flere medlemmer har benyttet kvelden til en tallerkenrett til en fordelaktig pris på hotellet. Dette er et populært tiltak som vil videreføres.

Av sosiale arrangementer kan nevnes årsmiddagen som var den 22 i rekken. Dette er en tradisjonell markering av årsdagen for Luftforsvarets stiftelse. Middagen ble fulgt opp med levende musikk og dans. Kveldens hovedtaler var generalmajor (p) Olav Aamodt, som holdt et glimrende foredrag om luftforsvarets historie og utvikling.

Regionalt samarbeider foreningen med Sikkerhetspolitisk Forum i Rogaland og Flyhistorisk museum Sola. Representanter fra styret har deltatt på årsmøtet ved LMS sentralt, og på strategikonferansen i regi av hovedstyret.

LMS-R har ett medlem med i LMS hovedstyrets arbeidsgruppe for å kartlegge Luftforsvarets minnesmerker i utlandet. Etter planen vil det legges ned krans ved flere av disse minnesmerkene under Luftforsvarets 75-årsjubileum i 2019.

LMS-Rogaland prøver etter beste evne å oppfylle LMS sitt motto om at aktivitetene skal være til det beste for Luftforsvaret i fortid, nåtid og fremtid. LMS-Rogaland sin strategi for året som kommer vil derfor være å opprettholde tilbudet om foredragskvelder, og foruten de tradisjonelle arrangementene, delta med stand på flydagen på Sola. Videre skal rekrutteringsarbeidet fortsette, og den gode kontaktene med de andre forsvarsforeningene i distriktet opprettholdes. Via Sola flystasjons venner vil foreningen også holde kontakt med dem som kartlegger og tar vare på Luftforsvarets historie.

På årsmøtene pleier vi få besøk av en representant fra hovedstyret, som redegjør for arbeidet som gjøres på sentralt hold i LMS. I år lot det seg ikke gjøre da værforholdene på Sola førte til at flyplassen var stengt da representanten skulle komme.

Etter den offisielle delen av årsmøtet med orienteringer, økonomi, budsjett vedtektsendringer og valg, holdt Odin Leirvåg foredrag om den diplomatiske maktkampen som utspant deg mellom Sovjet og Norge i kjølvannet av et havari av et sovjetisk militærfly på Hopen i 1978.

Kvelden ble avsluttet med et måltid i restauranten for dem som ønsket det. ■



DET ER VANSKELIG Å FORSVARE SEG MOT BALLISTISKE MISSILER

Norges geografiske beliggenhet, jordkrumning og distanse til missil-sensorer gjør at varslings tiden blir for kort til at innkommende ballistiske missiler ved et angrep på mål i Norge kan skytes ned før de får gjort skade.

Det var en tankefull forsamling som satt igjen etter foredraget «Missilforsvar i et luftvern-perspektiv». LMS-Rogaland hadde besøk av ingeniør Ivar Tansem fra FFI på temakvelden, som var nummer to i rekken for missilforsvar.

Ballistiske missiler skytes opp med en kort brenntid før missilene følger en ballistisk bane med hastigheter på flere tusen kilometer i sekundet. Missilene går utenfor atmosfæren, for så å vende tilbake, inn i atmosfæren og styre seg mot målet med små vinger. Rekkevidden for disse store missilene, som kan være over tretti meter lange, er opp til 14 000 meter, og de slår mot målet i en hastighet på 1-2 km per sekund. Treffnøyaktigheten er innenfor noen få meter.

Missilene klassifiseres i fire nivåer, fra kort rekkevidde til interkontinentale missiler som går kloden rundt. Flytiden er bare fra 3 til 30 minutter og høyden i banen er som regel bare en fjerdedel av rekkevidden. Det sier seg selv at det er vanskelig å skyte ned slike missiler. Man kan sende av gårde

avskjæringsmissiler, men det blir som å skyte ned en geværkule med en annen geværkule. Man må treffe i første forsøk, med svært små marginer. Avskjæringsmissilene har ikke sprengladninger og er dermed avhengig av kinetisk energi for å ødelegge de angripende missilene.

Forsvaret mot missilene er basert på tidlig deteksjon fra satellitter og frem-skutte spesialradarer. Missilene dekker store områder og såkalte «shooters» som skal skyte dem ned, må basere seg på data fra sensorer med forskjellige rekkevidder plassert i et nettverk. For missiler med kort rekkevidde må sensorene være plassert nær det potensielle målet. Forsvarsmissiler for kort hold har heller ingen effekt på langt-rekkende missiler. Et tilleggsproblem er at noen av missilene kan ha narremidler i tillegg til stridshodene. Avskjæringssystemene vil dermed ikke vite hvilke missiler det skal rette innsatsen mot. Avskjæringsmissilene er av mange typer og kan engasjere i missilets midtfase og terminalfase, både utenfor og innenfor atmosfæren.

Fysiske begrensninger i teknologien og geografi gjør at Norge har store utfordringer med å ha et effektivt forsvar mot ballistiske missiler.

Vi må skille mellom missiler som vil kunne brukes mot egne styrker ved et angrep og missiler som kommer fra land utenfor NATOs område. NATOs ballistiske missil-forsvar, BMD, er et defensivt forsvarssystem som kan demme opp mot økende trussel av ballistiske missiler. Systemet inngår som en del av det kollektive forsvar, og vil kunne forsvare egne styrker og territorium.

Spredningen av missiler i verden varierer. Det er mange land som har kortholdmissiler, mens interkontinentale missiler er forbeholdt få land.

Foredraget til Tansem belyste mange interessante tekniske og fysiske sider ved missilforsvar som luftvern. Hovedbudskapet den tankefulle forsamlingen gikk hjem med etter en vellykket temakveld var at forsvar mot langtrekkende missiler må løses innenfor allianserammer. Forsvar mot kortholdmissiler er et nasjonalt og lokalt anliggende. ■



LMS «RAPID RESPONS FOREDRAGSTEAM» TIL ANDØYA

På kort varsel fikk Luftmilitært Samfund forespørsel fra Sjef Andøya flystasjon om vi kunne komme oppover til Andøya flystasjon 20. mars 2019 å gjennomføre den fordragserie LMS har tilbudt Luftforsvaret i forbindelse med 75 års jubileet. Dette skal være en foredragserie med historiske tilbakeblikk om Luftforsvaret fra 1944–2019.

TEKST OG FOTO: HANS M. LIE

Ikke noe «dypdykk» i historien, men allikevel et historisk tilbakeblikk. Kloke filosofer har sagt: «En skal kjenne historien for å forme fremtiden».

LMS har en skisse på hvordan dette skal sys sammen, men ikke alle detaljene er klare enda. Den planlagte foredragserie ønsker vi å starte med under Bodø flystasjon sitt arrangement 25. mai. Deretter er planen å besøke Luftkrigsskolen i juni måned. Både Ørland hovedflystasjon og LMS Rogaland er på besøkskalenderen, men tidspunkter er ikke avklart.

Da forespørselen fra Andøya kom, med 10 dagers varsel, tok LMS utfordringen på strak arm. Vår driftige sekretær sydde raskt sammen et tilbud med tittelen «Luftforsvaret 75 år – smakebiter fra historien». Stor velvillighet fra forespurte foredragsholdere som på kort varsel stilte opp, gjorde oppdraget mulig. Vi døpte oss selv til «LMS Rapid respons foredragsteam». Andøya flystasjon ivaretok administrative problemstillinger og hadde avsatt hele ettermiddagen 20. mars til vår foredragserie.

Følgende temaer ble berørt denne ettermiddagen:

- *Jagerskvadronenes krigsinnsats – inkl. psykiske påkjenninger, overtro og tap.*
Foredragsholder: Journalist Cato Guhnfeldt.
- *Fra kanonluftvern til missiler med Luftforsvarets NIKE Bn.*
Foredragsholder: Kjell T. Olsen. President NNVS.
- *Den kalde krigen fra en Starfighter cockpit.*
Foredragsholder: Generalmajor (p) Olav F. Aamoth.
- *Fra Catalina til P-3C.*
Foredragsholdere: Oberstløytnant (p) Jon A. Andresen.



▲ Fra venstre: Cato Guhnfeldt, Jon A. Andresen, Ingvild Jensrud, Gyda Ellefsplass Olssen, Hans Magnus Lie, Kjell T. Olsen, Olav F. Aamoth.

Gode tilbakemeldinger i etterkant av foredragene, samt at Andøya flystasjon fylte salen med ca 150–160 tilhørere, gjorde besøket vellykket. Ikke noe mindre vellykket ble det av at Sjef Andøya flystasjon inviterte oss og sine ansatte til en messemiddag i et forsamlingslokale på Bleik samme kveld. Sjefen ønsket å blåse liv i den gamle tradisjon med messemiddag. En tradisjon som Luftforsvaret i stor grad har latt gå i glemmeboken. Vi, den litt eldre årgang, tenker med glede tilbake på de trivelige messemiddager vi hadde sammen med personell fra andre avdelinger enn de vi omgikk til daglig.

Toastmaster på middagen benyttet også anledningen til å gi yngre befal en innføring i rammene rundt en messemiddag. Det ble en veldig hyggelig middag hvor general Olav Aamoth var hovedtaler og undertegnede takket for maten. ■

- LUFTFORSVARET 75 ÅR - JUBILEUMSCAPSEN KLAR FOR LEVERING



Pris kr. **250,-**

+ pakking og frakt

Bestilles via luftmils@online.no

Begrenset opplag! Sikre deg ditt eksemplar tidlig.

*Bli medlem i Luftmilitært Samfund og du er med
Luftmilitært Samfund til Luftforsvarets beste!*



BLI MEDLEM AV LUFTMILITÆRT SAMFUND

OG DU VIL TILHØRE ET FELLESSKAP MED INTERESSE FOR DET
SOM HAR SKJEDD, OG DET SOM RØRER SEG I LUFTFORSVARET.

- du blir invitert til foredrag, debatter, seminarer, turer og sosiale tilstelninger.
- du vil motta magasinet LUFTLED 3-4 ganger i året.
- du betaler kun kr 250,- pr år i medlemskontingent.

Fyll ut feltene nedenfor, riv av siden og send denne til:
Luftmilitært samfund, bygning 31, PB 1550 Sentrum, 0015 Oslo.

Eller send navn, postadresse og telefonnummer til
luftmils@online.no (anbefales)

Etternavn	Fornavn
Adresse	Postnr
Postadresse	Mobil
Telefon	E-post
Dato	Underskrift

Ønsker du ytterlige informasjon
sjekk vår hjemmeside: www.luftmils.no

Følg oss også på Facebook.
Kontakt oss på: luftmils@online.no

MED LUFTMILITÆRT SAMFUND TIL LUFTFORSVARETS BESTE

1944



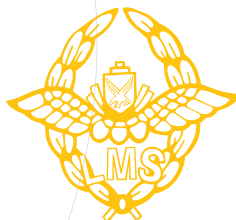
2019

LUFTMILITÆRT SAMFUND

GRATULERER LUFFORSVARET OG

ØNSKER LYKKE TIL MED EN INSPIRERENDE OG

MINNEVERDIG **75 ÅRS FEIRINGEN**



XXX
05.10
881000
001110