



# LUFTLED

LUFTMAKTSTIDSSKRIFT // NR. 2 JUNI 2016



**TEMA:**  
**UAVer I FREM-  
TIDENS FORSVAR**

- Autonome droner
- Er droner en trussel?
- Exercise Unmanned Warrior 2016

**03****LEDER**

Bjørn E. Stai

**04****AUTONOME DRONER**

Gjert Lage Dyndal

**06****FFI SATSER**

Morten Hansbø

**09****TEKNOLOGISKE TRENDER**

John O. Birkeland

**12****SKEPSIS TIL ENDRINGER**

Sverre Diesen

**14****DEN STYGGE ANDUNGEN**

Truls Røkke

**16****EN FLYGERS REFLEKSJONER**

Espen Gukild

**20****DRONER - TRUSSEL MOT DET BESTÅENDE?**

Ole Jørgen Maaø

**22****DRONER I TERRORISME**

Håkon K. Olafsen og Øistein Hoelsæter

**24****150 YEARS OF EVOLUTION**

Ian Milne

**26****EXERCISE UNMANNED WARRIOR**

Peter Pipkin

**28****POLICY GUIDANCE**

Thomas Halvorssen

**30****OVERVÅKING VED HJELP AV UAV**

Morten N. Nordhagen

**32****INGEN NY JUS OG NY ETIKK**

Jacob Thomas Staib

**34****NORGE, EN LEDENDE AKTØR**

Svein Holtan

**36****DRONESEMINAR**

Kjell R. Bugge

**37****DRONER TIL BESVÆR**

Carl Waldemar Wilhelmsen

**38****BOKANMELDelse: SPIONBASEN**

Tor Egil Walther

**40****NEWSLETTER**

Knut F. Fossum

**42****LMS FORENINGSNYTT****04****UBEMANNED SYSTEMER**

Utviklingen av ubemannede systemer går i en rasende fart. Ny teknologi og nye konsepter testes og settes ut i operasjoner. Samtidig er det noen reelle utfordringer, både teknologisk og organisatorisk.

Når vil ubemannede systemer erstatte bemannede systemer også i Norge? Eventuelt hvorfor skal de det? Eller hvorfor ikke? Vi i redaksjonen vil i denne utgaven gi dere et dypdykk i deler av utviklingen innenfor ubemannede flyvende systemer.



▲ Foto: Prox Dynamics

**LUFTLED****UTGIS AV LUFTMILTÆRT SAMFUND (LMS)**

Bygning 31,  
Postboks 1550 Sentrum,  
N-0015 Oslo

**E-POST:** luftmils@online.no  
**TLF:** 0510 3881/23 09 38 81  
**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:**  
US NAVY

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

**NESTE UTGAVE:**

oktober 2016.  
Deadline materiell:  
medio september

© All gjengivelse fra magasinet skal krediteres LUFTLED.

# UMODENT?

Denne våren har vi ventet på proposisjon til neste langtidsplan (LTP), der forsvarssjefens vel funderte fagmilitære råd (FMR) skal omformes til forsvarspolitiske mål og rammefaktorer. Det vi absolutt ikke venter på er leveranser fra Luftforsvarets ulike kapasiteter, i daglige nasjonale operasjoner og INTOPS. Der skal Luftforsvaret slå seg litt på brystet å være stolt av hvor mye vi får ut av de driftsmidler vi får.

**S**om nyvalgt leder er jeg også svært fornøyd med leveransene i LMS. Spesielt må nevnes innhold og utforming på "Nye LUFTLED". Der har styret, avtroppende leder, men i størst grad redaktør og redaksjonsrådet, gjort en solid jobb med å bringe LUFTLED på banen som et ledende luftmaktstidsskrift i Skandinavia!

Denne utgaven av LUFTLED er i stort tilegnet droner, eller UAS, RPAS mm - kjært barn har mange navn! RPAS er høyaktualisert i den senere tid og er blitt et stadig mer anvendbart system for bruk innen militære operasjoner. Men, kjært barn har også noen barnesykdommer. Det er utfordrende å operere droner i samme luftrom som bemannede luftfartøy og et økende antall droner er en utfordring for egen flysikkerhet. Videre er noe av

teknologien umoden, og kommando og kontrollsystemene kan være sårbare for EK og cyberangrep. Umoden er vel også vår offisielle doktrine og holdning til i hvilken grad RPAS kan erstatte bemannede plattformer, eller på hvilke områder de bør ta en større plass i vårt forsvarsarsenal.

Det viktig at LUFTLED fortsetter å utvikles og at tidsskriftet engasjere bredt og har fokus på å spre økt innsikt og kunnskap om luftmakt og Luftforsvarets virksomhet. Det er også et tidsskrift som skal koble Luftforsvarets fortid, med nåtiden, mot fremtiden. Jeg vil derfor invitere leserne til å delta i utformingen av tidsskriftet – både med kommentarer, men gjerne også med egne innlegg. Riktig god sommer til alle medlemmer og et stigende antall nye lesere av LUFTLED!

*"Umoden er vel også vår offisielle doktrine og holdning til i hvilken grad RPAS kan erstatte bemannede plattformer, eller på hvilke områder de bør ta en større plass i vårt forsvarsarsenal".*

**OBERST BJØRN E. STAI**  
Leder LMS



**Leder** Bjørn E. Stai  
Utgjærdsveien 8, 1580 Rygge  
Tlf: 909 52 866  
E-post: bjornstai@hotmail.com

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

**Sekretær** Kjell R. Bugge  
Risøyveien 29, 3290 Stavern  
Tlf: 33 11 66 18/992 08 711  
E-post: buggekjell@online.no

**Kasserer** Andreas Lygere  
Nordre Risvuolltun 11D, 7036 Trondheim  
Tlf: 941 05 866  
E-post: andreas.lygere@gmail.com

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

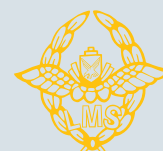
**Styremedlem** Per Chr Kraft  
Armauer Hansensgate 4A, 0455 Oslo  
Tlf: 900 15 044 E-post: pkraft@mil.no

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

**Varamedlem** Bernt A. Liland  
Moneheia 5, 4656 Hamresanden  
Tlf: 38 04 47 03/909 72 401  
E-post: baliland@online.no

**Styremedlem** Carl W. Wilhelmsen  
Lstn Sørreisa, 9310 Sørreisa Tlf: 46 96 41 11  
E-post: carlwilhelmsen@gmail.com

**Varamedlem** Øyvind Kirsebom Strandman  
Bredsandkroken 74, 1570 Dilling  
Tlf: 992 087 66  
E-post: okstrandman@gmail.com







# AUTONOME DRONER

## - EN TEKNOLOGI FOR KONVENSJONELL KRIG

Det er vanskelig å spå fremtiden, men i fredstid så handler veldig mye av Forsvarets virksomhet seg om å forberede seg på en fremtidig krig. Dette inkluderer også å prøve å forstå den teknologiske utviklingen som omgir oss. De siste år har vi sett en rivende utvikling innen droneteknologi, systemer med stadig større grad av autonomi.

TEKST: OBERST GJERT LAGE DYNDAL

**D**et er ingen omforent eller rettslig definisjon av begrepet "autonome droner", og begrepet nyttes med stort spenn. Industrien bruker beskrivelsen i utstrakt grad, da det gir et inntrykk av svært moderne og avansert teknologi. NATO bruker en relativt vid definisjon, som predefinerte oppdrag som kan monitoreres, men





▲ X47B UCAV [unmanned combat aerial vehicle] designet for hangarshipsbaserte operasjoner. Her under autonom tanking. Foto: US NAVY

ikke trenger menneskelig inngripen uten at endringer til planene blir nødvendig. Dagens Global Hawk som NATO har anskaffet blir i denne sammenheng betegnet som en autonom drone. Flere nasjoner, som for eksempel Storbritannia legger derimot en vesentlig strengere definisjon til hva som bør kalles autonome droner. Så langt som mulig vil de fleste militære- og luftfartsmyndigheter kalle ubemannede fly "Remotly Piloted Aircraft" - RPA - for å understreke at det er fly under direkte kontroll av mennesker.

### **AUTONOMI – SYSTEMER SOM SELV TAR INITIATIV**

De fleste vil nok forstå begrepet autonome droner som noe mer avansert, som enten droner som kan handle basert på egne valgalternativer, det man gjerne definerer som "systeminitiativ" og "full autonomi". Slike autonome droner blir programmert med et stort antall valgbare handlinger for de forskjellige utfordringer de kan møte på i løsning av sitt oppdrag. Tilsvarende som for selvkjørende biler, som nå nylig har kjørt kyst til kyst i USA. Dette er teknologi som langt på

vei er utviklet, men vi kjenner ikke til noen operative godkjente drone systemer. Hovedutfordringen for utvikling og godkjenning av fly med slik teknologi er at det viser seg svært utfordrende å utvikle tilfredsstillende valideringssystemer som sikrer at teknologien er trygg og handler slik vi mennesker ville gjort. I praksis så blir det så ufattelig mange kombinasjoner av valgte handlingsmåter for slike avanserte programmerte droner at det blir vanskelig å kontrollere og teste til de nivå vi er vant til.

Det er også de som med begrepet autonomi mener kunstig intelligens, systemer som lærer og selv utvikler sine handlingsalternativer. Vi har ikke noe kunnskap om at vi er nært noe gjennombrudd for slik teknologi. Og da er vel kanskje utfordringene større for oss mennesker enn disse dronene...

### **TEKNOLOGI UNDER UTTESTING**

Autonome droner, altså avanserte droner programmert med algoritmer for utallige menneskeligdefinerte handlingsalternativer for å møte oppduggende utfordringer for sin løsning av oppdrag er allerede under uttesting. Dette ser vi brukt ved en rekke sivile universiteter og militære forskningsmiljøer. Vi ser mye grunnleggende testing av svermer med droner, og spesielt interessant hvordan svermer av droner i fellesskap løser oppdrag. Det forskes særlig på distribuerte og desentraliserte beslutningsalgoritmer der alle dronene er autonome og tar sine egne beslutninger basert på et felles oppdrag, informasjon om de andre dronene sin tilstand samt nåværende og planlagte handlinger. Det har vist seg at det er mer robust og feil-tolerant enn systemer med en hierarkisk kommando-struktur. Men det satses også stort på autonome droner som opererer sammen med bemannede fly, både i form av hva det amerikanske luftforsvaret kaller "Loyal Wingman" og hvor et større bemannet fly kontrollerer droner i støtte for eget oppdrag. Denne utviklingen, og ambisjonene, er godt beskrevet i for eksempel det amerikanske plandokumentet USAF RPA Vector – Vision and Enabling Concepts 2013-2038 utgitt i 2014. Utvikling og uttesting av slike systemer er også vist i videoer på internett fra en rekke forskningsmiljøer internasjonalt.

### **NY TEKNOLOGI - NYE KONSEPTER**

I fremtidig militær bruk så bringer denne autonome teknologien med seg helt nye muligheter. Både med tanke på operasjonskonsepter, og ikke minst med hvordan man bygger kompetanse og mengder av fly. Hvor man tidligere har hatt lange ledetider på utvikling av kompetanse til å bemanne og effektivt nytte bemannede fly, så kan man nå bygge infrastruktur og bakkemannskap som kan operere store mengder autonome plattformer. Tilsvarende kan man bygge på et antall bemannede fly, og utvide kampkraften med droner som støttefly for jamming, som våpen-leveringsplattformer. ■

### **OM FORFATTEREN:**

Gjert Lage Dyndal er oberst i Luftforsvaret og nestkommanderende ved Forsvarets stabsskole. Han har M.Phil. i War Studies og Ph.D. i moderne historie.

*Artikkelen er basert på kapitlene av Dyndal og Birkeland i boken: Berntsen, Dyndal og Johansen (red.), Når dronene våkner (Oslo: CappelenDamm, 2016).*

***“Det som nå er under utvikling av avanserte droner er noe kvalitativt annet enn hva vi har sett brukt de siste par tiår”.***

***“Det er også de som med begrepet autonomi mener kunstig intelligens, systemer som lærer og selv utvikler sine handlingsalternativer. Vi har ikke noe kunnskap om at vi er nært noe gjennombrudd for slik teknologi”.***



# FFI SATSER - PÅ AUTONOMI OG UBEMANNED SYSTEMER

Ubemannede systemer blir viktige i et troverdilig forsvar i fremtiden. Dette inkluderer også ubemannede systemer med våpen, selv om dette må ligge noe lenger inn i fremtiden enn andre anvendelser. Informasjonsinnsamling forblir den viktigste anvendelsen i lang tid fremover.

**TEKST:** MORTEN HANSBØ  
AVDELING FOR LUFT OG ROMSYSTEMER  
FFI - FORSVARETS FORSKNINGSINSTITUTT

**R**obotikken kommer til å prege samfunnet og Forsvaret i økende grad. Utviklingen kan ikke stoppes, og bare i begrenset grad reguleres. Spørsmålet er derfor hvordan vi utnytter den og forsvarer oss mot den. Innføringen av ubemannede systemer kan komme til å bli den viktigste utviklingen for Forsvaret noensinne. Ved hjelp av robotikken har Norge muligheten til å få et forsvar med bedre balanse mellom oppgaver og ressurser. Dessverre satser også potensielle motstandere sterkt på robotikken, og trusselen mot oss endrer karakter.

## EN HELT NØDVENDIG OG UUNNGÅELIG UTVIKLING

FFI har 20 års erfaring med ubemannede systemer. I 2015 iverksatte FFI en strategisk satsing innen dette feltet for å styrke oss ytterligere som en proaktiv støttespiller for Forsvaret. Det viktigste tiltaket i den strategiske satsingen har vært opprettelsen av et internfinansiert prosjekt: Autonomi for Ubemannede Systemer. Prosjektet er rettet mot ubemannede systemer generelt, og

personell fra en lang rekke ulike fagmiljøer på FFI deltar. Autonomiprojektet samarbeider tett med prosjekter som arbeider med domenespesifikk teknologi for ubemannede kjøretøy (UGV), ubemannede overflatefartøyer (USV), ubemannede luftfarkoster (UAV) samt ubemannede undervannsfarkoster (AUV).

FFI anser en satsing på ubemannede systemer som nødvendig for Forsvaret på sikt. Ubemannede farkoster og robotikk medfører mange positive muligheter. I tillegg er det viktig å arbeide med forsvar mot eventuelle motstanderes bruk av robotikken. Vi ser allerede i dag at dette er "game changing technology" som kommer "enten man vil eller ei", og som kan utnyttes av "alle".

FFI arbeider for at ubemannede systemer skal vurderes som reelle alternativer når dagens materiell skal fases ut (f.eks. P-3 Orion). Vi er aktivt med når sjøforsvarets evne til å drive minejakt skal videreføres uten bemannede fartøyer. Okseøy-klassen skal ut-fases, og den evnen de realiserte for Forsvaret vil sannsynligvis bli erstattet ved bruk av ubemannede systemer (AUV og USV). Det er samtidig stort potensiale i å supplere bemannede systemer med ubemannede. Innføring av mini UAV-systemet (MUAS) RAVEN har vist at dette kan gi stor nytte til lav kostnad.



▲ FFI's UAV-prosjekt har i en årrekke støttet utviklingen innen Nano Unmanned Aircraft System (NUAS), spesifikt systemet PD-100 Black Hornet fra Prox Dynamics, og fortsetter dette arbeidet. FOTO: Forsvaret





**“FFI arbeider for at ubemannede systemer skal vurderes som reelle alternativer når dagens materiell skal fases ut”.**

## AUTONOMIPROSJEKTET

Autonomiprojektet utvikler nå et felles autonomirammeverk for ubemannede farkoster. Begrepet autonomi viser til evnen til å observere, forstå, beslutte og handle på en selvstendig måte i komplekse omgivelser med stor grad av uforutsigbarhet. Autonomi gir mer selvstendige systemer sammenliknet med dagens fjernstyrte og automatiserte løsninger, og det gjør systemene mindre ressurskrevende og mer kapable.

Rammeverket som FFI utvikler vil inkludere en del felles funksjonalitet – en autonomikjerne – som skal danne basis for fleksibel autonomi om bord i farkoster. Avansert farkostoppførsel skal bli mulig, og samvirke mellom personell og roboter – og roboter imellom – skal kunne tilpasses den enkelte situasjon.

Autonomikjernen tar utgangspunkt i programvaren i undervannsfarkosten HUGIN. Denne programvaren er kuriøst nok kalt HAL (HUGIN Autonomy Layer) – med klare assosiasjoner til HAL 9000 i boken og filmen “2001 En Romodysse” av Arthur C. Clarke. Likhetene for øvrig er små, heldigvis. Vi anser det som viktig å sikre såkalt “meaningful human control”.

Autonomirammeverket utvikles i samspill med nye løsninger for kommando og kontroll. En kontrollstasjon utviklet av UAV-miljøet på FFI – FFI kontrollstasjon – kan brukes til å kontrollere alle typer farkoster, integrere mot øvrig kommando og kontroll (herunder Battle Management System) samt eksperimentere med ny funksjonalitet.

Autonomiprojektet arbeider med en rekke sentrale teknologiområder: autonom planleggings- og beslutningsevne, menneske-maskin-grensesnitt, autonom sensordata-behandling, autonom ruteplanlegging, tilstandsovervåking og feilhåndtering, kommunikasjon og GPS-uavhengig navigasjon.

Spesifikk funksjonalitet for de ulike farkostene utvikles i samarbeid mellom autonomiprojektet og anvendelsesprosjektene. Eksempelvis utvikles løsninger for å følge trafikkreglene til sjøs (USV), kjøre autonomt i terrenget (UGV), og unngå kollisjoner i luften (UAV). På aktivitetsområdet Distribuert Autonomi jobbes det med samvirke mellom mange farkoster, herunder konsepter som ofte omtales som svermer.

## TEKNOLOGIER FOR FREMTIDENS UAS

Det seneste i en lang rekke UAV-prosjekter på FFI er Teknologier for fremtidens UAS. I dette prosjektet arbeider vi med løsninger for å redusere operatørbelastning og bemanningsbehov for UAS – altså med autonomi for UAS. Prosjektets valgte scenario er autonom akseovervåking med UAV, og denne anvendelsen vil bli demonstrert i praksis med små UAV-er i 2017.

Prosjektet bidrar til utredninger rundt MQ-4C Triton som mulig arvtaker for P-3

Orion. Triton er et system som er tilgjengelig i dag, og som er mye omtalt – også her i LUFTLED. Flyet har en formidabel kapasitet til å samle data, men er også personellkrevende, som store flysystemer flest. UAV-prosjektet på FFI anslår et personellbehov på om lag 120 personer totalt, for å holde ett fly i luften kontinuerlig. Dette er lavere enn tidligere overslag, og betydelig lavere enn organisasjonen som er etablert for AGS (Alliance Ground Surveillance). Det er også lavere enn for tilsvarende bemannede systemer.

Også temaet sonarbøyer og ubåtjakt er berørt av studien i UAV-prosjektet. FFI har tro på at det er mulig å realisere en god evne til ubåtjakt, enten med kun ubemannede, eller med en kombinasjonsløsning av ubemannede og bemannede plattformformer.

UAV-prosjektet har i en årrekke støttet utviklingen innen Nano Unmanned Aircraft System (NUAS), spesifikt systemet PD-100 Black Hornet fra Prox Dynamics, og vi fortsetter dette arbeidet. Prosjektet er også sentralt i arbeidet med robust, GPS-uavhengig navigasjon.

## STORE MULIGHETER TIL Å TENKE NYTT

“Ubemannethet” gir i utgangspunktet mange muligheter for plattformegenskaper, bruksmåter og kostnader. Ubemannede farkoster kan overgå bemannede i utholdenhet, manøvrerbarhet og hastighet. De kan være svært små, eller svært store. De kan være billige (som RAVEN og billigere), eller svært kostbare (som med X-47). De kan være identiske med bemannede, og de kan tillate bemanning ved behov (OPV-optionally Piloted Vehicle). Valgfri bemanning ombord blir tilfellet med USV-en som FFI nå utvikler, og kan i prinsippet bli det også for F-35 i fremtiden.

UAV-er kan i utgangspunktet gis en høy evne til å overleve i nektet luftrom, dersom dette blir et sentralt krav. Det har det ikke vært til nå. Bemanningens rolle i å gi plattformen overlevelsessevne er et interessant tema. Piloters betydning for hvor viktig det er at hver farkost overlever, er derimot tydelig, i og med at aksepten for tap av piloter er meget lav.

Utviklingstakten er enorm, og Norges mulighet til å påvirke utviklingen er reell. Når vi anskaffer bemannede plattformformer, forutsetter vi at en hel del ting faller på plass før levering og full operativ evne. Det må vi også gjøre med de ubemannede. Det er ingen grunn til å vise mindre tillit til teknologiutviklingen innen ubemannede systemer enn innen bemannede, ikke minst fordi det i stor grad er den samme teknologien vi snakker om.

## MENNESKENE BLIR ENDA VIKTIGERE

Bringer ubemannede systemer militære operasjoner i retning av robotkrigføring? Ja, delvis. Blir mennesker irrelevante? Nei, tvert i mot blir de viktigere. Kravene til personellet





▲ **FFIs prosjekt** bidrar til utredninger rundt MQ-4C Triton som mulig arvtaker for P-3 Orion. Triton er et system som er tilgjengelig i dag, og som er mye omtalt. Flyet har en formidabel kapasitet til å samle data. FFI anslår et personell-behov på om lag 120 personer totalt, for å holde ett fly i luften kontinuerlig. Dette er lavere enn tidligere overslag, og betydelig lavere enn organisasjonen som er etablert for AGS (Alliance Ground Surveillance). Det er også lavere enn for tilsvarende bemannede systemer.

Foto: US NAVY

**“Når vi anskaffer bemannede plattformen, forutsetter vi at en hel del ting faller på plass før levering og full operativ evne. Det må vi også gjøre med de ubemannede. Det er ingen grunn til å vise mindre tillit til teknologiutviklingen innen ubemannede systemer enn innen bemannede”.**

vil fortsette å øke. En høykompetent – men liten – styrke av operatører kan råde over mange ubemannede systemer. Disse menneskene vil operere høyteknologi, og må samtidig beherske de tradisjonelle militære fagene og ferdighetene.

Krig foregår mellom mennesker, uansett om de bruker roboter slik at menneskene selv er fjernet noe fra kamphandlingene. Mennesker må ha kontroll over stridsmidlene, i den forstand at våpensystemer handler etter de samme prinsipper som menneskene, og etter de ønskede retningslinjene. Kvinner og menn i Forsvaret må kunne utnytte den nyeste teknologien best mulig, endre den underveis i krigen, og sørge for at robotene fungerer som menneskenes fysiske verktøy, og ikke som deres erstatter på slagmarken. Dette krever mye kunnskap og kompetanse. Dermed blir hvert enkelt menneske i Forsvaret enda viktigere for forsvarsevnen.

## MENNESKER OG MASKINER I SAMARBEID

Hvis vi tar for oss den velkjente (i militære kretser) OODA-loop'en (Observe, Orient, Decide, Act), så er det definitivt de første to bokstavene som er kritiske og vanskelige for både maskiner og mennesker i krig.

FFI har betydelig aktivitet innen automatisk behandling av sensordata. Basert på status i dag, virker det sannsynlig at ubemannede systemer innen ti år vil ha en god evne til å oppfatte og “forstå” sine omgivelser. Dette inkluderer blant annet å “se” annen lufttrafikk (“see-and-avoid” for UAV), gjenkjenne ulike typer materiell, og å se og forstå været og det fysiske nærmiljøet. Evnen til å forstå komplekse sosiale scener er nok utfordrende for maskiner i noe lengre tid. I hvor stor grad vi kan stole på programvare er et viktig tema, ikke minst når vi snakker om programvare som endrer oppførsel basert på hva den observerer og lærer.

Mennesker er noen ganger dårlige “verktøy” i krig. Det er usikkert om direkte menneskelig farkostkontroll, altså bemanning om bord eller fjernstyring, kan oppfattes som en garanti for etisk forsvarlig og riktig oppførsel. Mennesker er først og fremst uovertrufne i det å være menneskelig – på godt og vondt. Det kan være fornuftig å avlaste og erstatte mennesker der dette er hensiktsmessig, og utnytte mennesker godt der de gjør en god jobb. Operatører vil være et

bindeledd mellom robotene og samfunnet. Det vil si at de skal sørge for at robotene blir en forlengelse av menneskenes vilje. Fremtidens forsvar bør dra nytte av det beste ved mennesker og det beste ved roboter, i effektivt samspill. Full autonomi blir sjelden aktuelt, men snarere et godt menneske-maskin-samarbeid. Dermed oppnås en rask og effektiv “OODA-loop”.

## INNOVASJON I FORSVARET – OG NYE INNOVATIVE TRUSLER

Ubemannede systemer åpner for konseptuell nytenkning. Vi kan se med friske øyne på hvordan materiell konstrueres, vedlikeholdes og brukes. Vi må samtidig tenke nytt når det gjelder menneskers roller i de militære systemene.

Det er i dag økende interesse for utradisjonelle konsepter, eksempelvis det amerikanske GREMLINS. Mindre kontroversielt er nok loyal wingman-konseptet, der ett eller flere ubemannede fly brukes som partnere og såkaltstyrkemultiplikatorer sammen med bemannede kampfly. F-35 vil utvilsomt samvirke tett med ubemannede farkoster av ymse slag – i luften og på bakken og på sjøoverflaten. Noen av disse kan vise seg å være ubemannede F-35. I den andre enden av skalaen vil vi komme til å se en rivende utvikling innen svært små roboter som kan fungere i grupper eller svermer og inngå i enkeltmannsutrustning. Et eksempel på slike er Prox Dynamics PD-100.

Det militærindustrielle komplekset er ikke lenger ledende i utviklingen av teknologi. Enkelte store aktører som Google og bilindustrien er nå de mest drivende innen kunstig intelligens og autonomi. Kanskje like interessant er det at vi nå ser et stort antall innovative enkeltmennesker og små grupper som utvikler nye løsninger svært hurtig – i stor grad basert på åpen kildekode og tilgjengelige komponenter. “DIY Drones” er ett eksempel på et nettsamfunn for slike entusiaster. “Dronocode” er en noe mer formalisert variant, der åpen kildekode for UAS utvikles og deles. Økosystemet rundt Robot Operating System (ROS) er et annet eksempel. “Maker Faire” er etablert som en sosial arena for ny-skapning i det sivile. Det blir viktig også for Forsvaret å ta til seg noe av denne maker-kulturen.

Flere av våre potensielle og nåværende motstandere har tatt i bruk en offensiv holdning til ny teknologi. Enkelte aktører bryr seg lite om regulering og lovverk. Forsvaret står potensielt overfor en form for “Do It Yourself War” (DIY War) eller “Maker Warfare” der det er svært vanskelig å vite hva vi kommer til å møte. Det er derfor viktig for Forsvaret å fremskaffe – og ta i bruk – nye løsninger hurtig for å møte disse uforutsigbare truslene.

## ETISK ANSVAR I FOU

Det er positivt at samfunnsdebatten rundt droner og robotikk i militær sammenheng nå har blitt balansert og informert, eksemplifisert gjennom utgivelsen av boken “Når Dronene Våkner”. Vi er klar over de potensielt problematiske aspektene ved autonome systemer. Etikdiskusjoner er en naturlig og nødvendig del av vårt daglige arbeid. Etisk og juridisk forsvarlighet designes inn i programvaren og i den helhetlige system- og virksomhets-arkitekturen. Forskere og utviklere har et klart etisk ansvar. Vi er opptatt av å sørge for at måten vi utnytter robotikken er forenlig med lovverket og allmenhetens oppfatning av hva som er akseptabelt. ■



▲ Lockheed Martins SR-72 kan være operativ i 2030. Planen er en hypersonisk UAV med fart på Mach 6.

Foto: Lockheed Martin

## TEKNOLOGISKE TRENDER

Den voldsomme teknologiske utviklingen vi har sett innen ubemannede systemer legger til rette for nye konsepter. Allerede ser vi *Multi-Aircraft Control* (MAC) benyttet, der automatikk og delvis autonomi legger til rette for at flere fly kan kontrolleres av én operatør.

TEKST: JOHN O. BIRKELAND  
ALLIED MARITIME  
COMMAND (MARCOM)  
NORTHWOOD HQ

**I**ntegrerte operasjoner mellom bemannede og ubemannede plattformer blir mer og mer utbredt, gjennom *Manned-Unmanned Teaming* (MUM-T). En videreutvikling av MUM-T er et større fly som slipper ut et ubemannet system og fungerer som et *moderskip* for den mindre, ubemannede enheten. Og kanskje det mest omtalte nye konseptet dreier seg om autonome, ubemannede plattformer som opererer i *svermer*, der mange fly samarbeider om ett eller flere objekt. Kompleksiteten i slike operasjoner utvikler seg raskt, og det gjelder for Norge å henge med i svingene på utviklingen.

### DRONER SOM OVERVÅKER

Bruken av ubemannede fly, eller droner, i operasjoner har ført til en tilgjengelighet på etterretninger og oppdatert informasjon på alle nivå av krigføringen som kan betraktes som revolusjonerende. Dagens og fremtidens operasjoner er og blir så informasjonsintensive at taktisk, operativ og strategisk informasjon bare blir mer

og mer etterspurt. Ubemannede flys lange utholdenhet, sammen med økt sensoroppløsning og større grad av autonomi innen sensorprosessering har ført til en økt grad av pålitelighet innen informasjonsinnsamling, hvilket følgelig forbedrer situasjonsforståelsen over tid.

Et eksempel på betydelig økt tilstedeværelse er det autonome luftskipet *Integrated Sensor Is Structure*, som vil operere i stor høyde, levere operative produkter 99% av tiden, døgnet rundt, året rundt, i rundt 10 år, og vil kunne oppdage flyvende gjenstander ut til 600 kilometer, og gjenstander i bevegelse langs bakken ut til 300 kilometer. Av sensorer med særskilt høy oppløsning finner vi for eksempel ARGUS, eller *Autonomous Real-Time Ground Ubiquitous Surveillance*. Denne elektrooptiske/infrarøde sensoren har en samlet oppløsning på rundt 2 gigapixel og kan fra rundt 20.000 fot overvåke og følge enkeltobjekter i et område på rundt 40 kvadratkilometer. Under utvikling er også avanserte radarer som vil være i stand til å se gjennom vegger. Prosjektet *Visibuilding* skal kunne kartlegge





et bygg med ti etasjer, inkludert to kjelleretasjer, der sensorene fra utsiden bygger en oversikt over all menneskelig aktivitet inne i bygget. Dette er en videreutvikling av hyperspektrale sensorer, som identifiserer spesifikke signaturer for forskjellige typer materialer, og som i gitte omstendigheter kan se om det befinner seg objekter inne i en gjenstand, slik som et menneske i bagasjerommet på en bil.

I tillegg til utholdenhet og oppløsning kommer avansert programvare, for eksempel for ansikts-gjenkjenning. Google har oppnådd en gjenkjenningsprosent på 99.90 av referansedatasettet *Labeled Faces in the Wild* med mer enn 13.000 bilder. Amerikanske militære forskningsprogrammer jobber aktivt med å effektivisere denne typen overvåkingsteknologi, da i første rekke for å klare å gjenkjenne terrorister.

#### **AUTONOM SENSORPROSESSERING**

Den lange utholdenheten sammen med den høye sensoroppløsningen fører til en enorm mengde med data som må sendes til bakken for analyse. Dette har ført til et behov for *autonom sensorprosessering*, der dronen selv vurderer sensordata den henter inn, analyserer den, og sender til bakken kun det som er av

**“Vi kan anta at bemannede fly i fremtiden vil være lette å nøytralisere for avanserte droner med betraktelig økt ytelsesevne i en kompleks og dynamisk luftkrig”.**

betydning for oppdraget. Dette er det feltet som får størst fokus innen militær forskning på autonomi, og autonom sensorprosessering vil igjen danne grunnlaget for droner som fatter egne avgjørelser i luften, uavhengig av innspill fra bakken.

Vi må forvente at informasjonsbehovet i fremtiden bare vil øke, og dette vil gjelde for hvordan vi tilnærmer oss nasjonale og internasjonale sikkerhetspolitiske utfordringer, samt forvaltningen av våre ressurser. Våre russiske naboer er allerede godt i gang med bruken av droner i Nordområdene. Systemene er enkle, men de er i stand til å fly ut over 80 nautiske mil (150 kilometer) fra kysten, fly sammenhengende i 16 timer, og kan strømme EO/IR video tilbake til basen i Murmansk i sanntid. Selv om man ofte kommer langt med enkle systemer, gjelder det å følge med på utviklingen og innrette seg med de systemene som løpende svarer til de operative behov.

#### **DRONER SOM ANGRIPER**

“*Targeted killings*” er et begrep som ofte knyttes til droner som benyttes i angrep på enkeltmennesker eller grupperinger på bakken *utenom* et definert krigsteater. At et enkeltmenneske blir beskyttet av ubemannede fly





▲ **Moderne fly** som F-35 har allerede tatt i bruk teknologi som deler informasjon og oppdaterer andre fly i samme formasjon sømløst på den taktiske situasjonsforståelsen. Crew chief Kaptein Terje Vik har klargjort et F-35 Lighting II for take off på Edwards Air Force Base i California, USA.

Foto: Torbjørn Kjosvold/  
Forsvaret

Artikkelen er basert på kapitlene av Dyndal og Birkeland i boken: *Berntsen, Dyndal og Johansen (red.), Når dronene våkner* (Oslo: CappelenDamm, 2016).

er ikke kontroversielt *per se*, men det er den rettslige og politiske *konteksten* som blir problematisert. Det er sannsynlig at droner også i fremtiden vil bli benyttet til å ta livet av enkeltmennesker og grupperinger. Men for eksempel amerikanske myndigheters strategiske føringer rundt autonomi i militære systemer skiller helt klart mellom angrep mot installasjoner og angrep på mennesker, der det kreves at et menneske skal være den avgjørende instans før angrep mot et menneske gjennomføres. Det blir så en etisk og en juridisk problemstilling om man skal kunne utføre slike angrep utenfor de etablerte rammene for væpnet konflikt, og eventuelt om disse rammene skal defineres på nytt. I tillegg diskuteres det rundt luft-til-bakke-angrep mot militære installasjoner og stridende enheter, altså det man omtaler som lovlige mål. Slike angrep vil sannsynligvis utgjøre en betydelig del av oppdragsporteføljen til fremtidens droner. I konteksten av den sensor- og våpenutviklingen vi er vitne til er dette en naturlig videreutvikling av dronenes oppgaver, der droner kan være primærplattformer for innsettelse i operasjonsmiljø og områder med svært høy risiko mot flyvende enheter.

### PROMPT GLOBAL STRIKE

CIA gjennomførte sitt første angrep med Predator-dronen i 2002, og den er siden blitt verdens mest omtalte angrepsdrone. Arvtageren til Predators storebror, Reaper, heter *Avenger*, og vil være jet-drevet, vil kunne fly i større hastigheter, i større høyder, og den vil kunne operere lengre i luften av gangen. Generasjonene av droner som følger disse dronene vil være i stand til å dekke en bredere oppdragsportefølje i mer krevende områder. For eksempel vil SR-72, arvtageren etter legendariske SR-71, være ubemannet og i stand til å fly i mange ganger lydets hastighet og i høyder tilsvarende sin forgjenger, men vil kunne angripe i tillegg til å drive omfattende informasjonsinnsamling. Systemer som dette vil kunne inngå i det amerikanske konseptet *Prompt Global Strike*, hvor ambisjonen er å kunne angripe et hvilket som helst mål hvor som helst i verden, på under én time. Om ikke lenge vil vi i operasjoner sannsynligvis også se droner som kan bryte seg inn på lokale IT-nettverk, gjøre skade, eller stjele informasjon. Vi kan for eksempel forvente at svermer med slike "hacker droner" med stealth-egenskaper penetrerer et nektet område og flyr inn bak fiendens linjer, hvor de kan ligge og bryte seg inn i datanettverk.

Ser vi overvåknings- og rekognoseringsteknologiene som er presentert over i konteksten av nye teknologier for målutvelgelse og smarte våpen, ser vi at svært kapable droner for luft-til-bakke-operasjoner ligger rett rundt hjørnet.

### DRONER OG LUFTKONTROLL

Bemannede fly opererer i stor grad basert på menneskelig reaksjonsevne og situasjonsforståelse, i tillegg til at flyets ytelser er begrenset av menneskekroppens fysiske begrensninger. Med bakgrunn i dette kan vi anta at bemannede fly i fremtiden vil være lette å nøytralisere for avanserte droner med betraktelig økt ytelsesevne i en

kompleks og dynamisk luftkrig. Luftkrigens karakter er slik i ferd med å bli endret av fremveksten av moderne teknologi. Med den nye teknologien trenger ikke jagerfly fly spesielt raskt eller være spesielt manøvrerbare, men de må kunne bære stor og avansert våpenlast, ha en betydelig sensorpakke, og være i stand til å bygge et detaljert situasjons- og mål bilde på lang avstand. Med denne utviklingen i bakhodet begynner spekulasjonene nå om Norge og Vesten er ferd med å anskaffe sitt siste bemannede kampfly.

Moderne fly har allerede tatt i bruk teknologi som deler informasjon og oppdaterer andre fly i samme formasjon sømløst på den taktiske situasjonsforståelsen, slik man vil at svermer av autonome droner skal gjøre. F-35 assisterer flygeren i oppbyggingen av dennes situasjonsforståelse gjennom det som omtales som "sensor fusion". Dette dreier seg i korthet om at sensorinformasjon som flyet henter inn sys sammen til ett, sømløst bilde og presenteres som en del av flygerens taktiske virkelighet i sanntid i cockpit. Enhetene i en formasjon bindes sammen i kommunikasjonsnettverk, der hvert enkelt fly transmitterer sin sensorinformasjon til sine kolleger, og bygger et felles, sømløst operasjonsbilde. I integrerte og effektive nettverksoperasjoner vil mange typer systemer kunne levere våpen med grunnlag i målløsninger levert av andre fly, og denne typen integrering er med på å viske ut distinksjonen mellom flyoperasjoner for støtte til overflatestyrker, offensive kontraluftoperasjoner og defensive kontraluftoperasjoner. Luftkrigen blir slik mer helhetlig, gjennom at hvert fly, eller drone, samtidig vil kunne støtte flere fasetter av krigføringen, basert på konstant deling av informasjon.

Det er sannsynlig at vi om ikke lenge vil operere autonome luft-til-luft-droner som vil kunne stenge ned deler av operasjonsområdet for all luftaktivitet over for eksempel en rettet innsats på bakken, eller fungere som et fremskutt forsvar for en maritim styrke. Slik kan vi oppnå geografisk begrenset luftfreesdomme, som i mange tilfeller vil være tilstrekkelig for en rekke typer operasjoner. Det er rimelig å anta at vi vil kunne se en mer eller mindre direkte linje fra kapabilitetene og kapasitetene fra 5.generasjons jagerfly som F-22 og videre til F-35, som så vil ende opp på fremtidens avanserte luftkontrolldroner.

### VEIEN VIDERE?

Vi kan anta at droner i fremtiden vil kunne bære betraktelig utvidede kapasiteter sett i lys av dagens systemer. Mange av fremtidens droner vil kunne operere i høyrisikoområder, noen vil kunne fly i mange ganger lydets hastighet, og flere vil bli utviklet med stealth-egenskaper. Den overordnede trenden i den teknologiske utviklingen er at samtlige av dagens luftmaktrøller i fremtiden vil kunne bli utført av nye, autonome droner. Men nå må vi først legge til rette for tett samarbeid mellom bemannede og ubemannede systemer i integrerte operasjoner gjennom MUM-T. Dette er et første, viktig steg i videreutviklingen av luftmakt, og Luftforsvaret er lite nok til at vi kan klare å utvikle solide konsepter for alle våre flyvende plattformer. ■

# SKEPSIS TIL ENDRINGER

Ubemannede luftfarkoster, eller Unmanned Aerial Vehicles (UAV), er utvilsomt godt stoff for tiden. Sivilt anvendes de for stadig nye formål, fra trafikkovervåking til bruk som leketøy. Militært utfører de etter hvert en rekke oppgaver, hvorav noen er kontroversielle og har skapt en debatt om prinsipielle, etiske sider ved moderne krigføring.

TEKST: GENERAL OG TIDL. FORSVARSSJEF SVERRE DIESEN, FORSKER FFI

**“Som tidligere forsvarssjef er det interessant å reflektere over enda et eksempel på militære organisasjoners skepsis til endringer i den eksisterende måte å løse oppgavene på”.**

**D**ette er viktige spørsmål, og samtidig en påminnelse om at ny militærteknologi også påvirker vårt syn på krig og militær-makt generelt ved å endre krigens sosiale kontekst. Det er imidlertid ikke tema her, i stedet er spørsmålet både om Forsvaret skal satse på UAVer i fremtiden, og i så fall hvilke oppgaver de skal utføre. De flytekniske og luftoperative spørsmålene i den forbindelse skal undertegnede overlate til andre, av gode grunner. I stedet skal jeg søke å belyse saken fra et mer overordnet perspektiv, ut fra ubemannede systemers plass og rolle i militær utvikling generelt. Det er også interessant å analysere årsakene til at Luftforsvarets organisasjon på mange måter synes å innta en avventende for ikke å si negativ holdning til å la UAVer overta funksjoner der vi før har benyttet bemannede fly.

## GBLALE TRENDER

Ved FFI pågår for tiden prosjektet “Globale trender mot 2040 – Konsekvenser for Forsvarets fremtidige rolle og relevans”. I den forbindelse har vi gått gjennom en rekke fremtidsstudier fra både stater og institusjoner, som NATO, USA, Storbritannia, Frankrike, Sverige og andre. De er entydige i sin prediksjon av autonome systemers voksende betydning i alle domener, ikke bare luftdomenet. For eksempel forutser den svenske Perspektivstudien<sup>1</sup> at *“förekomsten av obemannade system kommer att öka. Både obemannade och autonoma system, under och på ytan; på marken och i luften, blir allt vanligare”*. Den britiske studien Global Strategic Trends<sup>2</sup> uttrykker det slik: *“There will be a pervasive and dramatic growth in the role of unmanned, autonomous and intelligent systems”*.

Motiv for en slik utvikling er flere, delvis økonomi men også muligheten for å unngå å utsette eget personell for risiko synes å være de sterkeste driverne. Dertil kommer at ubemannede systemer i en rekke sammenhenger kan overvinne de be-

grensningene på bemannede systemer som følger av den menneskelige fysiologi, som tretthet, frykt og lignende. Det synes derfor å være liten tvil om disse systemenes økende betydning i fremtidens militære organisasjoner.

## FAGMILJØENES SKEPSIS

Denne utviklingen er for lengst registrert også utenfor de militære fagmiljøene, og spørsmålet har vært reist av flere i debatten om kampflyanskaffelsen. Det synes åpenbart at det fortsatt vil være behov for et bemannet multi-rolle kampfly, men spørsmålet er like åpenbart om det ikke er andre, mindre komplekse funksjoner som etter hvert kan overtas av UAVer. Undertegnede skal som sagt overlate den luftoperative og tekniske diskusjonen til andre og mer kyndige. Men fra en posisjon som tidligere forsvarssjef er det interessant å reflektere over enda et eksempel på militære organisasjoners skepsis til endringer i den eksisterende måte å løse oppgavene på. Også når begrunnelsen for å gjøre det synes overbevisende ut fra både tekniske, økonomiske, operative og andre hensyn. Det er antagelig flere faktorer som bidrar til dette.

## KONSEPTUELL KONSERVATISME

Forsvarssektoren er unik i forhold til alle andre deler av en stats ansvarsområder, ved at det er den eneste del av den offentlige sektor som ikke til daglig utsettes for den påkjenningen som er dens rasjonale, og som den er forutsatt å mestre. Der sykehus, utdanningsinstitusjoner, jernbaner og all annen offentlig virksomhet må forholde seg til en fysisk og økonomisk virkelighet hver dag, lever forsvaret en skjermert tilværelse så lenge det ikke er krig. Dette innebærer selvsagt at det går glipp av den “reality check” som løpende kontakt med virkeligheten innebærer, så lenge krig heldigvis ikke er en kontinuerlig tilstand. Men dermed blir selvsagt også tendensen til gruppetenkning

<sup>1</sup> Forsvarmakten (2013), *Perspektivstudien*, (Stockholm: Forsvarmakten)

<sup>2</sup> Developments, Concepts and Doctrine Centre (2010), *Global Strategic Trends*, 4th edition, (London: Ministry of Defence)





og konseptuell konservatisme tilsvarende sterk. Det bekrefte blant annet av den gamle observasjon at militære organisasjoner har en tendens til å forberede seg på forrige krig i stedet for neste.

### FAGMILJØER UTFORDRES

Den andre mekanismen som bidrar er ren og skjær organisasjonsmessig selvpopholdelsesdrift. Når etablerte fagmiljøer utfordres på en måte som kan tenkes å svekke deres bemanning, budsjetter, operative betydning eller status, er det selvsagt menneskelig å reagere negativt. At dette er et velkjent og godt dokumentert militær-sosiologisk fenomen som i tillegg er meget lett å få øye på, har ikke svekket tilbøyeligheten til denne typen adferd i både militære og andre organisasjoner. Det holder antagelig å minne om britiske og franske kavalerioffiserer som hardnakket motsatte seg mekanisering av sine tradisjonsrike regimenter, eller amerikanske slagskipsadmiralers kamp mot hangarskipene i mellomkrigstiden. Begge deler var en konsekvens av en teknologitvilling som gjorde det mulig å lage stridsvogner og flymaskiner, som forrykket den tradisjonelle betydningen av og balansen mellom ulike deler av forsvaret.

### HVA MÅ OFRES?

Avslutningsvis må vi også ta i betraktning at utfordringen for det norske forsvaret i dag er å skulle tilpasse seg en utvikling der vi hele tiden senker ambisjonsnivået for å tilpasse oss et forsvarsbudsjett

▲ **Tendenser til gruppetenkning** og konseptuell konservatisme er sterk i Forsvaret. Det bekrefte blant annet av den gamle observasjon at militære organisasjoner har en tendens til å forberede seg på forrige krig, i stedet for den neste.  
Torbjørn Kjosvold/Forsvaret

***“For å ta et nærliggende eksempel: Hvor viktig er det at overvåking av havområdene skal gjøres av et bemannet fly som også kan tracke og bekjempe ubåter? Ikke først og fremst regnet i kroner, men i verdien av den kapasiteten vi da må ofre for å få det til?”***

med stadig lavere kjøpekraft. Det betyr i praksis at de argumentene mot UAVer som går på at de ikke i alle sammenhenger kan gjøre det samme som bemannede fly egentlig ikke er relevante. Det er nettopp situasjonen at vi ikke kan gjøre det samme som før, så lenge politikerne ikke stabiliserer forsvarsbudsjettens kjøpekraft. Spørsmålet er derfor ikke om en UAV kan gjøre det samme som et bemannet fly eller ei, men om hvor vi kan akseptere en redusert ambisjon med minst konsekvenser for den samlede forsvarsevne og samtidig holde oss innenfor den økonomiske rammen. For å ta et nærliggende eksempel: Hvor viktig er det at overvåking av havområdene skal gjøres av et bemannet fly som også kan tracke og bekjempe ubåter? Ikke først og fremst regnet i kroner, men i verdien av den kapasiteten vi da må ofre for å få det til?

### KONKLUSJON

Det ville antagelig være naivt å forveksle kunnskap om de mekanismene som motarbeider endring med vilje og evne til å overvinne dem, det være seg i det norske eller andre lands forsvar. Det er likevel liten tvil om at en økt satsing på UAVer i Luftforsvaret er like uunngåelig av både økonomiske og operative årsaker som økt bruk av ubemannede systemer er det i andre deler av Forsvaret. I dette perspektivet skal det bli interessant å se om forsvarsgrenen i årene fremover vil greie å spille en aktiv rolle for å tilpasse seg utviklingen, eller bli et passivt offer for militær-darwinismens jernlover. ■





# DEN STYGGGE ANDUNGEN

I likhet med den “styggge andungen” i HC Andersens kjente eventyr, har ubemannede flysystemer slitt med å bli godtatt og finne sin plass. Dette har vært et mønster i UAV-ens historie, helt fram til angrepet på USA i 2001.

**TEKST:** MAJOR TRULS RØKKE  
LUFTKRIGSSKOLEN

**D**en påfølgende globale krigen mot terror markerte et tidsskille med økt etterspørsel og bruk av ubemannede luftsystemer. Utviklingen og produksjonen av slike systemer har bokstavelig talt eksplodert de siste 15 årene.

## HVA MED NORGE OG VÅR BRUK AV UAV?

Denne artikkelen vil kort redegjøre for noen av de faktorene som førte til at to forskjellige forsøk på anskaffelse av ubemannede systemer til Forsvaret fikk ulike utfall. Til slutt vil jeg kort fremheve noen operative erfaringer de norske UAV-operatører har ervervet seg i Afghanistan<sup>1</sup>.

Norges første forsøk på anskaffelse av et operativt ubemannet luftsystem kom som en konsekvens av NATO-toppmøtet i Praha i 2002, hvor Norge forpliktet seg til å forsterke støtten til norske hærstyrker i internasjonale operasjoner. I 2004 ble det derfor politisk besluttet at Norge skulle inngå i NATOs nye ubemannede overvåkningssystem, AGS, og samtidig etablere en egen taktisk UAV-enhet på Bardufoss innen 1. januar 2009.

En taktisk UAV er et middels stort system, som typisk vil kunne fly omtrent 200 kilometer i 18 000 fots høyde og veie mellom 150-600 kg. Tidsfristen for anskaffelsesprosjektet var fire år og budsjettet var på 540 millioner kroner.

<sup>1</sup> All informasjon i denne artikkelen er hentet fra undertegnedes masteroppgave utarbeidet ved Luftkrigsskolen/NTNU i Trondheim 2016; UAV – den stygge andungen i moderne luftkrig. Hvordan ubemannede luftsystemer ble en del av det norske Forsvaret.



**“Det skulle raskt vise seg at Norges første UAV-anskaffelse skulle bli en friksjonsfylt prosess. For det første var dette et politisk pålegg og ikke et sterkt ønske fra forsvarsgrenene. Konseptuelle tanker og doktriner for slike systemer var fraværende”.**

#### LUFTFORSVARET SKEPTISK

Det skulle raskt vise seg at Norges første UAV-anskaffelse skulle bli en friksjonsfylt prosess. For det første var dette et politisk pålegg og ikke et sterkt ønske fra forsvarsgrenene. Konseptuelle tanker og doktriner for slike systemer var fraværende i Forsvaret, og det var liten forståelse og stor uenighet om hva et taktisk UAV-system egentlig skulle utrette og hvordan det skulle driftes. Spesielt var det stor uenighet mellom Luftforsvaret og Hæren. Hæren ønsket seg en “flyvende kikkert” for å gi direkte støtte til bakkestyrkene i taktisk strid, mens Luftforsvaret ville sentralisere aktiviteten og drive mer tradisjonell luftoperativ områdeovervåking. Det kan i ettertid synes som om både ulik historie, kultur og forventninger preget prosjektet. Hærens ledelse var offensiv og ønsket kapasiteten, mens Luftforsvaret var skeptisk. Det kunne synes som om UAV ikke var spesielt interessant og at det derfor ikke ble prioritert. Som daværende forsvarssjef Diesen klart har uttrykt: “Jeg fikk ikke følelsen av at UAV var fryktelig viktig for Luftforsvarets generaler”. For Hæren var innføringen av et ubemannet overvåkingssystem viktig, mens Luftforsvaret ikke anbefalte det.

På grunn av prosjektets mange uavklarte og problematiske faktorer ble prosjektet terminert høsten 2007. Dette skjedde samtidig som norske bakkestyrker var under økende press i Afghanistan.

#### FRA VRANGVILJE TIL VELVILJE; ET ØNSKE FRA “GRASROTA” I AFGHANISTAN

Den 1. september 2005 overtok Norge ledelsen av PRT Meymaneh og fikk stadig større ansvar i Afghanistan. Samtidig som de norske styrkene økte i antall, økte også trusselen i regionen. Norske soldater ble hyppigere innblandet i harde kamper mot opprørerne. Situasjonen ble stadig mer uoversiktlig og satte større krav til informasjon og etterretning for om mulig å redusere faren for nye tap av menneskeliv. Dette førte til at sterke krefter innad i Hæren iverksatte tiltak for å anskaffe en rekognoserings-UAV til styrkene i Afghanistan. Etter ulike tester og utprøvinger ble framskaffelsesløsningen klar i 2008 og den 10. november 2010 signerte Forsvaret innkjøpsavtale på 15 Raven Mini UAV-system. I mai 2011 fløy “norske” Raven i Afghanistan.

#### NORSK UAV I KRIG

De norske Raven-operatøren gjennomførte nødvendig utdanning og trening i Norge, men det viste seg fort at de manglet både nødvendige prosedyrer og samhandling med kompaniet da de begynte å operere i Afghanistan. Dette medførte at de måtte bruke noe tid i starten på samkjøring av prosedyrer, for at kompaniet skulle kunne nyttiggjøre seg kapasiteten. Operatørene hevdet at det på mange måter var lettere å fly Raven i Afghanistan, men samtidig var operasjonene mer

dynamiske, foregikk i et høyere tempo og over lengere tid. Men etter at startvanskene var ryddet unna, viste Raven seg som en svært verdifull kapasitet. Taktikk og prosedyrer måtte raffineres, men både operatører og kompaniledelse fikk verdifull erfaring som bidro til bedre etterretning, større operativitet og økt sikkerhet. Operatørene opplevde en radikal positiv endring i anerkjennelse og fikk operativ identitet som “drone-operatører” etter hvert som kampenhetene forsto hvordan Raven kunne bidra. Samtidig var det flere operatører som uttrykte frykt for å “feile”, enten overse noe eller feiltolke det de så. Operatørene visste at deres observasjoner kunne få alvorlige følger og at deres bidrag ble tatt hensyn til i beslutningsprosessen. Raven-operatørene hadde beveget seg fra å være en noe ukjent og udefinert enhet i kampenheten, til å bli en svært anerkjent og fullverdig bidragsyter.

#### UAV BERGER LIV

Vedkommende som var kompanisjef da “Raven” ble tatt i bruk var en av flere i en undersøkelse som har fremhevet bidraget fra UAV-systemet og som stiller seg bak påstanden om at Raven har berget norske soldaters liv i Afghanistan. Det er kanskje den største anerkjennelsen dette systemet og dets operatører kan få, og fortjener operativ oppmerksomhet.

Innfasing av ny teknologi krever vilje, evne og framsynthet på alle nivå. I så måte var Raven en suksess både operativt og som prosjekt/innfasing av ny teknologi. La oss håpe at utviklingen fortsetter og at ubemannede flysystemer får sin rettmessige plass i systemet, slik som den stygge andungen, som til slutt fant sin rettmessige plass i flokken! ■

▼ **Innfasing av ny teknologi** krever vilje, evne og framsynthet på alle nivå. I så måte var Raven en suksess både operativt og som prosjekt/innfasing av ny teknologi. Foto: Anette Ask/Forsvaret



▲ **For Hæren** var innføringen av et ubemannet overvåkingssystem viktig, mens Luftforsvaret ikke anbefalte det.

Foto: Anette Ask/Forsvaret

**“Som kompanisjef ble UAV-en et uvurderlig verktøy, proaktiv, verdt sin vekt i gull, utrolig fleksibel, et kjempeverktøy!”**

**Kompanisjef  
Afghanistan 2011**



# EN FLYGERS REFLEKSJONER

Entusiasmen for hva fjernstyrte systemer kan innebære i fremtidens militære operasjoner er i mange miljøer stor, også her hjemme. Hvilken kapasitet har eksisterende systemer og hvilke militære oppgaver kan de løse? Representerer de helt nye kapasiteter eller er de snarere kapasiteter til erstatning for eksisterende bemannede systemer?

**TEKST:** ESPEN GUKILD  
OBERSTLØYTNANT  
LEDER LMS, AVDELING  
RYGGE

**D**ronetjenesten i Forsvaret ble opprettet i 1972. Siden da har vi operert fjernstyrte fly. Dette er imidlertid fjernstyrte fly som flys for at andre systemer skal skyte dem ned – såkalte måldroner. Ubemannede, fjernstyrte plattformer som flys med en annen hensikt enn å bli skutt ned, startet i Forsvaret med anskaffelsen av Alladin i 2006, for troppeprøver i regi av NOBLE. I Forsvaret i dag har vi såkalte mini- og nanosystemer, i form av et begrenset antall Puma, Raven og PD-100 Black Hornet.

Forsvarsstudien av 2000 varslet ubemannede, fjernstyrte fly sin ankomst i Forsvaret. Her ble de beskrevet som et nødvendig og hensiktsmessig hjelpemiddel for å bidra til situasjonsoversikter som grunnlag for operative beslutninger. Plattformer utstyrt med ulike sensorkombinasjoner skulle overfly operasjonsområdene og sende sanntidsbilder direkte tilbake til det operative hovedkvarteret. Studien forutsatte en egen UAV-enhet innfaset i strukturen i perioden 2006-2008. Slik gikk det ikke.

Forsvaret har imidlertid høstet noen erfaringer med fjernstyrte fly. Som nevnt disponerer vi nå noen mini- og nanosystemer. I tillegg har norsk personell vært i befattning med også større systemer i operasjoner



ute. I PRT 17, 18 og 19 i Afghanistan hadde norske styrker egne organiske mini-fjernstyrte fly i form av Raven.

## STOR ENTUSIASME

Utviklingen av fjernstyrte flysystemer har utviklet seg enormt de senere år, spesielt i operativ bruk i Afghanistan. Antallet plattformer er økt og de nyttes i "alle" høydesjikt. De benyttes som elevert sensorplattform og noen også som våpenbærere. Entusiasmen for hva fjernstyrte systemer kan innebære i fremtidens militære operasjoner er i mange miljøer stor, også her hjemme. Hvilken kapasitet har eksisterende systemer og hvilke militære oppgaver kan de løse? Representerer de helt nye kapasiteter eller er de snarere kapasiteter til erstatning for eksisterende bemannede systemer? Eventuelt, hva skal til for at de kan erstatte bemannede systemer i fremtiden? Vil de vinne frem som de relevante militære kapasiteter for oss som har og alltid vil ha, begrensede militære virkemidler til rådighet?

## FLYGENDE KIKKERTER

I småstaten Norge er det liten produksjon av fjernstyrte militære flysystemer. Unntaket er det minste systemet tilgjengelig på markedet som er fra en norsk lever-

***"De fjernstyrte systemene representerer derfor ikke det samme fleksible verktøyet som et bemannet system kan være".***





andør: Black Hornet, produsert av Prox Dynamics. Av større systemer - men fremdeles små, såkalte minisystemer - har vi kjøpt inn et begrenset antall Puma og Raven. Dette er fjernstyrte flysystemer som opererer i lav høyde, med begrenset rekkevidde og kapasitet. Disse små systemenes fordel er at de er relativt rimelige i innkjøp, kan opereres av personell med forholdsvis begrenset tid avsatt til utdanning, trening og øving, samt at tap innebærer en overkommelig kostnad og begrenset risiko for utilsiktet skade. Systemene eies som en organisk kapasitet av brukeren og de gir et bilde fra oven. Norske erfaringer med bruken av disse er gode. Som "flygende kikkerter" representerer de en ny kapasitet for sjefen på bakken (vi hadde OP-fly i Hæren tidligere). De er små, rimelige, kan gi viktig informasjon og være vanskelige for en motstander å oppdage og/eller få gjort noe med. Med videre teknologisk utvikling kan disse små systemene få økt rekkevidde og kapasitet. Luftforsvaret har et system for utdanning av personell og har som militær luftfartsmyndighet, også utviklet et bestemmelsesverk som regulerer bruken av disse systemene. Forutsatt at kostnadene kan holdes nede, er det påregnelig at operative enheter etterspør og prioriterer ressursen som en del av sitt arsenal i fremtiden.

▲ Et bemannet overvåkingsfly som for eksempel vår egen P3 Orion kan fly fort, langsomt, høyt og lavt, det kan innhente sensordata, sende ut sensorer i form av bøyer, levere våpen, operere fleksibelt i/utenfor været, forholde seg til trusler (kinetiske og andre) ved hjelp av egne sensorer og beskyttelsesmidler. Det har god manøvreringsevne størrelsen tatt i betraktning og det har lærende beslutningstakere om bord.

Foto: Torgeir Haugaard/  
Forsvaret

***"Min vurdering er at eksisterende teknologi gir for store operative begrensninger på større komplekse fjernstyrte systemer".***

## MOTORISERTE SEILFLY

Av de større systemene som opererer i midlere og større høyder, har norsk personell mer begrensede erfaringer. Dette er primært fra operasjoner ute, enten som brukere av det samme luftrommet systemene opererer i, eller i kommando- og kontrollkjeden i gitte operasjoner. Litt enkelt sagt kan man si at disse systemene per i dag er motoriserte seilfly, utstyrt med en sensorpakke og eventuelt en våpenlast for overflatemål. De er motoriserte seilfly i den forstand at de er konstruert med lange slanke vinger for å optimalisere den aerodynamiske effektiviteten av plattformen. Dette gir dem en lang flytid og evne til å overvåke gitte områder med sine sensorer. Disse systemene krever kommunikasjonsmetoder for kontroll og for nedlasting av sensordata, også over horisonten. Som alle luftplassformer er de konstruksjonsmessige kompromiss hvor gitte ytelser er prioritert. Evne til lang flytid med lavt energiforbruk gir (i eksisterende plattform) lav hastighet. De krever personell med spesiell kompetanse, enten ved bruk av flygere utdannet til å fly fjernstyrte fly, eller egne utdannede operatører. Systemene har høyere anskaffelseskostnader, driftskostnadene er betydelige og skadepotensialet ved tap er langt høyere enn for de små systemene. På den annen side koster bemannede



▲ **Thales Watchkeeper WK450** flys i ISTAR-rollen for UK Army. Foto: Thales

flymaskiner masse penger, både i anskaffelse og i drift. De fjernstyrte systemene er imidlertid i dag ikke i stand til å overta hele oppdragsporteføljen til bemannede systemer. Dette verken i et en-til-en forhold eller i oppdragenes fulle bredde og dybde. De fjernstyrte systemene representerer derfor ikke det samme fleksible verktøyet som et bemannet system kan være. På den annen side kan en ubemannet plattform være mer relevant enn en bemannet en, dersom oppdraget eksempelvis skulle være å innhente data etter et CBRN-angrep.

## STORE OG SÅRBARE

En bemannet plattform kan opereres svært autonomt ved behov, det kan en ubemannet plattform i langt mindre grad. Et bemannet overvåkingsfly som for eksempel vår egen P3 Orion kan fly fort, langsomt, høyt og lavt, det kan innhente sensordata, sende ut sensorer i form av bøyer, levere våpen, operere fleksibelt i/utenfor været, forholde seg til trusler (kinetiske og andre) ved hjelp av egne sensorer og beskyttelsesmidler. Det har god manøvreringsevne størrelsen tatt i betraktning og det har lærende beslutningstakere om bord. Med dagens fjernstyrte plattformer må en renonsere på flere av disse kapasitetene. Det hele bunner ut i en kost-nytte vurdering, hvor vi kan slå fast at fjernstyrte systemer som opererer i midlere og større høyder så langt ikke har vunnet frem i ressurskampen. Et unntak her er at vi i NATO-sammenheng er en del av NATO AGS, en fellesressurs av høytflygende fjernstyrte fly av typen Global Hawk. Systemet vil blant annet omfatte fem flymaskiner, ha 600 personell for drift og et årlig budsjett på flere hundre millioner kroner. Det skal være fullt operativt i 2019. Her deler vi på kost-

nadene med allierte for en kapasitet til sensordekning over store områder over tid. Systemet har imidlertid begrensninger; flymaskinens hastighet, manøvreringdyktighet og egenbeskyttelse gjør det sårbart i møte med en kapabel fiende. De er ikke planlagt med noen våpenlast og sanntids nedlastingskapasitet av sensordata i nordområdene lar seg ikke gjøre med eksisterende satellittdekning. Videre er det påregnelig, gitt det faktum at systemet er førerløst i betydningen fjernstyrt, at det vil være en rekke ulike begrensninger i ulike nasjoners luftrom for å operere de i. Jeg vil her peke på to. Det ene er autorisasjon for å operere fjernstyrte fly i luftrom med bemannede plattformer og over bebodde områder (med hensyn til luftdyktighet). Det andre er autorisasjon til å fly i luftrom grensende til en part hvor det å operere et fjernstyrt system i gitte omstendigheter kan anses som konflikteskalierende. Det er teknologisk mulig å operere en ubemannet plattform i luftrommet langt mot vår nabo i øst, men om det er militært ønskelig og politisk akseptabelt er en annen sak. Ikke alle medlemsland er med i programmet på samme måte – enkelte har meldt inn nasjonale fjernstyrte plattformer som "sitt" bidrag til fellesskapet.

## FJERNE PILOTEN – FJERNE FLEKSIBILITETEN

Ubemannede fjernstyrte systemer som opererer i varierte høyder, med større sensorkapasitet og med varierte våpenlast vil kunne utvikles og bli tilgjengelige over tid. Fraværet av en flyger om bord gir muligheter for kostnads- og vektbesparelser. Plattformen kan konstrueres annerledes, sensor- drivstoff- og våpenkapasitet kan optimaliseres på en annen måte. I tillegg kan man bruke et fjernstyrt fly uten å ta hensyn til risikoen en flyger om bord måtte bli

**“Det å fjerne flygeren fra plattformen fjerner imidlertid også fleksibilitet”.**



utsatt for. Det å fjerne flygeren fra plattformen fjerner imidlertid også fleksibilitet. Teknologisk status i dag muliggjør ikke noen autonome operasjoner med ubemannede fly. Vi har ingen lærende datamaskin til å erstatte mennesket ombord. Vi har automatiserte prosesser, men de innebærer begrensninger i operasjonsmulighetene til systemene. Med de begrensede operasjonsmønstrene vi i dag har på disse fjernstyrte systemene, begynner tapsratene å nærme seg de som er for bemannede systemer, time for time. De fjernstyrte systemene flyr imidlertid langt flere timer per oppdrag og således er tapsratene forholdsvist høye. Erfaringer fra Operation Allied Force viser at plattformene er sårbare i møte med en fiende med et kapabelt luftforsvarssystem, erfaringer fra operasjoner hvor motstanderen ikke har kapable luftforsvarssystemer viser tapsårsaker hvor blant annet fjernstyringen, automatiserte prosesser om bord og konstruksjonenes seilflyaktige utforming kommer til kort.

#### UNNTAKET ER GLOBAL HAWK

Min vurdering er at eksisterende teknologi gir for store operative begrensninger på større komplekse fjernstyrte systemer, til at de vil vinne frem i kampen om ressursene i

Forsvaret. Til det er den dimensjonerende trusselen for stor og våre vær- og topografiske forhold for ekstreme. De vil ikke kunne overleve et møte med vår potensielle og dimensjonerende motstander. Dessuten vil rådende klima- og værforhold legge store begrensninger på operasjonsmulighetene. Unntaket for flyging i dårlig vær er en plattform av typen Global Hawk som kan fly over høydesjiktene med dårlig vær. Men, dårlig vær vil imidlertid påvirke og begrense sensorenes kapasitet og fleksibilitet. Det er mulig fremtidig teknologisk utvikling bedrer sjansene til at fjernstyrte plattformer vinner frem i ressurskampen, men da er det også påregnelig at kostnadene knyttet til anskaffelse og drift av dem blir temmelig lik de for bemannede systemer. Får man et teknologisk paradigmeskifte som muliggjør en autonom flymaskin, som basert på erfaringer medfører atferdsendring (en lærende flymaskin), så stiller dette seg muligens annerledes. Om vi ønsker oss dit er jeg imidlertid usikker på.

#### VINNER IKKE I KOST-NYTTE PERSPEKTIVET

Det som er sikkert er at vi har startet anskaffelsen av nye bemannede kampfly. Disse vil være kapable multi-rolle, sen-

sor- og våpenbærere i flere tiår fremover. De vil være fleksible og ha stor sjanse for overlevelse i møte med en fiende. De vil også koste masse penger. Pengebruken på bemannede plattformer i Forsvaret i seg selv, taler mot en mulig anskaffelse av større nasjonale fjernstyrte plattformer. Vi har i dag også et fleksibelt verktøy for innhenting av sensordata, i form av P3 Orion. Ingen eksisterende fjernstyrte systemer på markedet i dag vil kunne erstatte dets kapasitet. I noen henseender vil kapasiteten kunne økes med en fjernstyrt plattform (eksempelvis flytid), men i langt flere henseender vil den minke betraktelig. Forsvaret sine ressurser og strukturelementer vil alltid være begrensede, all den tid vi representerer en småstat. Dersom vi skulle prioritere muligheten til å etablere én konstant sensordekning 24/7 med en fjernstyrt plattform i midlere eller større høyde, ville vi med dagens teknologi måtte bruke tresifrede millionbeløp og økt vår bemanning med anslagsvis 150 mann. I vår virkelighet vil det sannsynligvis innebære færre penger og personell til noe annet. I en kost-nytte betraktning vinner derfor ikke de større fjernstyrte systemene per i dag, frem i en nasjonal - mest mulig avskrekking og forsvarsevne per krone - kontekst for meg. ■



## HVORFOR SKAL DU VELGE KOL?

### – FORDI DU HAR KRIGSSKOLE ELLER HØYERE SIVIL UTDANNING!

**KOL** – akademikerne i forsvarssektoren er den eneste organisasjonen som organiserer både militære og sivile arbeidstakere. Alle medlemmene har høyere utdanning. KOL mener det er viktig å ha både sivil og militær kompetanse i Forsvaret. KOL representerer over 2200 akademikere i sektoren.

- ▶ KOL er partipolitisk uavhengig
- ▶ KOL har en homogen medlemsmasse som gjør det enklere å prioritere mellom ulike interesser
- ▶ KOL har ikke et tungrodd byråkrati – kort vei mellom det enkelte medlem og sekretariat
- ▶ KOL skal være en aktiv bidragsyter i utviklingen av Forsvaret innen alle områder
- ▶ KOL er opptatt av holdninger, etikk, ledelse og mangfold.

KOL mener vi skal holde vitenskapelig metodikk høyt i kurs. Vitenskapen er fundamentet i vår utdanning. Vi skal og må være villige til å se på hva vi holder på med. Vi skal hjelpe Forsvaret til å få mest mulig ut av pengene. Det sikrer oss troverdighet. Gjør vi ikke det står vi i fare for å bli irrelevante og parkert på sidelinjen.

#### Derfor skal du velge KOL!

For info om medlemsfordeler se [www.kol.no](http://www.kol.no)



**KOL**  
Krigsskoleutdannede  
offiserers landsforening

# DRONER<sup>1</sup>

## - TRUSSEL MOT DET BESTÅENDE?

Ny teknologi leder ofte til endring. Derfor har da også ny teknologi eller kombinasjonen av flere av dem ofte utfordret bestående militære strukturer. At ny teknologi derfor ikke bare utgjør muligheter for militære styrker, men også kan utgjøre en trussel mot det bestående, er et velkjent historisk fenomen.

**TEKST:** OLE JØRGEN MAAØ,  
FØRSTEAMANUENSIS,  
LUFTKRIGSSKOLEN

**D**et finnes en rekke klassikere, seilskip versus dampskip er en, ridende kavaleri versus stridsvogner en annen. I møte med de relativt nye teknologiene som ble introdusert før 1. verdenskrig, med mitraljøsen og piggetråden som de to mest symbol-ladete, ble Europas ungdom sommeren for 100 år siden slaktet i frontalangrep i slagene ved Verdun og Somme. Kun 3 år før krigens utbrudd, hadde det britiske kavaleriet tviholdt på sabelen som våpen for sine ridende kavalerister. Ikke til pynt på parade, men som våpen i operativ bruk.

I vårt fagfelt utgjorde selve oppfinnelsen av flyet noe lignende. Det var ikke mange av de med erfaring fra militære operasjoner som så noe militært nyttig i den nye oppfinnelsen. Noen forstod det godt, blant dem faktisk oppfinnerne selv, brødrene Wright. Hva gjorde de nokså hurtig etter at de hadde lyktes med flere kontrollerte "hopp" med sin "Flyer" i 1903-1904? Jo de tok kontakt med den amerikanske Hæren, for å høre om de kanskje kunne se noen nytte i en maskin som kunne fly. Men, det kunne Hæren altså ikke.

### AVIATION IS WORTHLESS

I den perioden som vi kan kalle flyets barndom – i perioden før 1. verdenskrig, så var ikke den franske Hæren noe unntak. Den senere så kjente franske general Ferdinand Foch, slo i 1911 fast, da han var lærer ved den franske stabsskolen, at "Aviation is fine as a sport. But as an instrument of war, it is worthless." Nå sa han det sikkert ikke akkurat slik, i hvert fall ikke på engelsk, men poenget her er verken Foch eller den amerikanske hæren var alene – dette var gjengs blant mange.

På bakgrunn av blant annet sterk konservatisme i militære kretser, skjedde mye av den aller tidligste utviklingen av militær luftfart mange steder, også i Norge,

som private initiativ, av og til fra militært personell, men ofte også fra engasjerte sivilister. Også her hos oss kom de 4 første flyene til Forsvaret som private gaver.

### FØRSTE NORSKE FLYING – ET PRIVAT STUNT

Noen, de som kjenner historien om "Start", altså den første flyging i Norge av en nordmann, utført av premierløytnant Hans Fleischer Dons 1. juni 1912, vil nå protestere og si at dette jo var et militært stunt. Men bare til en viss grad er det riktig, siden de fire som stod bak, alle sammen var offiserer i Marinen. Men stuntet var høyst privat, og de spurte ingen lenger opp i kommandokjeden om lov. Hadde de ringt marineledelsen og spurt om lov, er jeg nokså sikker på at svaret hadde vært et rungende nei.

Samtidig er det viktig å forstå at Dons og hans kumpaner fra Marinen ikke egentlig var opptatt av de militære mulighetene ved den nye teknologien. Nei, de fire skjemtes over at det nå for andre sommer på rad var svensker som bedrev flyging over Norge. Den kortsiktige drivkraften var knyttet til en trussel om at en svensk pilot skulle bombe Marinens hovedbase Karljohansvern i Horten med appelsiner.

### DRONER ER EN TRUSSEL MOT PILOTENE

Den tenkende leser har jo naturligvis for lengst forstått hvor jeg vil med alt dette. Kan vi se paralleller mellom det som ofte synes som sendrektighet hos militær-systemene i møte med andre teknologiske nyvinninger og dets – eller vårt – møte med droneteknologien? Jeg mener svaret er et klart og rungende ja.

Hovedårsaken ligger trolig i den trusselen dronene oppfattes å ha overfor det bestående – de bemannede flyene og de som styrer dem – pilotene, som jo også er den eliten som styrer alle flyvåpen jeg kjenner til. Jeg er ikke så sikker på hvor reell denne

<sup>1</sup> Jeg vet naturligvis at drone ikke er særlig korrekt militærpråk, at UAS kanskje er det mest gangbare nå om dagen, men jeg misliker disse akronymene, spesielt i slike populærvitenskapelige tekster. Så da bruker vi det begrepet alle forstår – det holder fint.



trusselen egentlig er, men det sentrale her er ikke hva de gjør, men hva de oppfattes å gjøre. Og oppfatningen har lenge vært at de skal erstatte flyene. Og på sikt skal de kanskje det også?

### IKKE SNAKK HØYT OM DRONER

I februar 2013 skulle vi ved Luftkrigsskolen avholde vårt årlige luftmaktseminar. Sånn et halvt år i forveien hadde vi bestemt oss for tema – seminartittelen endte opp med “UAV – bare nye teknologi eller en ny strategisk virkelighet?”. Temaet var til og med godkjent av GIL.

Når det nærmet seg seminar, begynte imidlertid kreftene i både LST, FD og kampflyprogrammet å rope på seg. Var det smart nå – ja akkurat nå som vi skulle bruke så mye penger på nye kampfly – å snakke så høyt om disse dronene? Å vie et helt seminar til dem? Kunne ikke det bli litt mye? Var timingen vår god? Kanskje folk ville misforstå, og tro at vi burde kjøpe droner istedenfor F-35?

Samme dag som seminaret skulle begynne, la kampflyprogrammet, til og med ut en video på sosiale medier, der de forklarte hvorfor det var slik at disse ubemannede farkostene ikke kunne konkurrere med F-35. Fin video – saklig og god var den.

### KLOKE ORGANISASJONER STILLER SPØRSMÅL

Og de hadde jo rett i argumentene i videoen. Problemet lå heller i at det var ingen som hadde argumentert for det de argumenterte mot. De bedrev skyggeboksing. Vi ved Luftkrigsskolen hadde egentlig bare tenkt at det ville være smart å ha et seminar om utviklingen

av droner – siden det så ut til å ta av en smule i andre land, og for at folk her hjemme kunne gjøre seg opp en berettiget mening. For det bør jo folk. På så saklig grunnlag som mulig. Og om ikke Luftforsvaret ville forholde seg til dronene, kom snart noen andre til å gjøre det.

Og så må man være åpen. Skulle noen eksperter eller andre komme fram til at vi burde erstatte noen F-35 med noen droner – for eksempel fordi man mener det bidrar til økt norsk sikkerhet – ja så burde man kanskje gjøre det? Kanskje kan droner erstatte fly? På noen områder? Eller så kanskje vi bør anskaffe dem i tillegg til fly? Ja for så langt tyder mye på at dronene kompletterer andre flymaskiner, de erstatter dem ikke.

Jeg er ikke sikker på alle svarene her, men jeg er nokså sikker på at en organisasjon som våger å stille spørsmålene og som våger å forholde seg til svarene – det er en klok organisasjon. Ja til og med fremtidsrettet.

### TEKNOLOGISK REVOLUSJON?

Gjennom historien har det ikke manglet på påstander om at ny teknologi vil revolusjonere krig og krigføring. Og skeptikere – som jeg – vil hurtig tilføye at de fleste av disse spådommene ikke har blitt oppfylt. Men, det skader neppe noen å tenke igjennom – skikkelig – hva ny teknologi betyr? Og kanskje av og til utfordre vårt konservative gen en smule?

Er dronene så en trussel eller mulighet? Og hvorfor går det så tregt med oss? Kanskje må det en svenske til – en som kan terge oss opp? Be ham ta med noen appelsiner! ■

**“Kan vi se paralleller mellom det som ofte synes som sendrektighet hos militærsystemene i møte med andre teknologiske nyvinninger og dets – eller vårt – møte med drone-teknologien? Jeg mener svaret er et klart og rungende ja.”**

▼ **“Aviation is fine as a sport. But as an instrument of war, it is worthless”** slo Ferdinand Foch fast før 1. verdenskrig.  
Foto: [www.shutterstock.com/](http://www.shutterstock.com/Everett Historical)  
Everett Historical





▲ I lang tid har offentlige bygninger blitt beskyttet mot angrep fra bakken. De er fysisk beskyttet med hindringer for kjøretøy, eksplosivsikkert glass, gjerdet og andre barrierer som vanskeliggjør angrep. En del av disse tiltakene er ikke effektive mot droner. Dette fordrer at man begynner å tenke nytt rundt sikring av bygg. Foto: Shutterstock.com

# DRONER I TERRORISME

De siste årene har vi sett en enorm økning i bruk av droner. Du kan nå gå på Elkjøp og kjøpe et fiks ferdig multikopter. Når du kommer hjem tar det deg kun minutter før du har det i luften. Timer senere tar du flotte videoopptak fra fugleperspektiv. Men – hva om målet ditt ikke var fine bilder, men noe helt annet?

TEKST: HÅKON K. OLAFSEN  
OG ØISTEIN HOELSÆTER,  
FORSKERE FFI

**“Ved å benytte forskjellige jammeteknikker er det mulig å redusere muligheten for kommersielle droner å fly i et område”.**

For mange er mindre droner synonymt med forskjellige former for multikoptere. Med unntak av de siste 3-4 årene er ikke disse først og fremst et resultat av industridrevet utvikling. Fremveksten av kreative makermiljøer har betydd svært mye for utviklingen av slike farkoster. Disse entusiastene bruker fritiden sin til å eksperimentere og utvikle nye løsninger. Løsningene deles fritt over internett. Både programvare og maskinvaretegninger deles som åpen kildekode og gjør det enkelt for alle å lære av hverandre. Dette uformelle samarbeidet kan kalles “åpen distribuert innovasjon” og har vist seg å være effektivt.

Entusiasme og kunnskap er ikke nok for å lage en drone. Det er i tillegg behov for forskjellige ferdiglagde komponenter, som motorer, batterier og navigasjonsenheter. Noen av disse ble først tatt i bruk i modellfly, mens andre kom med utviklingen av smarttelefonen.

Flere bedrifter så etter hvert et kommersielt potensiale og har laget systemer for forbrukermarkedet. Disse bestilles via internett eller kjøpes i vanlig elektronikkforretninger. Dette har resultert i at “hvem som helst, nå kan fysisk flytte hva som helst, til hvor som helst, når som helst”.

Droner kjøpt over disk har normalt begrenset løfteevne. Løfteevnen er ofte ikke mer enn i overkant av et halvt kilo. Ved å kjøpe deler via internett kan en person med teknisk innsikt relativt enkelt bygge en drone med betydelig større løfteevne. Informasjonen er tilgjengelig på internett.

### MISBRUK AV DRONER

Foreløpig er det grunn til å tro at de fleste rapporterte hendelser med droner i Norge ikke er gjort med overlegg. Det er ofte uvetting og lite gjennomtenkt bruk som er årsaken. Dette kan for eksempel være noen



som tester den nye dronen i hagen mens naboen sitter ute på sin egen terrasse eller står ved vinduet i femte etasje. Disse flyvningene utgjør ikke en stor risiko for liv og helse, men er et problem med tanke på personvern og privatliv. Det er også mange som ikke er klar over begrensningene som gjelder ved privat flyvning av droner og flyr høyere eller lengre unna enn det som er tillatt. Dette har medført farlige situasjoner mellom droner og annen luftfart og for andre på bakken. Private droner i nærheten av kommersielle flyplasser er et av de største problemene med droner.

I Norge og utlandet er det rapportert hendelser med droner som sendes inn over fengselsmurene. På grensen mellom Mexico og USA blir droner brukt til å smugle narkotika. Det er liten tvil om at kriminelle bruker droner når det reduserer risikoen for å bli tatt eller øker sjansen for å lykkes. I England advares det om at droner benyttes for å kartlegge eiendommer uten direkte innsyn før eventuelle innbrudd. Dette er en form for spionasje og overvåking som vi også kan anta skjer mot andre mål med helt andre hensikter.

I Frankrike og Japan har aktivister benyttet droner på en måte som forstyrrer ro og orden i samfunnet. En drone med spor av radioaktivitet landet på taket til den japanske statsministerens kontor. Dette var muligens en protest mot gjenåpningen av atomanleggene i landet, men myndighetene er ikke sikre. I en periode over flere måneder ble det rapportert om droner som fløy i nærheten av de fleste atomkraftverk i Frankrike. Noen tror dette er aktivister mot atomkraft, men det kan også være rekognoseringsflyvninger for fremtidige aksjoner.

Foreløpig kjenner vi til tre terrorrelaterte hendelser med droner i Vest-Europa. Alle hendelsene ble stoppet av myndighetene før gjennomføring. I 2012 planla en al Qaeda-gruppe i Spania et angrep mot et kjøpesenter i Algeciras nær Gibraltar. Islamister planla i 2013 og fly en drone full av eksplosiver mot et mål. Det ble ikke gitt mer informasjon om mulige mål eller tilhørighet for de arresterte. Den tredje hendelsen er med høyreekstreme i Tyskland. Tre personer planla å fly en drone med eksplosiver inn i en sommercamp for ungdommer. Etter at de satte av en bombe og skadet flere personer under en demonstrasjon i Dortmund i 2013 ble de stoppet før de gjennomførte angrepet med dronen.

Den islamske stat (IS) har publisert videoer hvor de benytter droner fra Syria. Dronene er benyttet for å skaffe oversikt og slagmarken på samme måte som det norske forsvaret gjør. Det finnes også en video som viser droner med nødbluss som skytes nedover. Videre ligger det en teknisk håndbok på internett som forklarer hvordan rekkevidden og flytiden kan utvides for en kommersiell drone. Dette tyder på at IS har kunnskap om og teknisk forståelse av droner og droneteknologi.

### SIKKERHETSUTFORDRINGER MED DRONER

I lang tid har offentlige bygninger blitt beskyttet mot angrep fra bakken. De er fysisk beskyttet med hindringer for kjøretøy, eksplosivsikkert glass, gjerder og andre barrierer som vanskeliggjør angrep via bakken. En del av disse tiltakene er ikke effektive mot droner. En drone kan enkelt fly over et gjerde, inn i en bakgård eller til toppen av en bygning. Dette fordrer at man begynner å tenke nytt rundt sikring av bygg. Droner utgjør derfor en økt trussel for det som tradi-



◀ Faksimile: Expert tilbudsavis

sjonelt sett har vært sikre områder. Bruken av droner reduserer også risikoen for angriperen. Det er mulig å fjernstyre angrepet fra avstand.

### HVA KAN VI GJØRE?

Siden eksisterende mottiltak ikke er veldig effektive mot droner må man her tenke nytt. En stor utfordring med droner er å bestemme intensjonen til dronen. Når det blir oppdaget en drone i nærheten av en folkemengde er det ikke sikkert den utgjør en trussel. Kanskje er det noen som flyr sin private drone for å filme hendelsen. Ved å opprette en flyforbudssone og offentlig informere om dette før et arrangement vil det være lettere å si noe om intensjonen med en flyvning. Det er derfor viktig at vi har lover og regler som begrenser hvor og når vi kan fly.

Videre er det nyttig med krav om registrering eller merking av droner. Da vil myndighetene ha mulighet til å utføre kontroller av utstyr og eventuelt finne igjen eieren ved en hendelse. Det er også mulig å legge inn begrensninger i programvaren for droner kjøpt over disk, som å hindre en drone i å fly i nasjonale flyforbudssoner. Noen droner bør kanskje ha begrensninger knyttet til salg, på samme måte som for kunstgjødsel. Kjøp og bruk av større droner som brukes til sprøyting av avlinger er et eksempel.

Hva kan vi gjøre hvis det kommer en drone inn i et område den ikke skal være? Den største utfordringen vil være å detektere dronen tidlig nok. Det finnes systemer for dette, men det er fortsatt vanskelig. En drone kan enkelt holde seg skjult bak vegetasjon, bygninger eller terreng på vei mot et mål. Ved å benytte forskjellige jammeteknikker er det mulig å redusere muligheten for kommersielle droner å fly i et område. Ofte vil dette innebære jamming av GPS eller Wifi, noe som ofte ikke er ønskelig. Siden droner har en trådløs kontroll-link hadde det vært ønskelig å ta over kontrollen, men med nyere droner er ofte kontroll-linken beskyttet, noe som gjør dette vanskelig. Siste utvei vil ofte være å skyte ned dronen med egnet våpen. Det finnes våpen som skyter nett på dronen som gjør at den faller ukontrollert ned på bakken. På grunn av faren for å skade en tredjepart er det sjelden ønskelig å gjøre dette. Det viktigste mottiltaket er å tenke igjennom scenarier på forhånd og ha prosedyrer og planer på plass for det oppstår en hendelse.

Moderne droner er enkle å fly, men det er så mange usikkerhetsmomenter knyttet til nøyaktighet og kontroll, at risikoen for mislykkede angrep er stor. For terrorister er det fortsatt enklere å gjennomføre angrep med automatvåpen og selvmordsbombere, fordi det er større sannsynlighet for å lykkes med slike angrep. ■

**“Foreløpig kjenner vi til tre terrorrelaterte hendelser med droner i Vest-Europa. Alle hendelsene ble stoppet av myndighetene før gjennomføring”.**

**“Droner utgjør en økt trussel for det som tradisjonelt sett har vært sikre områder. Bruken av droner reduserer også risikoen for angriperen”.**

# 150 YEARS OF EVOLUTION

Today's golden age of unmanned systems would not be possible without a history of developments spanning more than 150 years. First used for military purposes, unmanned systems have proven useful as weapon delivery platforms and for low-cost training equipment.

**TEKST:** IAN MILNE  
NORTHROP GRUMMAN  
CORPORATION

**T**he advent of the unmanned systems at the turn of this century has led to revolutionary changes in industries such as defense, transportation, agriculture and even entertainment. Vast improvements in computer processing and decision-making abilities have thrust unmanned systems technologies from the realm of science fiction into reality. From being able to fly an aircraft much longer than a pilot can endure, to an autonomous car that drives itself from home to work without the driver ever touching the steering wheel, the possibilities for the application of unmanned systems are seemingly limitless.

## THE EARLY YEARS

The first known unmanned aircraft was developed by the Austrians in 1849 for an attack on Venice, Italy using balloons with attached explosives. The attack proved marginally successful. However, it signaled a clear path for the development of new unmanned technologies that would greatly surpass their predecessors.

By the 20th Century, rudimentary unmanned aircraft were being developed as flying bombs capable of traveling long distances. These aircraft used a mechanical means to "program" a set altitude, speed

and distance for the aircraft to travel before descending to deliver its munitions. These early versions of today's cruise missiles proved that new developments to accurately control these aircraft were advancing and would one day make it possible for an aircraft to fly and land without a pilot on board.

Several technologies began to mature in the 1930 that included the use of radio signals for directional control. This approach made it possible for an aircraft to go to a location and return, all through control from a ground-based pilot providing simple instructions through a radio receiver. Since the primary users of these technologies were in the military, however, the technology was not considered appropriate for widespread use.

The very first reusable unmanned aircraft controlled by radio signals was developed by the British Royal Navy. Known as the DH.82 Queen Bee, it was based on an old bi-plane design that had been retrofitted for use as an aerial target. The Queen Bee was capable of flying 300 miles, a significant feat in those days. In all, 380 were built. The distinctive name of the aircraft also suggested that this is where the term "drone" originated because the Queen Bee was controlled on the ground through radio signals.

One of the more famous developers of unmanned aircraft was Reginald Denny. A former British Royal Flying Corps officer who immigrated to the United States and actor, he later opened a model plane hobby shop in 1934 along Hollywood Boulevard in Los Angeles. In this shop, which later became known as the Radioplane Company, Denny developed a small, inexpensive radio-controlled aircraft that he believed would be an effective training device for U.S. anti-aircraft gunners.

After demonstrating this aircraft and others, Denny went on to design the RP-4 for the U.S. Army in 1940. A total of 53 RP-4s were purchased, which led to thousands of orders for the updated RP-5 radio-controlled aircraft. The simple aircraft was launched by a catapult and used a radio-controlled parachute for recovery. By the end of World War II, more than 1,500 Radioplane aircraft had been built.

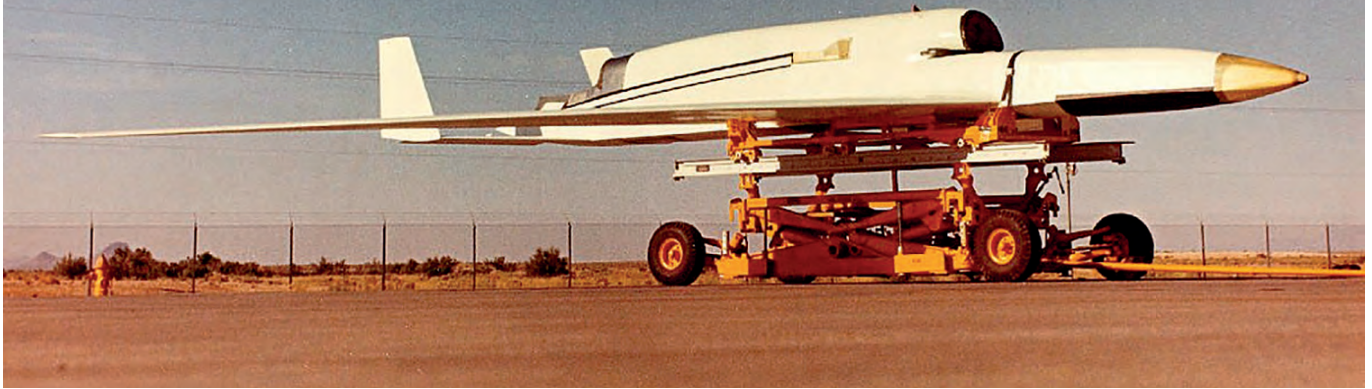
The success of these initiatives through the 1950s further advanced the communications capa-

▼ **Unknown Norma Jean** when she was building small UAV's for Ryan Aeronautieal. Later she became more famous as Marilyn Monroe.





*“The Vietnam era Compass Arrow UAV, developed by Ryan and designed to fly deep into China featured reduced radar-cross section, reduced infra-red signature, plastic and radar-absorbent composite materials and had a truly breathtaking max speed of 500 mph, a range: 4,370 miles (7,030km) and flew at around 80,000 ft”.*



bilities of the unmanned aircraft with ground controllers. These small but important technological advancements led to the development of specially-designed pilotless aircraft. These new aircraft would be used primarily as weapons delivery systems or surveillance systems, representing a further expansion of unmanned aircraft systems into roles traditionally played by piloted aircraft.

### **RISE OF THE UNMANNED RECONNAISSANCE AIRCRAFT**

New challenges arose during the Cold War period to make information gathering more and more important. Following the capture of Francis Gary Powers when his U-2 Dragon Lady spy plane was shot down over the Soviet Union in 1960, many militaries had begun to recognize that dangerous missions could be undertaken more efficiently by unmanned aircraft while offering far less political ramifications for a pilot being captured, interrogated and used for propaganda.

Companies such as the Ryan Aeronautical Company were modifying aerial targets to carry a variety of photo reconnaissance equipment. Upon hearing about several incidents where piloted surveillance aircraft had been shot down with some of the pilots being killed or captured, Ryan engineers were able to secure funding from the U.S. government to produce and demonstrate these systems for future use.

### **FLYING FASTER AND FARTHER**

By the mid-1960s, the U.S. military was using unmanned surveillance aircraft to fly frequently over Vietnam, southern China and

North Korea. The aircraft proved successful in capturing a number of primary target photos. They also offered an effective alternative to using piloted aircraft in extremely hostile environments. Following initial operational flights, sensors were installed on the aircraft allowing them to capture radio signals or to jam radar. The Vietnam era Compass Arrow UAV, developed by Ryan and designed to fly deep into China featured reduced radar-cross section, reduced infrared signature, plastic and radar-absorbent composite materials, as well as had a truly breathtaking max speed of 500 miles per hour, a range 4,370 miles (7,030 km) and flew at an altitude near 80,000 ft.

Through the early 1980s, further development of unmanned aircraft resulted in many advancements to extend range and flight characteristics. With more widespread use of these aircraft, the development costs continued to decline as well. This led to exponential growth in capabilities being used for the military, in scientific studies and even for consumer use.

### **THE GOLDEN AGE OF UNMANNED SYSTEMS**

The advent of computers with greater processing power and vast communications networks have now made it possible to command an unmanned aircraft from a completely different continent – or even on another planet. Indeed, these advancements have literally changed the way we learn about ourselves, and even the universe.

By the late 1990s, new semi-autonomous capabilities were being used to

***“Governments and industry are also still improving high-end unmanned aircraft technologies that seem like something out of a science fiction novel. The world now has unmanned aircraft that can land and take off from an aircraft carrier”.***

allow unmanned systems to do things no human could accomplish. Rather than flying the plane remotely, ground operators could pass commands to an aircraft from a desktop computer by entering waypoints on a computer-generated map. This accomplishment and other technological advances have further transformed how we view unmanned aircraft systems with an eye on further uses in large commercial industries.

Governments and industry are also still improving high-end unmanned aircraft technologies that seem like something out of a science fiction novel. The world now has unmanned aircraft that can land and take off from an aircraft carrier or survey farm crops by itself. Unmanned technologies have even made it possible for a building-sized unmanned rocket to land safely by itself after delivering a satellite into orbit. We're even on the verge of having our own cars drive us to work with a simple touch of a button.

It is definitely the golden age of unmanned systems and an era where our ideas and potential are truly endless. Many military and commercial applications are now mature enough to see widespread use with new capabilities being unveiled every day. ■



# EXERCISE UNMANNED WARRIOR - THE INDUSTRY DEMONSTRATES NEW TECH

The defence forces does not always have the best ‘crystal ball’ and that we are not always best placed to understand the full breadth of possible technology exploitation paths. Therefore, the Royal Navy challenged the industry to demonstrate new tech and new concepts.

**TEKST:** CDR PETER PIPKIN  
BENG(HONS) MSC CENG  
MIET ROYAL NAVY

**A**s the Fleet Robotics Officer, I have not only one of the best job titles in the Royal Navy, but also the privileged opportunity to lead some of the RN’s most innovative and exciting work in delivering our future capabilities. My role is focused on the future of unmanned and autonomous systems and that future may not be as far away as you might think.

and the UK is committed to using remotely piloted rather than highly automated weapon systems as an absolute guarantee of oversight and authority for weapons release.

► Tow-fish is a towed subsea sensor which is used to detect submarines. It is towed by a wave glider. The wave glider has onboard processing, positioning and comms. It has solar panels to get electricy for positioning and comms.  
Foto: Liquid Robotics



## EFFECTIVE USE OF MANPOWER

By removing the human from the off-board vehicle, the constraints in vehicle design required by the accommodation, safety and life support of the operator are removed. The design of the UXV can thus be optimised solely for the execution of the intended task<sup>1</sup>. MAS lend themselves to extended duration and persistence as a result of both being unconstrained by the limits of human endurance and without the burden of carrying the weight of the operator. Removing the human from the immediate location of the operational activity also reduces the risk that dangerous activities will result in casualties. This increases the utility of Naval forces as they are able to offer a range of political choices which are less inhibited by the risk of own force casualties, thus offering the potential for the vehicles to operate in more hostile environments and/or at higher levels of threat than a manned system. It also allows us to make more effective use of our manpower and focus their efforts on the tasks that only people can do or are best at doing – interacting with other people being the most obvious and important example.

The Royal Navy considers Maritime Autonomous Systems (MAS) to be off-board vehicles or equipment that operate in the maritime and littoral environment without the physical presence of human operators. Importantly this does not preclude operators being engaged with the remote operation of the system. They can fly, swim, dive, walk or crawl (or indeed a combination thereof). They will typically have some means of independent propulsion.

As a matter of policy for the UK, the operation of weapon systems will be under human control. No planned offensive systems are to have the capability to prosecute targets without involving human operation



<sup>1</sup> UXV is the generic term for an unspecified unmanned vehicle.



*“As with each generation of truly new technology, that maturity process moves faster and faster and the Royal Navy must keep pace if it is to maintain an operational advantage”.*

## KEEP UP THE PACE

It is almost certain that future capability will be delivered through a collaboration of both manned and unmanned platforms and systems. They will be distributed and coordinated; sensors and vehicles will be networked and integrated with combat and weapon systems. The miniaturisation of technology for incorporation into unmanned systems continues apace and technological advances to deliver Big Data processing also look set to unlock another step change in capability. There is no doubt that the utility and full gamut of capabilities that MAS have to offer still has some way to go, but as with each generation of truly new technology, that maturity process moves faster and faster and the RN must keep pace if it is to maintain an operational advantage.

At a MAS conference held in October 2014, the First Sea Lord announced the RN vision for MAS, that: “The Royal Navy will lead and win through the innovative and robust exploitation of Maritime Autonomous Systems.” As the Fleet Robotics Officer I am charged with setting the conditions necessary to realise this vision and the current main effort is delivering the Unmanned Warrior demonstration. It is important to make the potential and the vision real, not just a utopian articulation of the future where we'll all be commuting to work in flying cars and our groceries will be delivered by teleportation. History shows us that demonstration is vital, and there are plenty of examples.

## LARGE SCALE DEMO OF UNMANNED SYSTEMS

Exercise Unmanned Warrior is a large scale, integrated demonstration of MAS that will inform our understanding of the concepts, technological maturity and credibility of these systems to deliver maritime capability. You should be in no doubt, that MAS will be part of the future Royal Navy's, indeed Defence's ORBAT; the only question is, when and to what degree. I would wager that even the most ambitious vision will ultimately be exceeded by reality.

Unmanned Warrior is not a bidding process, there is no specific contract to be

won; it is not a “who's got the prettiest unmanned boat competition”. What we are seeking to achieve is an event that re-shapes the market to provide new opportunities for everybody and capability transformation for the Navy. The product beauty contests will come later, but only if we are successful. Everybody will get their moment in the spotlight but none should be elbowing their way to the front. It's all a bit New Age but think of this as creating MAS-fest. Build it and they will come!

## ... AND COME THEY HAVE (EXCUSE THE YODA-LIKE PUN)

Unmanned Warrior has attracted over 40 participants from industry, academia and defence, including the US Navy and NATO CMRE<sup>2</sup>. They will be operating vehicles, sensors and software in the maritime air, surface and sub-surface environments as well as the littoral. Participation is predominantly participant self-funded with Unmanned Warrior providing an opportunity to test and demonstrate their products' capabilities in a tactically relevant setting. Unmanned Warrior will take place prior to and alongside the Joint Warrior exercise programme in October 2016. The aim is to offer a representative environment for demonstration whilst adding value to the Joint Warrior exercise through the use of autonomous systems. It will also integrate with NATO's Noble Mariner and Noble Arrow exercises, which are concurrent with Joint Warrior this year.

The demonstrations are being coordinated in five themes; ASW, C2, Hydrographic and Geo-intelligence, ISTAR and MCM. This recognises that we (i.e. Defence) do not always have the best ‘crystal ball’ and that we are not always best placed to understand the full breadth of possible technology exploitation paths.

## #UNMANNEDWARRIOR2016

The first iteration of an events plan has been completed and lots of hard work is now going into delivering the detail within that plan. Demonstrations at sea do not lend themselves to large numbers of spectators, particularly the North Sea in October, so,

Taking place off the west coast of Scotland, the demonstrations in Unmanned Warrior will be based around five themes that were self-selected by participants at a workshop in 2015. These are:

- Anti Submarine Warfare (ASW)
- Information, Surveillance, Target Acquisition, and Reconnaissance (ISTAR)
- Command and Control
- Hydrographic and Geo-intelligence
- Mine Countermeasures (MCM)

## WHAT WE ARE DOING

Demonstrating the latest unmanned system technologies, including air, surface and sub-surface vehicles and sensors

## WHY WE ARE THERE

To explore the feasibility of increasing the use of unmanned and autonomous systems in delivering maritime capability



▲ Wave gliders are clever devices which have wave powered propulsion. It can swim or stay in the same position for months. It has several sensors listening below the surface and reports back via satellites or manned/unmanned aircraft. It will be demonstrated during the exercise. Foto: Liquid Robotics

unfortunately, I am unable to offer everyone a front row seat. However, I know that many of you will be interested to know the outcomes and we are developing the communication and engagement plan to ensure that we are able to share as much of our successes (and failures) as effectively as possible. Keep watching the Royal Navy website and ensure that your social media applications of choice are following the Royal Navy and Unmanned Warrior hash-tags - #royalnavy, #unmanned-warrior2016, #uw2016. ■

<sup>2</sup> Centre for Maritime Research and Experimentation.



# POLICY GUIDENCE



We are on the verge of a technological revolution in the military environment. Driven partly by the need to manage reduced resources and lessen the risks and dangers to military personnel, but also to increase military and technological advantages over adversaries, military forces are considering new autonomous technologies to support and augment human capabilities in all domains of operation.



▲ **Maj. Jeff Ray** briefs Air Force Vice Chief of Staff General Carrol H. Chandler and Congressman Doug Lamborn on the Academy's Remotely Piloted Aircraft Scan Eagle program July 24, 2010. The Scan Eagle was chosen to familiarize U.S. Air Force Academy cadets with RPA operations and give them first-hand knowledge of how these systems can be integrated into Air Force operations to support war fighters worldwide.

Foto: US Air Force



**A**utonomy refers to the extent to which a system, platform, or specific functions, are capable of operating with varying levels of oversight by a human controller. Autonomy is enabled by computing functions, which interact with the operational environment and involve a variety of higher level information processing such as learning, categorization, concept formation, decision making, or problem solving.

### AUTONOMY UNDER HUMAN CONTROL

An ability to function autonomously allows systems to reach their goals in unpredictable and unstructured environments. In contrast, automatic functioning requires fixed inputs, rules, and defined outputs. An important consideration for the design and operation of systems with autonomous capability is the *level of human control* in the system. In the military context it is important that autonomy occurs with oversight - “autonomy under human control”.

The prevalence of systems with autonomous capabilities is growing in the military sphere; such systems will likely become a permanent feature of military operations and will be adopted by adversary forces. Non-state groups are likely to seek to acquire this technology, given its expected prevalence in the civilian domain and at a relatively low cost. There are wide ranging implications on the whole spectrum of military operations and capabilities. For these reasons, the role of autonomy is one of the most important considerations for defense policy makers in the current and near future.

### REDUCE BURDEN

Many nations have military research and development programs that are increasing the extent of autonomous functions in military systems; a growing civilian sector is also evident, such as recent high profile “autonomous vehicles” initiatives. Autonomous technology allows unmanned ground, sea or air platforms to perform navigation, situation awareness, and diagnostic functions without reliance on regular control communications. In manned platforms, autonomous functions can be used to independently select and prioritize information, to reduce the burden on operators.

Depending on the particular system and operational use, autonomous functions can either remove the requirement for a human to be physically present on a platform for control purposes, or augment and compliment human capability to control and operate machines and also assist in decision making. These benefits, however, are coupled with complex legal and ethical concerns, and many systems design and technical challenges. Increasing autonomy in military systems is likely to have wide ranging implications and risks, requiring changes in the nature of planning and conduct of operations, organizational structures, command and control, and personnel training and skill sets.

An effective, appropriate, and acceptable use of autonomous functions in military systems will depend on anticipation of human impacts and consideration of their effects in the design, development, and procurement of such systems, and the planning and ordering of their deployment. This policy guidance document discusses these issues and risks in more detail. ■

### INCREASING THE AUTONOMY IN SYSTEMS HAS THE POTENTIAL TO CONFER A RANGE OF BENEFITS, SUCH AS:

- higher levels of readiness,
- faster execution of tasks,
- higher interoperability between systems,
- lower error rates,
- increase coordination and synchronization with other platforms,
- increase use of unmanned platforms,
- decrease risk to life,
- improved operational access.

### PURPOSE & SCOPE OF THE POLICY GUIDANCE

**PURPOSE:** This policy guidance document attempts to achieve the following two objectives:

**Raise awareness** of the importance of autonomy in future defense capabilities, and its potential employment by adversaries. Greater awareness is also required for informed dialogue in national and international policy arenas, especially given the related ongoing debates involving potentially ambiguous terminology such as “killer robots.”

**Explore and present key issues and risks** drawing from detailed studies, workshops and seminars conducted during the MCDC project work. It then makes recommendations in the areas of definitions, military operational benefits, legal and ethical challenges, public awareness, human factors, organizations, and future capability development. This guidance represents a framework for (re)thinking about the constellation of issues surrounding systems with autonomous capabilities.

**SCOPE:** The policy guidance applies to air, land, and

maritime domains, although the findings and recommendations are presented in an integrated manner that is not specific to any one domain. The importance of space and cyber domains are recognized, but are not covered here, but are planned covered in later studies.

Primarily, this policy guidance focuses on issues related to the increasing autonomy in military systems that should be addressed within the next five years. The issues being covered here are:

- Definition Issues,
- Military Operational Issues,
- Legal Issues,
- Ethical Issues,
- Human Factors Issues,
- Public Awareness Issues,
- Concluding Guidance,
- Future Issues.

Given the broad focus of this document, more detailed follow-on studies in the area of autonomous systems are recommended for the next MCDC 2015-16 cycle: Building and Maintaining Regional Security, High Impact Subject Area: Countering AXS<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> This article is an edited version of the policy guidance document that was developed and written by the contributing nations and international organizations of the Multinational Capability Development Campaign (MCDC) 2013-14, for the Focus Area “Role of Autonomous Systems in Gaining Operational Access” Norfolk, United States, dated 29th October, 2014. It represents the final outcome generated during MCDC’s eighth campaign, “Combined Operational Access”. MCDC 2013-2014 was a complex, two-year, multinational and inter-agency effort designed to improve coalition capabilities relative to improving common operational access. Collectively, MCDC’s 22 participating nations and organizations contributed to the most productive campaign to date.



▲ US Navy har utviklet en maritim versjon av Global Hawk som kalles Triton.

Foto: Northrop Grumman

# OVERVÅKING VED HJELP AV UAV – EN NY EPOKE FOR NORSK LUFTMAKT

I hvilken grad kan UAS som overvåkingsverktøy dekke Norges overvåkingsbehov i fremtiden, og hva slags konsept vil være det beste for Norge?

TEKST: KADETT  
MORTEN N. NORDHAGEN

**N**orges land og interesseområder strekker seg over store områder, og det er en av Forsvarets oppgaver å sørge for overvåkning i disse områdene for å ivareta Norges interesser. Gjennom FMR legges det opp til en ny æra i norsk militær luftfart, hvor man ved hjelp av UAV skal gjøre deler av den jobben P-3 Orion har gjort siden 1969. Norge er også tungt inne i samarbeidsprosjektet NATO AGS som i fremtiden vil bidra med bakkeovervåking for koalisjonen ved hjelp av ubemannede systemer.

## UTFASING AV P-3 ORION

I FMR foreslås det av økonomiske grunner å fase ut P-3 Orion fra 2020, hvorpå evnen til langtrekkende undersjøisk overvåking nedprioriteres. Om dette er en riktig eller gal vurdering drøftes ikke nærmere i denne artikkelen. For å ivareta nødvendig maritim overvåking vil det innføres nye bemannede og ubemannede luftfartøy, samt satellittkapasiteter, hvorav UAV kapasiteten vurderes å bestå av seks stykker Medium Altitude Long Endurance (MALE) UAVer. Vi kan lese videre i fotnotene at Predator B nevnes som en referanse for hva slags type farkost man ser for seg. Det siktes nok her til den maritime versjonen Guardian, som har en sensorpakke bestående av radarer og elektrooptisk/infrarødt kamera spesielt beregnet på maritime operasjoner.

## MEDIUM ELLER HIGH ALTITUDE?

En annen UAV som finnes på markedet og burde være med i vurderingen når Norge skal anskaffe et UAS er MQ-4C Triton. Riktignok er denne UAV en High Altitude Long Endurance maskin og derfor ikke i samme klasse som FMR antyder at er mest aktuelt. Den store forskjellen mellom MQ-4C Triton og tidligere nevnte Guardian er at Triton drives av en jetmotor, mens sistnevnte drives av en propellmotor. Dette er også grunnlaget for ytelsesforskjellene i de to maskinene; en jet vil prinsipielt være raskere og kunne fly høyere enn en turboprop, men på den andre siden også bruke mer drivstoff og være dyrere i innkjøp og drift. Når det gjelder hastigheten til de to forskjellige flytypene, vil Triton tilbakelegge en avstand på 6130 km på ti flytimer mot Guardians 4440 km. Triton vil i tillegg kunne overvåke et større område på grunn av at dens sensorer vil ha en høyere elevasjon og dermed ha et bredere synsfelt. Den store ulempen med Triton versus Guardian er den store kostnadsforskjellen. En Triton vil ha en enhetskostnad på 120 mill. USD, mot Guardians enhetskostnad på 16,9 mill. USD. Sett bort i fra de nevnte forskjeller er disse to UAS sammenlignbare ved at de i stor grad kan tilby like typer sensorer.

## NATO AGS

Norge er en tung bidragsyter i NATO AGS som skal operere fem RQ-4B Global Hawk ut fra Sicilia,

**“Den store forskjellen mellom MQ-4C Triton og tidligere nevnte Guardian er at Triton drives av en jetmotor, mens sistnevnte drives av en propellmotor. Dette er også grunnlaget for ytelsesforskjellene i de to maskinene”.**





▲ Predator B er en videreutvikling av Predator. I en maritim variant kalles dronen "Guardian".

Foto: General Atomics

Italia. NATO AGS systemet vil stå til rådighet for hele alliansens 28 medlemmer. Det vil for øvrig være SACEUR gjennom NATO som har oppdragsgivende autoritet over NATO AGS. Norske beslutningstakere på operasjonelt og strategisk nivå vil kunne få en tilnærmet sanntids informasjonsstrøm gjennom NATO AGS, men kun ha en indirekte påvirkning gjennom NATO til å bestemme hva som skal overvåkes. Altså vil NATO AGS på ingen måte alene vil dekke Norges behov for nasjonal overvåking i fremtiden, men heller være et supplement til nasjonale kapasiteter ved behov, samt gi en økt overvåkingskapasitet i resten av NATOs interesseområder.

Det vil være naturlig at Forsvaret bruker NATO AGS som et læringsverksted for å høste erfaringer og kunnskap som kan brukes i innfasingen av en nasjonal UAV kapasitet. Selv om det er forskjellige typer UAVer som skal benyttes i de forskjellige prosjektene så er det likheter mellom hvilke roller de skal fylle, personellkategorier som trengs og generell erfaring med å operere ubemannede luftfarkoster. Det burde derfor være en helhetlig og gjennomgående tanke fra Luftforsvarets ledelse om hvilke personellkategorier som beordres inn i NATO AGS, og disse burde være på en to-trinns beordring til å jobbe med den kommende nasjonale UAV kapasiteten. Norge har per i dag liten erfaring med å operere ubemannede farkoster utover lette, små systemer til taktisk bruk, og en tanke vil kanskje derfor være å sørge for å få erfaring på operatører gjennom NATO AGS så snart som mulig, slik at disse kan fungere som mentorer og ressurspersoner i den fremtidige nasjonale strukturen. Det kan også tenkes at det finnes et potensial i å samkjøre utdanning og trening av personell med NATO AGS. Om Norge i tillegg skulle bestemme seg for MQ-4C Triton som sensor i sitt fremtidige UAS, ville det vært enda flere muligheter for synergieffekter mellom de to prosjektene, da flygemaskinene i de to prosjektene er tilnærmet like. Tidsaspektet som FMR legger opp til, innfasing i perioden 2020-2028, er ambisiøst og gjør derfor viktigheten av å oppnå synergier med NATO AGS større.

### BEMANNET OG UBEMANNET I KOMBINASJON

Australia er et land i en lignende situasjon som Norge; de skal erstatte aldrende P-3C Orion med nye systemer. Australia har landet på en løsning hvor man anskaffer P-8 Poseidon og MQ-4C Triton. Australias beregninger viser at de økte kostnadene for et ubemannet versus bemannet fly vil knytte seg til personell, oppdragsdrift, satellittkommunikasjon og trafikkjenester, mens de vil senkes for vedlikehold, livsløpskostnader, basestruktur og trening.

Ut i fra det som er belyst i denne artikkelen kan vi oppsummere med at et nasjonalt UAS i stor grad vil dekke Norges behov for overvåking i våre interesseområder, men at det ikke vil være et godt nok alternativ alene og bør derfor kombineres med bruk av andre, bemannede luftkapasiteter. Dette har vi sett allerede er skissert i FMR, og er også i tråd med det konsept Australia har valgt når det skal fornye sin maritime patruljekapasitet.

### NATO AGS DEKKER IKKE DET NASJONALE BEHOVET

Jeg har også belyst hvordan Norge vil få en utvidet overvåkingskapasitet gjennom NATO AGS samarbeidet, men at dette alene ikke vil kunne dekke Norges behov for overvåking. For øvrig bør Norge trekke erfaringer ut av dette prosjektet, som kan tas med inn i en nasjonal UAS anskaffelse, og det ligger potensielle synergieffekter der som bør utforskes.

Når det gjelder hva slags UAS konsept som vil være det beste for Norge, har jeg nevnt to typer som bør diskuteres, Guardian og MQ-4C Triton, hvor begge antagelig vil tilfredsstille Norges behov. Sistnevnte utpeker seg som den kandidaten med klart best ytelse, men er også den klart dyreste. Norge må derfor stille seg selv spørsmålet om vi har råd til det beste, eller om vi har råd til å la være å ha det beste. Det viktigste poenget å ta med seg inn i den løsningen Norge lander på, er at UAS bør kombineres med en annen, bemannet luftfarkost for å få et helhetlig etterretningsbilde. Vår nordlige beliggenhet og arktiske klima vil også ha betydning for hvilken løsning man velger. ■

***“Altså vil NATO AGS på ingen måte alene vil dekke Norges behov for nasjonal overvåking i fremtiden, men heller være et supplement til nasjonale kapasiteter ved behov, samt gi en økt overvåkingskapasitet i resten av NATOs interesseområder”.***

*Artikkelen er et utdrag fra en semesteroppgave ved Luftkrigsskole, januar 2016.*

# INGEN NY JUS OG NY ETIKK

Ny teknologi må forholde seg til et juridisk og etisk bakteppe som er iboende konservativt og stabilt. Det er ikke slik at det skapes ny jus og ny etikk for hvert teknologisk fremskritt som gjøres.

**TEKST:** KOMMANDØR-  
KAPTEIN JACOB THOMAS  
STAIB  
SEKSJONSSJEF MILITÆR  
JUS OG ETIKK FORSVARETS  
HØGSKOLE/FORSVARETS  
STABSSKOLE.

**U**tviklingen av droner som benyttes både til overvåking og som våpenbærer er av mange karakterisert som en teknologisk revolusjon. Overlegen rekkevidde, meget god presisjon og redusert risiko for egne tap gjør dronevåpenet militært effektivt.

Den lange rekkevidden og motstanderens begrensede mulighet til å forsvare seg har skapt debatt om dronevåpenet kan forsvares etter etiske og juridiske standarder. Flyvende ubemannede og bevåpnede farkoster som svirrer i luften over et sivilbefolket område og som når som helst kan slippe sitt våpen skaper naturlig nok en frykt som ingen ønsker å leve med. Dronevåpenet virker for mange også litt mytisk. Dette har skapt et inntrykk av manglende innlevelse og lemfeldige beslutningsprosesser mer på linje med data-krigspill der uskyldige sivile blir drept i stort antall.

## IKKE FEIGT Å FORSVARE SEG

De krigførende plikter å følge spillereglene i krigens folkerett, samtidig som bruken må kunne forsvares rent etisk. At uskyldige sivile blir drept i krig er en realitet, men folkeretten krever at de krigførende plikter å gjøre det som er praktisk mulig for å unngå tap på sivil side. Tallmateriale fra Afghanistan og Irak viser at risikoen for sivile tap ikke er større ved angrep utført av droner enn ved angrep utført av sivile fly. Samtidig foregår det feilbombing som følge av at datagrunnlaget ikke er godt nok. Grunnlagsdataene må være gode nok til at angrepet ikke ansees som vilkårlig. Dessuten vil feilbombing medføre en politisk belastning. Det vil si at både jussen, etikken, politikken og de militære hensyn taler i favør av at det utvikles våpensystemer med de beste egenskaper for å treffe det planlagte militære mål, samtidig som risikoen for sivile følgetap er så liten som mulig.

Dronevåpenets overlegenhet uten risiko for egne tap er tatt til inntekt for at dronevåpenet er feigt. I krig er det ikke feigt å forsvare seg mot en langt svakere motstander, selv der man har overlegen teknologi og

risikoen for egne tap er nærmest eliminert. Den eneste legitime hensikten i krig er å svekke motstanderens forsvarsevne, sies det i St Petersburg konvensjonen fra 1868 som omhandler forbud mot unødige lidelse ved bruk av den tids moderne våpen. Samtidig er en forsvarsmakt moralsk forpliktet overfor eget personell å gjøre det som er mulig for å redusere risiko for egne tap. Da er ikke feigt å bruke bevåpnede droner.

## SENKES TERSKELEN?

Den praktiske bruken har også vært kritisert og spesielt den såkalte "targeted killings". Angrep mot enkeltpersoner tilhørende ulike terrornettverk hvor som helst de må befinne seg i verden kan like gjerne gjennomføres på andre måter enn ved droner. Det faktum at droner er svært godt egnet til å gjennomføre slike angrep, kan imidlertid medføre at terskelen for å anvende dronevåpenet senkes til et nivå som ikke kan forsvares etisk. Slike angrep krever møysommelig etterretning og god planlegging for å unngå tap av uskyldige sivile. Targeted killing er også en krigføringmetode som utfordrer prinsippet om rettferdig rettergang i tilfeller der slike angrep gjennomføres i konflikter under terskelen for væpnet konflikt. Debatten knytter til dette er viktig, men utelukker ikke at bevåpnede droner kan tas i bruk på andre måter som fullt ut kan forsvares både etisk og rettslig.

## MER VELOVERVEID BESLUTNING

Mye av kritikken er knyttet til at droneoperatøren assosieres med ungdom som sitter hjemme og leker krig med dataspill. Droneoperatøren, trygt plassert i et operasjonsrom i Nevadas ørken, kan umulig ha noen innlevelse i krigens harde virkelighet. Terskelen for å ta liv påstås senket fordi droneoperatøren under disse forutsetninger bare har et skjermbilde å forholde seg til. Kritikken kunne være berettiget dersom krav og egenskaper som stilles bare er å være god i datakrigspill. Slik er det imidlertid ikke. Droneoperatøren beslutter ikke avfiring i isolasjon. Hvilke mål som kan angripes

***"Tallmateriale fra Afghanistan og Irak viser at risikoen for sivile tap ikke er større ved angrep utført av droner enn ved angrep utført av sivile fly".***



besluttet etter en omstendelig prosess der hensynet til militær nødvendighet, forholdsregler for å unngå sivile tap og krigens etikk inngår. Droneoperatøren er bare en av mange i denne beslutningsprosessen. Til sammenlikning er nødvendigvis ikke jagerpilotens beslutning om å avfyre våpenet mer veloverveid enn droneoperatørens. Mens piloten sitter trangt i et fly som raser over målet i stor fart, med stort tidspress og høy risiko for eget liv, sitter operatøren i rolige omgivelser og kan ta en mer veloverveid og objektiv beslutning som blant annet kan redusere risikoen for tilfeldige sivile tap.

### PSYKISKE SENVIRKNINGER

I forhold til droneoperatørens følelsesmessige innlevelse så viser flere studier at de har omtrent lik risiko for å få psykiske senvirkninger som andre stridende. Droneoperatøren observerer effekten i målområdet uten mulighet til å bearbeide sine opplevelser på samme måte som personell som er deployert. Etter jobb kommer de hjem til familien der de hverdagslige utfordringer møter dem. En slik dissonans bidrar til å øke risikoen for posttraumatiske lidelser.

Droneoperatør har ikke den samme status som jagerflypilotene. Pilotutdannelsen er langvarig og omfattende og en god jagerflypilot har lang erfaring. De etiske holdninger som en jagerflypilot har opparbeidet ved å fly inn i krigsområder med påfølgende nærhet til krigens konsekvenser, vil en droneoperatør uten tilsvarende erfaring ikke ha. For å sikre den samme etiske standard hos droneoperatørene ville det ideelt sett vært ønskelig at droneoperatørene også hadde piloterfaring. Uansett bør de ha en grundig skoloring og tilstrekkelig modenhet for å fylle rollen som droneoperatør på en forsvarlig måte.

### BRUKEN AVGJØR

Bevåpnede droner er oppfunnet og de vil bli brukt. De vil ikke revolusjonere krigføringen til fortrenghet for mer tradisjonell krigføring. Om de vil føre krigføringen inn i et etisk eller juridisk blindspor avhenger av hvordan de blir brukt, noe som gjelder ethvert våpen. ■

***“Mens piloten sitter trangt i et fly som raser over målet i stor fart, med stort tidspress og høy risiko for eget liv, sitter operatøren i rolige omgivelser og kan ta en mer veloverveid og objektiv beslutning som blant annet kan redusere risikoen for tilfeldige sivile tap”.***

***“I forhold til droneoperatørens følelsesmessige innlevelse så viser flere studier at de har omtrent lik risiko for å få psykiske senvirkninger som andre stridende”.***



# NORGE, EN LEDENDE AKTØR INNEN DRONEFORSKNINGEN

Selv om Forsvaret har begrenset innsats innen droneutvikling og bruk, så har vi i Norge flere anerkjente miljøer innen forskning og sivil bruk av både droner og undervannsfarkoster.

TEKST: REDAKTØR  
SVEIN HOLTAN

**Målsetningen er å etablere 100 PhD studenter i perioden 2012-2022. Visjonen er å bli et "...world-leading research centre for autonomous marine operations and systems".**

**F**FI har et vel etablert forskningsmiljø, som har støttet Forsvaret i både utredninger og konkret med etablering av drift av mindre UAS systemer. FFI har også vært sentrale i utviklingen av den etter hvert så kjente mikrodrone "Black Hornet" på 16 gram, som nå selges internasjonalt av Prox Dynamics. I Tromsø er det etablert et senter som både driver forskning og spesifikt utdanning innen droneoperasjoner, Northern Resarch Institute (NORUT).

Det største miljøet finnes allikevel i Trondheim, på NTNU Kybernetikk og ved AMOS sentret.

AMOS, Centre for Autonomous Marine Operations and Systems, ble etablert som et av NTNUs "Centres of Excellence" i 2012/13, finansiert av Forskningsrådet, statlige etater og en håndfull større industrikonsern. De jobbet seg opp en startkapital på 700 millioner norske kroner og har nå tatt opp sine første

ca 30 PhD studenter. Målsetningen er å etablere 100 PhD studenter i perioden 2012-2022. Visjon er å bli et "...world-leading research centre for autonomous marine operations and systems".

AMOS skal bidra til å utvikle intelligente skip og havkonstruksjoner, autonome ubemannede farkoster (under vann, på vann og i luften) og roboter for å kunne operere med høy presisjon og sikkerhet i ekstreme situasjoner. AMOS vil også jobbe sammen med NASA for å møte de store utfordringene rundt autonomitet der kunnskap og erfaring fra operasjoner i romfart skal overføres til marine operasjoner i havrommet.

Vi har i denne utgaven av LUFTLED fått beskrivelser fra tre PhD stipendiater fra NTNU AMOS og Kybernetikk, som eksempler på den forskning som bedrives. Det vil bli svært spennende å følge utviklingen på AMOS i årene fremover.

<http://www.ntnu.no/aktuelt/sff/amos>

► Illustrasjon: NTNU





## KOORDINERTE AUTONOME OPERASJONER I MARITIME MOBILE SENSOR NETTVERK



**TEKST:** PHD-STIPENDIAT ARTUR P. ZOLICH  
NTNU AMOS - SENTER FOR AUTONOME MARINE OPERASJONER OG SYSTEMER, NTNU, TRONDHEIM

Den naturlige veien for en utvikling av ubemannede systemer for gjennomføring av flere og mer komplekse oppgaver er å benytte flere fartøy av forskjellig type. De forskjellige ubemannede fartøyene har ulike egenskaper og kan opererer i luften, på bakken, eller i vann. Noen kan bevege seg hurtigere, andre kan utføre et lenge oppdrag.

Autonome fartøyer kan utføre mer komplekse oppgaver ved å koble dem som noder i et nettverk, kontrollert fra et felles misjonssenter.

Den komplekse oppgaven krever utvikling av en ny arkitektur for kommunikasjon og kontroll. Denne

skal hjelpe til med å realisere oppgaven på en optimal måte, også i områder som ikke har egnet infrastruktur for datakommunikasjon.

Vi har realisert eksperimenter med samarbeidende ubemannede kjøretøyer på NTNU i noen år allerede. Forskningen har fokusert på det nære samarbeidet mellom ubemannede fly, autonome undervannsfarkoster, ubemannede skip, og sensorer som registrerer miljødata. Vi har vist at fartøy i nettverk kan gi nye muligheter, f.eks. samle data som er mer fullstendig, både raskere og billigere som før. Fremtidige forskning kommer til å hjelpe oss med å utforske den områder vi vet litt om nå, blant annen Arktis.

## OBJEKT-DETEKSJON OG -FØLGING MED BRUK AV TERMISK KAMERA OG UBEMANNED FLY

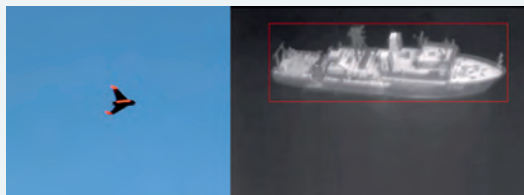


**TEKST:** PHD STIPENDIAT FREDERIK S. LEIRA,  
INSTITUTT FOR TEKNISK KYBERNETIKK, NTNU, TRONDHEIM

Ubemannede fly kan være til nytte i et vidt spekter av marine operasjoner. De kan anvendes i blant annet søkeoperasjoner og overvåking, slik som kystkontroll og observasjon av oljesøl. For at ubemannede fly skal kunne brukes til sitt fulle potensial, er det i slike situasjoner nyttig at flyene blir utstyrt med sensorer og datasystemer som kan gjøre flyene selvtenkende. Ubemannede fly kan da autonomt respondere på hendelser og nødsituasjoner som oppstår, og varsle operatørene om eventuelle situasjoner som trenger tilsyn.

I mitt doktorgradsprosjekt utvikler jeg et nyttelastsystem sentrert rundt et termisk kamera for bruk i små ubemannede fly. Nyttelasten har vært testet ute i felt, og vi har demonstrert at nyttelasten evner å automatisk detektere, klassifisere og følge objekter av interesse (f.eks. isfjell, båter eller mennesker i vannet). Systemet er koblet direkte til flyets auto-

pilot, og kan derfor ta over styringen av flyet på en slik måte at en operatør får klare og stabiliserte bilder av situasjonene flyet velger å fokusere på. Videre utvikling av systemet fokuserer i stor grad på å gjøre algoritmene så autonome og robuste som mulig, slik at det ubemannede flyet og operatøren ikke bruker verdifull tid på å fokusere på feil type objekter eller situasjoner.



▲ Et ubemannet fly (venstre) har her detektert en båt ved bruk av et termisk kamera (høyre). Nyttelasten styrer deretter flyet automatisk slik at båten forblir i bildet over en lengre periode.

## INTELLIGENT ISBESKYTTELSE AV UBEMANNED FLY



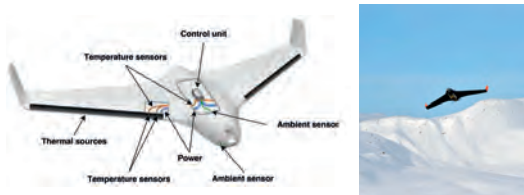
**TEKST:** PHD-STIPENDIAT KIM LYNGE SØRENSEN,  
NTNU AMOS - SENTER FOR AUTONOME MARINE OPERASJONER OG SYSTEMER, NTNU, TRONDHEIM

En av de største utfordringene for fly generelt, og særlig ubemannede fly (unmanned aerial vehicles - UAVer), er flyising (eller bare ising). Ising er et værphenomen som innebærer oppbygging av is på utsatte områder på flyets overflater, som vinger, stabilisatorer, kontrolloverflater, sensorer osv. Fenomenet oppstår primært når fly opererer ved temperaturer under frysepunktet i områder med mange skyformasjoner.

For å adressere dette problem har vi her ved NTNU-AMOS brukt de 3 siste årene på å utvikle en prototype på et system som automatisk detekterer og forhindrer flyising på utsatte flyoverflater ved bruk av termisk kontroll. Systemet er basert på intelligente algoritmer, et overflatemateriale utviklet av Nano-komponenter og en energikilde. Prototypen er utviklet med tanke på at systemet skal være en generisk løsning som er lett anvendelig, men som samtidig møter kravet om robust og pålitelig yteevne.

Prototypen er blitt testet ved simuleringer og under kontrollerte forhold i en is-vindtunnel med

isdannelse. Flere flygninger er også blitt utført, bl.a. er systemet blitt testet på Svalbard og i Alaska i samarbeid med NASA. NTNU-AMOS sin prototype er det eneste isbeskyttelsessystem som er integrert på anvendte UAVer. Resultatene viser inntil videre et system som utfører oppgaven som forventet med robuste UAV-operasjoner som følge.



▲ En X8 Skywalker med en prototype av isbeskyttelsessystemet utviklet ved NTNU-AMOS (venstre). Operasjoner ved Ny-Ålesund på Svalbard (høyre), April 2016. NTNU-AMOS sin prototype er det eneste isbeskyttelsessystem som integrert på anvendte UAVer.

# DRONESEMINAR



▲ Leder LMS, Bjørn E. Stai ønsket velkommen til seminar om droner.



▲ I paneldebatten deltok Oberstløytnant Espen Gukild, Oberstløytnant Arle Brustad, Flyoperativ inspektør Bente Heggedal og flysikringsinspektør Eivind Raknes

20. april hadde Luftmilitært Samfund samlet nærmer 90 deltagere til et seminar hvor droner sto i fokus. Seminaret hadde tittelen “Droner i framtidens Forsvar – en ny type fly eller helt nye utfordringer og muligheter”.

TEKST: KJELL R. BUGGE  
FOTO: KNUT FOSSUM

Det er tydelig at temaet “Droner” er noe som fenger. Påmeldingen til dette seminaret var så stor at vi måtte avvise en del som meldte seg på for sent. Men de som fikk anledning til å delta, tror jeg fikk en del nyttig informasjon om hvordan droner kan brukes til og hva Det norske forsvaret har for tanker om bruk av droner i framtidens forsvar.

Etter å ha blitt ønsket velkommen av oberst Bjørn Stai, leder i LMS, ble seminardeltagerne presentert for dagens inn – og debattleder oberstløytnant Geir Ødegaard som til daglig er hovedlærer operasjoner ved Forsvarets stabsskole. Ødegaard innledet med å fortelle om dronestudier som foregår ved FSTS og som blar ledet til utgivelse av aktuelle bøker om dette tema, bøker som vira gjort tilgjengelige for seminardeltagerne.

Den første foredragsholder som ble presentert var oberst Torgeir Berg som er sjef for Utviklingsavdelingen i Luftforsvarsstaben. Spørsmålet var om droner kunne være relevante i komplekse operasjoner i utfordrende miljøer. Berg innledet med å si at ubemannede luft-

farkoster ville være en relevant kapasitet både under daglige operasjoner i Norges interesseområder og er en relevant kapasitet under operasjoner i eksempelvis Afghanistan. På grunn av utholdenheten og den rike sensorpakken de kan utrustes med kan de være en komplementær kapasitet til andre overvåkings og rekognoseringsfly. Det er anbefalt å anskaffe ubemannede luftfarkoster til Forsvaret, men dette er foreløpig ikke realisert. Slike kapasiteter er likevel tilgjengelige hos våre allierte, og det er dermed sannsynlig at norske styrker vil motta støtte fra slike systemer i felt. Han fortsatte så med å beskrive fordeler og ulemper ved bruk av forskjellige dronetypene, men understreket at man må ha klart for seg at de fleste dronetypene er utviklet for bruk i områder hvor man har luftherredømme. Jeg satt vel med en liten følelse etter Bergs foredrag at jo droner kan være nyttige, men er ikke en kapasitet som står øverst Luftforsvarets prioriteringsliste.

Oberstløytnant Arle Brustad fra NATO Alliance Ground Surveillance Force (AGS) på Sigionella i Italia,



ga oss så en innføring i organisasjonen og operasjoner ved AGS. Kapasitetene på enhetens utstyr ble beskrevet og virker imponerende, og spesielt samvirke mellom enhetens bakkestasjoner og droner hørtes ut til å være svært godt. Det som jeg nok savnet i Brustads orientering og i den etter påfølgende debattperioden var en nærmere beskrivelse av hvilke oppdrag enheten kunne gjøre i våre nordområder og hvor ofte vi kan regne med å ha slike kapasiteter tilgjengelige i disse områdene.

Kommando og kontroll (K2) av droner og ikke minst norsk bestemmelsesverk knyttet til slike fartøyer i norsk luftrom var neste bolk på seminarets agenda. Oberstløytnant Espen Gukild fra Utviklingsavdelingen i Luftforsvarsstaben delte K2 erfaringer fra operasjoner med droner i Afghanistan med oss erfaringer som det nok kan være lønt å bygge videre på dersom droner får økt bruk i Forsvaret her hjemme. Og i den sammenheng vil nok Luftfarstilsynet ha et ord med i laget. Flyoperativ inspektør Bente Heggedal og flysikringsinspektør Eivind Raknes orienterte seminardeltagerne om gjeldende forskrifter for luftfartøyer som ikke har fører om bord, og hvorledes disse forskriftene er i samsvar med internasjonale avtaler. Kompetansen som Tilsynet forlanger av de som skal lede og kontrollere ubemannede luftfartøyer var også en del av orienteringen. De beskrev særskilt utfordringer med bruk av droner i kontrollert luftrom og hvilke bestemmelser som gjelder her.

Men hvorledes er det så å operere droner i et militært miljø under krigsforhold? Hvilke nytte kan militære avdelinger ha av slike luftfartøyer? Norge har ikke mye erfaring på dette området, men en del har da blitt plukket opp under vår deltagelse i Afghanistan. Løytnant Håkon Eltoft fra Panserbataljonen Brigaden i Nord-Norge ledet i en periode dronelaget til de norske avdelingene i Afghanistan. De bruke en drone av typen Raven B med en rekkevidde på ca 10 km og en flytid på opp mot 90 minutter. Eltoft beskrev bruk av droner som framskutt observasjonspost for norske styrker, og fortalte om den meget store nytten disse observasjonene hadde for de operasjonene som ble utført.

Seminaret tre siste foredragsholdere var alle promotører for selskaper som produserer og selger droner av forskjellige slag; fra de helt miste på størrelse med en velvoksen pekefinger, til de riktig store droner med global kapasitet. Tom Lund, Chief Operational Support fra firmaet Prox Dynamics fortalte om de muligheter nanodroner har og viste også "live" eksempler på bruk av denne typen droner. Ian Milne fra Northrop Grumman tok oss med på en reise inn i framtiden hvor dronenes utvikling og muligheter ga seminardeltakerne mange visjoner, før generalmajor (p) Per-Oscar Jacobsen presenterte "Scan Eagle" og de erfaringer man har med denne forholdsvis store dronen og de mulighetene den gir.

Det er å anta at Luftmilitært Samfunds drone-seminar gjorde deltagerne i stand til bedre å forstå de muligheter, og begrensninger, som bruk av droner gir. De øvrige artiklene om dette emnet i denne utgaven av LUFTLED som du nå holder i hånden, bør kunne gi oss et mer variert bilde, slik at vi bedre kan få en klar formening om hva droner eventuelt kan brukes til i Det norske Forsvar om man velger å gå til anskaffelse av slike i større skala i framtiden. ■

# DRONER TIL BESVÆR

**Luftmilitært samfunds siste seminar så på droner i fremtidens forsvar med fokus på muligheter og utfordringer. Til stede som foredragsholdere var representanter fra både industrien og Forsvaret. Luftforsvaret bidro med to innlegg til seminaret. Felles for begge var et problemfokuset utgangspunkt, et "her og nå"-perspektiv og lite vekt på eventuelle muligheter vektet opp mot tenkelige begrensninger.**

TEKST: CARL WALDEMAR WILHELMSSEN

Ikke overraskende ble dette en snakkes, både under og etter seminaret. Dersom fremstillingen er representativ for Luftforsvarets perspektiver på ubemannede systemer har forsvarsgrenen tilsynelatende lite kunnskap, historieløshet og utdatert organisasjonstenkning. Det ensidige søkelyset fremmer et syn som det er et behov for å konfrontere. Jeg vil i dette innlegget gi et skråblikk på Luftforsvarets perspektiver på ubemannede systemer, slik disse ble presentert på seminaret.

All min utdannelse i Luftforsvaret har motivert meg til kritisk tenkning og mot til å ytre og stå for egne meninger. Vi må evne å ikke bare stille de upassende spørsmålene, men også de ubehagelige og upassende. En fremstilling av ubemannede systemer er som lite egnet til å løse Forsvarets utfordringer i fremtiden trenger presisjon. Og konfrontasjon.

En umiddelbar refleksjon: Historien har noen beslektede eksempler fra sammenliknbare situasjoner. Et illustrerende eksempel er William "Billy" Mitchell, som i sin tid argumenterte for at tradisjonelle sjøstridskrefter ville være svært sårbare ovenfor luftmakt. Daværende forsvarsminister, Newton Baker, var blodig uenig i mulighetene til luftmakten, og hevdet ideen til Mitchell var langt fra koblet på virkeligheten: "That idea is so damned nonsensical and impossible that I'm willing to stand on the bridge of a battleship while that nitwit tries to hit it from the air". Det aktuelle skipet ble nettopp senket av Mitchell, og ideen var kanskje ikke så "damned nonsensical and impossible" likevel.

En annen refleksjon: Dersom Luftforsvaret skulle fulgt samme tilnæringslogikk med droner som i kampflyvalget ville det trolig blitt anbefalt å anskaffe et moderne fjerdegenerasjons kampfly. Tvert imot har

Norge kjøpt seg inn i det vi har tillit til skal bli et verdensledende femtegenerasjons kampfly. En tilsvarende tanke rundt droner er tilsynelatende fraværende. Det er uheldig. Her fremmes derimot utfordringer uten å reflektere over utviklingen i samtiden. Hvordan vil eksempelvis verden vil se ut om tre til fire år når Canada og USA, for å nevne to, har nye satellitter i bane over Arktis? Hvordan Luftforsvaret unngår å drøfte dette er vanskelig å forstå.

Rom ble ikke bygget på en dag. Det er med andre ord klokt å begynne. Luftforsvaret bør derfor etablere en strategisk arbeidsgruppe hvor man samler kloke hoder fra flere miljøer. Som et forslag:

- Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) for å få tilgang til korrekte tekniske og operative data, altså kunnskap
- Luftkrigsskolen (LKSK) for å tenke helhetlig rundt luftmakt, altså kunnskap, historie og organisasjonstenkning
- Stabskolen for å tenke fellesoperasjoner og helhetlige konsepter, ditto

Om kort tid lander første F-35 på norsk jord. Vi blir ikke moderne av å få en moderne maskin. Vi trenger også nye tanker og moderne perspektiver. Det trengs nye "Billys". Droner bør derfor også nødvendigvis diskuteres objektivt. Kritikken fra Luftforsvaret mot droner er åpenbart forutinntatt eller et uttrykk for lite kunnskap. Begge er like uheldig. Fremstillingen utelater nettopp viktige perspektiver og momenter som i sum gir en uriktig fremstilling av de faktiske forhold. En endimensjonal tilnærming er med andre ord lite klokt. Hvis debatten, og derav utviklingen, inkluderer flere perspektiv kan resultatet bli godt. Først da kan vi kanskje nå ambisjonen om "luftmakt på rett sted, til rett tid, med rett effekt". Hvis ikke vil droner fortsatt bare være til besvær. ■

BÅRD WORMDAL

# SPIONBASEN

## DEN UKJENTE HISTORIEN OM CIA OG NSA I NORGE



ANMELDT AV TOR EGIL WALTHER

PAX forlag A/S, Oslo 2015,  
195 sider, kr 349.-, [Haugenbok.no]  
ISBN 978-82-530-3822-3.

Bård Wormdal er NRK- journalist og bosatt i Vadsø. Boktittelen indikerer noe negativt og konspirativt som mer enn antyder at folket føres bak lyset av noen, og at dette ikke tjener verken nasjonens eller folkets interesser.

Bård Wormdal har utvilsomt skrevet en god bok. Ved siden av professor Olav Ristes offisielle historie "Strengt hemmelige" fra 1997 er sannsynligvis denne boken den mest omfattende gjennomgang av denne siden av etterretnings-tjenesten.



**F**or de som har et generelt og oversiktlig bilde av tjenesten, representerer boken derfor nyttig komplementær informasjon som får brikkene til å falle bedre på plass. Hvorvidt boken bidrar til å oppklare antydningene i overskriften, eller de spørsmålene forfatteren selv stiller, skal jeg komme tilbake til senere i anmeldelsen.

Forfatteren har lagt ned et meget stort arbeid i å kartlegge den tekniske delen av norsk e-tjeneste, både i historisk perspektiv og i dag. Han har gjennomført en rekke intervjuer med tidligere ansatte i tjenesten. Dette er utvilsomt et verdifullt bidrag til både å dokumentere tidsvitnenes oppfatninger, og har også lokalhistorisk betydning.

Mange faktorer er belyst helt tilbake til 1950, og de fleste stasjoner, enheter, systemer, viktige hendelser og saker (som listesaken, SOSUS og Loran-C) er behandlet oversiktlig. En rød tråd er utvilsomt de bilaterale forbindelsene mellom USA (med fokus på CIA og NSA) og Norge. I tillegg belyser også Wormdal USAs internasjonale etterretningsnettverk i noen grad.

Oppdelingen i kapitler, varierende detaljnivå, samt et persongalleri (som i omfang nærmer seg Alexander Solsjenitsyn) medfører at forfatteren gjør det vanskelig å underbygge og selge hovedbudskapet i overskriften. Dette fører igjen til noe som jeg oppfatter som en styrke, den bidrar ikke til å oppklare problemstillingen gitt i overskriften på en troverdig måte, men den hjelper leseren til å stille egne spørsmål.

Hva så med forfatterens egendefinerte ambisjonsnivå? Han skriver selv i avslutningen: *“I arbeidet med denne boka har mine tre viktigste spørsmål vært: Hvor verdifull er Etterretningstjenesten for å forsvare Norge? I hvor stor grad tjener virksomheten i Etterretningstjenesten norske og amerikanske interesser? Og i hvor stor grad er Etterretningstjenesten under offentlig og demokratisk kontroll?”* Jeg synes dette er tre spørsmål som bør tas til offentlig debatt. Det finnes ingen tvil om at Etterretningstjenesten kan være av stor verdi, for eksempel i kampen mot terror. Jeg synes likevel debatten bør starte med om det er i tråd med Norges selvbilde, som erklært fredsnaasjon med ansvar for å dele ut Nobels fredspris, for eksempel å ha et amerikansk redskap for krigføring i verdensrommet, Vardo-radaren, på norsk jord, eller på Fauske stjele russiske satellittdata for utenlandske interesser. Debatten kan også starte med hvorvidt det er god norsk politikk å kjøpe seg goodwill i USA ved å plassere neste generasjon Marjata på grensa til Russland i 2016. Jeg er dessverre redd for at vår offentlighet og vårt demokrati ikke er i stand til å ta den diskusjonen på en ordentlig måte. Og det er etter min mening en alvorlig svakhet i vårt samfunn.”

For å ta det siste først, norske media er ikke spesielt opptatt av sikkerhets-, forsvarspolitikk eller relevante militære spørsmål. Et eksempel på dette er utvilsomt måten F-35 prosjektet er behandlet på i media. I tillegg er det svært mye media ikke skriver om,

som forsvarsmessig sett er betydelig mer kontroversielt enn det som forfølges.

I tillegg til dette er det vanskelig å komme unna den tradisjonelle “høna eller egget” diskusjonen. Er det Norge eller USA som er den egentlige pådriveren i det bilaterale samarbeidet? Boken beskriver et tidsspenn hvor samtlige norske partier (unntatt Rødt og MDG) har vært i regjeringsposisjon. Har alle latt seg lure? Hvorfor reiser norske politikere i skytteltrafikk over Atlanteren som de gjør? Jeg tror leserne best kan vurdere dette selv.

Etterretningstjenesten er både en viktig del av det militære forsvaret, og av stor betydning for et godt fundament og reell sikkerhet i hverdagen for alle. Det som beskrives som mangel på offentlighet er dessuten et nødvendig prinsipp som er lært gjennom smertelig egen erfaring, ref. de problemene gamle PST fikk med å få opplysninger fra samarbeidende tjenester etter at rapporten fra Lund-kommisjonens arbeid ble offentliggjort på midten av 90-tallet.

“Forsvar, etterretning og sann” er i bunn og grunn utadrettet virksomhet, hvor internasjonale standarder og krav gjelder. Norge har i dag, grunnet det gode samarbeidet med USA, en meget god etterretningstjeneste. For å bygge opp en like god tjeneste basert på egne ressurser, trengs det økonomiske ressurser som ikke er mulig å fremskaffe i dagens norske virkelighet. For å kunne sikre statsikkerhet og ikke minst den norske hverdagen mot de fleste trusler, er uten tvil dagens løsning både det kvalitetsmessige og nasjonaløkonomiske beste alternativet.

Det at Norge skulle bli en “klientstat” avhengig av USA, og at norsk politiske styring ikke er 100% er sannsynligvis et betydelig mindre problem enn eksempelvis det demokratiske problem som ligger i ratifisering av EØS-direktiver som skjer hver uke, uten spesiell fokus fra media. Norge er en småstat, og småstater er avhengig av større venner for å overleve. For å få dette til, må man inngå kompromisser, også når det gjelder prinsipper.

Boken er som tidligere skrevet meget god og dekker et bredt spektrum av interessante områder, ikke minst noen antydninger til reform av regjeringens ansvarsfordeling som kan være verdt å tygge litt videre på. Med andre ord - Spionbasen er en bok vel verdt å lese.

Til slutt et interessant eksempel som forfatteren trekker frem for å vise hvilken betydning norsk etterretning kan ha. I 1982 sendte britene en stor militær styrke for å gjenerobre Falklandsøyene. Verken UK eller USA hadde på det tidspunktet god nok satellittdekning over området. Det hadde derimot Sovjetunionen. En sovjetisk ELINT satellitt registrerte radarsignaler fra den argentinske krysseren General Belgrano og får eksakt posisjon. Informasjonen fra denne satellitten fanget den norske etterretningstjenesten opp på anlegget i Fauske. Informasjonen gikk videre til UK, og en britisk ubåt sank krysseren Belgrano 2. mai 1982. ■



# NEWSLETTER

THE ROYAL AIR FORCES ASSOCIATION NORWEGIAN BRANCH



## “RAFA VETERANER” HOS KOMMANDANTEN PÅ AKERSHUS FESTNING 17. MARS 2016



▲ Kommandanten på Akershus Festning, oberst Ole-Asbjørn Fauske, mottar bildet av generaløyntant (p) Alf Granviken, siste president i RAFA Norge.

Gen Ltn Alf Granviken grep ordet og sa at som vi alle vet ble RAFA Norge avvirket etter 50 års virke den 18. september 2014. RAFA Norge ville benytte denne anledningen og gi til Kommandanten et bilde over alle de som var tilstede på Akershus Festning på denne dagen.

TEKST OG FOTO: KNUF F. FOSSUM

Etter å ha blitt mottatt av Kommandanten og samtalen var kommet godt i gang grep Gen Ltn Alf Granviken ordet og sa: Som vi vet ble RAFA Norge avvirket den 18. september 2014, etter 50 års virke.

Arrangemetet denne dagen ble gjennomført, blant annet ved Luftforsvarets minnesmerke, etterfulgt av en høytidelig avskjedsmiddag i Fanehallen og på Artilleri-loftet med Prinsesse Astrid som æresgjest.

Uten den hjelp og assistanse fra Kommandantskapet hadde denne seremonien ikke vært mulig.

RAFA Norge vil benytte denne

anledningen å gi et bilde til Kommandanten over alle de som var tilstede på avskjedsmiddagen på Akershus Festning på denne dagen.

Anledningen og overrekkelse ble bivalet av RAFA/Norges siste Chairman gen maj Olav Aamo, og siste Secretary ob Knut Fossum.

Til slutt ble oberst Ole-Asbjørn Fauske gitt et RAFA-krus som kan benyttes til hans daglig “kaffetår”. Kommandanten takket for bildet som forteller historien og utviklingen av en forening med en sterk historie og samhold. Han takket også for RAFA-kruset. ■

## LUFTFORSVARETS MINNEMONUMENT PÅ AKERSHUS FESTNING

TEKST: KNUF F. FOSSUM

FOTO: LUFTFORSVARETS ARKIV

Hva vi må minnes og gjøre på Frihetsdagen 8. mai. FLYVÅPNET HEDRER SINE FALNE. Historien om Flyvåpnets/Luftforsvaret minnesmerke er kjent, men kanskje ikke for alle? Så la oss minnes.

Lørdag den 9. oktober 1954 ble vårt minnesmerke over de falne avduket av LHKH Kronprins Olav på plassen foran Luftforsvarets Overkommando.

Kronprinsen ga i sin tale et historisk steiftog fra Flyvånetes virksomhet under krigen. Selv om tapene nå er kommet på avstand, lyser minnene like varmt. Kronprinsen avsluttet med å si at de falne alltid skal minnes for sin offervilje og innsats.

Minnesmerket består av en 4 meter høy firkantet granittsokkel. På forsiden står “Til minne om Flyvåpnets falne 1940–45” og på baksiden diktet av Nordahl Grieg “Over de dødes rike. Står luftien ukrenkelig ren. Det er som å splitte et vennskap. Hvis vi vil nevne en.” Minnesmerket er i dag på Akershus festning, og med minnemarkering hvert år, med Luftforsvarets- og RAFAs faner og bekransning hvert år av Luftforsvaret. Dette er tradisjon og skal markeres hvert år for å hedre de falne! ■



Vi har mottatt den triste melding at disse medlemmene er døde

**Knut Olsen – Thor Ludvigsen – Olaf B Kaasa**

Vi lyser fred over deres minne og sender vår varme deltagelse til familiene



# 8. MAI 2016 – FRIGJØRINGS- OG VETERANDAGEN HOLDES I HEVD

Luftforsvarsstaben og Luftmilitært Samfund har over år holdt minnesmerket på Akershus festning over Flyvåpnets falne under 2. verdenskrig høyt i hevd. I mange år var det kun “lyseblått” personell som møtte opp på Festningen 8. mai for å minnes våre falne kamerater. Men i de senere år er flere kommet til. I tillegg til å være frigjøringsdagen, er 8. mai nå også en dag for å minnes og takke våre veteraner.

**TEKST:** KJELL R. BUGGE  
**FOTO:** KNUT F. FOSSUM

I år var det den nytiltrådte stabssjefen i Luftforsvarsstaben, brigader Tonje Skinnarland, som hadde oppdraget med å bekranse vårt minnesmerke.

Men før vi kom så langt hadde LST og LMS invitert veteraner og stadig tjenestegjørende til en etter hvert så tradisjonell samling med kaffe og kaker. I år var dette i Forsvarsmuseet hvor kafeens betjening virkelig hadde lagt seg i selene for å yte oss god service. Her ble det servert kaffe med snitter og bløtkake. På tross av at 8. mai i år falt på en søndag, var det en del stadig tjenestegjørende som hadde funnet veien til arrangementet. Sammen med soldatene fra Luftforsvarets paradeavdeling utgjorde de den uniformerte delen av selskapet. Flere veteraner var tilstede, blant disse tre av våre krigsveteraner fra 2. verdenskrig; Jens Chr. Magnus, Hagbart Falk og Rolf Kolling. Det var særdeles hyggelig at de kunne delta sammen med oss. Nestleder i LMS, Hans

Magnus Lie ønsket velkommen og stabssjefen sa også noen velvalgte ord. Det samme gjorde tidligere sekretær i RAFA/Norge, Knut Fossum som også benyttet anledningen til å overrekke brigader Skinnarland er RAFA/N krus.

Etter en god times tid med kaffe og hyggelig prat, tok vi samling utenfor Forsvarsmuseet for å bivåne kransenedleggingseremonien. Eskortert av Kommandanten på Akershus festning, ankom presis kl. 1230 Stortingspresidenten, Forsvarsministeren, Forsvarssjefen og lederen for Stortingets Utenriks – og Forsvarskomitee paradeområdet. Her var det oppstilt paradeavdelinger fra alle tre forsvarsgrenene samt Heimevernet og et av Forsvarets musikkorps. Jeg synes det er verdt å merke seg at Luftforsvarets paradetropp var den eneste av de paraderende avdelinger som fikk stå ved et av minnesmerkene, Luftforsvarets, de øvrige sto samlet på motsatt side. En flott gest til Luftforsvaret av arrangørene.

Det var lederen for utenriks – og forsvarskomiteen som i år holdt hovedtalen, og hun roste den innsatsen som våre soldater

hadde gjort under 2. verdenskrig og fram til i dag. Hun trakk fram et par eksempler på innsats utført av norske soldater i utenlandstjeneste. Disse kan stå som eksempler til etterfølgelse.

Selve seremonien med bekransning av de syv minnesmerkene i minnelunden er alltid høytidelig. Vi som tilhøre Luftforsvaret synes det er svært gledelig at vår forsvarsgren, som eneste forsvarsgren, alltid stiller med en offiser på flaggoffisersnivå for å utføre denne honnøren til våre kamerater. Kransen som brigader Skinnarland la ned, var pyntet med hvite og lyseblå blomster og sløyfen bar inskripsjonen “Vi minnes våre kamerater”. I det hele en verdig og flott minnestund for de av våre kamerater som har gått bort – et arrangement og en minnestund som Luftforsvaret og Luftmilitært Samfund nok vil bidra til holdes i hevd i årene som kommer. ■

▼ **Stabssjefen i Luftforsvarsstaben**, Brigader Tonje Skinnarland, la ned krans på Luftforsvarets minnesmerke. Fanevakter for Luftforsvarets fane og RAFA-fanen var Didrik Nielsen og Hedda Haugen.



▲ To av våre krigsveteraner, Rolf Kolling og Hagbard Falk.





# MARITIM OVERVÅKING – BEGYNNELSEN

Nordområdene var hovedtema i forrige nummer av LUFTLED. Dette har vi fått svært mange positive tilbakemeldinger på, noe vi takke så hjertelig for. To av våre medlemmer har også tatt seg bryet med å skrive til oss om nordområdene, og ved dette gi oss et nødvendig tilbakeblikk i hvorledes dette området ble betraktet fra norsk side før – og under den Kalde krigen. Gunnar Støltun forteller om begynnelsen på norsk maritim overvåkning fra luften, og Jan-Petter Helgesen følger opp med et referat fra et foredrag Per Gram hadde i LMS- Rogaland om maritim overvåkning sett fra Orion. God fornøyelse!

TEKST: GUNNAR EIGIL STØLTUN  
FOTO: VIA GUNNAR EIGIL STØLTUN

**E**t tilbakeblikk - En 75 års historie vel verd å merke seg i små tankevekkende glimt. Som de så oss. *“Sunderland'en duver i vinden, duren fra de dårlige Pegasusmotorene forsterker ensformigheten, sjøen går hvit under dem og slitne øyne speider etter U-båter.*

*De er i Rosegarden, stredet mellom Shetland og Island – det er den 11. time. Plutselig ruser den indre venstre motor opp, Skippern, Finn H, ser ut – propellen har løsnet- den fortsetter å gå et stykke rett fram for så sakte å synke å gå i sjøen. Det er på tide å sette kursen hjem, haltende på 3 motorer”.*

Slik opplevde norske flymannskaper patruljeringen, time etter time, over våre store havområder under krigen. En annen, Finn F, kom inn på flygerkullet F-10 i Little Norway. Ble postet på 333 Skvadron og fløy PBY Catalina som skipper.

Det ble i sannhet noen begivenhetsrike år, det følte kanskje ikke slik mens det sto på som verst med 15 til 20 timers patruljetjeneste over Atlanteren eller Nordishavet i storm og bikkjekald uoppvarmet og støyende cockpit.

En historie etset seg inn i bevisstheten. Det var en tur med to agenter som skulle landsettes på Sørøya. Etter mye vidervedigheter kom de fram og skulle fly hjem i storm. Etter en del nøling besluttet vi å fly videre til Graznya (Murmansk). Vi fikk aldri svar på forespørsel om landingstillatelse, men lot det stå til. Det var kanskje like bra, sier han. Finn

F sier han spurte kong Olav om tillatelse til å fortelle med hva de opplevde i Murmansk under min flygning og intervju med ham. Kong Olav sa at dette var hans opplevelse som han klart kunne fortelle videre. Her er det:

Da vi kom fram ble vi tatt imot av russere med hevet gevær og ble fortalt at vi ikke hadde noe der å gjøre. Dagen i forveien hadde de skutt ned en amerikansk Liberator som med den ene motor i brann hadde spurt om landingstillatelse. Alle ble drept - fine allierte! (Stabsjefen til Bernt Balchen var piloten). De hadde minst en hel skvadron med Catalinaer av siste modell. Det forundret oss at de aldri ble brukt til å eskortere konvoiene en del av veien fra England, i steden overlot de alt dette til de vestlige allierte.

Vi ble innkvartert på det Britiske Marine Hospitalet og fikk gå fritt omkring mens vi ventet på at vinden skulle løye og vi kunne dra tilbake til Shetland. På en av våre skiturer i området så vi at terrenget var fullt av jordgammer der det bodde politiske fanger. Der oppdaget vi også en liten flyplass med 10 ubrukte Aerocobras og like mange kasser som ikke var pakket opp. Russerne unnskyldte seg med at de ikke hadde personell til å bruke dem. Det hadde kostet mange allierte sjømenn livet for å få dem der de nå var.

Den annen april, etter en uke, hadde vinden løyet så mye at vi kunne fly tilbake til Sullom Voe Den norske militærtassje, Gen. Steffens, hadde kommet opp fra Moskva for å bli med tilbake.

Et par timer etter avgang meddelte flightengineeren at babord motor hadde oljelekkasje som gjorde at vi ikke kunne fortsette.

Det blåste fremdeles friskt, men sjøen hadde lagt seg litt. Han mente de kunne reparere lekkasjen bare vi kom ned på vannet. Det var bare det at vi ikke hadde tillatelse til å lande med mer enn 700 gal. bensin da tankene lå i vingene. Vi hadde vel 1100 -1200 gal igjen. Hvis vi tømte ut 250 gal. for å bli lovlige ville vi ikke nå frem. Jeg spurte generalen om han ville vi skulle fly tilbake til Murmansk, eller om han ville ta sjansen med meg og lande. Han ville ikke tilbake sa han. Vi landet oppunder en øy og alt gikk bra. Arbeidsstativene ble hengt oppunder vingen og etter en time var vi igjen klar for avgang. Generalen kalte meg tilbake til kabinen og knappet opp sin store officersfrakk, trakk opp en liten lommelerke og sa: “Nå fortjener du og jeg en liten drink”. Vi landet vel framme på Sullom Voe og fløy videre til Woodhaven dagen etter.

Som så mange ungdommer søkte de seg til Little Norway for å kjempe. Første stopp var Stockholm der legasjonen ba de reise hjem. De var eventyrlystne ungdommer! Det ble den sydlige ruten via Istanbul, Bagdad, Bombay, Cape Town og England. De kom fram.

Som mange andre kom Finn til Little Norway og var en av de 41 elevene på kull 3 den første august 41. Etter ferdig utdannelse ble det søkt Bomber Command, men etter som 330 skvadron hadde forlatt Island og konverterte fra Northrop til Sunderland, trengte de flygere og han ble postet til Oban i Skottland. Ettersom det var marinens



flyvåpen ble den blå uniformen skiftet til Navy blue.

Vi hadde mange lange ubåtsøk før vi forlot Oban for Sullom Voe. Vi eskorterte en russisk konvoi, vi var på redningsøk der vi forsøkte å lande i Atlanteren i forrykende vær for å plukke opp en besetning i en dhyng, men sjøen var for grov og vinden for sterk.

Det ble patruljering i "Rosegarden" for å holde u-båtene nede i undervannsstilling slik at de ikke fikk ladet batteriene sine.

En dag, det var 8. juni 44 og vi patruljerte utenfor norskekysten nær Bergen. Toppturret (mitraljøsene) var for en tid fjernet for å øke vår aksjonsradius. Den dagen var det ikke lurt, det var blå himmel uten skyer og vi blir angrepet av to Me-110.

De traff oss på det første angrepet og skjøt opp vår indre høyre motor og bensintank. Det var den motoren som betjente det hydrauliske systemet for å operere front og halemitraljøsene slik at de bare kunne sveives i posisjon manuelt. Dette var bekymringsfullt ettersom de angrep fra alle tenkelige vinkler. Haleskytteren var skadet, dashbordet ble truffet av en granat og ødela instrumentene og kraftforsyningen til utløsning av dypvannsminene.

Granatsplinter rev opp jakken til 2. piloten. Jeg vrenget flyet voldsomt for å unngå dem, også for å komme i posisjon for våre mitraljøser. Vi fikk inn treff på den ene som forlot oss rykende. Det ble en sannsynlig nedskutt. Etter 35 minutter forlot den andre oss.

Med noe luftsøkt crew falt roen over oss, men ikke helt. Med bare tre motorer og fullastet med dypvannsminer måtte disse droppes for å holde oss flygende. Dette var ikke enkelt. Vi måtte ha strøm for å få de ut under vingene og løse dem ut. Vi kunne sveive de ut, men å utløse dem måtte gjøres for hånd.

Vår flight engineer, Jonny Skåleskog fra Haugesund, utførte mirakler. Han måtte stå på skuldrene til vår skytter som holdt ham fast i benene for å komme utenfor flyet og samtidig ikke falle i havet. Han nådde utløsermekanismen mens bensinen fra den i stykker skutte tanken pøste over ham. Da de fikk ham inn var han svimeslått av bensinstanken. Han reddet hjemturen vår! Finn Hesselberg fløy 1800 timer under krigen.

Etter krigen fløy 333 skvadron Catalina fra Sola og patruljerte våre havområder, Svalbard og Barentshavet. Andøya ble neste base der Albatross og Orion førte tradisjonen videre. Det virker i dag enda viktigere der makt-demonstrasjoner fra fremmede makter kan true vår suverenitet. I nesten 75 år har vi med NATO i ryggen patruljert havområdene, et oppdrag som må videreføres.

Forsvaret generelt er nedbemannet og mange hevder vi ikke har et troverdig forsvar. Vi har "penger på bok" "Olje og pensjonsfond for den neste generasjon. En styrking av forsvaret som viser fremmede makter at



▲ Catalina i bøylene



▲ Sunderland fra 330 skvadron



▲ På søk etter ubåter 10-12 timer over opprørt hav tok på.

gevinsten ikke samsvarer med innsatsen vil være en god investering og kanskje gi vår neste generasjon de midler vi har investert for dem. Et verneplikt-forsvar i større omfang gir

dessuten ungdom erfaring til bedre å takle hverdagen i en urolig verden.

La oss bruke noe av disse midler til styrke framtiden ned tverrpolitisk enighet. ■



# MARITIM OVERVÅKING – FORTSETTELSEN KALD KRIG SETT FRA ORION

Overvåking og ubåtsøk med 333. skvadrons Lockheed P-3B Orion-fly i Barentshavet og de nordlige havområdene var i fokus under møtet som Luftmilitært Samfunn Rogaland holdt på Quality Airport Hotel i Sola 17. februar i år.

**P**ensjonert flykaptein Per Gram var flyger på de første Orion-flyene som kom i norsk tjeneste i 1969. Han fulgte utviklingen av de daværende nyanskaffelsene på nært hold produksjonen av flyene i USA og skvadrontjenesten i Norge etterpå.

Gram fikk utsjekk på flytypen da de første seks norske flyene var nybygget ved Lockheed-fabrikken i Burbank i California. Senere fulgte han og andre nordmenn som skulle bemanne de fire-motors overvåkingsmaskinene med til en operativ treningsbase på østkysten av USA. Herfra ble skvadronen etter en tid overført til Norge.

Da de den gang moderne og avanserte Orion-maskinene overtok patruljeringen i de nordlige havområdene etter Grumman HU-16 Albatross, var Gram på plass på Andøya flystasjon sammen med de øvrige, norske besetningsmedlemmer. På Andøya deltok han i utviklingen av flyenes praktiske bruk i nordområdene.

## STOR SOVJETISK AKTIVITET

Under møtet på Sola la Gram ikke skjul på at toktene i 1960- og 1970-årene ofte var svært spennende med hyppige overraskelser fra sovjetisk side. Den kalde krigen var på sitt mørkeste og sovjetisk ubåt-, flåte- og flyaktivitet var på sitt mest hektiske.

De norske flyoppdragene skjedde ofte i samarbeid med den norske marinen som hadde både overflatefartøy og Kobben-ubåter i aktivitet i farvannet i nord. Her sporet nordmennene sovjetisk virksomhet både nede i havdypet og på overflaten. Informasjonen som ble hentet inn ble sendt videre til norsk og alliert etterretning. I svært mange tilfeller ble opplysningene vurdert som særdeles nyttige.

Per Gram fortalte de omkring 50 frammøtte om flere episoder han opplevde under årene som Orion-pilot. Historiene ble frisket opp av mange detaljerte og avslørende bilder han hadde tatt av fly, ubåter og



▲ Luftforsvaret startet flygingene med Lockheed P-3B Orion i Barentshavet i 1969.

overflatefartøy fra de sovjetiske basene på Kola-halvøya.

Han presenterte blant annet en serie gode fotos han hadde tatt fra Orion-cockpiten. Flere av bildene viste avskjæring av sovjetiske Tu-95 Bear-bombefly, Sukhoi-Su-7 jagerfly, Il-38 May patruljefly og andre overvåkingsmaskiner som opererte i det sensitive havområdet mellom Norge og Svalbard.

## KAMERA OP TOKT

Den pensjonerte flykapteinen som i sin senere, sivile jobb fløy tusenvis av timer som helikopterpilot for oljevirkomheten i Norge og utenlands, hadde sitt eget kamera med på Orion-toktene. Alle på Andøya visste hva Gram foretok seg med fotografiapparatet, men ingen brydde seg om at han tok hundrevis av bilder under flygingene.

Forsvarssjef og admiral Haakon Bruun-Hanssen foreslo i sitt fagmilitære råd til regjeringen i fjor høst å nedlegge Orion-skvadronen og Andøya flystasjon innen år 2020. I stedet vil admiralen la droner og mindre, ubevæpnede overvåkingsfly med base på Evenes overta jobben med å vokte nordområdene fra luften.

Gram pekte på at i så fall vil Norge og Nato miste verdifull tilgang på informasjon

## FAKTA OM P-3 ORION:

- **Navn:** Lockheed P-3 Orion
- **Type:** Maritimt overvåkingsfly
- **Marsjfart:** 750 km/ timen
- **Lengde:** 36 meter
- **Vingspenn:** 30 meter
- **Første flyging:** 25. november 1959
- **Til Luftforsvaret:** 1969

om voksende russisk undervannsaktivitet i området. Også mulighetene til å finne og bekjempe fiendtlige ubåter vil forsvinne.

- Det samme vil den høye, norske kunnskapen på dette området gjøre. Det vil skade både norsk og alliert etterretning, understreket den pensjonerte flykapteinen.

Foredragholderen sa seg svært kritisk til forsvarssjefens råd. Han viste til at den nåværende norske aktiviteten med P-3 synes akseptert av russerne. Dersom andre vestlige allierte må fylle hullet som oppstår etter nordmennene, er det et åpent spørsmål om hvordan vår russiske nabo vil reagere. - Norge er i hvert fall ikke tjent med et høyere spenningsnivå i nordområdene, slo Per Gram fast. ■





I ÅR ER DET 100 ÅR SIDEN  
KJELLER FLYFABRIKK BLE ETABLERT  
PÅ KJELLER. FLYFABRIKKEN ER  
EN DEL AV AIM NORWAY'S STOLTE  
HISTORIE OG VIL BLI MARKERT I JUNI





## LUFTMILITÆRT SAMFUND MED LUFTMILITÆRT SAMFUND TIL LUFTFORSVARETS BESTE PROTOKOLL FRA ÅRSMØTET I LUFTMILITÆRT SAMFUND 18. MARS 2016

Møtetidspunkt: 18. mars 2016 kl. 1800–1910

Møtested: Kantina Forsvarets stabsskole Akershus festning

Til stede: 37 medlemmer av LMS

### SAK 01: ÅPNING:

Leder LMS, brigader (p) Øyvind Kirsebom Strandman, åpnet årsmøtet og ønsket de frammøtte velkommen. Han fortalte kort om et meget aktivt LMS år i 2015, og så nå fram så fram til et godt årsmøte og et interessant foredrag om minnesmerket på Grimbergen i Belgia.

### SAK 02: GODKJENNING AV FULLMAKTER

Det var ingen fullmakter som ble innlevert til godkjenning.

### SAK 03: GODKJENNING AV INNKALLINGEN

Leder refererte til innkalling til årsmøtet som var kunngjort i LUFTLED 03/2015, på våre hjemmesider [www.luftmils.no](http://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 K. Iversen som møteleder. Ingen motforslag, og han ble valgt som møteleder.

Møteleder overtok, og foreslo Kjell R. Bugge som referent, og da det ikke var andre forslag, ble Kjell R. Bugge valgt. Svein A Eriksson og Geir Kjosnes ble av møteleder forslått som desisorer, og disse to ble valgt.

### SAK 05: ÅRSBERETNING 2015

Styrets årsberetning for 2015, som var tilgjengelig for de frammøtte på årsmøtet, ble lest opp av sekretær LMS. Det ble gitt anledninger til å kommentere hvert punkt. 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 2015

Regnskap for 2015 var gjort tilgjengelig for årsmøtedeltagerne og ble presentert av LMS kasserer. Gjennomgangen var grundig og god. Det var en del spørsmål knyttet til betalingen til Forsvarsbygg i tilknytning til minnesmerket "Våre kamerater" ved LKSK. Disse ble besvart tilfredsstillende av kasserer.

Revisjonsrapporten, som anbefalte godkjenning av regnskapet, ble lest opp av møteleder.

Det var ingen merknader til revisjonsrapporten. Møteleder ba deretter om at årsmøte godkjente LMS regnskapet for 2015 og samt gi styret ansvarsfrihet, noe som årsmøte gjorde.

### SAK 07: STYRETS FORSLAG TIL HANDLINGSPLAN FOR 2016

Sekretær LMS presenterte styrets forslag til handlingsplan for 2016. De enkelte tiltak ble presentert i grove trekk. Det var noen avklarende spørsmål til enkelte av punktene.

Årsmøtet ga sin tilslutning til styrets handlingsplan for 2016.

### SAK 08: BUDSJETT 2016

Kasserer LMS presenterte styrets forslag til budsjett 2016. Dette var basert på den handlingsplanen som var utarbeidet på LMS' strategiseminar 2015. Kassere understreket i sin presentasjon at det var noe usikkerhet knyttet til tidsskriftet "LUFTLED" som i 2016 kommer i ny lay out, med nytt innhold og med 4 årlige utgivelser mot tidligere 3. Det forslåtte budsjettet er gjort opp med bruk av egenkapital og således med et negativt resultat, men dog uten at betydelige deler av egenkapitalen benyttes.

Det ble stilt spørsmål om styret hadde vurdert å øke medlemskontingenten for 2016 for å kunne bedre likviditeten. Styret har ikke foretatt den vurderingen.

Årsmøtet godkjente styrets forslag til budsjett for 2016.

### SAK 09: KONTINGENT 2017

Styret foreslo at LMS kontingenten for 2016 skal holdes på samme nivå som i 2016, kr. 200.- for enkeltmedlemmer og kr. 6.000.- for bedriftsmedlemmer.

Årsmøtet støttet styrets forslag til kontingent for 2017.

### SAK 10: STED HOVEDSETE STYRET 2016 – 2017

Styret foreslo at LMS styret fortsatt skal ha sitt hovedsete i Oslo. Årsmøtet sluttet seg til dette.

### SAK 11: INNKOMNE FORSLAG

Styret fremmet et forslag om endringer i vedtektenes §§ 2.1.; 3.1 og 4.1.3

Etter en del diskusjon, endte årsmøtet opp med at §§ 2.1.; 3.1 og 4.1.3 skal endres til å lyde som følger:

§ 2.1 : LMS skal gjennom sin virksomhet styrke korpsånden i Luftforsvaret og skape miljø for utveksling av erfaringer mellom Luftforsvarets veteraner og stadig tjenestegjørende

§ 3.1: LMS skal arbeide for å fremme foreningens formål gjennom samarbeide med tilsvarende foreninger og myndigheter, og ved å samle medlemmene til foredrag, diskusjoner, ekskursjoner og selskapeleg samvær.

§ 4.1.3: Medlemmer – stadig tjenestegjørende og veteraner

### SAK 12: VALG

Sekretær LMS presenterte valgkomiteens forslag. Samtlige kandidater var forespurte og hadde sagt seg villige til å påta seg de aktuelle vervene. Valgkomiteens forslag ble godtatt av årsmøtet, og fom 18. mars 2016 har LMS hovedstyre følgende sammensetning:  
Leder Bjørn E Stai (2016-2018)



Nestleder Hans M Lie (2016-2018)  
Kasserer Andreas Lygre (2016-2018)  
Sekretær Kjell R. Bugge (2016-2018)  
Styremedlem Per Chr Kraft (2015-2017)  
Styremedlem Knut F Fossum (2015-2017)  
Styremedlem Carl W Wilhelmsen (2016-2018)  
Varamann Olav Aamoth (2015-2017)  
Varamenn Bernt A Liland (2015-2017)  
Varamedlem Øyvind K Strandman (2016-2018)  
Revisor: Arnulf Eilertsen (2016-2018)  
Leder valgkomiteen: Daniel Berg Eriksen (2016-2018)

-Medlemmer: Linn Therece Joahnsen og Lorentz Stueland (2016-2018)

#### AVSLUTNING:

Møteleder takket så for seg. Da nyvalgt leder ikke var til stede på årsmøtet grunnet tjenestereise, ga han så årsmøtet til nestleder LMS som på sin side takket møteleder for vel utført jobb og overrakte han en honnør fra LMS.

En honnør fra LMS ble også avtroppende styreleder Øyvind K Strandman, avtroppende

kasserer Daniel Berg Eriksen og avtroppende varamedlem til styret, Ebbe Strøm. Revisor, Arnulf Eilertsen tilkom også en honnør fra styret.

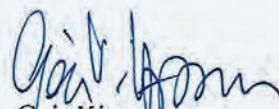
Avtroppende styreleder takket for sin tid som leder i LMS og så fram til å fortsette som varamedlem i styret.

Nestleder avsluttet så den formelle delen av LMS årsmøte 2016, og invitert til sosialt samvær og et foredrag om minnesmerket på Grimbergen i Belgia, framført av Carl Stousland fra foreningen Scramble. ■



Svein A. Eriksson  
Desisor

Protokollen godkjent 5. april 2016



Geir Kjosnes  
Desisor



▲ Nestleder i Luftmilitært Samfund, Hans Magnus Lie, takker Carl Stousland for informasjon om Grimbergenmonumentet, og avtroppende leder i LMS Øyvind Strandman for innsatsen gjennom tre år.

Foto Knut Fossum

## 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 200,- pr år i medlemskontingent, for alt dette.

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](mailto:luftmils@online.no) (anbefales)

Ønsker du ytterlige informasjon

sjekk vår hjemmeside: [www.luftmils.no](http://www.luftmils.no)

Følg oss også på Facebook.

Kontakt oss på: [luftmils@online.no](mailto:luftmils@online.no)

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



## AKTIVITETSPLAN SOMMER/HØST 2016



DATO	TID	AKTIVITET	STED	ARR.
Torsdag 16. juni	12.00	Årsmøte LMS Mågerø med foredrag av 1brigader (p) Øyvind K. Strandman	Befalsmessa Mågerø	LMS
Lør 16. juli – søn 17. juli	-	LMS deltar på markeringen av North Weald 100 år	North Weald	LMS/LST
Onsdag 19. okt	09.00– 15.00	LMS seminar “5. generasjons luftmakt - kan vi trekke lærdommer fra den “Kalde krigen””? Følg med på våre hjemmesider for nærmere informasjon og påmelding.	Foredragssalen Forsvarsmuseet	LMS
28. okt – 30. okt	-	Veteransamling for Luftforsvarets veteraner med familier. Se invitasjon under	Vesle Skaugum	LMS/LST

Luftmilitært Samfund inviterer Luftforsvarets veteraner fra internasjonale operasjoner og Luftforsvarets veteraner\*, alle med familie, til

# LUFTMILITÆR VETERANHELG

på Luftforsvarets feriested Vesle Skaugum 28.–30. oktober 2016

\*personell som tidligere har tjenestegjort i Luftforsvaret

### PROGRAM:

#### Fredag 28. oktober:

- 1000:** Bussavgang fra Rygge flystasjon via Festningsplassen Akershus festning kl. 1100 og Oslo Lufthavn Gardermoen kl. 1200 til Vesle Skaugum med ankomst ca kl. 1500. Ved ankomst - velkommen og servering av kaffe og kaker - etablering
- 1700:** Velkommen og orientering om programmet og Luftmilitært Samfund
- 1730:** Orientering om, og omvisning på Vesle Skaugum
- 1900:** Felles middag

#### Lørdag 29. oktober:

- 0900–1030:** Frokost
- 1030:** Feltaktiviteter i området rundt Vesle Skaugum i regi av LMS
- 1330–1430:** Lunsj
- 1700:** Orienteringer:  
- om Luftforsvarets internasjonale operasjoner  
- om oppgavene til Forsvarsstaben/Veteranavdelingen
- 1900:** Felles middag med premieutdeling etter dagens feltaktiviteter

#### Søndag 30. oktober:

- 0900:** Brunsj
- 1200:** Bussavgang til Oslo lufthavn Gardermoen, festningsplassen Akershus festning og Rygge flystasjon

**Personell som IKKE tidligere har deltatt på våre veteranhelger, prioriteres ved påmelding**

#### Diverse:

De som ønsker å benytte egen transport til/fra Vesle Skaugum er selvsagt velkommen til å gjøre det.

#### Påmelding:

Fra dags dato og senest innen 1. oktober 2016 til luftmils@online.no  
Ved påmelding vennligst opplys om navn på deltager(e) - fra hvor du/dere vil ta bussen fra - eventuelt om du/dere bruker egen transport.

#### Deltageravgift:

Kr. 350.- per person (kr. 100.- for barn under 12 år, og barn under 4 år gratis) som betales inn til konto nr. 0537 55 54803 ved påmelding. Merk innbetalingen med veteranhelg og navn på den/de innbetalingen gjelder for.

Deltageravgiften dekker følgende:  
- Busstransport til/fra Vesle Skaugum  
- Alle måltider (drikke ikke inkludert)  
- Alle aktivitetene i programmet

- 2 netter på Vesle Skaugum (rommene må deltagerne selv gjøre rene etter bruk, samt skifte sengetøy)

Ved kansellering av deltagelse etter 10. oktober kan deltageravgiften ikke refunderes.

For nærmere informasjon om Vesle Skaugum sjekk [www.vesleskaugum.no](http://www.vesleskaugum.no)

Ønsker du nærmere informasjon om programmet, kontakt Luftmilitært samfund på [www.luftmils.no](http://www.luftmils.no) eventuelt sekretær på 9920 8711

### LMS BEDRIFTSMEDLEMMER



Støtt dem  
og du  
støtter LMS



# ÅRSMØTE I LMS-ROGALAND PÅ SOLA

Tradisjonen tro holdt LMS-R sitt årsmøte den 26.2.16 i - "Messa", - som er ensbetydende med Quality Airport Hotel på Sola. Ca. 20% av den lokale medlemsmasse på 123 møtte, og det ligger rundt normalen. Styreleder foretok den formelle åpning og konstituering av årsmøtet.

TEKST OG FOTO: SVEIN A. ERIKSON

**A**v årsberetningen og regnskap fremkommer det at 2015 var et aktivt år med en sunn økonomi. Styret avholdt åtte styremøter der en god del tid har gått med til å rydde i medlemslister, planlegging av aktiviteter og gjennomføring av gode temakvelder. Styret har også fått utarbeidet nye profileringsartikler.

Et helt spesielt engasjement i året som gikk var oppussing av Luftforsvarets minnesmerke i Skottland. Et monument reist av norske myndigheter på RAF Leuchars hadde av ukjente grunner blitt glemt, med resultat at det forfalt. Ved en tilfeldighet fikk LMS-R rede på dette og satte i gang arbeid for å bringe det i orden igjen. I samarbeid med LMS, Luftforsvaret, forsvarsattachéen i London og Royal Scots Dragon Guards, har LMS-R sørget for at monumentet i dag ser ut som nytt. Båndet er atter knyttet mellom Storbritannia og Norge. Det stolte minnesmerket hjelper oss til huske vår felles skjebne som var, og symboliserer vårt gode nabolik og vennskap.

Av faste aktiviteter i regi av LMS-R kan nevnes Luftforsvarets årsmiddag med spesielt inviterte gjester. Denne middagen ble i år

kombinert med markering av LMS-R sitt 20-årsjubileum. Videre har vi representert ved Remembrance Day på Eiganes og Sola, arrangert fire åpne temakvelder og holdt to foredragskvelder for medlemmer.

I årsmeldingen ble styrets videreføring av handlingsplaner presentert. Styret har som målsetting å opprettholde en fremtidsrettet strategi for informasjon og kommunikasjon. Når all kommunikasjon med medlemmene foregår nå elektronisk, og styrets strategi er at internett skal være styrets kommunikasjonsportal. Styret ser det som viktig at vi holder fokus på LMS-R sitt formål og styre foreningens aktiviteter deretter. Styret vil fortsette med å arrangere temakvelder med tidsriktige tema.

Temakvelder og andre arrangement vil også i fremtiden bli dokumentert med bilder og artikler i LUFTLED. Kveldene blir annonsert gjennom Stavanger Aftenblad og ved spredning av egenproduserte plakater på epost og i lokalmiljøet.

Hver temakveld har i gjennomsnitt samlet ca. 60 engasjerte personer, og har blitt avsluttet med en god dialog og servering av kaffe og frukt. Flere medlemmer har også benyttet kvelden til en tallerkenrett, til en fordelaktig pris, på hotellet. Dette er et populært tiltak som videreføres også i 2016. LMS-R har overtatt noen rom på tidligere

Sola flystasjon for oppbevaring av effekter etc. Arbeidsmøter vil bli holdt der i fremtiden.

Medlemsmassen må anses som stabil, men tilsiget av nye medlemmer kunne ha vært bedre. Styrets strategiske satsing er å få flere medlemmer og styremedlemmer blant stadig tjenestegjørende personell i Luftforsvaret. LMS-R vil fortsette samarbeidet med andre lokale forsvarsforeninger. På det konstitusjonelle plan er noen endringer i lokale vedtekter sendt til LMS for endelig godkjenning. Årsmøtet avsluttet med valg som munnet ut i at sittende styre fortsetter som før, bortsett fra at Lt. Joakim Ramse ble valgt som varamann til styret og erstatter brigader Birger Strand og en endring i valgkomiteen.

Herved sluttet den offisielle delen av årsmøtet. I siste del orienterte leder om aktuelle saker LMS sentralt arbeider med. På vegne av LMS delte han ut LMS sitt aktivitetsstipend til Lt. Joakim Ramse.

Ramse holdt deretter et foredrag om sin masteroppgave "Hva kan ligge i luften - en studie av hvordan Forsvaret kartlegger sin luftmilitære status".

Odin Leirvåg holdt til slutt foredrag om andre bind i bokserien "Glimt fra okkupasjonen - Farlig kyst".

Etter årsmøtet, orienteringer og foredrag vanket det smørbrød og kaffe. ■



▲ Minnesteinen på RAF Leuchars



▲ Minnesteinen på RAF Leuchars



▲ Lt. Joakim Ramse holder foredrag



# PÅSKEN 2016 PÅ VESLE SKAUGUM

Påskene er en av de store høytidene på Vesle Skaugum, alltid med fullt hus og med mange barn. Været denne påskene var noe vekslende men det satte ikke noen demper på aktiviteten og humøret.

TEKST OG FOTO: KNUT FOSSUM

**S**kirennene ble gjennomført under gode snøforhold og i en krevende løype. Etter en rask dopingkontroll og utdeling av startnummer, ble det tid til noen intervjuer av deltakerene som alle hadde sett frem til denne store dagen.

Ettersom Styret i Vesle Skaugum ønsker å ha dette arrangementet i Påskene på Vesle Skaugum, har dette nå foregått i 15 år!

Deltakelsen har øket år for år og, med en rekord i år med 31 snille barn. Kanskje de allerede vet før premieutdelingen at det er like mange klasser som deltakere, og alle får sin vel fortjente "Gullmedalje"! Viktig er det at kommende generasjoner – barna - skal føle seg hjemme her oppe, det er de som skal ta vare på Vesle Skaugum i fremtiden.

Stedet er en del av Luftforsvarets historie, og er Luftforsvarets eiendom, og Vesle Skaugum kan benyttes av alle i Luftforsvaret (Forsvaret) til seremonier, jubileer og andre festligheter. ■



▲ Deltakere i skirennet onsdag 23. mars: Julie, Kaja, Sondre, Axel, Mie, Tyra, Tord, Lucas, Mathias, Gyda, Lars, Ine, Methilde, Aslek og Victor.



▲ Deltakere i skirennet lørdag 26. mars: Matias, Ida, Andreas, Victor, Tora, Nora, Milla, Eirik, Maia, Tomine, William, Emil, Peder August, Oda, Victoria, Elias, Eivind, Karine og Ole Kristian.



▲ Julie – yngste deltaker



▲ Elias – Gratulerer! Det ble gull igjen!





*Vesle Skaugum er feriested for Luftforsvarets veteraner og fast tjenestegjørende personell. Feriestedet og ligger på Golsfjellet ved Tisleifjorden. Feriestedet drives av en stiftelse med Luftforsvaret som største bidragsyter til den økonomiske driften.*

**VESLE SKAUGUM SØKER NÅ ETTER NY**

# FORRETNINGSFØRER

[Deltidsstilling med fleksibel arbeidstid]

Forretningsfører for Vesle Skaugum fondet er daglig leder for driften av feriestedet. Han/hun er foresatt for de to ansatte som står for den daglige driften (Vertskapet). Videre er forretningsføreren ansvarlig for oppfølging av økonomi, herunder regnskap, organisering av vedlikehold/dugnad samt booking og reserverasjoner fra gjestene. Han/hun fungerer også som sekretær under fondets styremøter.

Det er ønskelig med bakgrunn fra og kjennskap til Luftforsvaret, samt kjennskap til regnskap og lønn.

Stillingen som forretningsfører er ledig fra 1 apr 2017, med det er ønskelig med overlappning med avgående forretningsfører i perioden 1. okt 2016 - 1. apr 2017.

Fast lønn etter avtale. Arbeidssted er etter eget valg, men det må påregnes et antall reiser til Vesle Skaugum i løpet av året.

## For ytterligere informasjon, ta kontakt med:

Morten Henriksen (formann) på 92 84 26 01 eller [morten.henriksen@lksk.mil.no](mailto:morten.henriksen@lksk.mil.no)

Hans Magnus Lie (nestformann) på 97 69 78 80 eller [hmagnuli@online.no](mailto:hmagnuli@online.no)

**Søknadsfrist:** 1. september 2016. Søknaden sendes enten på e-post til en av adressene over, eller pr post til; Morten Henriksen, Luftkrigsskolen, Postboks 4133, Trondheim mil, 7450 Trondheim.

Vesle Skaugums hjemmeside; [www.vesleskaugum.no](http://www.vesleskaugum.no)

**VESLE SKAUGUM**

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

*Luftforsvarets*  
**FERIESTED**



VELKOMMEN

**MOTTAKER:**

**B**

**RETURADRESSE:**

Luftmilitært samfund  
Bygning 31, Postboks 1550 Sentrum  
N-0015 OSLO, NORWAY

Vennligst påfør årsak til retur,  
samt eventuelt ny adresse

**E-post:** luftmils@online.no

UNMANNED



**THE VALUE OF  
A TRUE NATIONAL  
SECURITY ASSET.**

With the ability to monitor more than 2.5 million square kilometres of ocean and coastal regions in a single mission, Northrop Grumman's unmanned aircraft systems can provide Norway with unparalleled situational awareness of its maritime and Arctic interests.

**THE VALUE OF PERFORMANCE.**

**NORTHROP GRUMMAN**

[www.northropgrumman.com/europe](http://www.northropgrumman.com/europe)