



LUFTLED

NORSK LUFTMILITÆRT TIDSSKRIFT // NORWEGIAN AIR POWER JOURNAL



NR. 1 APRIL 2025



TEMA:

DRONER

- Militærteknologisk Game Changer
- Er lufta for alle?
- Samarbeidende sverm
- Dette kan du ikke noe om!



KONGSBERG

Full Spectrum Air Defence

One System – Layered Capability

- LRAD/Anti-TBM
- MRAD
- SHORAD
- VSHORAD/CUAS

Integrated Air and Missile Defence
The NASAMS Evolution Continues

NASAMS
Air Defence System



DRONENE HAR VÅKNET

Luftled utgave 2 i 2016 hadde temaet «UAVer i fremtidens forsvar». Den gangen, for ni år siden, skrev leder av Luftmilitært Samfund på lederplass at «Umoden er vel også vår [Luftforsvarets] offisielle doktrine og holdning til i hvilken grad RPAS [droner] kan erstatte bemannede plattform, eller på hvilke områder de bør ta en større plass i vårt forsvarsarsenal». Samme år var nåværende generalmajor Gjert Lage Dyndal medforfatter av boken «Når dronene våkner». Men har Forsvaret våknet?

For ni år seinere har i realiteten ikke så mye skjedd i Forsvaret til tross for en voldsom utvikling innenfor autonome systemer under vann, på overflaten, på landjorda – og ikke minst i lufta. I Langtidsplanen (LTP) for Forsvaret ble droner viet lite plass utover at et samlet Storting ønsker langtrekkende droner for maritim overvåkning for å komplementere P-8, på lik linje som andre nasjoner med store havområder. Samtidig blir vi daglig foret med nyheter om den omfattende dronebruken i Ukraina, den rivende utviklingen av droner i alle størrelser og roller, fra enkle kommersielle droner til store militære system. Stortinget besluttet derfor at det skal utvikles en dronestrategi for Forsvaret. Her er heldigvis prosessen godt i gang og arbeidet skal etter sigende slutføres før sommeren i år. Nylig har også Samferdselsdepartementet oversendt en stortingsmelding om «Droner og ny luftmobilitet» til Stortinget. Denne skal sammen med Forsvarets strategi danne en norsk helhetlig strategi.

Ubemannede systemer har vært tilgjengelig i mange tiår og blitt benyttet i mange roller, også for å utføre militære oppgaver. Spørsmålet er hvorfor det fra mange forsvarshold i Norge er en slik tilbakeholdenhet mot å ta de i bruk? Og kanskje særlig i Luftforsvaret, fagmyndigheten på ubemannede luftsystemer? Jada, det er mange

hensyn som skal og må ivaretas for å holde luftfarten trygg også i fremtiden, men det forklarer vel neppe den manglende interessen og innsatsen på dronefronten i Luftforsvaret? Når Stortinget besluttet å anskaffe store maritime droner til støtte for hele Forsvaret er det få jubelscener å rapportere om, men fortsatt skepsis – til systemer som har flydd i 30 år!

At det blir krevende for Luftforsvaret å fase inn et helt nytt system er det ingen tvil om, det være seg nye flyvende plattform eller nye bakkebaserte systemer. Men vi har så langt ikke sett noen artikler fra ledere i Luftforsvaret om hvor krevende det vil bli å fase inn et nytt langtrekkende bakkebasert luftvernssystem som for eksempel Patriot. Det er et system som krever mange flere mennesker for å drifte enn de store dronene.

Selv om det sies at Forsvarets prioritet er å først få dagens struktur til å virke må det samtidig foregå utvikling og innføring av nye systemer. Hvis ikke blir det stillstand og perfektjonering av gamle tanker og system.

Utfordringen ligger ikke blant de svært få som jobber med ubemannede systemer i Luftforsvaret i dag, men i at Luftforsvaret, og Forsvaret, ikke har hatt noen nevneverdig interesse i å bygge opp bredere kompetanse, forståelse og læring på dette området de siste 20 årene.

Ikke alle lærdommer fra Ukraina er like relevante for utvikling av det norske forsvar, også innenfor bruk av droner. Men sett sammen med erfaringene fra andre konflikter de siste tiårene er det åpenbart at dronene for lengst har våknet og Forsvaret sitter ikke i førersetet. En av de viktigste lærdommene er å ha evne til kontinuerlig utvikling og hurtige utviklingsprosesser med bruk av både nye og gamle systemer.

«Jada, det er mange hensyn som skal og må ivaretas for å holde luftfarten trygg også i fremtiden, men det forklarer vel neppe den manglende interessen og innsatsen på dronefronten i Luftforsvaret?»

SVEIN HOLTAN
Redaktør LUFTLED



LUFTLED

UTGIS AV LUFTMILITÆRT SAMFUND (LMS)

Luftmilitært Samfund
BK 9 Rygge flystasjon
Flyplassveien 300
1590 Rygge

E-POST: luftmils@online.no
TLF: 992 08 711
WEBSITE: www.luftmils.no

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

REDAKTØR: Svein Holtan
svein.holtan@gmail.com

FORSIDE: V-BAT drone fra Shield AI benyttes av alle forsvarsgrener i USA. I tillegg: Japan, Italia, Ukraina, Colombia, UAE og Australia.
Foto: US Navy

WEBSITE: www.luftled.info

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

NESTE UTGAVE:
Juni 2025
Deadline materiell:
Medio mai 2025

© All gjengivelse fra magasinet skal krediteres LUFTLED.





DRONER

03

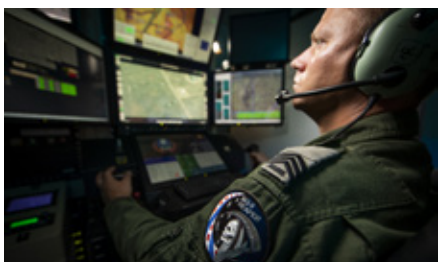
LEDER

Svein Holtan

08

UNMANNED AERIAL SYSTEMS (UAS)

Tom Henry Knutsen



12

ER LUFTA FOR ALLE?

Ørjan Funderud

16

UTVIKLINGEN AV UAV GJENNOM DE SISTE 20 ÅR

Lars Peder Haga



20

ER DET BEHOV FOR MENNESKER I FREMTIDENS UBEMANNETE LUFTOPERASJONER?

Stian Betten

22

EN SVERM AV SMARTE SAMARBEIDENDE DRONER

Rikke Amilde Seehuus

26

NATO ALLIANCE GROUND SURVEILLANCE

Arle Brustad og Lars Nesse

30

TO ÅRS ERFARING MED MQ-9-DRONER

Tore Stensvold



34

TRANSFORMING AUSTRALIA'S AIRBORNE ISR CAPABILITIES

Keirin Joyce

37

ONE YEAR AT NAVAL AIR STATION SIGONELLA FOR MQ-4C TRITON

US Navy

38

FUTURE DANISH UAV CAPABILITIES IN THE ARCTIC

Johan Grøne Christensen



42

A COMBINED NORDIC UAV SQUADRON

Michael Winberg

44

SAMARBEID OM NASJONALE DRONEKAPASITET

Tom Ivar Stie og Stein Gundersrud



46

DETTE KAN DU INGENTING OM!

Harald Høiback

48

SJEF LUFTFORSVARETS LESELISTE 2025

Lars Peder Haga

50

NYTT FRA LUFTFORSVARET



58

LEDER LMS

Carl W. Wilhelmssen

59

NEWSLETTER

61

LMS FORENINGSNYTT

BLACK HORNET 4

- Verdensledende kapasitet basert på erfaringen av mer enn 30,000 tidligere generasjoner Black Hornet
- Allerede i operativt bruk
- Utviklet i samarbeid med det Norske Forsvaret



STEALTH AS YOUR SHIELD, AWARENESS AS YOUR WEAPON.

DRONEKRIGEN

Droner har fått et svært viktig rolle i Ukrainakrigen. Selv om noen av de største seierene til Ukraina kommer fra sjøbaserte droner er det de flyvende dronene som skaper de fleste utfordringene og mulighetene for ukrainerne. I nyhetsbildet er det særlig de mindre systemene som får oppmerksomhet, men bruken av droner spenner over hele registeret av størrelser og roller fra de minste

billige kommersielle engangsdronene og opp til Global Hawk som gir strategisk etterretning.

Bildet er fra Donetsk regionen i august 2024 og viser hvilke mengder droner som benyttes - og forbrukes. Hva tenker det norske forsvaret om bruk av flyvende droner?

Foto: misu - stock.adobe.com







▲ MQ-9 Reaper pilot.

Foto: Jasper Verolme

UNMANNED AERIAL SYSTEMS (UAS)

EN MILITÆRTEKNOLOGISK GAME CHANGER

I Norge har behovet for droner vært diskutert i mange år uten at det kan sies å ha medført verken store investeringer eller konseptuell tenkning. Heller ikke behovet for kompetanseheving har tilsynelatende vært særlig vektlagt.

TEKST:
GENERALMAJOR (P)
TOM HENRY KNUTSEN,
LEDER STRATEGIUTVALGET
LUFTMILITÆRT SAMFUND

UAS, i dagligtale populært kalt «droner», har lenge vært sett på som en type teknologi som kommer til å endre måten krig føres på. Det som startet som måldroner for luftvern og jagerfly har utviklet seg til en plattform for etterretning, overvåking, rekognosering (ISR) og våpenlevering. Utviklingen har imidlertid gått over flere år og droner fikk først operativ oppmerksomhet da amerikanerne

begynte å bruke sine armerte droner i den globale kampen mot terror (GWOT), og de mange stabiliseringsoperasjonene etter Murens fall. Godt beskyttet i sine kommandobunkere «et sted» i USA kunne en ny type «piloter» styre sine dødbringende plattformer flere tusen kilometer fra der dronene ble styrt fra, og «ta ut» «High Value Targets» med stor presisjon. Riktignok forekom «collateral damage», men det sparte likevel mange liv - særlig amerikanske liv.

Man behøvde nødvendigvis ikke ha «boots on the ground» for å få ting gjort. Men dette overbeviste ikke tilhengerne av «manned aircraft» om at denne teknologien representerte det som kommer til å endre krigføringen i en høyintensitets konflikt mellom stater. Heller ikke i Norge så man noen reell konkurrent til bemannede plattformer på kort eller mellomlang sikt.

ASERBADSIJAN 2020

Så kom krigen mellom Armenia og Aserbajdsjan i 2020. Plutselig fikk Aserbajdsjans bruk av droner stor oppmerksomhet. Mot hverandre i den konflikten stod «Soviet Style» militære avdelinger med panser, artilleri og mye bakkebasert luftvern. Med utstrakt bruk av blant annet den tyrkiske kampdronen Bayraktar, klarer Aserbajdsjan i stor grad å uskadeliggjøre armenske stridsvogner og andre kjøretøyer på bakken. Armensk luftvern viste seg lite effektivt og Aserbajdsjan vant etter hvert krigen ved utstrakt bruk av droner, missiler og langtrekkende artilleri.

ANGREPET PÅ UKRAINA

Den virkelige øyeåpner kom likevel 24. februar 2022 da Russland angrep Ukraina. I et innledende angrep basert på «shock and awe» med kombinasjoner av luftlandestyrker, spesialstyrker, offensiv luftmakt og store panseravdelinger skulle Ukraina tvinges i kne i løpet av uker. Slik gikk det imidlertid ikke. De innledende spesialoperasjonene mot Kyiv lyktes ikke og etter hvert kjørte panserkolonnene seg fast og russerne måtte endre sin strategi.

Mange analytikere har siden da kommet med sine analyser og prediksjoner om framtidens krigføring basert på observasjoner av krigen i Ukraina. Felles for alle er stort sett oppfatningen at det er for tidlig å trekke for bastante konklusjoner. Men krigen har tross alt vart i tre år og noen trender kan man helt klart trekke ut.

General (p) Sverre Diesen skriver for eksempel om to slike elementer i sin nye bok «Krig, konflikt og militær makt»:

«Sensorer - alt som beveger seg kan ses» og «Effektorer - alt som kan ses, kan treffes.»

Nå kan man selvfølgelig si at disse «sannhetene» har man sett i flere kriger de senere årene, som for

eksempel i den tidligere nevnte konflikten i Nagorno-Karabakh i 2020. Men krigen i Ukraina har for første gang vist dette i en høyintensitets krig i Europa. I denne sammenheng ser vi ikke minst betydningen av droner som i stor utstrekning har blitt benyttet både som sensorer og som effektorer. Sammen med langtrekkende raketartilleri som HIMARS og ATACMS har ukrainerne kunnet benytte droner som effektorer i meget effektive interdiktoperasjoner mot russiske hæravdelinger. De har også benyttet droner i strategiske angrep inne på russisk territorium, uten den samme målbare militære effekt, men likevel viktig for befolkningens stridsmoral og som forhandlingskort når krigen en gang skal avsluttes.

«Anskaffelse av store droner for maritim overvåking, som nå ligger inne i LTPen, er et skritt i riktig retning for å øke den generelle kompetansen på ubemannede systemer»

VINNE LUFTOVERLEGENHET

I Ukraina har ingen av partene klart å etablere luftherredømme på grunn av effekten av moderne luftvernsystemer og manglende evne til SEAD/DEAD operasjoner (Suppression/Destruction of Enemy Air Defence). Det har derfor utviklet seg til et nektelses-konsept mer enn forsøk på å etablere luftoverlegenhet. Vestlig luftmakt har imidlertid 5. generasjons jagerfly med stealth-egenskaper og bedre metoder for SEAD/DEAD basert på effektorer levert både fra luften og overflaten. Gjeldende doktriner er fortsatt å vinne, om ikke luftherredømme, så i hvert fall luftoverlegenhet. Hvorvidt denne doktrinen må modifiseres basert på det vi har sett av Air Denial operasjoner i Ukraina er et interessant spørsmål for fremtidige operasjoner. Men hvis den ene parten klarer å etablere minst luftoverlegenhet vil for eksempel offensiv bruk av droner reduseres fordi disse plattformene er sårbare? På den annen side kan man si at nettopp droner da representerer et virkemiddel som unngår tap av piloter og har man mange nok vil man kunne mette et forsvarssystem slik at noen droner alltid vil slippe gjennom.

KOMPETANSEN MÅ HEVES

I Norge har behovet for droner vært diskutert i mange år uten at det kan sies å ha medført store investeringer. Norge har på ingen måte vært ledende i NATO med hensyn til anskaffelser eller konseptuell tenkning omkring droner. Heller ikke behovet for kompetanseheving har tilsynelatende vært særlig vektlagt. Droner



▲ V-BAT er testet i Ukraina og fungerer godt i elektronisk krigførsområder. Systemet er en mulig kandidat for Kystjegerne og Hæren. Foto: Shield AI



▲ Russisk stridsvogn i Donetsk regionen. Foto: Den ukrainske generalstaben

til militære formål omfatter i dag alt fra små håndholdte til store droner på størrelse med små passasjerfly. De benyttes til alt fra rekognosering og overvåking til nærstøtte, interdikt og strategiske angrep. Dronesvermer, autonomi og kunstig intelligens hører også med til bildet. Dette gjelder forøvrig like mye for operasjoner i land- og sjødomenet, ref. for eksempel ukrainernes bruk av sjødroner for å bekjempe den russiske Svartehavsflåten. Derfor er det på høy tid at vi sørger for å heve den generell kompetansen i Forsvaret når det gjelder omfanget av krigføring med ubemannede systemer.

BEHOV FOR STORE MARITIME DRONER

Allerede i det fagmilitære råd som daværende forsvarsjef Haakon Bruun-Hanssen la frem i 2015, ble ubemannede systemer viet relativt stor oppmerksomhet. Her står det blant annet i det innledende grunnlaget for Forsvarets videre utvikling:

«Utviklingen innenfor ubemannede systemer åpner for nye effektive operasjonskonsepter, både under havoverflaten og på havet, i luften og på land. Det legges til grunn at Forsvaret anskaffer nye ubemannede luftfarkoster (UAS)»

Anskaffelse av slike droner ble det av ulike årsaker ikke noe av den gang. I mellomtiden har imidlertid bruken av droner i ulike roller, både for overvåking og bekjempelse, økt betydelig. Erfaringene fra krigen i Nagorno-Karabakh og krigen i Ukraina, peker klart i retning av at droner nå er blitt en betydelig faktor i moderne krigføring, noe som også Norge må ta inn over seg både politisk og fagmilitært.

Anskaffelse av store droner for maritim overvåking, som ligger inne i LTPen, er et skritt i riktig retning for å øke den generelle kompetansen på ubemannede systemer. Dessuten passer anskaffelsen inn i en større diskusjon om operativt samvirke mellom sjø- og luftkapasiteter («Air Sea Battle»). Norge har allerede anskaffet F-35, som blant annet vil bli utstyrt med Joint Strike Missile (JSM), et langtrekkende kryssermissil med kapasitet både mot land- og sjømål, og Sjøforsvaret har Naval Strike Missile (NSM) på sine fartøyer. Dette alene tilsier et nærmere fellesoperativt samarbeid mellom Luftforsvaret og Sjøforsvaret når det gjelder målvalg og bekjempelse. I tillegg faser Luftforsvaret inn det maritime patruljeflyet P-8, og det skal anskaffes maritime helikoptere. Dette betyr behov for styrket samarbeid innenfor anti-ubåt krigføring. Store droner for overvåking er en viktig kapasitet, som sammen med satellittovervåking og de maritime patruljeflyene, kan gi en økt situasjonsforståelse i våre nærområder og dermed danne grunnlaget for fellesoperasjoner.

MEDIUM ALTITUDE VERSUS HIGH ALTITUDE ER VESENSFORSKJELLIG

Det har imidlertid blitt hevdet at store droner er sårbare og dermed ikke kan anvendes i høyintensiv strid. Men her må det skilles mellom MALE- (Medium Altitude Long Endurance) og HALE (High

► **Dronen X-47B** ble utviklet som en del av U.S. Navy's Unmanned Combat Air System (UCAS) Carrier Demonstration program tilbake i 2007. X-47B er på størrelse med et kampfly og produsenten demonstrerte i 2013 (for 12 år siden) at X-47B kunne ta av og lande autonomt på hangarskip samt tanke i luften. Med autonomt menes at det ikke er noen pilot på bakken som flyr dronen, men som kun overvåker at dronen gjør det den er programmert til.

Foto: US Navy



Altitude Long Endurance) -droner. Dagens MALE systemer flyr lavere og saktere og gjør dem til lettere mål enn droner som flyr svært høyt, HALE. Når droner opererer i svært store høyder (55-60.000 fot) kan de også operere på større avstand fordi sensorene ser lengre fra store høyder. Derfor kan de, i de fleste tilfeller, operere utenfor fiendens luftverndekning, men fortsatt ha sensorer som ser inn i interesseområdet. Dette i motsetning til MALE. Store droner er heller ikke mer sårbare enn andre store strategiske fly som NATO AWACS, P-8, tankfly osv. Ingen av disse strategiske luftkapasitetene vil operere i krig slik de gjør i fred, og enhver nasjon vil måtte tilpasse sin virksomhet til den aktuelle trusselen. Luftvernssystemene i Ukraina har riktignok dokumentert evne til å skyte ned store strategiske mål som tankfly og transportfly på flere hundre kilometers avstand, men dette er selvfølgelig en realitet som alle nasjoner må ta hensyn til i fremtidige konflikter. Det er altså en sårbarhet som ikke bare gjelder store droner. Maritime overvåkingsdroner vil ha en viktig rolle i å skaffe situasjonsforståelse i fred og kriser som kan inneholde hybride trusler, for eksempel i form av de mange brudd på undersjøiske kabler og rørledninger vi har sett i den senere tid. På samme måte

«Norge har på ingen måte vært ledende i NATO med hensyn til anskaffelser eller konseptuell tenkning omkring droner»



som Luftforsvarets overvåkingsradarer er med på å fremskaffe et kontinuerlig identifisert luftbilde for å gi beslutningstakere informasjon i sanntid slik at adekvate tiltak kan iverksettes. Disse er imidlertid også sårbare fordi det er store statiske radarer som står utsatt til på fjelltopper og må regne med å bli angrepet tidlig i en eventuell væpnet konflikt. Likevel vil ingen påstå at de dermed er nyttige.

DET FINNES LYSPUNKTER

For å oppsummere så synes det klart at ubemannede systemer, autonomi og kunstig intelligens er faktorer som preger moderne krigføring i økende grad.

I forsvarskommissjonens rapport sies det for eksempel følgende:

«Ubemannede systemer får stadig større betydning i militære operasjon... Utviklingen går i retning av flere og mer selvstendige ubemannede systemer med flere autonome funksjoner... Fjernstyrte systemer med god evne til overvåking og presisjonsangrep har i løpet av de siste årene blitt tilgjengelig for mindre aktører, i større volum og med stadig bedre ytelse. Dette har ikke bare gjort ubemannede våpen tilgjengelig for flere, men utfordrer også verdien av dyre våpenplattformer. Svermer av koordinerte eller

«Dagens MALE systemer flyr lavere og saktere og gjør dem til lettere mål enn droner som flyr svært høyt, HALE»

samarbeidende, relativt billige, ubemannede systemer testes ut i flere land.»

Og den ferske Forsvarsanalysen 2025 fra FFI slår fast at:

«Droner har hatt stor og gjennomgripende betydning i krigen i Ukraina og dermed også for hvordan vi tenker at moderne krigføring vil utvikle seg. Innovativ bruk av droner vil utfordre kjente forestillinger om hva som kan regnes som en trussel mot våre militære styrker, militær infrastruktur og sivile mål. Samtidig tyder bruken av droner på at vi kan oppnå militære mål med andre plattformer og teknikker enn det vi tidligere har sett for oss.»

Når det gjelder spørsmålet om Norge er godt nok forberedt er bildet imidlertid mer uklart. Temaet er ikke mye omtalt i den fagmilitære diskurs og heller ikke i betydelig grad reflektert i gjeldende doktriner. Men det finnes lyspunkter: anskaffelse av store droner for havovervåking og mindre droner til Kystjegerne og Hæren betyr at vi også må heve kompetansen på anvendelse av ubemannede systemer. Samtidig besitter FFI betydelig kompetanse på dronesvermer, autonomi og kunstig intelligens. Det er å håpe at disse faktorene på sikt vil gjøre Norge bedre forberedt! ■



ER LUFTA FOR ALLE?

Droner er et hyperaktuelt og spennende tema under rask utvikling som gir mange nye muligheter til å oppnå militær effekt. Men som med så mye annet nytt og spennende, så er det alltid noen som må påta seg rollen som byråkrat, regelrytter eller «festbrems».

TEKST:
 OBERSTLØYTNANT
 ØRJAN FUNDERUD,
 FAGSJEF UAS / SJEF UAS
 AVDELINGEN LUFTMILITÆRT
 KRIGFØRINGSSENTER (LMKS)
 LUFTFORSVARETS
 VÅPENSKOLE (LVS)

Som fagsjef for UAS i Forsvaret må jeg nok akseptere å bli oppfattet som en slik. Luftfarten er en bransje med høy iboende risiko. Mye av dagens regelverk er etablert som et resultat av tidligere flyulykker. Selv om det er svært lav sannsynlighet for at droner skal utgjøre en trussel for bemannet luftfart, vil konsekvensen ved en kollisjon nesten alltid ha katastrofale følger. Dette er bakteppet når nytt regelverk skal utvikles, mulighetsrommet for droner skal utforskes og man skal prøve å åpne for at «lufta for alle».

Hvordan skal så myndighetene legge til rette for den nødvendige utviklingen innen ubemannet militær luftfart? Artikkelen vil belyse noen grunnleggende aspekter i møtet mellom bemannet og ubemannet luftfart, og vise at Forsvaret har tatt betydelige og konkrete steg for å åpne mulighetsrommet innen utvikling og operasjoner med droner, uten at vi på noen måte skal si at vi er i mål.

MYNDIGHETSPERSPEKTIVENE

Det er to luftfartsmyndigheter i Norge; den sivile (Luftfartstilsynet) og den militære. Forsvarssjefen er



gjennom forskrift, altså en lov, utpekt som militær luftfartsmyndighet i Norge, og har delegert denne til sjef Luftforsvaret. Sjef Luftforsvarets våpenskole forvalter militær luftfartsmyndighet på vegne av sjef Luftforsvaret, med unntak av luftdyktighet som forvaltes og utøves av Forsvarsmateriell/Luftkapasiteter. Det er altså Forsvarsmateriell som har ansvaret for at droner som skal brukes i Forsvaret er luftdyktig og teknisk godkjent.

I tillegg til å forvalte militær luftfartsmyndighet skal sjef Luftforsvarets våpenskole ivareta luftmilitær fagmyndighet, herunder fagansvarsområde UAS. Luftmilitær fagmyndighet innebærer ansvar og myndighet til å fastsette faglige krav, utgi regelverk, og angi faglige rammer for militær bruk og understøttelse av bemannede og ubemannede luftfartøy og våpensystemer som opererer i luftrommet. Det betyr at Luftforsvaret er fagmyndighet for hele Forsvaret når det gjelder UAS. Denne fagmyndigheten utøver sjef Luftforsvarets våpenskole gjennom sin fagsjef UAS som også er sjef for UAS avdelingen i våpenskolen. I praksis betyr dette at Luftforsvaret legger til rette for at Forsvarets avdelinger kan operere droner på en hensiktsmessig og forsvarlig måte ved å utforme regelverk, kompetansekrav og fagplaner, samtidig som sikkerhet for annen luftfart og tredjeperson på bakken ivaretas. Luftforsvarets våpenskole fører også tilsyn med avdelinger som opererer droner.

Taktikker og prosedyrer for å oppnå den ønskede effekten av droner tilfaller våpengrenene og avdelinger i hver forsvarsgren, da metode for å oppnå ønsket effekt varierer med oppdragene. Normalt sett er det forsvarsgrenens våpenskole eller tilsvarende som har fått fagansvar for dette i respektive gren. Luftforsvaret har ingen mening om behov for UAS i øvrige forsvarsgrener.

TRE VIKTIGE ASPEKTER RUNDT UBEMANNET VERSUS BEMANNET LUFTFART

Når jeg blir bedt om å snakke om UAS i Forsvaret, og da gjerne til et publikum med varierende kunnskap om temaet, pleier jeg å benytte anledningen til å påpeke tre grunnleggende aspekter eller «frikksjonspunkter» som oppstår i møtet mellom ubemannet- og bemannet luftfart. Dette for å forsøke å beskrive noe av problemkomplekset ved den ubemannede inntreden i Luftfarten, og dermed skape økt forståelse for hvorfor krav til droneoperasjoner kan oppfattes som rigid og komplisert.

EN NY BRANSJE I RIVENDE UTVIKLING MØTER VERDENS KANSKJE MEST KONSERVATIVE BRANSJE

Luftfart er gjennomregulert med internasjonale regler som har gjort den til den en av de tryggeste transportmetodene i verden. Det er tryggere å fly fra Trondheim til Oslo enn å kjøre bil fra Oslo Lufthavn til Oslo sentrum. Ingen, inkludert de som driver med droner, ønsker å rokke ved dette. Årsaken til at bemannet luftfart er så trygt ligger i krav om tunge og grundige kvalitetssikringsprogrammer, sikkerhetsanalyser, testplaner og godkjenningsregimer, normalt utført av store organisasjoner med spesialkompetanse. Den rivende utviklingen av droner til bruk i alle samfunnsfunksjoner som vi ser i dag, er i stor grad drevet av industri og foretak av varierende størrelse, uten tidligere erfaring med eller tilknytning til luftfart, og som

dermed i mindre grad er bevisst eller tilpasset det massive sikkerhetsregimet i bemannet luftfart.

TEKNOLOGIEN KOMMER FAKTISK TIL KORT

Uansett hvor teknologisk avanserte dronene nå har blitt, så er det én ting man så langt ikke har klart å løse, og det er den grunnleggende flygeregelen i ukontrollert luftrom; «see & avoid». Bortsett fra rundt flyplassene våre, så er alt luftrom nært bakken såkalt ukontrollert. Som det ligger i begrepet er det altså ingen som kontrollerer dette luftrommet. I det ukontrollerte luftrommet er det sjeldent radardeknning, og det er ingen, utenom flygeren, som har ansvar for å følge med på trafikken for å hindre kollisjoner. En flyger er nemlig pålagt å se ut av cockpit og sørge for at han/hun ikke treffer noen andre (egne strengere regler gjelder for flyging i skyer). Når man så oppdager andre fly, så trer ytterligere regler inn i form av vikepliktsregler. Til tross for at de fleste droner er utstyrt med kamera, så er ikke dette tilstrekkelig for å tilfredsstille kravet om «see & avoid». Både fordi sikten gjennom et kamera er som å se ut gjennom et sugerør uten sidesyn, og fordi kameraet normalt sett er vendt ned for å se på bakken. Dette er årsaken til at man i fredstid må separere droner fra bemannet luftfart ved hjelp av luftromsbegrensninger. Og som alt annet som angår bemannet luftfart, er luftrom for både militært og sivilt formål strengt regulert. Det er teknologiske løsninger på trappene, ofte kalt «sense & avoid», men for at dette skal kunne virke fullt ut må alle (!) droner og all (!) bemannet luftfart ha tilsvarende og kompatibelt digitalt utstyr. Dette er det ikke krav om i dag hverken innen ubemannet eller bemannet luftfart. I tillegg må det etableres et nasjonalt landsdekkende bakkebasert system for å tilrettelegge for en slik utveksling av relevant digital informasjon mellom alle flygende aktører.

«AVIATORS» MØTER INFANTERISTEN

Bemannet luftfart er som sagt gjennomregulert. Det innebærer omfattende krav til utdannelse for de fleste som driver med luftfart, det være seg flygere, flymekanikere, flygeleder eller andre. En lang utdannelse gir en bred forståelse for luftfart generelt. Man er spesialisert på sitt fagfelt, men har innsikt i øvrig luftfart som system, og at enhver endring berører andre viktige elementer. Grunnet lang og kostbar utdannelse, med stor grad av spesialisering, forblir man gjerne i luftfarten gjennom en hel yrkeskarriere. Man kan bytte arbeidsgivere og veksle mellom operative og administrative oppgaver, men man blir i stor grad ved sin lest og får bredere og bredere kompetanse. Man er og forblir en «aviator». I droneindustrien er det ikke slik. Dronene er gjerne et sekundær- eller tertiærverktøy for et helt annet formål enn luftfart. Personellet som flyr droner kan være kloke, velutdannede, lovlidige og høyst profesjonelle mennesker, i form av for eksempel ingeniører, eiendomsめglere eller redningspersonell. Disse har normalt ingen intensjon om å bryte regler, men er ikke bevisst at det finnes et omfattende regelverk rett over husaket. Det samme gjelder på militær side. Det er åpenbart at droner potensielt er et svært effektivt verktøy for mange fag og bransjer i Forsvaret, men de færreste av disse har luftens regler som en del av fagutdannelsen. Og i motsetning til vegtrafikk, der alle får en viss innsikt og forståelse

▲ De norske UAS-operatørene blir sertifisert hos Luftforsvaret i samarbeid med Hærens våpenskole. De tildeles da MUAS operatørving etter 6 ukers kurs.

Foto: Ole-Sverre Haugli/
Forsvaret

Forsvaret bruker NATO-betegnelsen Unmanned Aircraft (UA), tidligere kalt UAV, og Unmanned Aircraft Systems (UAS) på henholdsvis dronene i seg selv og dronene med systemene som trengs for å fly de. Begrepet «droner» favner ubemannede farkoster land (UGV), på vannet (USV), under vannet (UUV) og i luften, uten at det i NATO sammenheng finnes noen offisiell definisjon på «droner».



gjennom oppveksten og synlige markører i gatene, så ser man hverken vegskilt, trafikkllys eller midtstriper når man kikker opp på himmelen.

Disse 3 aspektene er årsak til mye frustrasjon og mange diskusjoner på forskjellig faglig grunnlag. På den ene siden står en tradisjonell luftfartsaktør som er bevisst- og følger luftens regler og standarder, og som selv kan miste livet hvis noe går galt. På den andre siden står en part som ikke vet om noen regler, derav ikke følger de, og som heller ikke føler dette som et problem all den tid man står trygt på bakken og «... bare skal fly dronen her ...». For ytterligere å problematisere møtet mellom disse to kulturene kan man legge til mange faktuelle og emosjonelle faktorer som hevd, stolthet, historikk, arroganse, endringsmotstand, teknologiinteresse, kostnader, lover og så videre.

ET PARADIGMESKIFTE - LUFTA ER (I FERD MED Å BLI) FOR ALLE ...

Det er ingen tvil om at både den sivile- og militære verdenen står midt i et paradigmeskifte. Den spådde dronerevolusjonen har plutselig materialisert seg, på militær side gjennom krigen i Ukraina. Alle har fått med seg dette, også fagmyndighet for UAS, og det er ingen som kjemper imot. Regulering ligger nødvendigvis etter utvikling. Det er svært sjeldent at noen har utviklet nye sett lover og regler i tilfelle noen finner opp noe nytt, eller i tilfelle noen tar i bruk noe eksisterende til noe helt andre formål enn før.

Nye militære bruksområder for droner er tydelig dokumentert fra Ukrainakrigen. Fokus har endret seg fra de aller største dronene i høyere luftlag til fokus på mindre droner på slagmarken. Et velkjent eksempel er «selvmordsdroner» som erstatning for tradisjonelt artilleri. Disse kommer gjerne i form av såkalte FPV (First Person View) droner med opprinnelse i racing-

▲ Soldat fra Panserbataljonen sender opp en Puma II drone under vinterøvelsen Joint Viking 2023.

Foto: Torbjørn Kjosvold/
Forsvaret

**«Saksbehandlings-
hverdagen i
Luftforsvarets
våpenskole spenner
over alt fra droner
på 30 gram via
våpenbærende
selvbyggerdroner til
anskaffelse av
droner på størrelse
med passasjerfly,
og alle tenkelige
varianter imellom»**

droneverden, med egenskaper som høy hastighet, stor manøvrerbarhet og mindre avhengighet til satellitt-navigasjon. Andre eksempler er logistikkdroner, bomberdroner, dronesvermer, moderdroner og taktiske konsepter med store antall narredroner for å mette motstanderens defensive systemer.

Hvor paradigmeskiftet treffer hardest fra fagmyndighetens perspektiv er vanskelig å forutse. Slår det ut i fortrenning av bemannet luftfart opp i høyere luftlag? Kommer det lovmessige pålegg om digital synlighet for all luftfart med tilhørende landsdekkende overvåkningssystem? Vil samfunnet, formelt eller uformelt, tillate eller akseptere et høyere risikonivå med utallige droner svevende over hodene våre til daglig? Aksepterer militære sjefer å øke eksponeringen av, og dermed trusselen mot, bemannede flysystemer til milliarder av kroner for å kunne operere droner fritt i lavere luftlag, og med det kanskje redusere risiko for avdelingene på bakken? Fravikes eller endres pålagte og lovbestemte anskaffelses-, godkjenning-, og forvaltningregler for droner? Vil droner som kanskje koster det samme som en Volkswagen Amarok kunne anskaffes over driftsbudsjett og betegnes som forbruk?

Som sagt er ikke fagmyndighetens primær-oppgave å lete etter nye bruksområder for taktisk effekt. Her er det flere miljøer i Forsvaret som har dette som oppdrag, og som gjør dette på en utmerket måte. Luftforsvarets våpenskole forsøker å tilrettelegge for denne aktiviteten og samtidig ivareta sikkerhet for bemannet luftfart og folk på bakken. Norge er tross alt i fred, og risikoviljen fra samfunnet i fredstid har ikke blitt høyere. Samtidig er vi som Forsvaret generelt, og representant for militær luftfartsmyndighet og fagmyndighet UAS spesielt, pålagt å følge vedtatte lover og forvaltningsregler. Disse tar det enda lenger tid å endre enn regelverk innenfor vårt eget manøvrerom.

Det politiske Norge har tatt dette inn over seg, og det arbeides med flere departementale meldinger, utredninger og strategier rundt droner. Så gjenstår det å se om luften i fremtiden faktisk blir for alle.

UTVIKLING INNEN FAGMYNDIGHETEN

I påvente av eventuelle nye eller endrede lover og forskrifter, så må vi som militært myndighetsledd enn så lenge forholde oss til de som er vedtatt, og så forsøke å tilrettelegge mest mulig innenfor disse gitte rammene. Og det gjør vi faktisk.

Sjef Luftforsvaret har nylig etablert en ordning hvor enkelte avdelinger etter søknad og oppfyllelse av visse krav, kan godkjennes for å drive utvikling, test og prøve av UAS i avdeling. Dette kan høres banalt ut, men all den tid UAS i forskrift (lov) defineres som luftfartøy, og luftfartøy har svært strenge krav til luftdyktighetsgodkjenning, så representerer dette et lite paradigmeskifte i seg selv.

Det jobbes også godt med å få tilrettelagt luftrom for militær bruk på kortere varsel som vil gjøre militære UAS operasjoner mer smidig i fredstid. Dette gjøres i tett samarbeid med Luftfartstilsynet som er luftromsmyndighet også for Forsvaret.

Det er opprettet en helt ny kategori for bruk av UAS i Forsvaret; Militær åpen kategori (MÅK). Dette er en kort og lett tilgjengelig utdanningsordning til «MÅK-fører» som kan gjøres over internett i løpet av timer. Dette muliggjør en rimelig masseproduksjon av personell som kan operere UAS, men da med begrensninger i operativ bruk tilpasset det lave utdanningsnivået (visuell kontakt med dronen og lavere enn 120m over terrenget). Dette vil åpne opp for større bruk av små enkle UAS systemer i et stort spekter av avdelinger i hele Forsvaret, hvor droner kan bli en naturlig del av lagets, troppens eller kompaniets oppsatte utstyrssats. Da får avdelinger nok et verktøy i verktøykassen for å løse oppdraget, uansett om oppdraget er nærstrid, objektsikring, logistikk eller noe annet. Et nytt stort

«Det kommer droner i flere vektklasser, som trenger definerte utdanningskrav og flygereglertilpasset operasjoner i høyere luftlag, på lengre avstand, i kontrollert luftrom og i internasjonalt luftrom over åpent hav der det er andre sett regler som gjelder»

▼ Operatører fra Marinejegerkommandoen i rib langs Hordalandskysten med en PD-100 Black Hornet drone klar til take off.

Foto: Torbjørn Kjosvold/
Forsvaret

behov som også vokser fram som en følge av drone-revolusjonen er at alle egne styrker, uansett forsvarsgren eller oppgave, må trenes og øves i å operere i et miljø der dronetrusselen er allestedsnærværende til enhver tid. Til dette trengs det også droner som markører, og da noen som flyr disse markørene. Dette vil MÅK være et godt og kosteffektivt verktøy for.

For å operere droner utenfor synsrekkevidde trengs det mer kompetanse for individene som flyr dronene. Disse kalles «UAS-operatører» og er kvalifisert til å bære Forsvarets UAS-ving. Denne utdannelsen har nylig blitt revidert til å kunne skje på multiritorsystemer, og med det halvert i tid. Dette muliggjør en mindre ressurskrevende utdanning og større kapasitet i utdanningssystemet. Det er også åpnet for en mer desentralisert utdanningsordning, der grenene selv kan gjennomføre slike kurs, selvfølgelig gitt korrekt kompetanse på instruktørene.

VIDERE UTVIKLING FOR FAGMYNDIGHETEN

Det som står foran oss er utvikling av regelverk, kompetansekrav og fagplaner for større dronesystemer som er på vei inn i Forsvaret. Det kommer droner i flere vektklasser, som trenger definerte utdanningskrav og flygereglertilpasset operasjoner i høyere luftlag, på lengre avstand, i kontrollert luftrom og i internasjonalt luftrom over åpent hav der det er andre sett regler som gjelder. Forsvaret er heller ikke alene om å stå i paradigmeskiftet. NATO reviderer sine føringer og klassifiseringer, samtidig som det pågår en kontinuerlig utvikling på sivil side som også berører Forsvaret.

Saksbehandlingshverdagen i Luftforsvarets våpenskole spenner over alt fra droner på 30 gram via våpenbærende selvbyggerdroner til anskaffelse av droner på størrelse med passasjerfly, og alle tenkelige varianter imellom. Det er nok av spennende oppgaver foran oss. Det eneste som er sikkert er at dronerevolusjonen er her og at luftfarten i fremtiden blir annerledes enn den har vært. ■



TRENDER OG KONSEKVENSER

UTVIKLINGEN AV UAV GJENNOM DE SISTE 20 ÅR

Hva er utviklingstrendene innenfor UAVer, og hvilke konsekvenser får det for krigføringen?



TEKST: LARS PEDER HAGA,
FØRSTEAMANUENSIS
SEKSJON FOR LUFTMAKT
LUFTKRIGSSKOLEN

Denne artikkelen vektlegger særlig to utviklingsområder som har hatt stor innvirkning på hvordan stridsmiljø og krigføring har endret seg de siste årene. Den ene er modningen og utbredelsen av små UAVer (droner) basert på kommersiell teknologi som har transformert bakkestridsmiljøet. Den andre er utbredelsen av relativt rimelige enveis angreps-UAVer eller -droner som fungerer som lavkost kryssermissiler.

PREDATOR OG REAPER, BEVÆPNEDE UAV I «EVIGHETSKRIGENE» OG AVANSERTE «LOYAL-WINGMAN»-KONSEPTER

Går vi tilbake til 2005 var bruken av UAV i «evighetskrigene» i Afghanistan og Irak godt i gang. Predator-UAVen og etterfølgeren Reaper ble ikoniske for bruken av ubemannede flymaskiner i disse krigene. Opprinnelig var de bygd for etterretnings- og overvåkings (ISR)-formål, men ble snart utstyrt med våpen. Som bevæpnede «hunter-killer»-systemer var de nyttige til presisjonsangrep mot ikke-statlige motstandere uten kampfly eller effektive luftvernssystemer. Denne rollen vedvarer, med nylige amerikanske droneangrep i Syria i kjølvannet av Assad-regimets fall.¹

Disse «high-end» UAV-ene har ikke forandret seg så mye. Som med bemannede flymaskiner er det få grunner til å endre mye på et vellykket skrog. For oppdragene de løser er grunnkonstruksjonen moden og velprøvd. Den store ISR-UAVen Global Hawk har for eksempel vært i operativ bruk i snart 25 år. Forbedringer og utvikling skjer med sensorer, software og våpen. Som et eksempel kan nevnes de maritime versjonene av henholdsvis Global Hawk og Reaper, Triton og Sea Guardian, som nå er under vurdering til innkjøp av Norge.² Maritim overvåking og ikke minst ubåtjakt stiller krav til integrasjon av nye sensorer og våpen, men selve flymaskinen kan forbli den samme.

De mest avanserte UAV-systemene, jetdrevne maskiner ment å fungere som såkalte «Loyal Wingman» til støtte for kampfly er fortsatt mest på et konsept- og utprøvningsstadium. Dette er systemer som er minst like komplekse og kostbare å utvikle som bemannede systemer med tilsvarende ytelser, og forbeholdt de store militærindustriasjonene. Flere slike prosjekter har pågått siden slutten av 1990-tallet, men operative maskiner ser fortsatt ut til å være et stykke inn i framtiden. Det russiske S-70 «Okhotnik»-programmet fikk et tilbakeslag høsten 2024, da russerne skjøt ned ett eksemplar over Ukraina etter å ha mistet kontroll over det i lufta.³ Nærmest en operativ kapasitet er etter alt å dømme US Navy med MQ-25 Stingray, som først og fremst ser tiltenkt å brukes som en autonom luft-til-luft-tanker med en sekundær ISR-kapasitet.⁴

«DEMOKRATISERING» AV «HUNTER-KILLER» UAV

Suksessen til Predator og Reaper i «Evighetskrigene» skapte et marked for systemer med lignende ytelser. Siden USA ikke ville selge dem til alle og enhver, meldte andre aktører seg på. I Kina startet utviklingen av AVICs Wing Loong-familie tidlig på 2000-tallet. Disse UAVene ligner MQ-9 Reaper visuelt, men har mindre nyttelast og er avhengige av fri sikt til en bakkebasert kontrollstasjon, som begrenser rekkevidden

kraftig. Forente Arabiske Emirater, Saudi Arabia, Uzbekistan, Kazakhstan, Indonesia, Egypt, Pakistan, Nigeria, Algerie og Serbia er blant kunder og interessenter.⁵ Slik spredning av teknologier kalles «demokratisering», uten at det sier noe om nye brukeres demokratiske sinnelag. I Tyrkia startet utviklingen av Bayraktars UAVer tidlig på 2000-tallet. I 2014 lanserte de sitt mest kjente produkt, Bayraktar TB2, en bevæpnet ISR og angreps-UAV til en rimelig pris. En TB-2 drone skal koste omtrent en tidel av en Reaper. Tyrkia hadde også en mer avslappet tilnærming til hvem de ville dele teknologien med enn USA.⁶ TB2 trenger fri sikt til en bakkestasjon, og nyttelasten er så liten at spesialdesignede, kompakte våpen er en del av «pakken».⁷

TB2 hadde stor suksess i den libyske borgerkrigen og ikke minst i Aserbajdsjans krig i Nagorno-Karabakh i 2020. De sovjetiske luftvernssystemene til den armensktøttede republikken Artsakh i Nagorno-Karabakh fungerte ikke mot TB2ene, og UAVen fikk rykte på seg for å være nærmest usårlig. I Ukraina i 2022 lærte derimot russisk luftvern seg hvordan de skulle oppdage og bekjempe denne sakte- og lavt-flyvende maskinen, og i løpet av våren ble den i praksis ubrukkelig ved fronten. Imidlertid finner den fortsatt interessenter som ønsker seg en bevæpnet UAV til overvåking og/eller opprørsbekjempelse. Blant dem er Etiopia, som har brukt bevæpnede droner siden 2020 i borgerkrigen i Tigray og mot opprørere i Oromia- og Amhara-provinsene. Også Kyrgyzstan, Turkmenistan, Pakistan, Kosovo, Marokko, Tunisia, Nigeria, Irak, Kuwait, Somalia og NATO-landene Polen, Albania og Romania har meldt seg på. Leverandørland som Tyrkia vinner med dette politisk prestisje og innflytelse.⁸

MODNING OG MILITARISERING AV FORBRUKERDRONER TIL «SLAGMARKSDRONER»

Den mest synlige modningen av droneteknologier de siste tiårene har skjedd med små og relativt rimelige forbrukerdroner. Kjempesuksessen DJI kan brukes som et eksempel. Selskapet ble grunnlagt i Kina for under 20 år siden av droneentusiastene Frank Wang. Blant andre viktige forbedringer lyktes Wang med å utvikle et rimelig, stabilisert oppheng for kamera, en gimbal, og presse ned prisene på kontrollsystemer. I 2013 kom DJI Phantom, en drone som var klar til å fly ut av eska, som ikke krevde avansert teknisk kunnskap eller flyferdigheter av brukeren, og som kostet en brøkdell av det markedet den gangen forventet av en drone med tilsvarende ytelser.⁹ Lav pris og lav brukerterskel åpnet opp for et langt større marked, og DJI lyktes med å gå fra lave produksjonsstall til masseproduksjon. DJI er nå praktisk talt enerådende på forbrukerdroner – franske Parrot og amerikanske Skydio har trukket seg fra forbrukermarkedet og selger nå bare til profesjonelle brukere.¹⁰

Den nærmest eksplosive utbredelsen av forbrukerdroner førte også med seg at komponenter ble billigere og lettere tilgjengelige. Kompetanse på å tilpasse og bruke små droner spredte seg. Denne klassen UAV ble snart tatt i bruk av ikke-statlige aktører til krigerske formål. En tidlig bruker var den Islamske Staten, terrororganisasjonen som 2014-2019 fungerte som en pseudostat i deler av Irak og Syria. I 2017 gjennomførte de 60-100 månedlige droneangrep. IS bygde angrepsdroner i industriell skala, med standardiserte

▼ Tyrkia produserer selskapet Bayraktar UAV. I 2014 lanserte de sitt mest kjente produkt, Bayraktar TB2, en bevæpnet ISR og angreps drone. TB2 hadde stor suksess i den libyske borgerkrigen og ikke minst i Aserbajdsjans krig i Nagorno-Karabakh i 2020.

Foto: Baykar Tech



«En utviklingslinje flere aktører arbeider med er å la ISR- og angrepsdroner samarbeide slik at en operatør kan kontrollere flere droner og la flere av fasene i å finne og angripe en motstander foregå autonomt»

modifikasjoner av nettopp DJI Phantom. I 2017-18 drepte eller skadet de alvorlig mer enn 130 medlemmer av irakiske sikkerhetsstyrker og skadet eller ødela minst 56 kjøretøy.¹¹ På den andre siden greide US Army's «Asymmetric Warfare Group» å innføre mottiltak i forkant, etter at i 2008 oppdaget trusselen fra små droner via Hamas' mer håndverkspregede dronebruk. Resultatet var at ingen amerikanske styrker ved utgangen av 2020 var blitt drept i angrep fra IS' droner.¹² Den teknologiske utviklingen av droner har altså fra begynnelsen av vært fulgt av en tilsvarende utvikling av mottiltak, som igjen har drevet utvikling av både teknologier og taktikker hos brukerne.

I den første fasen av Russlands krig mot Ukraina fra 2014 hadde Russland et overtak, med ulike stridstekniske UAV under innføring i stor skala. Disse ble brukt i tradisjonelle roller, som ISR, ildledning og kontroll av egne styrkers kamuflasjetiltak. Ukrainske frivillig-organisasjoners bruk av hjemmebygde og modifiserte kommersielle droner utviklet seg raskt¹³ og la grunnlaget for den komplekse bruken av droner i landstriden i Ukraina i dag. Etter fullskalainvasjonen i februar 2022 har bruken av droner på slagmarken eksplodert, både i tradisjonelle og nye roller. Fra å primært være til bruk til ISR og ildledning, har rollene blitt utvidet. Droner leverer forskjellige våpen, legger ut miner og utstyres med stridshoder for å fungere som våpen i seg selv, mot bakkemål og mot sakteflyvende ISR-UAV. Dronene kan også fungere som relestasjoner for å støtte alle disse rollene, ettersom de er avhengige av radioforbindelse til en operatør. Ikke minst kan alle droner med et kamera og radioforbindelse fylle den nye rollen «Warstreaming», hvor levende bilder fra slagmarken formidles i nær sann tid for propagandaformål.¹⁴

I løpet av 2023 tok Ukraina og Russland i bruk en til teknologisk nyvinning fra det kommersielle markedet; Såkalte FPV-droner, hvor bildet fra dronens

kamera vises i en brille slik at operatøren «ser det dronen ser» i sann tid. Dette gjør det mulig å både navigere visuelt uten GPS, og å oppnå høy presisjon i slutten av angrepsfasen for en trent operatør. Dette har gitt infanteriavdelinger evne til å bekjempe både materiell og personell uten å ha direkte siktelinje til en relativt lav kostnad. Med dette er mer kostbare operatørstyrte enveis angrepsdroner, såkalte «loitering munitions», som den amerikanske Switchblade-familien og russiske Lantset, blitt supplert med våpen med samme rolle, men kortere rekkevidde og mindre stridshoder. Til gjengjeld er de langt billigere og kan enkelt masseproduseres. En slik enveis FPV-angrepsdrone skal koste rundt 500\$.¹⁵ En nylig utvikling er at disse dronene utstyres med fiberoptisk kabel for bildeoverføring og styring for å gjøre dem upåvirkelige for elektronisk krigføring. Partene eksperimenterer også med autonom målfølgning i siste fase av flukten.

I Ukraina har den eksplosive økningen i bruk av relativt enkle «slagmarksdroner» i ulike roller forandret bakkestriden og gjort den mer kompleks. Stridsmiljøet er tredimensjonalt, med en konstant lufttrussel som gjør at en aldri kan føle seg trygg mot observasjon eller angrep nær fronten. Nødvendige mottiltak med kamuflasje og fortifikasjon bidrar antagelig til krigens statiske karakter. Dette gir ukrainerne et dilemma ettersom det gjør dem mer utsatte for russiske glidebombeangrep. Ukrainerne utnytter droner til å bekjempe russiske styrker før de kommer innenfor fri sikt fra ukrainske stillinger for å påføre dem maksimale tap med minst mulig risiko for egne tap. På noen frontavsnitt i Ukraina skal nå FPV-droner ha tatt plassen til artilleri som den største tapspåføreren. Mest effektivt er imidlertid integrasjon av ulike typer droner med artilleri.¹⁶ Slike systemer kan altså bare i noen grad kan erstatte eksisterende hovedvåpensystemer, men vil være uunnværlige styrkemultiplikatorer og bokstavelig

► I løpet av 2023 tok Ukraina og Russland i bruk en teknologisk nyvinning fra det kommersielle markedet; Såkalte FPV-droner, hvor bildet fra dronens kamera vises i en brille slik at operatøren «ser det dronen ser» i sann tid. Dette gjør det mulig å både navigere visuelt uten GPS, og å oppnå høy presisjon i slutten av angrepsfasen for en trent operatør.

Foto fra Zaporizhia regionen.
Foto: Elena Tita



talt fylle nisjer mellom artilleri og direkte-skytende våpen.

Bakkeavdelinger fører nå en kompleks luftstrid, hvor ISR-droner, mineleggingsdroner og angrepsdroner støtter hverandre. Avskjæringsdroner til bruk mot ISR-UAVer er integrert med bakkebaserte sensor- og varslingsystemer. Avhengigheten av det elektromagnetiske spekteret til sensorer og styringssystemer betyr at elektronisk krigføringsutstyr og -kompetanse trenges ned på tropps nivå. Sårbarheten for mottiltak gjør at bare 20-40% av FPV-dronene når målet sitt.¹⁷ Bak ett tokt med en «slagmarksdrone» er det i tillegg til en operatør også teknikere og programmerere, våpeneksperter og andre støttefunksjoner. Det ligger altså mange personelltimer bak hvert vellykkede drone-angrep. En utviklingslinje flere aktører arbeider med er å la ISR- og angrepsdroner samarbeide slik at en operatør kan kontrollere flere droner og la flere av fasene i å finne og angripe en motstander foregå autonomt. FFI er i ferd med å kommersialisere et slikt prosjekt kalt Valkyrie.¹⁸ Autonome navigasjonsløsninger og bruk av maskinlæring og bildegenkjenning for målfatning og styring er også potensielle løsninger på utfordringen med elektroniske mottiltak. Alle slike løsninger øker kompleksiteten og enhetsprisen for hver drone. Å finne den riktige balansen mellom enkelhet og evne til å påvirke mål stilt overfor avanserte mottiltak vil være en hovedutfordring i videre utvikling av små «slagmarksdroner».¹⁹

«FATTIGMANNNS KRYSSERMISSILER» OG DEMOKRATISERINGEN AV LANGT-REKKEENDE PREISJONSANGREP

En annen type enveis angrepsdrone som har fått stor oppmerksomhet i krigen i Ukraina har fulgt en prinsipielt annen utviklingsvei. Dette er droner på størrelse med mikrofly, med opptil et par tusen kilometers rekkevidde, og langt større stridshoder enn de som brukes langs frontlinjene. Det mest kjente eksempelet er iranske Shahed-136, med et 50 kilos stridshode og rekkevidde estimert til opptil 2000 kilometer. Iran har drevet utvikling av UAVer siden Iran-Irak-krigen på 1980-tallet. I 2014 offentliggjorde de et bilde og en beskrivelse av en enveis angreps-UAV med deltagelse som lignet Shaheden. I 2019 traff kombinerte angrep med kryssermissiler og en tidlig versjon av Shahed-dronen Saudi-arabiske oljeanlegg i Abqaiq og Khurais. Den iransk-støttede Houthi-militsen som kontrollerer deler av Jemen tok på seg ansvaret.²⁰

Fra høsten 2022 har Russland supplert missilangrep med økende antall Shahed-136 og den russiskproduserte kopien Geran-2. Ukraina har svart med både ombygde mikrofly og langtrekkende enveisdroner bygd for formålet, og gjennomført angrep på avstander nær 2000 kilometer fra ukrainsk territorium, som Olenja-basen på Kolahalvøya.²¹ Disse

flyr forhåndsprogrammerte ruter og navigerer sannsynligvis hovedsakelig eller bare med GPS uten tegn til styring av en operatør i noen faser av flukten. De fyller snarere rollen til et kryssermissil, til en langt lavere pris. Til gjengjeld er ødeleggelseskraft og overlevelses-evne mot moderne elektroniske krigføringsystemer og luftvernssystemer mindre. Ukraina bekjemper Shahed- og Geran-droner med maskingevær både fra bakken og fra helikoptre. Så mye som halvparten av dronene i hver angrepsbølge blir ledet ut av kurs eller krasjer etter påvirkning fra ukrainske EK-systemer.

Utbredelsen av enveis angrepsdroner som Shahed-136 og lignende har gitt nye brukere evne til å utføre langtrekkende presisjonsangrep, noe som tidligere var forbeholdt stater med kostbare missiler. Dette betyr at avstand ikke lenger gir beskyttelse fra angrep gjennom lufta i konflikt med stadig flere stater og ikke-statlige aktører. Ukraina bruker et økende antall enveis angrepsdroner i en kampanje mot russiske våpenlagre og oljeproduksjonsanlegg. Som nevnt er det ikke teknisk veldig krevende å beskytte seg mot slike droner. Men for et stort land som Russland med mange potensielle mål å beskytte krever det ressurser, og det vil trolig være umulig å beskytte seg helt. Framtidige norske styrkebidrag til internasjonale operasjoner må også vurdere denne trusselen. Avstanden mellom Tripoli og flybasen norske kampfly opererte fra på Kreta i 2011 er godt innenfor rekkevidden til Shahed-136.

Videre betyr den relativt lave prisen pr drone at en stor bruker som Russland kan sende store, vedvarende angrepsbølger over tid. Slik kan de mette forsvarssystemer og påføre Ukraina dilemmaer om hvilke mål de skal beskytte, i tillegg til store kostnader og slitasje i form av avsatte personellressurser og forbruk av motmidler som luftvernmissiler. Utviklingen understreker hvor viktig det vil være for Norge å bygge opp en større mengde av eget luftvern, med en miks av systemer som kan bekjempe store volum av enveis angrepsdroner over tid. Samtidig kommer denne massive bruken av enveis angrepsdroner med en kostnad også for Russland. Av 2599 enveis angrepsdroner og narredroner Russland sendte mot Ukraina i januar 2025 kom i underkant av 100 gjennom.²² Selv om hver drone er rimelig, er den samlede kostnaden i forhold til skaden de gjør ikke ubetydelig, og nye motmidler tvinger fram mer komplekse taktikker og mer raffinerte og kostbare droner. Trenden i utviklingen av ukrainske enveis angrepsdroner er å bygge mer avanserte, jettrevne «dronemissiler» som Peklo og Paljanytsja, som ligner enkle kryssermissiler.²³ Det samme dilemmaet som treffer utviklere av små «slagmarksdroner» med å finne balansen mellom kostnad og ytelse, treffer altså også utviklere av «fattigmans kryssermissiler». ■

¹ Joseph Trevithick, «Secretive Bladed AGM-114R9X Hellfire Missile Looks To Have Reemerged In New Syria Strike», *The War Zone*, 17. Desember 2024, <https://www.twz.com/air/secretive-bladed-agm-114r9x-hellfire-missile-looks-to-have-reemerged-in-new-syria-strike>, Amelia Smith (@Ameliarheart.bsky.social), «US CENTCOM tweeted -1hr ago a video...», *Bluesky*, 1. Mars 2025, <https://bsky.app/profile/ameliarheart.bsky.social/post/3ljdeo2e6nk2y>

² Marius Valle, «Inngår britisk samarbeid om langtrekkende droner», *Teknisk Ukeblad*, 21. Februar 2025, <https://www.tu.no/artikler/inggar-britisk-samarbeid-om-langtrekkende-droner/556160>

³ Tormod Malvin Sæther, «Eksperter klør seg i hodet etter at russisk «superdrone» ble skutt ned», *Nettavisen*, 5. Oktober 2024, <https://www.nettavisen.no/nyheter/superdrone-skutt-ned-over-ukraina-hva-skjedde-med-russlands-nye-vapen/s/5-95-2053073>

⁴ Joseph Trevithick, «Carrier Air Wing's Key Priorities To Win In Future Pacific Fight Laid Out By Navy», *The War Zone*, 30. Januar 2025, <https://www.twz.com/sea/carrier-air-wings-key-priorities-to-win-in-future-pacific-fight-laid-out-by-navy>

⁵ Janes, «AVIC Wing Loong Series», *All the World's Aircraft: Unmanned*, 2022

⁶ Stephen Witt, «The Turkish Drone that Changed the Nature of Warfare», *The New Yorker*, 9. Mai 2022, <https://www.newyorker.com/magazine/2022/05/16/the-turkish-drone-that-changed-the-nature-of-warfare>, Dan Sabbagh & Bethan McKernan, «Revealed: how UK technology fuelled Turkey's rise to global drone power», *The Guardian*, 27. November 2019, <https://www.theguardian.com/news/2019/nov/27/revealed-uk-technology-turkey-rise-global-drone-power>

⁷ Baykartech, «Bayraktar TB2», <https://baykartech.com/en/uav/bayraktar-tb2/>

⁸ Spyridon Plakoudas & Vasileios Sofitis, «The Bayraktar Paradox», *The RUSI Journal*, Vol. 168, Issue 6, 2023, <https://doi-org.fhs.idm.oclc.org/10.1080/03071847.2023.2285752>, Zecharias Zalelem, «Deadly skies: Drone warfare in Ethiopia and the future of conflict in Africa», *European Council on Foreign Relations*, Policy Brief, 28. Februar 2025, <https://ecfr.eu/publication/deadly-skies-drone-warfare-in-ethiopia-and-the-future-of-conflict-in-africa/>

⁹ Ryan Mac, Heng Shao & Frank Bi, «Bow To Your Billionaire Drone Overlord: Frank Wang's Quest To Put DJI Robots Into The Sky», *Forbes*, 6. Mai 2015, <https://www.forbes.com/sites/ryan-mac/2015/05/06/dji-drones-frank-wang-china-billionaire/>

¹⁰ John Aldred, «Skydio calls it quits - leaves consumer drone market», *DIY Photography*, 14. August 2023, <https://www.diyphotography.net/skydio-calls-it-quits-leaves-consumer-drone-market/>

¹¹ Jack Watling & Nicholas Waters, «Achieving Lethal Effects by Small Unmanned Aerial Vehicles», *The RUSI Journal*, Vol. 164, Issue 1, 2019, <https://doi-org.fhs.idm.oclc.org/10.1080/03071847.2019.1605017>

¹² Kyle Brown, Jonathan Askonas & T. S. Allen, «How the Army Out-Innovated the Islamic State's Drones», *War on the Rocks*, 21. Desember 2020, <https://warontherocks.com/2020/12/how-the-army-out-innovated-the-islamic-states-drones/>

¹³ Dmitrij Kovaltsjuk, «Po rezultatam nasjikh poljotov byl osnovnoj stjern Logvinovo. My v den vydavali artillerii po 60-70 tselej», *Tsenzor.NET*, 9. April 2016, James Harvey, «Rebel Drones: UAV Overmatch in the Ukrainian Conflict», *Foreign Military Studies Office*, Fort Leavenworth, Januar 2015

¹⁴ Heiko Borchert, Torben Schütz & Joseph Verbovsky, «Beware the Hype. What Military Conflicts in Ukraine, Syria, Libya, and Nagorno-Karabakh (Don't) Tell Us About the Future of War», *Defense AI Observatory*, Hamburg 2021

¹⁵ «How cheap drones are transforming warfare in Ukraine», *The Economist*, 5. Februar 2024, <https://www.economist.com/interactive/science-and-technology/2024/02/05/cheap-racing-drones-offer-precision-warfare-at-scale>

¹⁶ Jack Watling & Nick Reynolds, «Tactical Developments During the Third Year of the Russo-Ukrainian War», *RUSI Special Resources*, Februar 2025, <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/special-resources/tactical-developments-during-third-year-russo-ukrainian-war>

¹⁷ Ibid.

¹⁸ Forsvarets Forskningsinstitutt, «FFI har utviklet en sverm med angrepsdroner», 23. januar 2025, <https://www.ffi.no/aktuelt/nyheter/ffi-har-utviklet-en-sverm-med-angrepsdroner>

¹⁹ Justin Bronk & Jack Watling, «Mass Precision Strike: Designing UAV Complexes for Land Forces», *RUSI Occasional Papers*, 11. April 2024, <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/occasional-papers/mass-precision-strike-designing-uav-complexes-land-forces>

²⁰ Uzi Rubin, «Russia's Iranian-Made UAVs: A Technical profile», *RUSI Commentary*, 13. Januar 2023, <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/russias-iranian-made-uavs-technical-profile>

²¹ Aud Darrud, «Ukraina hevder de har utført droneangrep nær grensen til Norge», *NRK Urix*, 27. Juli 2024, <https://www.nrk.no/urix/ukraina-hevder-de-har-utfort-droneangrep-naer-grensen-til-norge-1.16980585>

²² Shahed Tracker (@ShahedTracker), «Shahed type OWA-UAS stats Jan2025 [per UA Air Force Reports]», X, 1. Februar 2025, <https://x.com/ShahedTracker/status/1885582995685339297>

²³ Illia Kabachynskiy, «Ukraine's Expanding Long-Range Missile Arsenal: 'Neptune', 'Paljanytsja', 'Peklo', and 'Ruta'», *United24 Media*, 11. Desember 2024, <https://united24media.com/war-in-ukraine/ukraines-expanding-long-range-missile-arsenal-nep-tune-paljanytsja-peklo-and-ruta-43pa-slagmarjke92>



▲ US Air Force har annonsert at de støtter videre utvikling av Anduril og General Atomics «Collaborative Combat Aircraft» [CCA] prototyper.

Illustrasjon: US Air Force

ER DET BEHOV FOR MENNESKER I FREMTIDENS UBEMANNENDE LUFTOPERASJONER?

Krigføringen i Ukraina har på en ubehagelig nær måte vist hvordan droner har blitt et utbredt verktøy i soldatens verktøykasse. Med en utviklingstakt som var vanskelig å forutse før 2022 har dronene gått fra enkel overvåking til å bli brukt som presisjonsvåpen.

TEKST:
STIAN BETTEN,
FORSKER
FORSVARETS
FORSKNINGSINSTITUTT

Kunstig intelligens og svermteknologi vil bli tilgjengelig i større og større grad, og møter teknologi utviklet for å nekte og narre dronene. Er det behov for mennesket i denne teknologispiralen?

Det er farlig å prøve å trekke lærdom fra en krig der man ikke har tilgang til informasjon fra begge sider, og der offentlig tilgjengelig informasjon er filtrert og sortert. Allikevel er det noen momenter som er mulig å reflektere over allerede nå. Fremveksten av dronekrigføring er åpenbar, og har vært overraskende. Konvensjonelle kampfly har hatt en annen rolle enn man kunne forvente, noe som kan tilskrives svært effektivt luftvern på begge sider. Helikoptre benytter seg av terrengskjerming for å skjule seg for luftvernet, mens kampflyene synes å holde seg unna luftvernet, og heller slippe langtrekkende våpen – glidebomber og kryssermissiler. Disse har så lav signatur at de er vanskelige for luftvernet å engasjere. Antall droner og våpen som brukes er svært høyt, noe som bidrar til å gjøre

det travelt for luftvernet. Angrepsdronene er rimelige, og selv når de blir skutt ned bidrar de til det økonomiske aspektet av krigføringen, gjennom behovet for å bruke svært dyre missiler for å skyte ned svært billige våpen.

Krigføringen har vist både nytten og faren med elektronisk krigføring. Kontroll-linker til droner blir oppdaget og jammet, navigasjonssignaler og kommunikasjon blir forstyrret, noe som har økt egen sårbarhet, samt vanskeliggjort offensive operasjoner. Som motmiddel til dette har offensive droner tatt i bruk styring via elektrooptiske fiber, og benyttet avanserte former for navigasjon, måldeteksjon og målfølgning, samt teknologi for å operere flere droner sammen, eller svermteknologi.

Slagfeltet har vist seg å være et sted der begge sider har vist en overveldende evne til å drive hurtig innovasjon under ild. Nye våpen, teknikker og tiltak har blitt oppdaget, analysert og møtt med mottiltak svært hurtig, etter bare noen fåtalls uker. Det er rimelig sikkert at det i alliansen finnes avansert teknologi som

utvikles i «fredstidstempo», som enten har blitt forbigått av det som har skjedd i Ukraina, eller er svært nær å bli det. Det er derfor viktig å trekke riktig lærdom ut fra det som har skjedd i Ukraina, uten at vi faller i fellen å «forberede oss på å utkjempes den forrige krigen».

Dronekrigføring er ikke da ikke noe nytt. Flere nasjoner i alliansen har brukt fjernstyrte droner, som har fått større og større grad av autonomi. Det har også vært utvikling innen sammenkobling mellom bemannede og ubemannede farkoster, for å kunne gjøre «man-unmanned teaming». Teknologiprosjekter i Europa samt USA har sett på måter man kan kontrollere svermer med droner, samt hvordan bemannede luftfarkoster kan gjøres «vilkårlig bemannet», eller «optionally manned». Da kan man velge om flyet skal kontrolleres av et menneske, om det skal fungere fjernstyrt, eller operere autonomt.

Et konkret utviklingsprosjekt som har som mål å hurtig frembringe en operativ ubemannet kapabilitet som skal jobbe sammen med bemannede fly, er det amerikanske luftforsvarets «Collaborative Combat Aircraft». Her utvikles to varianter ubemannede farkoster av henholdsvis Anduril og General Atomics som skal operere sammen med blant annet Lockheed Martin F-35 i primært luft-til-luft rollen, der planen er at de skal komme i bruk mot slutten av 2020-tallet. Den neste fasen i programmet skal fokusere på kampflyene luft-til-bakke rolle.

Disse variantene vi ser bilder av ligner ikke mye på kvadkoptrene som vi har sett filmsnutter av fra Ukraina. Samtidig er det viktig å huske på at oppdragssettet de planlegges å brukes i, er fokusert på Stillehavsregionen. Her er operasjonsmiljøet preget av enorme avstander, med tilhørende lange oppdrag, og utfordringer rundt å sørge for ubrutt kommunikasjon mellom enhetene, og mellom enhetene og beslutningstakerne. Dette peker også mot behovet for å utvikle utstrakt rombasert kommunikasjonsnettverk.

I disse tilfeller vil enheter som kan operere autonomt, og løse oppdrag uten innblanding fra menneskelige beslutningstakere være svært nyttige. Samtidig viser erfaringene fra Ukraina hvordan slagfeltet endrer seg hurtig, og der det stadig dukker opp mottiltak mot teknologien. Dette betyr at det kan være nødvendig å ha et menneske i beslutningssløyfen. Samtidig snakker man om svært lange avstander og sårbare kommunikasjonslinjer. Dette peker på det blir nødvendig å ha mennesker nærmere frontlinjen, for å kunne overvåke det som skjer, og eventuelt tre inn i beslutningssløyfen.

ER SÅ DETTE RELEVANT HER HJEMME?

Selv om den Skandinaviske halvøya er forholdsvis liten, må det sies at vi har kommunikasjonsutfordringer i nordområdene. Vi har store havområder, og lange avstander mellom kommunikasjonsnodene våre. Vi må regne med at også vi vil måtte forholde oss til et slagfelt som endres hurtig, og der våre sensorer og kommunikasjonsmidler blir utsatt for narring og jamming. Våre egne kapabiliteter som i større og større grad vil ha evne til å opptre autonomt, må kunne håndtere et slikt operasjonsmiljø.

Det store antall droner og missiler som brukes samtidig, vil medføre behov for luftvern som må utvikles for å kunne håndtere det høye antallet

«Erfaringene fra Ukraina viser hvordan slagfeltet hurtig endrer seg, og det dukker stadig opp mottiltak mot teknologien. Dette betyr at det kan være nødvendig å ha et menneske i beslutningssløyfen»

▼ **Det store antall droner og missiler** som brukes samtidig, vil medføre behov for luftvern som må kunne håndtere det høye antallet innkommende våpen. Bildet viser en Shahed-136/131 drone som benyttes av russiske styrker.

Foto: Ukrainske politiet i regionen Vinnytsia



innkommende våpen. Dette er noe begge sider må gjøre. Dette vil gjøre det vanskelig for oss å operere fritt i det luftrommet som er nektet av en motstanders luftvernssystemer. For å kunne oppheve nektelsen, må vi kunne holde nede og ødelegge luftvern som er utviklet for å håndtere et stort antall mål samtidig. Dette betyr at denne type operasjoner må koordineres nøye for å kunne oppnå den ønskede effekten. Elektromagnetisk effekt fra flere forskjellige plattformer, droner og våpen med sprengstoff og narremidler må koordineres svært presist for å kunne oppnå tidsriktig effekt.

Autonome systemer i sverm vil kunne utføre denne koordineringen, hvis de har klart for seg hva de skal gjøre, og mot hvilket mål. Man ønsker jo ikke å ødelegge luftvern for å ødelegge luftvernet. Man ønsker å holde nede luftvernet for å påføre effekt mot det som luftvernet beskytter. Hvilke virkemidler man ønsker å benytte, og hvilke mål man ønsker å påvirke, må mennesket beslutte. Samtidig blir det viktig å kunne håndtere et omskiftelig slagfelt. Dette peker på behovet for å ha human-on-the-loop, det vil si at mennesket har mulighet til å gripe inn.

SÅ HVA VIL DETTE HA Å SI FOR NORGE?

Norge har valgt Lockheed Martin F-35 som et av hovedverktøyene for å kunne utøve luftmakt. Samtidig er vi små, men vi har korte linjer mellom industri, utvikling og Forsvaret. Det er derfor mulig å gjøre hurtig utvikling og utprøving av teknologi, og sørge for god integrasjon, og god kobling mellom domene. Ubemannede små farkoster som operere i sverm med forskjelligartede effekter vil være svært viktige verktøy for å kunne håndtere fremtidens slagfelt, og vi må bli vant til hvordan vi skal koordinere den type effekter, og gjennomføre operasjoner med autonome farkoster i samvirke med bemannede plattformer. Fremtidens operasjonsmiljø kommer til å ha autonome ubemannede farkoster med både elektromagnetisk nyttelast og sprengstoff i nærheten av bemannede farkoster – og dette må vi utvikle konsept og taktikker for. Dette betyr at vi må eksperimentere, trene og øve på dette i fredstid.

For å komme hit, må teknologien styres, den må forstås, og den må tas i bruk – og det er dette vi trenger mennesket til. ■



EN SVERM AV SMARTE SAMARBEIDENDE DRONER

Ved FFI har arbeidet med dronesverm først og fremst handla om at et operatørteam skal kunne utnytte flere droner på en gang.

TEKST: RIKKE AMILDE SEEHUUS, FORSKER
FORSVARETS FORSKNINGSinSTITUTT

Begrepet dronesverm gir gjerne assosiasjoner til mange droner som flyr samla i flokk, såkalt massiv sverm. Noen av de tidligere arbeidene med dronesverm ved FFI handla også om å få mange droner i lufta, og mange arbeider på dronesverm generelt handler om å klare å fly så mange som mulig. Det åpenbare militære bruksområdet for en slik sverm er metningsangrep, der et stort antall droner brukes i et angrep for å øke sannsynligheten for at noen overlever eller treffer målene sine.

Ved FFI har arbeidet med dronesverm først og fremst handla om at et operatørteam skal kunne utnytte flere droner på en gang. Med flere droner er det mulig å avsoke et område raskere, følge med flere steder samtidig, se på interessante objekter fra flere høyder eller vinkler eller få mer nøyaktige måldata ved å bruke flere droner for å triangulere. Målet med dette arbeidet er ikke å bruke flest mulige droner, men å være i stand til å håndtere det antallet mobile sensorer som trengs for oppdraget.

AUTONOMIFUNKSJONALITET GJØR BRUKEN AV DRONER MER ROBUST, EFFEKTIVT OG MINDRE RESURSKREVENDE

I dag har Forsvaret flere mindre droner i bruk som primært benyttes for å få bedre situasjonsforståelse. Fordelen er at disse kan sendes fremskutt og for å se der man ikke ser med andre sensorer. Et av disse systemene er dronen Puma. Dagens systemer er enkeltstående, fjernstyrte systemer som krever et operatørteam per drone. For Puma betyr det en person som styrer dronen og en person som følger med på videostreamen fra dronen til enhver tid. Typisk har man ikke kapasitet til å utnytte mer enn en eller maks to slike droner i et område om gangen, noe som betyr at man må prioritere hvor man vil se.

I tillegg til å være personellintensive, krever dagens systemer meget god kommunikasjonslink hele tiden, gjerne videolink, og er avhengig av satellittbasert navigasjon eller detaljert fjernstyring. Krigen i Ukraina har vist at elektronisk krigføring er en stor utfordring for bruken av droner. Det er grunnen til at mange av dronene styres helt manuelt og at man til og med har begynt å bruke fiberoptisk kabel for å få jammesikker forbindelse til dronen.

Autonomifunksjonalitet kan redusere utfordringene med kommunikasjon og navigasjon og gjøre bruken av droner mindre ressurskrevende. Autonomi i denne betydningen handler altså ikke om at dronene nødvendigvis skal operere på egenhånd, men at de skal ha funksjonalitet som letter oppgaven til operatøren og gjør at operatøren først og fremst kan konsentrere seg om oppdraget som hvor hen ønsker å se eller hvilke objekter hen vil følge med på. Dette krever at dronen klarer å gjøre mye av detaljstyringen selv. Når dronen klarer å gjøre mer selv, blir også kommunikasjonen mindre tidskritisk, og med automatisk sensorprosessering vil den kunne sende viktig informasjon uten å måtte

sende hele bilder eller videostream. Autonomifunksjonalitet kan dessuten brukes for å lage ulike løsninger for navigasjon som baserer seg på hva dronen ser med egne sensorer.

FFI HAR UTVIKLA SVERMSYSTEMET VALKYRIE OG EKSPERIMENTERER MED FORSVARET

FFI har hatt en satsning på autonome systemer siden 2015. Hensikten med satsningen har vært å kraftsamle arbeidet med autonomi for ubemannede farkoster og utnytte synergier på tvers av domener og funksjoner. Svermsystemet Valkyrie blei i utgangspunktet utvikla for å eksperimentere med samarbeidsautonomi i denne satsningen, men utvikla seg raskt til noe som kunne ha potensiell operativ verdi i seg selv. De siste årene har vi jobba tett sammen med Forsvaret med å utvikle demosystemet videre og utforske mulighetene denne teknologien gir.

Valkyrie består av en operatørstasjon som er designa for å operere flere droner, tre ulike demonstratordroner og programvare for beslutningsautonomi og sensorprosessering som kjører om bord på farkostene. Den viktigste dronen i systemet er overvåkingsdronen Flamingo. Flamingo er en kvadrokopderdrone som er designa og bygd på FFI og første versjon blei demonstrert på landX i 2020. Dagens versjon er vesentlig mer robust og brukervennlig og har kraftigere datamaskin. Den andre dronen i systemet er angrepsdronen Svale. Denne er raskere og mer agil enn Flamingo og blei utvikla for å eksperimentere med angrep mot andre droner og bakkemål. Siste tilskudd til Valkyrie-systemet er en såkalt hybrid «vertical take-off and landing» (VTOL) farkost med vinger. Droner med vinger er vesentlig mer energieffektive og vil derfor ha mye lenger rekkevidde enn et kvadrokopter, noe som er nødvendig i mange militære anvendelser. Alle dronene er demofarkoster og nye versjoner utvikles kontinuerlig etter hva FFI trenger for eksperimentering.

Dronene i FFIs svermsystem Valkyrie har beslutningsautonomi og sensorprosessering om bord som gjør at de ikke trenger å detaljstyres. Dronene kan dessuten samarbeide, slik at man kan gi en oppgave til en gruppe, for eksempel følge med på en veiakse, og så deler dronene automatisk veiaksen mellom seg avhengig av hvor mange som har oppgaven til enhver tid.

For at et operatørteam skal kunne utnytte flere droner på en gang, må dronene for det første kunne ta vare på seg selv og oppføre seg på en trygg måte og for det andre kunne gjøre noe nyttig relativt selvstendig. Dronene må for eksempel klare å unngå å kolliderer i hverandre eller terrenget og følge med på batteristatus, men de må også kunne gjøre en nyttig oppgave så bra at operatøren kan stole på resultatet.

I fjor vinter gjennomførte FFI operatørkurs på Valkyrie med flere droneoperatører i Forsvaret, og disse har nå operert systemet på flere øvelser. Per i dag ser vi at operatørene ofte har én drone i fokus. Operatørene følger med videostream og styrer denne dronen ganske detaljert, tilsvarende som om de bare hadde hatt en drone. De andre dronene plasseres ut til å passe på ulike veikryss eller akser, og operatørene ber dronene si

ifra om det dukker opp mulige interessante objekter. Hvis en drone sier ifra eller et annet område plutselig blir mer interessant, kan operatørene raskt bytte fokus.

Dronene har flere metoder for å detektere objekter, og de er også i stand til å følge interessante objekter relativt robust. Det gjør at når en operatør har verifisert at et objekt er av interesse, vil dronen fortsette å følge dette objektet og oppdatere posisjonen i kartet automatisk. Operatørgrensesnittet til Valkyrie har kobling til blant annet NorBMS, som gjør at posisjonen på interessante objekter kan oppdateres automatisk også her. Sammenstilling av informasjon av informasjon fra flere droner og andre sensorsystemer, er noe vi jobber kontinuerlig med. Automatisk sensorprosessering er minst like viktig for skalerbarhet som å kunne styre flere farkoster på en gang. Vi ser for oss at dronene gradvis vil klare flere og flere oppgaver med minimalt med oppmerksomhet fra operatøren, men erfaringene så langt har vist at det å ha flere droner har en verdi også når autonomifunksjonaliteten er minimal. Med flere droner kan man gjennomføre kontinuerlige operasjoner

«Det siste året har FFI jobbet med samarbeid mellom overvåkningsdroner og angrepsdroner»

▼ Dronene i FFIs svermsystem Valkyrie har beslutningsautonomi og sensorprosessering om bord som gjør at de ikke trenger å detaljstyres. Dronene kan dessuten samarbeide, slik at man kan gi en oppgave til en gruppe, for eksempel følge med på en veiakse, og så deler dronene automatisk veiaksen mellom seg avhengig av hvor mange som har oppgaven til enhver tid. Foto: FFI

over lang tid ved at droner som nærmer seg tomme for batteri blir byttet ut med nye. På denne måten vil man kunne holde «eyes on target».

På sikt ser vi for oss at operatøren egentlig ikke trenger å velge hvilke droner som gjør hva, at droner som holder på å gå tom for batteri automatisk byttes ut og at systemet består av droner med ulike kapabiliteter. Automatisk oppgavefordeling hvor systemet selv finner ut hvordan løse oppgaven best mulig gitt resursene man har til enhver tid, er et meget spennende forskningsområde. Her kan vi også se for oss et hierarki av droner eller andre systemer som sender kommandoer til hverandre.

Det siste året har FFI jobbet med samarbeid mellom overvåkningsdroner og angrepsdroner. Overvåkningsdronene forteller angrepsdronene både hvordan målet ser ut og hvordan omgivelsene ser ut slik at angrepsdronene kan finne igjen målet og treffe uten nøyaktig posisjon. Tett samarbeid mellom sensor og effektor vil gjøre det mulig å treffe bevegelige mål og er ikke avhengig av satellittnavigasjon.



MÅLET ER AT FORSVARET RASKT SKAL KUNNE UTNYTTE FORSKNINGRESULTATENE

Det norske teknologiselskapet SIX Robotics skal industrialisere dronesvermteknologien FFI har utvikla. Målet er å ta demonstratorsystemet til et fullverdig operativt produkt og å få til et kontinuerlig trekant-samarbeid med FFI, Forsvaret og SIX for å akselerere utviklingen og sørge for at Forsvaret raskt kan da i bruk den nyeste forskningen. Intensjonen er at dette skal være en programvareløsning og et system som skal kunne integreres med ulike typer droner fra ulike leverandører.

Svermforskningen ved FFI har til nå konsentrert seg om relativt små farkoster. Disse er enkle og billige å eksperimentere med, noe som muliggjør raske iterasjonssykluser. Men vi mener teknologien også er relevant for større farkoster, og FFI leder en større arbeidspakke på koordinering og samarbeid mellom store droner i et prosjekt gjennom European Defence Agency (EDA). Her samarbeider FFI med store droneaktører i Europa og andre forskningsinstitutter

om løsninger som også vil være relevant for de største dronene. Internt på FFI er det gode koblinger mellom kamflymiljøet og autonomimiljøet når forskning og ideutvikling for framtidige luftoperasjoner.

Hensikten med forskningen ved FFI er å levere resultater som reduserer risiko og kostnad i framtidige anskaffelser. Gjennom forskning finner vi ut hva som er lett og hva som er vanskelig, og gjennom tett samarbeid med Forsvaret kan vi finne nye løsninger på reelle operative behov. Denne kunnskapen kan vi bruke i kravsetting i forbindelse med anskaffelser. Ved demonstrere muligheter og dele løsninger med industrien øker sannsynligheten for at industrien klarer å levere.

Autonome systemer generelt og droner spesielt har stort potensiale. Utviklingen både av plattformer og av kunstig intelligens har gått meget fort de siste åra, og sammen vil disse teknologiene gi helt nye muligheter. Vi trur framtiden er heterogene samarbeidende farkoster. ■

«Dronene i FFIs svermsystem Valkyrie har beslutnings-autonomi og sensorprosessering om bord som gjør at de ikke trenger å detaljstyres»

¹ Sondre trener framtidens dronesverm
² KI og svermer er fremtiden for droner – men kabeldroner vinner terreng i Ukraina | Tu.no
³ Slik kan Forsvaret bruke sensorer smartere
⁴ FFI har utviklet en sverm med angrepsdroner
⁵ SIX Robotics skal industrialisere norsk dronesvermteknologi



KOL organiserer militære og sivilt ansatte i forsvarssektoren med krigsskoleutdanning eller høyere sivil utdanning.

KOL er:

En partipolitisk nøytral arbeidstakerorganisasjon tilsluttet Akademikerne – den største hovedsammenslutningen i staten.

Vi ivaretar dine interesser både i sentrale forsvarspolitiske spørsmål og i den sentrale og lokale utvikling av dine lønns- og arbeidsvilkår.



Foto: Forsvaret/ Jonas Selim

Velg KOL fordi

Vi mener at utdanning skal lønne seg både i lønningsposen og i karrieren. KOL er i en unik posisjon mot dette målet, fordi vi har en homogen medlemsmasse. Vi slipper normalt å ta hensyn til medlemmer med helt ulike interesser.

Som største arbeidstakerorganisasjon under Akademikerne i Forsvaret representerer vi i de fleste sammenhenger alle akademikerorganisasjonene i Forsvaret.



Foto: Forsvaret/ Torbjørn Kjosvold

KOL tilbyr:

- Rask og pålitelig medlemsassistanse
- Særdeles gode bank- og forsikringsordninger i Handelsbanken og Gjensidige
- En times gratis juridisk rådgiving hos KOLs advokat
- Se flere fordeler på KOLs nettsider

Jo flere medlemmer vi blir, desto større gjennomslagskraft vil vi få.

Meld deg inn i KOL i dag!

Det kan du gjøre via våre nettsider:

www.kol.no



Foto: Forsvaret/ Henrik Røyne



▲ NATOs generalsekretær Jens Stoltenberg sammen med lederen av NATOs Militærkomite, Air Chief Marshal Sir Stuart Peach og Supreme Allied Commander Europe, General Tod D. Wolters ved overtakelseseremonien for NATO AGS januar 2020 på Sigonella Air base. Foto:NATO

NATO AGS

NATO ALLIANCE GROUND SURVEILLANCE

NATO har siden 2020 operert et avansert system for luftbåren bakkeovervåking kalt *Alliance Ground Surveillance* [AGS]. Dette systemet eies og opereres av NATO, noe som medfører at det umiddelbart er tilgjengelig for bruk for alliansens behov.

TEKST:
OBERST
ARLE BRUSTAD,
ARBEIDET MED NATO
AGS I 20 ÅR
LARS NESSE,
ARBEIDET MED NATO
AGS I 22 ÅR

AGS er et avansert system som utfører vedvarende og langtrekkende radarbasert overvåking av store bakkeområder under alle værhold. Det sikrer at et stort antall brukere i alle tjenestegrener får tilgang til innsamlede data og informasjon i tilnærmet sann tid og gjennom interoperable tjenester og formater.

AGS er kjent for de ubemannede sensorplattformene basert på amerikanske *RQ-4B Global Hawk Unmanned Aerial Vehicle* (UAV). Disse er bare en del av NATOs komplette og integrerte system for bakkeovervåking. Systemet innebefatter:

- Fem (5) luftbårne ubemannede sensorplattformer. Disse er betegnet som *RQ-4D Phoenix*, og har som primær nyttelast en avansert radar kalt *Multi-Platform Radar Technology Insertion Program* (MP-RTIP).

Denne radaren kan både detektere og følge kjøretøy og andre bevegelser på bakken i allslags vær og lysforhold, over svært store områder, og i sann tid gjennom en funksjon kalt *Ground Moving Target Indicator* (GMTI). I tillegg kan radaren generere høyoppløselige radarbilder av områder og objekter på bakken gjennom *Synthetic Aperture Radar* (SAR)-funksjonalitet.

- En hovedinstallasjon ved Sigonella-basen på Sicilia, som er en delt italiensk luftvåpenbase og flystasjon for den amerikanske marinen. AGS-installasjonen ved Sigonella støtter sentralisert prosessering av data og informasjon fra AGS-systemet så vel som fra andre kilder, og sikrer at innhentet informasjon, ekstraherte produkter og analyseresultater kan deles med *Command, Control, Communications, Computers*,

Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (C4ISR)-systemer. Dette skjer blant annet gjennom NATOs *Coalition Shared Dataserver (CSD)*-kapasitet, som muliggjør interoperabel deling av data og informasjon i tilnærmet sanntid for videre bruk og/eller analyse i C4ISR-systemer innenfor NATO og i nasjonene.

- To (2) transportable og seks (6) mobile bakkestasjoner. Hensikten med bakkestasjonene var å sikre mulighet for å motta og prosessere data innhentet av AGS-systemets sensorplattformer på tilsvarende måte som hovedinstallasjonen på Sigonella, men da på framskutte lokasjoner og uavhengig av tilgjengeligheten av samband tilbake til Sigonella eller andre C4ISR-kapasiteter. Foruten en prøvedeployering til NATO-basen ved Ramstein i Tyskland har ikke bakkestasjonene vært i operativt bruk.

Operativt sett kan AGS karakteriseres ved at sensorplattformen over lengre tidsrom og fra betydelig avstand («stand-off») kan observere og følge bevegelser over et bakkeområde på størrelse med Belgia, og at det kan levere innsamlede data og avledete produkter i tilnærmet sann tid til et i realiteten ubegrenset antall brukere.

I et luftmessig perspektiv er det typiske operasjonsmønsteret for AGS at UAV-ene legges i et gjentakende flymønster («orbit») der de til enhver tid kan observere det angitte bakkeområdet fra betydelig avstand. Dette muliggjør vedvarende observasjon gjennom hele spennet av konflikt, og sikrer at NATO til enhver tid har best mulig oversikt over alle bevegelser på bakken med en nøyaktighet som muliggjør fleksible aktiviteter.

UAV-ene i AGS-systemet er designet for å operere i høyder over 50,000 fot og med en maksimal flytid på over 30 timer. Sammen med de langtrekkende sensorytelsene gir dette betydelige muligheter for å utføre oppdrag med stor grad av fleksibilitet og redundans.

Herunder må det framheves at RQ-4D Phoenix UAV-ene er designet for å kunne operere i sivilt luftrom, for å muliggjøre enkel forflytning og sikre operativ fleksibilitet. Disse UAV-ene er sertifisert av italienske militære myndigheter, og de er gjenstand for stadig økende fleksibilitet med henblikk på transit og operasjoner over befolkede områder etter hvert som de opparbeider seg økt statistikk for sikker operasjon. Dette er også et aspekt som vil være av vesentlig betydning etter hvert som NATO og medlemsnasjonene øker sine interesser innenfor ubemannede fly og andre farkoster.

«RQ-4D Phoenix er designet for å kunne operere i sivilt luftrom, for å muliggjøre enkel forflytning og sikre operativ fleksibilitet»

▼ **Fra venstre:** Radar-deteksjoner av bevegelser på bakken (GMTI), et SAR-bilde av et kjent byggverk (SAR), og et SAR-bilde av to parkerte fly (SAR).

Foto: NATO

BAKGRUNN

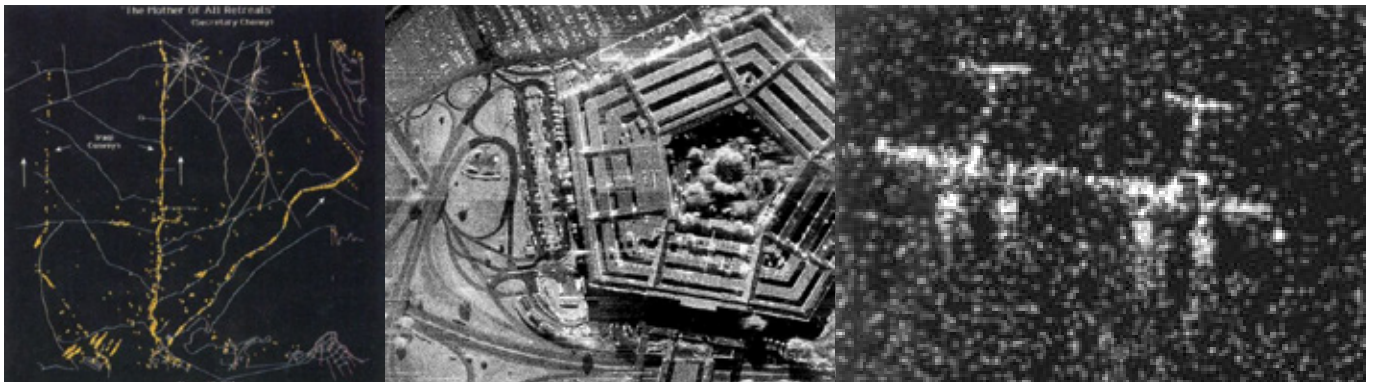
Konseptuelt kan AGS-systemet sies å ha sine røtter i et spørsmål som har fulgt menneskeheten gjennom århundrer av konflikt: «Hva er på den andre siden av høyden foran oss?».

Under den kalde krigen fikk dette spørsmålet stadig økende betydning, ikke minst gjennom «*Follow On Forces Attack*»-doktrinen (FOFA) som NATO tok inn over seg på 1980-tallet. Dette innebar et behov for å detektere motpartens bevegelser på dypet bak frontlinjene, og å følge disse bevegelsene med høy grad av persistens under alle værforhold med en nøyaktighet i tid og sted som muliggjorde presise mottiltak fra egen eller alliert side.

FOFA-aktivitetene kulminerte blant annet i det amerikanske *Joint Surveillance and Target Attack System (Joint STARS)*-systemet. Dette inkluderte avanserte luftbårne radarsystemer installert på konverterte Boeing 707 (kalt E-8C JSTARS) for å detektere og følge bevegelser på bakken, samt et stort antall bakkestasjoner for å sikre at de observerte bevegelsene kunne deles med mange deployerte og distribuerte brukere i tilnærmet sann tid.

Joint STARS kom for sent til å bli brukt i den kalde krigens struktur, men to prototyper var tilgjengelige da den USA-ledede alliansen gikk til angrep på Irak i 1991 for å frigjøre Kuwait fra irakisk okkupasjon. Under den konflikten ble Joint STARS benyttet med stort hell for å detektere og følge fiendtlige bevegelser, og mulighetene som kom med denne teknologien ble behørig notert av militære brukere over hele verden.

NATO erklærte i 1992 et behov for en slik kapasitet, og i 1995 besluttet NATO at alliansen skulle anskaffe en egen minimumskapasitet for langtrekkende og vedvarende bakkeovervåking under alle værforhold. Denne NATO-eide kapasiteten, kalt *Alliance Ground Surveillance (AGS)*, skulle sikre rask og sikker tilgjengelighet for operativt bruk i fredstid, krise og krig. Videre skulle den kunne støttes av tilsvarende nasjonale systemer i tilfelle av krise eller krig på samme måte som den da etablerte *NATO Airborne Early Warning and Control (NAEW&C)*-kapasiteten for luftromsovervåking. AGS-systemet skulle også være interoperabelt, både med henblikk på å bruke egne og allierte sensorsystemer, men også å kunne dele data og informasjon med *Command, Control, Communications, Computer, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (C4ISR)*-systemer i NATO og i medlemsnasjonene.



NATOs beslutning om å anskaffe en AGS-kapasitet sammenfalt med avslutningen av den kalde krigen og den etterfølgende politiske usikkerheten om nødvendige kapasiteter for den nye trusselsituasjonen.

Dette ledet til en lang prosess der den politiske viljen til å investere i systemer som AGS ble gjenstand for betydelig diskusjon, ikke minst med henblikk på industrielt samarbeid og utveksling av teknologi mellom NATOs medlemsland. Dette ble først løst i september 2001, da angrepene på USA understreket behovene for en styrket ISR-kapasitet i NATO så vel som behovet for å stå sammen mot et nytt trusselbilde.

Samtidig fant det sted en formidabel teknologisk utvikling innenfor sensorer, samband, ubemannede farkoster og bruker-støttesystemer. Dette medførte at den operative kapasiteten etablert i form av Joint STARS kunne realiseres gjennom mindre systemer. Eksempelvis etablerte britene sitt *Airborne Stand-Off Radar* (ASTOR)-system basert på et forretningsjetfly, og USA tok etter hvert fram et ubemannet system gjennom sin RQ-4B Global Hawk. Teknologiutviklingen ledet også til en betydelig industriell splittelse med henblikk på tilgang til teknologi og tilhørende gjenbrukbarhet, men etter flere år med steile fronter ble også de industrielle og industripolitiske aspektene løst gjennom NATOs beslutning om felles innsats etter hendelsene i september 2001.

Mellom 1992 og 2007 vurderte NATO en rekke forskjellige systemløsninger for AGS. De fleste av disse inneholdt et bemannet element for å sikre sensornær tilgang til og bruk av innsamlede data, men etter hvert også et ubemannet element for å kunne plassere sensorene i mest mulig optimale lokasjoner. Herunder ble det framhevet at de ubemannede elementene kunne tilby lengre tid i luften siden de ikke trengte å ta hensyn til menneskelige begrensninger om bord, samt det velkjente argumentet om at slike sensorplattformer ikke ville utsette besetningen for risiko. Videre gjorde den teknologiske utviklingen innen datalinker, både satellitt- og siktlinje-basert, at det ble helt nye muligheter til å sende innsamlet informasjon til brukerne på sikre, tidsmessige og redundante måter. Mulighetene dette ga for effektiv bruk av ISR-systemer og tilhørende deling av data og informasjon ble blant annet utforsket konseptuelt gjennom multinasjonale anvendte forsknings- og utviklingsprosjekter

som *Coalition Aerial Surveillance and Reconnaissance* (CAESAR) og *Multi-Intelligence All-Source Joint ISR Interoperability Coalition* (MAJIIC), prosjekter hvor Norge og norsk industri spilte en meget frem-tredende rolle.

I 2007 besluttet NATO å fokusere på et AGS-system bestående av ubemannede sensorplattformer basert på amerikanske RQ-4B Global Hawk Block 40 og et antall faste og deployerbare bakke-stasjoner som i hovedsak skulle utvikles og produseres i Europa. Denne modellen sikret en kostnadseffektiv løsning, men hadde også en politisk og industriell pris ved at flere

europiske land valgte å stå utenfor siden de ikke fikk egen teknologisk nytte av anskaffelsen.

Den endelige beslutningen om anskaffelse av AGS kom etter en lengre politisk prosess der de enkelte NATO-nasjonene måtte ta stilling til sin deltakelse i prosjektet, og under toppmøtet i Chicago 21. mai 2012 signerte 13 NATO-nasjoner, inkludert Norge, en avtale om å anskaffe et AGS-system og å gi det til NATO som en NATO-eiet kapasitet. I løpet av kort tid ble de 13 nasjonene utvidet med ytterligere to, mens resten av nasjonene valgte å avstå fra anskaffelsen mens de samtidig ønsket å delta i finansieringen av drift og operasjon av det framtidige systemet. I tillegg til signeringen av AGS-kontrakten ble det også under det samme toppmøtet satt i gang transformativ tiltak kjent som *Joint ISR Initiative* for å forberede NATO på mottak og anvendelse av AGS. I korte trekk betød dette blant annet at rettighetene til tekniske og operative

konsepter utarbeidet av MAJIIC-nasjonene ble overdratt til NATO.

I februar 2021 erklærte NATO *Initial Operating Capability* (IOC) for AGS, og dernest fulgte en stadig opptrapping av bruken av systemet, ikke minst etter Russlands invasjon av Ukraina i februar 2022. Tidlig i 2022 ble også AGS-systemet koplet sammen med NATOs graderte nettverk, hvorpå Norge var første nasjon til å ta dette videre og gi direkte tilgang til ISR-data og produkter fra AGS på nasjonale graderte plattformer. Samtidig hadde NAGSF vært en vesentlig ISR-aktør i NATO siden 2015, først basert på sensordata og annen informasjon delt av enkelte NATO-nasjoner, og senere også med data og informasjon innsamlet av AGS-systemet i seg selv. I september 2023 ble NAGSF omdøpt til *NATO Intelligence, Surveillance and Reconnaissance Force* (NISRF) for å framheve organisasjonens brede mandat og rolle. For å anskueliggjøre dette utgjør egeninnsamlede sensordata i dag omtrent en tiendedel av produksjonen til NISRF. Resten er fødererte data fra andre luftbårne eller rombaserte sensorer. I tillegg fødereres AGS-data til andre *Processing, Exploitation and Dissemination* (PED)-noder i alliansen. Dette nettverket av PED-noder omtales som NATO *Federated PED* (FEDPED) Enterprise, og vil i løpet av 2025 utgjøre 19 nasjoner inkludert Norge som med Luftforsvaret i spissen er en «Emerging PED-node».

Det må framheves at Norge var et av landene som først ga sin støtte til at NATO skulle anskaffe en AGS-kapasitet, og at Norge gjennom hele historien til AGS har vært og er en svært aktiv deltaker i samarbeidet. Selv under de mest utfordrende politiske og industrielle situasjonene var Norge en av de vesentlige pådriverne for å finne løsninger og

«Norge var et av landene som først ga sin støtte til at NATO skulle anskaffe en AGS-kapasitet, og Norge har gjennom hele historien til AGS vært og er en svært aktiv deltaker i samarbeidet»



▲ Oberstløytnant Andreas Hedenstrøm i samtale med en fransk Mission Director og en tysk Surveillance Controller for NATO AGS. Foto: NATO

å sikre framdrift, og manglende norsk støtte under de vanskeligste periodene kunne fort blitt utslagsgivende for kapasitetens realisering. Denne vedvarende og aktive innsatsen bidro sterkt til at norsk industri sammen med industri fra USA, Tyskland og Italia fikk de største engasjementene i AGS-kontrakten da den ble inngått i 2012.

VEIEN VIDERE

AGS har vært en uforbeholden suksess siden systemet ble introdusert i alliansen. Til tross for en rekke politiske utfordringer og forsinkelser for å anskaffe systemet, så vel som de ikke uventede forsinkelsene i gjennomføringen av leveransen, har AGS gitt NATO en helt ny kapasitet for å observere operasjoner på bakken. Og, til tross for militære og politiske utspill på 1990- og 2000-tallet om at manøverkrigføring tilhører fortiden og at framtiden tilhører irregulære operasjoner, så ble AGS operativt akkurat i tide til å støtte NATOs informasjonsinnhenting og tilhørende vurderinger etter Russlands invasjon av Ukraina i februar 2022 (og, for den saks skyld, de økende geopolitiske usikkerhetene etter Russlands annektering av Krim-halvøya i 2014).

AGS, og NATO ISR Force, forventes å ha en vesentlig rolle i tiden som kommer, da militære og politiske ledere i NATO vil ønske best mulig etterretnings- og informasjonsunderlag for sine vurderinger og beslutninger. Her kommer både den pågående situasjonen i Middelhavet med henblikk på flyktninger og organisert menneskesmugling, så vel som behov for å observere mulig styrkeoppbygging langs NATOs østflanke.

Mulige utviklingstrekk for AGS kan være:

- Utvidelse med flere baser for AGS for å sikre økt operativ fleksibilitet og redundans, inkludert nord-områdene. Baser i Norge og/eller Finland vil kunne gi betydelige besparelser for transittid, for ikke å nevne disse områdenes relevans for mulige trusler fra øst.
- Utvidet sensorkapasitet for å ta inn teknologiske forbedringer og nyvinninger, som radarmodi for maritime/kystnære operasjoner og/eller passive sensorer.
- Økt luftromsintegrasjon vil ikke bare forbedre den operative fleksibiliteten for AGS-systemet, men kan også støtte andre/framtidige UAV-løsninger innenfor NATOs nasjonale områder og i områder hvor NATO-styrker deployeres.
- Utvidelse av NATO-styrken med flere plattformer og sensortyper. En aktuell mulighet er MQ-4C Triton for dedikert maritim overvåking. Dette systemet vil komplementere NATOs RQ-4D Phoenix for maritime operasjoner så vel som på andre områder, og de to sensorsystemene vil ha tilstrekkelig overlappende egenskaper til å muliggjøre meget fleksible operasjoner.
- Økt bruk av AGS som kjernekapasitet og koordinator for trening av personell fra NATO og fra nasjonene innenfor ISR. Dette var en av grunntankene da NAGSF ble etablert, og med henblikk på NATOs utvidelser samt et stadig økende trusselbilde, så vil AGS kunne være en betydelig *enabler* for NATO og nasjonene framover.

- Økt interoperabilitet med nasjonale kapasiteter, både gjennom *Federated Mission Network* (FMN)-konseptet og andre aktiviteter for effektiv datautveksling, felles og federert analyse/bruk, og optimalisert bruk av NATO-systemer og nasjonale kapasiteter.
- Økt fokus på og videreutvikling av «system-av-system»-konsepter som *Alliance Future Surveillance and Control* (AFSC), hvor AGS og relevante nasjonale kapasiteter allerede utgjør fundamentet for Multi-domeneoperasjoner (MDO).
- Økt samordning med rombasert ISR gjennom *NATO Alliance Persistent Surveillance from Space* (APSS), et program hvor også Norge er deltakende.

Det forventes også at 2020-tallets rom-revolusjon vil påvirke framtiden til systemer som AGS. På kort sikt vil sambandssystemer basert på *Low Earth Orbit* (LEO)-satellitter som OneWeb, Starlink og Starshield muliggjøre langt mer fleksibel, tidsmessig og redundant kommunikasjon mellom sensorplattformene og brukerne, for ikke å nevne kontroll-funksjonene.

Litt lengre fram forventes det en økt vekt på mer effektive sensorer i rommet, da kostnadene forbundet med utskyting og satellittytelse er blitt dramatisk redusert, samt at teknologi som antenner med lett vekt og til og med oppblåsbare design har kommet for å bli. Det som tidligere var et lite antall kostbare sensorer kan fort bli et stort antall billige sensorer, noe som vil flytte utfordringen fra anskaffelse av plattformer til effektiv håndtering av en enorm mengde data og informasjon av alle kvalitetsnivåer fra et svært stort antall både militære og åpne sensorer og kilder.

Dette forventes å sammenfalle med at systemer som AGS fullfører sin rolle innenfor luftbårne sensortjenester, inkludert opparbeidelse av personell og infrastruktur for å sikre en glidende og sømløs overgang til kommende teknologiske løsninger etter hvert som de blir tilgjengelige.

AVSLUTNING

NATOs AGS-system har etablert en unik kapasitet der NATO som helhet har mulighet til å iverksette overvåking av områder hvor det foreligger mulige trusler eller bekymringer, og å gjøre det på en måte som muliggjør involvering og/eller deltakelse fra hele alliansen og dens deltakerland.

Videre har NATO gjennom AGS etablert et rammeverk for bruk og operasjon av UAV-er i nasjonalt og internasjonalt luftrom som vil utgjøre et betydelig underlag for kommende behov for tilsvarende operasjoner av ubemannede farkoster i strategisk, operasjonelt og taktisk øyemed.

Endelig må det sies at selv om AGS i mange år var et politisk «flaggskip» for å vise at NATO kunne samarbeide selv under de mest utfordrende situasjonene etter den kalde krigen, så fikk endelig alliansen kapasiteten de ønsket seg i tide til at sikkerhets-situasjonen i Europa har tatt en helt ny vending, og at systemer som AGS vil være av vesentlig betydning for å innhente informasjon og – om nødvendig – støtte effektive operasjoner i landdomenet så vel som tilstøtende områder. ■

«Det er mulig med en utvidelse med flere baser for AGS for å sikre økt operativ fleksibilitet og redundans, inkludert nord-områdene. Baser i Norge og/eller Finland vil kunne gi betydelige besparelser for transittid»

Om forfatterne

Oberst Arle Brustad har arbeidet med AGS i 20 år. Han har vært Chairman for MAJIC-prosjektene, sjef planseksjonen ved SHAPE/AGS Implementation Office, sjef NATO AGS Force Operations Wing, og Program Transition Officer i NATO AGS Management Agency. Arle Brustad er i dag fungerende direktør i Cyberforsvarets IT avdeling og Chairman for AFSC Support Partnership Committee i NATO.

Lars Nesse arbeidet med AGS i over 22 år. Han har holdt en rekke AGS-relaterte stillinger for NATO gjennom NATO AGS Management Agency og NATO C3 Agency, for Norge som representant til NATOs prosjektkontor for AGS, og for norsk forsvarsindustri. Han har også deltatt i en rekke relaterte aktiviteter, inkludert de multi-nasjonale CAESAR- og MAJIC-prosjektene. Lars Nesse er i dag daglig leder i Airbus Defence and Space AS i Norge.



▲ Opplæring av den nederlandske instruktør ved Holloman Air Force Base, New Mexico, 25. juni 2024.

Foto: Isaiah Pedrazzini/US Air Force

NEDERLAND:

TO ÅRS ERFARING MED MQ-9-DRONER

Det nederlandske luftforsvaret har siden 2022 operert fire MQ-9 Reaper-droner. Tre av dem har siden januar 2024 bistått i NATOs Air Shield-opdrag med overvåking av østflanken, inklusive Svartehavet. MQ-9 er en av to dronetyper Luftforsvaret vurderer her hjemme.

TEKST:
TORE STENSVD,
JOURNALIST

Nederlands erfaringer med MQ-9 Reaper er utelukkende positive, ifølge oberstløytnant Martin «Hook» Hogevorst, som er Branch Chief MQ-9 i Royal Netherlands Air Force (det nederlandske luftforsvaret).

USAs bruk av store ubemannete droner til overvåking og målrettede angrep i Afghanistan etter 11. september-terroren i 2001, ble en øyeåpner for flere land. Fjernstyrte UAVer (RPAS - remotely piloted aircraft system) fra General Atomics Aeronautical Systems var blant de første høytflyvende, langtrekkende og fjernstyrte flyene som beviste sine kapabiliteter.

I 2004 begynte Nederland første gang å utrede mulighet for å anskaffe store ubemannete, fjernstyrte fly (RPAS), og evaluere kandidater ut fra sine spesifiserte behov. Planen var å benytte droner til overvåking både over land, langs kysten, Nordsjøen samt i NATO-sammenheng. På grunn av budsjettproblemer ble prosessen satt på pause og først gjenopptatt noen år seinere.

Oberstløytnant Hogevorst forteller at det ikke var så mange systemer å velge mellom innenfor kostnadsrammen og med de kapabiliteter Nederland var ute etter.

Flyet var opprinnelig beregnet på etterretningsinnhenting og overvåking til støtte for angreps-

koordinerings- og rekognoseringsoppdrag, men kan også utstyres med våpensystemer med høy presisjon mot dynamiske mål.

TILFREDSSTILTE SPESIFIKASJONER

General Atomics Aeronautical Systems utviklet sin første UAV rundt 2000 som et langtrekkende, ubemannet fly for store høyder. Da Nederland tok sin beslutning, var det for versjon GA-ASI MQ-9 Reaper. M betegner multioppdrag, Q betegner et ubemannet flygende system og 9 at det er det niende i rekken av fjernstyrte flystemer.

- MQ-9 Reaper tilfredsstilte våre behov, sier Hogervorst til LUFTLED.

Han anbefaler Norge å lage en grundig spesifikasjonsliste med tanke på valg av dronetype og sensorer. Stortinget har ved tilslutning til Langtidsplanen (LTP) besluttet at Luftforsvaret skal anskaffe store maritime droner som skal stasjoneres på Andøya.

Spesielt med tanke på marine operasjoner, utvikler General Atomics Aeronautical en egen versjon, MQ-9 SeaGuardian. Den er beregnet på avanserte maritime etterretnings-, overvåkings- og rekognoseringsoppdrag (intelligence, surveillance, and reconnaissance - IRS). Den kan utstyres med sensorer for sanntidssøk og patruljering over og under havoverflaten og bidra til antiubåtkrigføring så vel som angrep på overflatefartøy.

Flyet Nederland har i sin stall, MQ-9A, har sensorer for operasjoner både over land og hav.

Dronen har en lengde på 11 meter, et vingespenn på 20 meter og drives av en 950 hk Honeywell TPE331-10 turboprop. Det flyr med en maksimal hastighet på 240 kts (440 km/t) til en maksimal høyde på 50.000 fot. Flytiden er på 24-27 timer.

Ved nyttår 2025 brukes MQ-9 Reaper av 16 land.

Nederlands avgjørelse om å anskaffe fire General Atomics Aeronautical Systems (GA-ASI) MQ-9 Reaper ble tatt i 2013. På grunn av nok en runde budsjettinnsramminger ble endelig beslutningen utsatt til 2015.

«For en pilot er det likevel ikke så stor forskjell. Det er fortsatt et fly som skal flys, men med cockpit på bakken»

▼ **Nederland mottok deres første MQ-9 RPAS** i juli 2021. Fra venstre: GA-ASI CEO Linden Blue, Vice admiral Arie Jan De Waard, General løytnant Dennis Luyt (sjef RNLAf) og GA-ASI President David R. Alexander. Foto: General Atomics Aeronautical Systems

Først i 2018 ble det bevilget penger da regjeringen besluttet å bruke ytterligere 1,2 milliarder euro til å modernisere og styrke forsvarsevnen.

Dermed kom pengene på plass til å kjøpe fire Block 5 MQ9 Reapers, inkludert fire bakkekontrollsentre, reservedelsutstyr samt 3.400 flytimer, opplæring og andre servicetjenester.

PILOTER PÅ BAKKEN

Det nederlandske luftforsvaret begynte sammen med leverandøren opplæring av mannskaper. Største endring i arbeidssituasjonen er det for piloter, som ikke skal sitte oppe i flyet, men i en bakkestasjon.

- For en pilot er det likevel ikke så stor forskjell. Det er fortsatt et fly som skal flys, men med cockpit på bakken. Vi er imidlertid helt avhengig av IT-folk som vanligvis ikke er involvert i selve flygingen. De sørger for at alle systemer er klargjort og – ikke minst – stabil og pålitelig kommunikasjon er opprettet, sier «Hook».

Etter at innkjøpet var besluttet og kontrakten mellom Nederlands luftforsvar og General Atomics Aeronautical Systems var underagent på Farnborough-messen i 2018, ble personell utplassert på Curaçao i Karibia. Der fikk både piloter og bakkemannskap trent på og skaffet seg erfaring med alle funksjoner, rutiner og gjort seg kjent med utstyret. Flyene er utstyrt med en rekke sensorer som sender data tilbake til kommandosentralen i sanntid. Analytikere studerer dataene og vurderer hvilke tiltak som eventuelt skal settes inn.

- Da dronene kom fra fabrikken, var det «bare å pakke opp» og klargjøre. Det var en «smooth prosess», så var vi operative, sier Hook.

Siden 31. januar 2024 har tre av dronene vært på tokt for NATO, utstasjonert Campia Turzii Air Base i Romania. Der håndterer rundt 35 personer vedlikehold og operativ beredskap av flyet. Men dronepilotene, IT-folket og analytikerne som behandler etterretningsdata som samles inn under flyvningen, sitter i luftforsvarets bakkekontroll i Leeuwarden Air Base.



-Vi kunne reist til Romania med alt personell, men vi mener at det er gunstigere å la folk bo hjemme, sier Hogervorst.

Totalt har det nederlandske luftforsvaret dedikert et mannskap på 130 for å operere fire droner. Nederland har bestilt ytterligere fire MQ-9 Reapers. De vil først være levert og fullt operative om to år. Det vil kreve en dobling av mannskapet.

De fire nye dronene kan utstyres med våpen som integreres til maritime operasjoner i kombinasjon med tilleggssensorer, for eksempel Maritime Radar. Hver drone har seks pyloner til å feste sensorer eller våpensystemer under vingene samt under flykroppen. I tillegg har dronene flere innebygde sensorer.

FORLENGER REKKEVIDDE

På spørsmål om framtidsplanen til The Royal Netherlands Armed Forces, sier Hogervorst at de utforsker framtidige muligheter og overvåker ulike program, men har ingen umiddelbare planer om nye droneanskaffelser. Derimot modifiseres de fire eksisterende for å kunne øke rekkevidde og flytid.

Han forklarer hvor enkelt det er å omstille seg fra en flytype til droneflyving. En ung helikopterpilot var stasjonert sør i Nederland, et godt stykke fra familien i nord. Han tok et kurs og kunne flytte nordover og fly droner fra bakkestasjonen. Etter endt arbeidsdag er det kort vei hjem til familie og venner.

- Det er en stor fordel, vi – som i sivil sektor – sliter med rekruttering. Det er en stor fordel å kunne legge til rette for normale arbeidsdager nær hjemmet, sier Hogervorst.

ADVARSEL/OPPFORDRING

Oberstløytnant Hogervorst har en klar oppfordring til Norge ut fra dyrekjøpt erfaring. Ubemannete fly er ukjent både i luftforsvaret og i det sivile.

Det er kunnskapsgap og manglende anerkjennelse i begge leirer. Tillit må opparbeides både internt og eksternt – i tillegg til rutiner og prosedyrer som må på plass.

Sivile fly har system for å unngå kollisjon i luften (Traffic Collision Avoidance System - TCAS). Det har normalt ikke militære fly, selv om MQ-9B kan ha det.

- Start samarbeid og diskusjon med luftfartsmyndighetene med en gang. Lover og regler må tilpasses slik at UAV-ene kan tas i bruk og opereres i luftrommet sammen med sivil luftfart fra første dag, sier han.

På spørsmål om det var mye intern motstand i luftforsvaret om innføring av droner, sier Hogervorst at det alltid blir diskusjoner når ny teknologi introduseres.

Man må starte tidlig og forme folks oppfatninger og holdninger.

- Skeptikere vil det alltid være. Men med anskaffelsen av MQ-9 har vi fått verdifull erfaring som viser vei for ytterligere introduksjon av ubemannete flyvninger og operasjoner slik at vi kan få ut maksimal potensial. Det er også oppslutning om bevæpning og integrere våpensystemer i operasjonelle miljøer, sier Hogervorst.

SÅRBARHET

Det er mye hemmelighet rundt antall UAV-er som er gått tapt i skarpe situasjoner siden de ble introdusert for rundt 25 år siden. Houthi-militsen i Jemen hevder å ha skutt ned flere MQ-9 Reaper. Det skal ifølge ulike kilder være snakk om totalt 15 nedskutte MQ-9 Reaper samt en kollisjon mellom et russisk Su-27 jagerfly og en MQ-9 Reaper over Svartehavet i mars 2023. Nøyaktige tall på tapte UAV-er er vanskelig å dokumentere.

-MQ-9 er ikke et fly «lavsignatur-teknologi» (stealth). Som alle andre fly er det derfor sårbart for fiendtlig beskytning. Men det vil på grunn av flyhøyden og «stand off»-kapabiliteter være utenfor rekkevidde fra beskytning fra bakken, sier Hogervorst.

Når pilotene sitter i en bakkekontroll i Nederland, er kommunikasjon via satellitt helt avgjørende. UAV-er er helt avhengige av pålitelig satellittkommunikasjon og posisjoneringssystemer. Jamming av GPS-signaler er et velkjent problem.

- Vi har noen tiltak vi kan bruke mot jamming. Men går en satellitt ned eller signalet faller bort, har vi et problem dersom vi ikke har fri sikt til UAV-en, sier Hogervorst.

Han sier at jamming og cyberforstyrrelser er et merkbart større problem for operasjonene på NATOs østflanke. Han kan ikke avsløre detaljer, men det er utstrakt samarbeid mellom NATO-landene for å komme rundt problemene. ■

MQ-9A REAPER

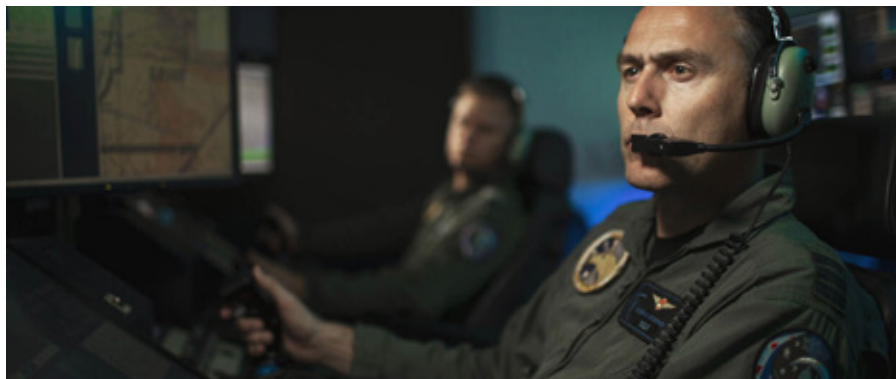
- **Primærfunksjon:** Etterrettings- innsamling til støtte for angreps-, koordinerings- og rekognoseringsoppdrag
- **Leverandør:** General Atomics Aeronautical Systems, Inc.
- **Motor:** Honeywell TPE331-10GD turbo-propmotor
- **Skyvekraft:** 900 hk
- **Vingspenn:** 20 meter
- **Lengde:** 11 meter
- **Høyde:** 3,8 meter
- **Vekt:** 4 900 pund [2 223 kilogram] tom
- **Maksimal startvekt:** 10 500 pund [4760 kg] | ER: 11 700 pund [5.307 kg]
- **Drivstoffkapasitet:** 4002 gallons [1800 kg] | ER: 6000 pund [903 gallons]
- **Nyttelast:** 3750 pund [1701 kg]
- **Rekkevidde:** 1.900 km [1200 miles] | ER: 1.611 miles
- **Operasjonshøyde:** 25.000 fot [7500 meter]
- **Maks høyde:** 50.000 fot [15.420 meter]
- **Flytid:** 24-27 timer | ER: 33-35 timer

ER=Extended range (forlenget rekkevidde)

MQ-9B SKY GUARDIAN

- **Motor:** Honeywell TPE331-10GD turbo-propmotor
- **Vingspenn:** 24 meter
- **Lengde:** 11,7 meter
- **Maksimal startvekt:** 12.500 lb [5.670 kg]
- **Drivstoff:** 6.000 lb [2721 kg]
- **Nyttelast:** 5500 pund [2520 kg]
- **Rekkevidde:** 6.900 miles [11.000 km]
- **Operasjonshøyde:** 40.000 fot [12.200 meter]
- **Flytid:** 40 timer uten pod'er

Kilde: General Atomics Aeronautical Systems



▲ Squadron commander Lt Col Boudewijn Roddenhof concentrates flying an MQ-9 Reaper at Holloman Air Force Base during IQT. Foto: Jasper Verolme/Dutch MoD



KONGSBERG

KONGSBERG AVIATION
MAINTENANCE SERVICES

A KONGSBERG-PATRIA COMPANY



STRATEGIC PARTNER FOR THE ARMED FORCES

Ensuring Operational
Availability in
Peacetime, Crises
and Armed Conflict

kongsberg.com



▲ The Australian MQ-4C Triton fleet is based at RAAF Base Tindal, Northern Territory, and operated by Royal Australian Air Force Aircrew of the reformed Number 9 Squadron at RAAF Base Edinburgh, South Australia. Once in service, the MQ-4C Triton and the P-8A Poseidon aircraft will operate as a 'family of systems' to provide Defence's Maritime Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR) capability.

Photo: Australian Defence Force

TRITON:

TRANSFORMING AUSTRALIA'S AIRBORNE ISR CAPABILITIES

The Australian Defence Force is on the brink of a transformative shift in its airborne intelligence, surveillance and reconnaissance (ISR) capabilities with the imminent introduction into service of the MQ-4C Triton, an unarmed, high-altitude and long-endurance uncrewed aerial system (UAS).



TEXT:
KEIRIN JOYCE,
WING COMMANDER,
THE AUSTRALIAN STRATEGIC
POLICY INSTITUTE

«Use of the Triton will bring far more capability than is generally appreciated, even by close observers of defence policy»

Use of the Triton will bring far more capability than is generally appreciated, even by close observers of defence policy. The advanced aircraft, developed by US Navy and Northrop Grumman and based on the company's RQ-4 Global Hawk, is a testament to the power of modern technology and its potential to revolutionise maritime surveillance operations. It goes a long way, sees far and stays on station a long time; it also networks to tell the rest of the force what it finds.

3,4 MILLION SQUARE KILOMETRES

The Triton's journey to Australia began in 1999, under Joint Project 2062, with the ADF experimenting with the earliest versions of the Global Hawk. The Triton's capabilities include an ability to reach altitudes of 15 kilometres (50,000ft), stay aloft for 24 hours, provide real-time data and intelligence and sweep the ocean surface within 250 nautical miles (about 450km) of the

aircraft. As a result, one Triton on one flight can surveil more than one million square nautical miles (3.4 million square kilometres)—an area larger than Western Australia.

One task, for example, could be prolonged monitoring of an archipelagic choke point to impose deterrence-by-detection mission.

These characteristics set it apart from any other aircraft on the market and meet the requirements set forth in the Defence Strategic Review for a high level of situational awareness in the Indo-Pacific. The value of the Triton's capabilities are obvious when one considers the size of Australia's vast maritime domain, which spans three oceans.

TEAMING WITH OTHER SYSTEMS

The Australian government has said it will buy four Tritons. In Australia's primary area of military interest, the US Navy will fly its Tritons from Guam and California, while the US Air Force, Republic of Korea

Air Force and Japanese Air Self-Defense Force operate the RQ-4 Global Hawk.

The Triton's ability to respond quickly to events and maintain itself on station for long periods makes it superior to the new wave of systems that are small, smart and many. But such systems can complement Tritons, improving the capabilities of both simultaneously.

The Triton also enables new approaches to teaming with other systems. The aircraft allows for space-based ISR, including small satellites, to join and then leave the team as they pass through the area of interest on their low-earth orbits.

In peacetime, the Triton's capabilities can be leveraged for humanitarian assistance and disaster relief. For instance, in the event of a tsunami like the 2004 Boxing Day disaster, a Triton could map the coastal destruction zones of large areas of affected countries in a single sortie, providing vital data for emergency response efforts.

The Triton's remote operation means aircrew won't need to deploy with their aircraft, providing home location stability for those choosing a career in Triton operations. Moreover, the highly automated operator interface opens the door to Reserve aircrew, mobility-restricted personnel and even pregnant aircrew, who can operate the system right up to their maternity leave.

ISR AND ELECTROMAGNETIC WARFARE

Beyond its immediate role, the Triton also serves as a catalyst for the Australian Defence Force's broader

«Tritons will complement the ADF's crewed P-8A Poseidon's as a family of systems, undertaking enhanced ISREW tasks»

▼ **Deputy Prime Minister and Minister for Defence** the Hon. Richard Marles MP and Chief of the Royal Australian Air Force, Air Marshal Stephen Chappell introduced the MQ-4C Triton aircraft into the Royal Australia Air Force fleet at RAAF Base Tindal, Northern Territory in June 2024.
Photo: Australian Defence Force

capabilities in ISR and electromagnetic warfare (ISREW). It is the first platform to send high-bandwidth data across all security domains, up through the satellites and down directly to land and maritime component commanders. Bringing that capability and others, the program is one of a suite of projects creating a framework for follow-on systems. An overlap with other intelligence, communications and networking projects is setting the stage for a more capable, integrated and interoperable ADF.

MANNED UNMANNED TEAMING

Tritons will complement the ADF's crewed P-8A Poseidon's as a family of systems, undertaking enhanced ISREW tasks. This approach leverages the strengths of both crewed and uncrewed systems, providing a more robust and versatile ISREW capability.

The Triton's introduction also paves the way for the integration of more advanced uncrewed aircraft by setting a certification precedent. This forward-thinking approach positions the ADF as a leader in military technology, ensuring it can remain at the forefront of military innovation.

STRATEGIC ALLIANCES

The Triton provides benefits to the Australian economy and create jobs at RAAF Bases Tindal and Edinburgh in support of Defence's industry goals. The cooperative program with the US Navy and the collaboration with Northrop Grumman strengthens Australia's strategic alliances, enhancing its position on the global stage. ■





▲ Aviation Electronics Technician First Class Steven O'Connor, assigned to Unmanned Patrol Squadron (VUP) 19, prepares to begin postflight on an MQ-4C Triton at Naval Air Station (NAS) Sigonella, Italy. VUP-19 is deployed to the U.S. 6th Fleet Area of Operations conducting missions in support of Naval Forces Europe and Africa.

Photo: Alex Delgado/US Navy

ONE YEAR AT NAVAL AIR STATION SIGONELLA FOR MQ-4C TRITON

The first MQ-4C Triton arrived to Naval Air Station (NAS) Sigonella on March 30 last year.

TEXT: US NAVY

The MQ-4C's arrival to the U.S. Sixth Fleet area of operations marked the second forward-deployed detachment for VUP-19 (Unmanned Patrol Squadron (VUP) 19). A total of three detachments are planned when the program is fully operational. These deployments enhance U.S. Navy interoperability with NATO Allies and partners.

"The addition of the MQ-4C Triton, right here in Sigonella, is another milestone in the successful development of the Triton program," said Capt. Aaron Shoemaker, Commanding Officer, NAS Sigonella when the aircraft arrived last year. "We are proud to support VUP-19 as they integrate with the Fleet to expand the roles of unmanned aircraft systems operations in our region and beyond."

The MQ-4C Triton is the Navy's newest Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance Maritime Patrol asset and augments the capabilities of the P-8 Poseidon maritime patrol aircraft.

VUP-19, homeported in Florida at Naval Air Station Jacksonville and Naval Air Station Mayport, boasts the Sailors and officers from various aviation ratings and officer communities who maintain and operate the Triton around the world. Aircrew gathers and processes surveillance information utilizing data fusion tools that integrate sensor data from multiple aircraft into a comprehensive networked picture to further assist in building an accurate threat representation.

Naval Air Station Sigonella provides consolidated operational, command and control, administrative, logistical and advanced logistical support to U.S. and other NATO forces. The installation's strategic location enables U.S., allied, and partner nation forces to deploy and respond as required, ensuring security and stability in Europe, Africa and Central Command.

Unmanned Patrol Squadron ONE NINE (VUP-19) was established on October 1st 2013 and was later commissioned on October 28th 2016. As the United States Navy's first unmanned maritime patrol squadron, VUP-19 is a team of active duty, reserve, and civilian personnel which draws its lineage from and honors the rich history of Patrol Squadron ONE NINE (VP-19) which was established in 1946.

The squadron's mission is to employ the baseline MQ-4C Triton aircraft to provide persistent ISR, distributing valuable and time-critical intelligence to Combatant and Fleet Commanders. ■



▲ MQ-4C Triton Hangar Ribbon Cutting Ceremony, March 2024. Capt. Ronald H. Rumpf, Jr., commanding officer, Unmanned Patrol Squadron (VUP) 19 "Big Red" (left), Vice Adm. Daniel "Undra" Cheever, Commander, Naval Air Forces (center), and Capt. Aaron Shoemaker, commanding officer, Naval Air Station (NAS) Sigonella (right), participate in a ribbon cutting ceremony to celebrate the inaugural deployment of VUP-19's second forward-deployed detachment, and the opening of a new MQ-4C Triton hangar at NAS Sigonella, Italy, March 2, 2024. Photo: Jacquelin Frost/US Navy

SURVEILLING UNCERTAINTY:

FUTURE DANISH UAV CAPABILITIES IN THE ARCTIC

In 2021, the Danish government announced a new Arctic defense plan, focused on providing critical surveillance and patrol capabilities to its Arctic territories. This was the result of increased American pressure to seriously upgrade Danish capabilities in the region, to help check the Russian and Chinese presence in the region.



ACQUIRING DANISH UAV CAPABILITIES IN THE ARCTIC

Increasing American concerns over security in the Arctic has seen the US calling for a stronger Danish military presence in the region.² Heeding these calls, Denmark promised upgrades of its capabilities in the region. Specifically, Denmark aimed at spending 1,5 billion DKK (2,33 BNOK), with the majority going to establishing a long-range early warning radar system on the Faroe Isles for 390 million DKK (606MNOK) and buying an Arctic surveillance capacity package consisting of 2 UAVs for 750 million DKK (1.165 MNOK).³ The process of acquiring the drones was plagued by a bureaucratic process, with the acquisition being cancelled in late 2023, as Danish budgeting miscalculated the cost of the drones. Factoring in establishment and operating expenses, the new costs of the entire Arctic package turned out to be approximately 3,9 billion DKK (6,06BNOK), leading to a drop of the purchase.⁴ Still committed to ensuring Arctic surveillance, 2024 saw Denmark reviving the initiative, expanding the drone package to 2,7 billion DKK (4,2BNOK).⁵

To that end, the Danish government announced an expanded capability plan on the 27th of January 2025, aiming to spend 14,3 billion DKK (22,22BNOK) on three new Arctic frigates, the planned-for radar system and four new UAVs.⁶ Current news point to Denmark acquiring four of General Atomics' MQ-9B SeaGuardian drones and operating them out of Aalborg Airport and Kangerlussuaq on Greenland when necessary.⁷ These are large MALE models, equipped with maritime surface search radar, detect and avoid systems, electro-optical/infrared cameras, lightning and anti-ice protection, as well as maximum performance of 12.2 kms in altitude, 30+ hours in operational endurance, 398 km pr. hour in speed, and a range of 5,000 nautical miles.⁸

Building an Arctic capability plan and mustering more resources into the region serves triple purposes for Denmark. Firstly, it demonstrates a Danish commitment to defending Greenland and the Faroe Islands, showing that it has the capacity to effectively patrol and protect its waters.⁹ Secondly, it helps to demonstrate defense commitment to key allies. With the US openly discussing an annexation or 'purchase' of Greenland,¹⁰ the investments help to underline both the Danish will and capability to defend its Arctic territories. Thirdly, it builds up deterrence against further Russian encroachment in the region.

The prime mover for acquiring the UAVs was undoubtedly the increased American focus on conflict in, about and around the Arctic,¹¹ but securing the UAV capacity to provide security and surveillance in the Arctic has also been a question of defining specific operational needs and technical demands. The next sections will explore these in detail.

TECHNICAL DEMANDS AND OPERATIONAL NEEDS

With the Arctic covering some 14,5 million square kilometres and having some of the most extreme weather conditions on the planet, operations and maintenance of bases and equipment are strenuous at best. The coastline of Greenland alone covers around 39.333

TEXT: JOHAN GRÖNE CHRISTENSEN, KØBENHAVNS UNIVERSITET, CENTER FOR MILITÆRE STUDIER

Successive Danish governments pledged to purchase 2, and now 4 advanced Medium Altitude Long Endurance UAV's, build advanced radar-systems on the Faroe Islands and increase Denmark's naval forces in the region. 4 years later, none of the pledged capabilities have materialized.¹ With Trump proposing an American annexation of Greenland, and several Greenlandic parties calling for independence, Denmark increased the speed and scope it's military plans. It now stands on the cusp of acquiring 4 MALE UAVs, which will most likely be four MQ-9B SeaGuardians, though these new UAVs are set to be launched into an unpredictable future.

This article looks to explore the reasons behind the acquisition of the coming new Danish UAVs, focusing on the political, operational and technical reasons orienting Denmark towards the SeaGuardians, as well as the risks and challenges associated with utilizing these new capabilities.

▲ Denmark is planning to procure four large UAVs.

Two will be optimized for SIGINT-mission over the Baltic sea area. The other two will have their primary role for maritime surveillance in the Greenland area. Planned homebase for all four is Aalborg Air Base.

Map: Shutterstock

«In short, if the enemy can spot and fire on a MALE drone, it is more likely to be neutralized than not»

kilometres, with Denmark claiming some 895.000 square kilometres of Arctic seaboard.¹² With the rapidly increasing great power politics over the region,¹³ Denmark needs capabilities to ensure sovereignty over its territories. These reasons underpin the technical and operational generalities of why Denmark would go for General Atomics' MQ9-B SeaGuardian, but they are worth exploring in detail.

Firstly, for a UAV to operate effectively in this area, it needs long-range and long-endurance capabilities, which facilitates a focus on MALE drones like the MQ9-models. Smaller FPV drones do not have the range or endurance to cover such distances, while larger, higher-flying drones connected to satellites are capable of ensuring a much wider coverage of ISR-operations.¹⁴ With a range of 5.000+ nautical miles, altitude of 12,2 kilometers and the capacity to stay airborne for 30+ hours, the SeaGuardian is capable of covering large territories whilst linked up to satellites.¹⁵

Secondly, Denmark has stated that it requires these drones to fulfill a series of technical demands, including 'advanced operational image acquisition capabilities that can monitor large areas across long distances and capture detailed images.'¹⁶ As previously stated, the SeaGuardians rely on high-definition infrared and electro-optical cameras and can be outfitted with SIGINT equipment, airborne early warning radar, or communications relay, providing powerful ISR capabilities.¹⁷

Thirdly, the UAVs need to work with existing and future Danish capabilities in the Arctic, including the ground-based radar and the three new frigates also planned for. This is secured by the SeaGuardians satellite uplink-, double radio- and 360-degree radar capabilities, and it being capable of integrating civilian air traffic. Though oriented towards ISR, its potential military value should not be discounted. With Russia's Arctic presence becoming more aggressive,¹⁸ Denmark may find itself in need of more military capabilities.¹⁹ In terms of military payload, the drone can carry around 2,5 tons of anti-submarine equipment²⁰, specifically sonobuoys, which are sonic-based pods placed across wide sea areas to detect submarines.²¹ It can also be equipped with anti-submarine or anti-air missiles.²²

Operationally, Denmark seeks drones that work effectively within both civilian and

military frameworks, capable of providing advanced surveillance capacities.²³ As previously mentioned, the SeaGuardians integrate seamlessly into regular air traffic, and operational ease of use allows just one operator to be in control of several drones at once.²⁴ Combining these abilities with the already mentioned ISR capabilities, the SeaGuardian is touted as 'the first UAV (ed.) in its class to enable real-time search and patrol above and below the ocean's surface.'²⁵ Though the UAVs have not yet been announced as needing to have military capabilities that go beyond ISR-missions, having

the ability to upgrade their capabilities if such a move becomes militarily or politically necessary allows for strategic flexibility.

In terms of operational and technical demands, the American SeaGuardian UAVs seem like a strong choice for Denmark, but acquiring such an expensive capability comes with several risks and challenges that the following section will cover in detail.

CHALLENGES AND RISKS

Large, advanced and expensive MALE drones like the SeaGuardian may be environmentally suited for operating in the Arctic, but they do not come without significant risks. Firstly, though the

SeaGuardians are oriented towards anti-submarine warfare when equipped with a payload, MALE drones may have distinct vulnerabilities that cannot be offset by other advantages. Looking to naval warfare in the Black Sea, Ukraine has made extensive use of similar drones, most notably the Bayraktar TB-2, to identify, track and in some cases engage smaller enemy vessels.²⁶ With them being such a major investment, care should be taken to avoid situations where they could be targeted or disrupted by hostile actors. Being no challenge to modern radars, MALE UAVs are notoriously vulnerable to long-range air defenses, meaning that only operational care can help mitigate these risks of use.²⁷ In short, if the enemy can spot and fire on a MALE drone, it is more likely to be neutralized than not.²⁸

Another challenge relates to the will of potential disruptors to target and eliminate Danish UAVs. As unmanned aircraft, the potential disruption or targeting of a drone does not constitute the same level of aggression that targeting manned vessels would, meaning that further souring of the Russo-Danish relationship could see Russian attempts at target elimination, sabotage of Arctic support bases or cyberattacks targeting data and communication links to neutralize the drones.²⁹ With so much pressure on the Danish defense budget mounting up, Denmark should aim to avoid placing its UAVs in situations where unpredictable outcomes are present.

«American demands for an increased Danish military presence in the Arctic has resulted in pledges to improve Denmark's ISR capabilities in the region, through the acquisition of four MALE UAVs»



▲ Denmark will acquire MQ-9B Sea Guardian MALE drones.

Photo: General Atomics

Furthermore, debate is ongoing on whether UAVs are a good fit for Arctic surveillance, as their large infrastructural costs could make satellites a cheaper and more efficient solution.³⁰

The military vulnerability is compounded by the economic vulnerability of Danish defence budgets - replacing or repairing lost or damaged UAVs may prove to be a considerable burden on a burdened budget. The drones are supposed to operate mainly out of northern Jutland,³¹ increasing costs and reducing effectiveness when operating in the Arctic. Better coverage would require spending more money to post material and manpower to Greenland, where operating costs would similarly increase. Should a political or military need for more sustained patrolling of Arctic waters arise, Denmark may be faced with increasing costs unplanned for.

With an advisory vote on Greenlandic independence slated to take place after March 11,³² with 56% in favor,³³ and a Trump administration seemingly bent on annexation, the future of Denmark's military presence is unclear. The drones thus risk political and military redundancy. In either of two extreme outcomes, with Greenland becoming independent, or an outright American take-over, these expensive drones could turn out to be an investment in an area no longer critical to Danish interests. Though an expulsion of Danish military forces from Greenland would seem very unlikely, this possibility remains a risk.

CONCLUSIONS

American demands for an increased Danish military presence in the Arctic has resulted in pledges to improve Denmark's ISR capabilities in the region, through the acquisition of four MALE UAVs. But a series of military, economic and political risks remain. Firstly, MALE UAVs are both vulnerable and more prone to be targeted by hostile actors, seeing as their neutralization involves no loss of life. Secondly, the operating costs are significant, and with Danish defense budgets already strained, losses, maintenance and military upgrades may be hard to come by. Thirdly, the uncertain political future of Greenland means that they may ultimately prove redundant for its purposes of maintaining Danish sovereignty.

Ultimately, these Danish UAV capabilities enter an Arctic strategic framework currently undergoing a profound political crisis, meaning that their useability and relevance is dependent on identifying flexible opportunities for use. In a Danish best-case scenario, they will support continued Danish sovereignty in the Arctic. In other cases, that sovereignty may have disappeared. Denmark therefore needs to work on identifying alternative strategic frameworks that can best utilize these UAVs, including, but not limited to, Scandinavian and Baltic patrolling, or potentially as the core of a new patrol force operating out of a sovereign Greenland. Failure to plan for these contingencies may lead to years of little use, and billions of kroners wasted on an already long-awaited and expensive capability. ■

«The drones are supposed to operate mainly out of northern Jutland, increasing costs and reducing effectiveness when operating in the Arctic»

«With the Arctic covering some 14,5 million square kilometres and having some of the most extreme weather conditions on the planet, operations and maintenance of bases and equipment are strenuous at best»

- TV2. 2023. "Milliardplan for oprustning i Grønland og Færøerne har lange udsigter." Last modified March 03. <https://nyheder.tv2.dk/2023-12-07-milliardplan-for-oprustning-i-gronland-og-faeroerne-har-lange-udsigter>
- High North News. 2025. "New US Administration will lead to new demands for Denmark in the Arctic." Last modified March 03. <https://www.highnorthnews.com/en/new-us-administration-will-lead-new-demands-denmark-arctic>
- Forsvarsministeriet. 2021a. "Aftale om en Arktisk kapacitetspakke." Last modified March 03. <https://www.fmn.dk/globalassets/fmn/dokumenter/nyheder/2021/af-tale-om-en-arktis-kapacitetspakke-pdf>; Forsvarsministeriet. 2021b. "Politisk aftale om Arktis kapacitetspakke til 15 mia. kroner." Last modified March 03. <https://www.fmn.dk/da/nyheder/2021/politisk-af-tale-om-arktis-kapacitetspakke-til-15-mia.-kroner/>; Spidsboel, Flemming Hansen. 2021. "Grønland, Arktis og stormagterne." *Samfundskøkonomien* 4:2021. Last modified March 03. <https://tidsskrift.dk/samfundskøkonomien/article/view/132057/177441>
- Altinget. 2023. "Forsvaret aflyser indkøb af arktiske droner." Last accessed March 03. <https://www.athinget.dk/forsvar/artikel/forsvaret-aflyser-indkøb-af-arktiske-droner>; Altinget. 2024. "Arktiske droner kan risikere at blive tre gange dyrere end først antaget." Last modified March 03. <https://www.athinget.dk/forsvar/artikel/kaempe-regnefej-arktiske-droner-kan-risikere-at-blive-mere-end-tre-gange-dyriere-end-forst-antaget>
- TV2. 2024. "Regeringen vil bruge milliarder på droner i Arktis afslører lækket dokument." Last modified March 03. <https://nyheder.tv2.dk/samfund/2024-01-16-regeringen-vil-bruge-milliarder-paa-droner-i-arktis-afslorer-lækket-dokument>
- Forsvarsministeriet. 2025a. "Første delaf-tale for Arktis og Nordatlanten styrker Forsvarets opgaveløsning i regionen." Last accessed March 03. <https://www.fmn.dk/da/nyheder/2025/forste-delaf-tale-for-arktis-og-nordatlanten-styrker-forsvarets-opgavelosning-i-regionen/>; Forsvarsministeriet. 2025b. "Fakta om: Delaf-tale 1 om Arktis og Nordatlanten." Last modified March 03. <https://www.fmn.dk/globalassets/fmn/dokumenter/fakta-om-delaf-tale-1-om-arktis-og-nordatlanten-pdf>
- Forsvarsministeriet. 2025c. "Delaf-tale 1 om Arktis og Nordatlanten under Forsvarsforliget 2024-2033." Last modified March 03. <https://www.fmn.dk/globalassets/fmn/dokumenter/af-taletekst-pdf>
- General Atomics Aeronautical. 2025a. "MQ-9B SeaGuardian." Last modified March 03. https://www.ga-asi.com/images/products/aircraft_systems/pdf/mq9b-seaguardian-datashet.pdf
- Forsvarsministeriet. 2025c.
- DW. 2025. "Why Greenland? Trump eyes control of world's biggest island." Last modified March 03. <https://www.dw.com/en/why-greenland-trump-eyes-control-of-worlds-biggest-island/a-71248164>
- Kristensen, Kristian Soby and Lin A. Mortensgaard. 2021. "Amerikansk Arktis-politik i forandring: Aktører og konfliktforståelser." Copenhagen: Djøf Forlag in cooperation with Center for Militære Studier.
- The Arctic Institute. 2025. "Kingdom of Denmark." Last modified March 03. <https://www.thearcticinstitute.org/country-backgrounders/denmark/>
- Barrie, Douglas, et al. 2022. "Northern Europe, The Arctic and The Baltic: The ISR Gap." The International Institute for Strategic Studies. Last accessed March 03. <https://www.iiss.org/research-paper/2022/12/northern-europe-the-arctic-and-the-baltic-the-isr-gap/>
- Science Direct. 2025. "Medium Altitude Long Endurance" Last modified March 03. <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/medium-altitude-long-endurance>
- General Atomics Aeronautical. 2025b. "MQ-9B SeaGuardian." Last modified March 03. <https://www.ga-asi.com/remotely-piloted-aircraft/mq-9b-seaguardian>
- Forsvarsministeriet. 2025b.
- General Atomics Aeronautical. 2025b.
- The Arctic Institute. 2024. "Russia's Arctic Military Posture in the Context of the War against Ukraine." Last modified March 03. <https://www.thearcticinstitute.org/russias-arctic-military-posture-context-war-against-ukraine/>
- TV2. 2025. "Danmark vil opruste i Arktis – vi kan få brug for ubåde, siger militæranalytiker." Last modified March 03. <https://nyheder.tv2.dk/2025-01-10-danmark-vil-opruste-i-arktis-vi-kan-faa-brug-for-at-jage-ubaade-siger-militaeranalytiker>
- General Atomics Aeronautical. 2025a.
- General Atomics Aeronautical. 2025c. "MQ-9B SeaGuardian: Redefining Maritime Domain Operations." Last modified March 03. <https://www.ga-asi.com/mq-9b-seaguardian-redefining-maritime-domain-operations>
- Oryx. 2022. "ASW at a premium: Greece purchases MQ-9B SeaGuardian UAVs." Last modified March 03. <https://www.oryxspioenkop.com/2022/08/asw-at-premium-greece-purchases-mq-9b.html>
- General Atomics Aeronautical. 2025c.
- General Atomics Aeronautical. 2025d. "Securing Northern Europe." Last modified March 03. <https://www.ga-asi.com/mq-9b-securing-northern-europe>
- General Atomics Aeronautical. 2025b.
- Center for Strategic and Contemporary Research. 2022. "Evaluating the Black Sea Drone Operations." Last modified March 03. <https://cscr.pk/explore/themes/defense-security/evaluating-the-black-sea-drone-operations/>
- Lawfare. 2022. "Air Defense and the Limits of Drone Technology." Last modified March 03. <https://www.lawfaremedia.org/article/air-defense-and-limits-drone-technology>
- DefenseNews. 2023. "Are the once vaunted Bayraktar drones losing their shine in Ukraine?" Last modified March 03. <https://www.defensenews.com/global/europe/2023/10/31/are-the-once-vaunted-bayraktar-drones-losing-their-shine-in-ukraine/>
- Hartmann, Kim and Christoph Steup. 2013. "The Vulnerability of UAVs to Cyber Attacks – An Approach to the Risk Assessment." 5th International Conference on Cyber Conflict. Last modified March 03. https://cccoe.org/uploads/2018/10/26_d3r2s2_hartmann.pdf
- Ingeniøren. 2024. "Norwegian military commanders: Drop Arctic drones – there are other, more effective ways to conduct surveillance." Last modified March 03. <https://ing.dk/artikel/norwegian-military-commanders-drop-arctic-drones-there-are-other-more-effective-ways-conduct>
- Forsvarsministeriet. 2025b.
- Reuters. 2025. "Greenland government party plans independence vote after upcoming election." Last modified March 03. <https://www.reuters.com/world/europe/greenland-government-party-plans-independence-vote-after-upcoming-election-2025-02-06/>
- Verian. 2025. "Opinionsmåling i Grønland 2025." Last modified March 03. <https://www.veriangroup.com/da/news-and-insights/opinionsmaling-groenland-2025>



▲ Svenske piloter briefer før oppdrag under NATO øvelsen Nordic Response 2024.

Foto: Fabian Helmersen/Forsvaret

A COMBINED NORDIC UAV SQUADRON

- AN OPPORTUNITY WAITING TO BE EXPLORED

The signing of the 2023 Nordic Air Commanders' Intent, which aims for the Nordic air forces to operate seamlessly together, could mark the start of a deeper Nordic cooperation than we have seen before, at least in the air domain. It could create an opening for all Nordic countries to develop, procure and operate advanced remotely piloted systems.

TEXT:
MICHAEL WINBERG,
MASTER SERGEANT
SWEDISH ARMED FORCES

Drones are a subject that has been much debated since the Second Nagorno-Karabakh War. While drones have been used extensively throughout the Global War on Terror era (by states and terrorist groups alike), it seems that most, if not all, countries have been surprised by the capabilities of drones in a war between states. It would seem that “everyone” is now involved in a technological race to augment their military forces with unmanned platforms and robotics of various kinds. The Nordic countries are no exception. However, we face challenges because our nations are small, where demanding priorities affect how much a capability can be brought

in without hurting other capabilities. This article highlights how Sweden has used drones, what the future might hold for the Swedish Armed Forces, and how a combined Nordic UAV squadron could be a possible path to gaining capabilities while splitting the costs.

SWEDEN'S HISTORY AND FUTURE WITH DRONES

Sweden started experimenting with unmanned aerial vehicles (UAVs) reasonably early. During the 1970s, the Swedish Defence Research Agency (FOI) began tests with the "Magpie" system (not to be confused with today's system that bears the same name). During

the 1980s, the Swedish army began researching how UAVs could be integrated into an army division intelligence concept to complement conventional reconnaissance. During the 1990s, the army built and conducted tests with various remotely piloted aircraft (including RC model planes). In 1997, the army bought Sperwer, a French system; since then, the Swedish armed forces have had at least six different types of UAVs in service.

The latest tactical-level system bought was the RQ-7 Shadow 200 used by the army. However, remotely piloted aerial systems have been a fringe activity in many ways and have not been entirely accepted as something of value other than abroad during Sweden's engagement in Afghanistan and Mali. Thus, drone capability has never been widespread throughout the armed forces; instead, it has been concentrated in a few battalions, and usually, there was only one UAV squad per battalion. The head start in the 90s was nullified by years of draw-downs, tight military budgets and preconceptions of what unmanned systems could perform in a peer-to-peer conflict. The war in Ukraine has changed the perspective on the value of drones within the Swedish Armed Forces. Smaller quadcopter platforms are now being distributed throughout the organisation to multiple units regardless of branch or function, tests and evaluations are being conducted with loitering munitions, and Sweden has begun to consider even larger platforms for the future. Today's overall goal is to proliferate the organisation with small drones that can be used for multiple purposes. Overall, the receptivity for uncrewed platforms seems to have changed on all levels (including the political). With that, resources have been granted to venture into several projects, including swarm technology and cooperation with our Nordic allies.

In a 2018 study, the armed forces proposed that a UAV squadron should be established utilising Medium—or High-Altitude Long-Endurance (MALE/HALE) platforms in 2035. While this proposal never gained much interest, now is the opportunity to venture together, and we, as allies in the "High North," should consider establishing a combined UAV squadron.

THE NORDIC COOPERATION – A SOLID FOUNDATION

Sweden, Norway, Finland, and Denmark have been moving closer to each other for the last decade regarding joint exercises, cross-border training (CBT), and jointly procuring uniforms and weapons, to mention a few examples. However, the signing of the 2023 Nordic Air Commanders' Intent, which aims for the Nordic air forces to operate seamlessly together, could mark the start of a

deeper Nordic cooperation than we have seen before, at least in the air domain. This cooperation could create an opening for all Nordic countries to develop, procure and operate more technologically advanced remotely piloted systems for use in peacetime and war.

The Swedish government has directed the Swedish Armed Forces to become an observer in the MQ-9B International Cooperative Programme (MICP) and analyse the possibility of establishing a combined Joint Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance (JISR) capability with our Nordic neighbours. Denmark and Norway have previously expressed interest in buying a long-range platform like the "Skyguardian", while Finland has already conducted tests with the MQ-9 Reaper. Although there has been criticism of purchasing MALE/HALE systems due to the vulnerability to surface-to-air missiles, several other European countries have chosen this platform as a persistent surveillance platform capable of detecting land and sea threats. While it is true that platforms like the MQ-9 have had, and still have, challenges in protecting themselves against air defence, we can't ignore that our foremost adversary, Russia, can still operate its Inhokodets within Russian airspace, observing the Ukrainian advances. Russia also seems to have operated its upcoming UCAV, the S-70 Okhotnik, near contested airspace. As such, I argue that these long-range systems still have a part to play in a future war between nation-states, and disregarding them would be a disservice to the Nordic countries, especially in the future, where the Manned-Unmanned Teaming (MUM-T) is expected to become a reality among several air forces, where the unmanned platform may enhance the survivability of the fighter pilot, either through enhanced situational awareness or by deceiving air defence units. Furthermore, countermeasures are still to become a standard in protecting these platforms in the same manner as the manned platforms.

Our adversaries are very interested in the Arctic, so the Nordic countries have a common interest in surveilling it; covering an area that large consistently requires a combination of assets, not just unmanned platforms. Nevertheless, MALE/HALE platforms provide longevity and critical collection capabilities that complement other sensors. If the intent is to integrate the Nordic air forces, the countries also need to investigate how all countries can utilise these types of platforms in securing the "High North".

SHARING IS CARING AND ALSO A NECESSITY

Sweden and Finland are jointly procuring a tactical unmanned system (TUAS) that could be fielded as early as the half-year mark in 2025. Splitting the cost in a joint venture within the Nordic defence cooperation lowers the cost of buying a system and can potentially reduce the cost of training and maintenance. This joint venture goes beyond financial gains; it paves the road to interoperability where Swedish and Finnish brigades can use drones and artillery interchangeably. It also reveals possibilities for gaining knowledge and sourcing innovation. Additionally, with several allies within NATO procuring the same systems, allies can relieve or support each other with spare parts and form knowledge forums. As such, it would seem logical not only to buy a TUAS but also to go further and jointly buy a MALE/HALE platform.

Operating large aerial systems, manned or unmanned, requires resources. In a time of scarce resources and stretched manning, smaller countries have incentives to jointly procure and staff an unmanned fleet that can be rotated between various airbases in each country. Although the fleet can be rotated between different locations,

establishing a combined air operations centre (CAOC) in the north would help fully utilise various air assets (manned or unmanned). This type of infrastructure and personnel pooling is not unheard of within NATO, and it is likely to become more recurrent as the European allies must find ways to build capabilities within the European theatre quickly and efficiently. The Nordic countries have the opportunity to deepen their cooperation with each other within the alliance further and create a combined squadron that can operate in Arctic conditions and act as a sentry in the Baltic Sea with long endurance—as such, creating solid protection of the alliance's most northern flank.

This article has shown some benefits of creating a combined Nordic UAV squadron focused on conducting operations in northern Europe and the Arctic. Swift decisions and resource allocation are needed to make this a reality. Historically, both the former and the latter have been in short supply. However, with an ongoing war on the European continent and a deteriorating security situation worldwide where Europe is expected to take the lead, I would argue that now is the time to act before the window of opportunity closes.

The views expressed in this article are the author's views and may not reflect the views of the Swedish armed forces. ■



▲ Dronen "Falk" fra norske Maritime Robotics. Nasjonal egeevne, herunder videreutvikling av teknologisk kompetansenivå, produksjonskapasitet og beredskapshensyn er viktig når det skal utarbeides en ny nasjonal dronestrategi. Foto: Maritime Robotics

INDUSTRI OG FORSVAR

SAMARBEID OM NASJONALE DRONEKAPASITETER

Hva slags betydning har utviklingen for hvordan vi tenker om drone- og antidrone kapasiteter i det norske forsvaret, og hva det har å si for nasjonal egeevne til drone- og antidrone utvikling og produksjon?

TEKST:
TOM IVAR STIE, FSI
OG
STEIN GUNDERSRUD,
TELEPLAN, LEDER AV FSI
DRONEUTVALG

I et intervju med VG i februar sier forsvarssjefen at en av lærdommene fra Ukraina er droner som kommer til å påvirke hvordan vi utvikler det norske Forsvaret. Her påpeker han at «utfordringen er at vi trenger få droner i fredstid for å trene og øve og holde oversikt over grensene våre og støtte kystvakten, men så trenger vi en enorm mengde droner på ganske kort tid dersom det skulle bli reelt at det skulle bli krig.» Videre i intervjuet: «På droneutviklingen går det så fort at vi må kontinuerlig kjøpe nytt materiell, og det gjør at vi må jobbe annerledes med industrien framover.»

Vi deler forsvarssjefens oppfatning, både når det gjelder behovet for droner i en krig og behovet for at Forsvaret og forsvarsbedriftene kan jobbe annerledes sammen. Nasjonal egeevne, herunder videreutvikling av teknologisk kompetansenivå, produksjonskapasitet og beredskapshensyn må derfor veie tungt når Forsvaret skal legge sine planer og Forsvarsdepartementet skal svare på Stortingets anmodning om en dronestrategi for Forsvarssektoren.

UUNNVÆRLIG KAPASITET

Droner har vært i bruk i ulike avdelinger i Forsvaret i flere år blant annet for søk, overvåkning- og informasjonshenting, og USA har benyttet seg av langtrekkende droner både som avanserte sensor- og våpenplattformer, også i skarpe oppdrag, i mange år. Det er allikevel først nå vi virkelig ser en rivende utvikling innenfor droneteknologi og -anvendelse - i militære-, terror- eller krigslignende operasjoner. Krigen i Ukraina viser med all tydelighet at droner er blitt en uunnværlig kapasitet i kampen mot en militær motstander, og er i hyppig bruk til rekognosering, overvåkning og presisjonsangrep. Kommersiell droner ble tatt i bruk allerede fra dag en i krigen. Mange vil nok huske at enkle droner med påmonterte granater ble brukt for å angripe den mange-kilometer-lange russiske lastebilkolonnen på vei mot Kievvåren 2022. Litt senere ut i krigen har selv rimelige luftdroner blitt benyttet til å angripe og slå ut avanserte og kostbare våpenplattformer som for eksempel stridsvogner og luftvern. Det synes å være et nærmest umettelig behov

for slike små droner på slagmarken. Fra media kan man lese at Ukraina har planer om selv å produsere 4 millioner droner innværende år, og blant annet Norge støtter opp med finansieringsstøtte. Små sjødroner har påført Russlands marine kostbare fartøystap i Svartehavet med den følge at Ukraina har kunnet gjenoppta og opprettholde sjøtransport gjennom vestlige deler av Svartehavet. Flere av FSI medlemsbedrifter er i Ukraina med kompetanse og teknologiske løsninger, og tar med seg verdifull erfaring tilbake til Norge og Forsvaret.

NASJONAL EGENEVNE

FFI rapporten «Erfaringer fra krigen i Ukraina – læringspunkter etter tusen dager med krig» belyser at bruken av droner i krigen i Ukraina har vært omfattende, og har hatt stor innvirkning på krigføringen. Rapporten trekker også frem at den største operativeffekten av denne teknologiutviklingen har vært der det er mulig å kombinere flere teknologier i sammenhengende kjeder av forbedret bekjempelsesevne – såkalte «kill chains» – og samtidig finne nye og kreative konseptuelle løsninger for bruken av systemene. Det betyr at den største innvirkningen på slagmarken ikke er dronene alene, men der man har evnet å koble sammen beslutningstaking, avanserte sensorer, ubemannede systemer og presisjonsvåpen.

Spørsmålet melder seg om hva slags betydning denne utviklingen har for hvordan vi tenker om drone- og antidrone kapasiteter i det norske forsvaret, og samtidig hva det har å si for nasjonal egenevne til drone- og antidrone utvikling og produksjon. Dette er en problemstilling som FSIs nyopprettede droneutvalg sammensatt av representanter fra medlemsbedriftene skal bidra til å belyse. En utfordring i dag er at drone- og antidrone kapasiteter er domeneoverskridende, og knyttet til flere investeringsområder i Forsvaret. Uten en helhetlig tilnærming risikerer man derfor å falle mellom flere stoler i denne sammenheng.

FORSKNING OG UTVIKLING

En rekke norske FoU miljø som blant annet NORCE, SINTEF, FFI og flere norske, særlig SMB-selskaper besitter teknologisk kompetanse og har utviklet ulike



▲ **Teleplan Globe** leverer avanserte stridsstøttesystemer som også integrerer informasjonsstrømmen fra ulike UAVer.

Foto: Teleplan Globe

«Flere av FSI medlemsbedrifter er i Ukraina med kompetanse og teknologiske løsninger, og tar med seg verdifull erfaring tilbake til Norge og Forsvaret»

▼ **Robot Aviation** holder til på Eggemoen hvor de utvikler og bygger ulike typer UAVer.

Foto: Robot Aviation

typer dronesystemer for flere domener – i lufta på og under overflaten og til lands, samt tilhørende under-systemer og produkter for kommunikasjon, data-sikring, navigasjon, informasjonsinnsamling og beslutningsstøttesystemer som understøtter såkalte «kill chains».

Tilsvarende er det flere norske bedrifter som har utviklet teknologi og systemer for å kunne detektere og forsvare seg mot luftdroner. For at dette skal forbli ledende forsvarskapasiteter må det på plass en helhetlig tenkning, og det må satses på FoU og innovasjons-samarbeid mellom brukere og bedrifter for kontinuerlig å videreutvikle teknologien.

UTVIKLE STERK NORSK DRONEINDUSTRI

Droner er blitt en kritisk forsvarskapasitet, og som forbruksmateriell i en krigssituasjon, er det ikke gitt at dette er en kapasitet som Forsvaret kan kjøpe seg til i et internasjonalt marked. Her må det tas i bruk fleksible anskaffelsesprosesser som støtter opp om teknologisamarbeid, kontinuerlig utvikling og innovasjon. Ved å utvikle en sterk norsk droneindustri som samarbeider med og leverer til Forsvaret, sikrer vi kritisk teknologi og militær kapasitet som i mindre grad påvirkes av geopolitisk uro og forstyrrelser i leverandørkjeder. ■



Eksempler på norske selskaper som er aktuelle innenfor autonomi/droner, i ulike domener, og tilhørende støttefunksjoner:

FoU aktører

Norce
SINTEF
FFI

Dronebedrifter

Robot Aviation
Griff Aviation
Rift Dynamics
Teledyne FLIR

K2 Autonomi og integrasjon

Teleplan Globe

Antidronesystemer effektører og sensorer

Squarehead
Dspnor
Kongsberg
NAMMO

Beskyttelse av informasjon

Radionor
Thales Norge
Galleon
Hiddn

DETTE KAN DU INGENTING OM!

Man skal ikke sitte lenge ved googlemaskinen før man oppdager at krigen i Ukraina har vært et paradigmeskifte. Da krigen eskalerte i februar 2022 kunne vi for eksempel lese at «NATO kan stå overfor et paradigmeskifte».

TEKST:
OBLT.
HARALD HØIBACK,
FORSKNINGSSJEF,
FORSVARHISTORISK MUSEUM

Senere har vi fått overskrifter som «Krigen i Ukraina er et paradigmeskifte for vestlig etterretning», «Et paradigmeskifte i Forsvaret» og «Regjeringen må presentere et paradigmeskifte i norsk Ukraina-støtte». I april i fjor innledet også regjeringen en pressemelding på denne måten: «Vi står overfor et paradigmeskifte i luftfarten, hvor vi ved hjelp av stadig mer avanserte droner kan løse stadig flere og mer komplekse oppgaver i samfunnet».

Alle lesere av dette tidsskriftet vet hva et paradigme er. Det er barnelærdom, eller snarere lærdom fra første semester på universitetet. Men, om vi kommer i skade for å sjekke hva opphavsmannen, den amerikanske filosof og vitenskapshistoriker Thomas

Kuhn, la i begrepet, er det grunn til å bli litt forvirret. I arbeidet med boka *Vitenskapelige revolusjoners struktur* trengte han et begrep for å fange det som skjer når vitenskapen får et helt nytt blikk på verden, som for eksempel da Copernicus forsto at det var jorda som snurrer rundt sola, ikke omvendt.

Kuhn trengte et begrep for å betegne den situasjonen som oppstår når vår oppfatning av omgivelsene skifter fundamentalt, men *uten* at omgivelsene endrer seg. For, som han sier, «Uansett hva vitenskapsmannen ser etter en revolusjon, så er det stadig den samme verden han ser på [og] utenfor laboratoriet fortsetter hverdagslivet stort sett som før». Et paradigmeskifte betyr altså at kartet endrer seg, uten at terrenget gjør det. Men alle som bruker begrepet

▼ Så glad kan man bli av å få en patch. Dag Otto Lauritzen mottar en patch for gjennomført 1,3 flytimer med F-16.

Foto: Amalie G. Humlebrekke/
Forsvaret



paradigme for å beskrive det som nå skjer i Ukraina, mener vel det motsatte – at alt er endret? Poenget med å ty til paradigmeordet er formodentlig å fortelle at verden, det vil si sikkerhetspolitikken og aller mest (militær) teknologien, har endret seg enormt i løpet av kort tid? Spesielt har flyets plass på det militære spillbrettet endret seg dramatisk, i hvert fall virker det slik.

THE WHITE SCARF SYNDROME

I 1979 oppdaget den amerikanske forretningsmannen Norman R. Augustine en lov-messighet som alle i Luftforsvaret kjenner konsekvensene av. Han regnet seg fram til at for hvert tjuende år kan du legge til en null på prisen på et nytt kampfly. Regnestykket går ikke helt opp, men om vi bruker Norge som utgangspunkt får vi likevel et inntrykk av mekanismen. Hærens første fly, en *Maurice Farman MF.7 Longhorn*, som vi i dag kan nyte synet av på Flysamlingen på Gardermoen, kostet i sin tid, det vil si i 1912, 12.000 kroner å anskaffe, noe som tilsvarer nær en million 2025-kroner. Det vil si like mye som en ok bil, eller omtrent det en hardtarbeidende oberst, uten tillegg, tjener i året. Å prissette en norsk F-35 er ikke helt enkelt, med tanke på alt av støttefunksjoner rundt, men ca. 1,7 milliarder kroner per stykk er kanskje ikke så langt unna sannheten. En oberst må altså jobbe 3000 år for å få råd til en, om han også skal betale sin skatt.

Det kan derfor være lurt med en god forsikring for de som skal betjene en slik.

Akkurat hvor bratt prisveksten er og har vært, er ikke det sentrale. Augustines poeng var at slik kunne det uansett ikke fortsette.

På et tidspunkt ville man møte veggen: «I år 2054 vil hele forsvarsbudsjettet gå med til å kjøpe ett fly. Luftforsvaret og Marinen vil få bruke flyet tre og en halv dag i uka hver. På skuddårsdagen vil flyet bli gjort tilgjengelig for marineinfanterikorpset». Norge har penger nok, og trenger ikke frykte denne prisveksten mer enn andre. For knappetellerne i FD og Forsvarsstab høres kanskje ett fly forlokkende ut også. Kravet til antall sheltare, piloter, teknikere og velferdsoffiserer vil være tilsvarende.

Poenget her er imidlertid ikke prisveksten, men hva dette har gjort med vårt syn på luftmakt. Alle over tretti år i flight suit i Norge har vokst opp i dette paradigme. Alle vet at moderne luftfarkoster er svindyre, og kan derfor bare betros de beste i blant oss. Hva gjør det med oss om militært relevante luftfarkoster plutselig kan kjøpes på Clas Ohlson og Kjell & Company? Hva gjør det med oss, om alle de som har vært tilknyttet disse svindyre sølvfuglene ikke lenger skal forholde seg til det viktigste vi har i verk-

«Det er nettopp de som smykker seg med slikt [3-4000 timers patcher] som bør ha minst taletid i spørsmål om hva vi bør bruke droner og annen ny og uvant teknologi til»



▲ Om vi skal tro Kuhn, er det nettopp de som smykker seg med slikt som bør ha minst taletid i spørsmål om hva vi bør bruke droner og annen ny og uvant teknologi til. Foto: Amalie G. Humlebrette/Forsvaret

tøykassa, men til noe som vi knapt gidder å plukke opp om det faller på gulvet i kjellerboden? Da er vi tilbake til Thomas Kuhn.

FEIL KART

Noe av det mest kontroversielle med Kuhns teorier om paradigmeskifter, er at han hevdet at paradigmen er *inkommensurable*, det vil si «størrelser som ikke kan måles med samme mål». Et nytt paradigme er altså ikke bedre enn det gamle, bare annerledes.

Om ikke det var nok. Det er heller ikke mulig for noen å bli med fra det gamle paradigmet og over til det nye: «[D]a Max Planck i sin selvbiografi så tilbake på sin egen karriere, bemerket han resignert: 'En ny vitenskapelig sannhet seirer ikke ved å overbevise motstanderne slik at de ser lyset, men fordi motstanderne etter hvert dør ut, og en ny generasjon vokser frem som er fortlølig med den sannheten'».¹

En annen av vitenskapens store, den britiske fysikeren James Clerk Maxwell var inne på det samme: «Thoroughly conscious ignorance is the prelude to every real advance in science.» Det handlet ikke om å være kunnskapsløs, men om ikke å være for nedsyltet i den tradisjonelle tankegangen. Det er neppe tilfeldig at det var en halvdårlig svenske som revolusjonerte hoppporten, og en minst like halvdårlig amerikaner som gjorde det samme med langrenn. Ingen av dem var særlig nedtyngt av tradisjoner og gamle paradigmer.

Spørsmålet er, selvfølgelig, hva som får oss til å tro at de som har tilbragt hele sin karriere i det paradigmet hvor luftfarkoster var svindyre, relativt få og på toppen av næringskjeden, også er de som skal kunne ta det beste ut av det nye paradigmet, hvor luftfarkoster også kan være billige, mange og ikke spesielt spennende? Problemet forsterkes

av at paradigmer gir, stadig ifølge Kuhn, ikke bare det kartet som den enkelte bruker å orientere seg etter, «men gir også så å si retningslinjene for å lage kartet».² De etablerte har ikke bare feil kart i lomma på flight suiten. De er heller ikke i stand til å lage et nytt.

3000 TIMER

I Luftforsvaret liker vi, på toppen av alt, å smykke oss med hvor langt ned i det gamle paradigme vi er. Om man har 3000 timer i cockpit, kanskje sågar 4000, er ikke det noe man skammer seg over, men noe man fester med borrelås på uniformen. Om vi skal tro Kuhn, er det nettopp de som smykker seg med slikt som bør ha minst taletid i spørsmål om hva vi bør bruke droner og annen ny og uvant teknologi til.

Det er selvfølgelig ikke lurt å kaste alle erfaringer ut av ballongkurven, og hensikten med denne kronikken er derfor kun å fremsnakke nysgjerrigheten og den kreative uvitenheten. Hensikten er heller ikke å blottlegge min egen mangel på kunnskap om droner, og på den måten fremme mitt kandidatur for fremtidige droneutvalg, men å slå et slag for en *virtuous ignorance*.

Henry Ford skal ha sagt at: «I am looking for a lot of people who have an infinite capacity to not know what can't be done». Kanskje også Luftforsvaret bør lete hardere etter slike? Om folk starter et innlegg i lyseblå kretser med: «luftmakt kan jeg ingenting om» eller «militær bruk av droner har jeg ikke tenkt på før» betyr ikke det at de bør avfeies i utgangspunktet, men snarere at de tildeles mer taletid enn de som starter innlegg med: «Droner er rett og slert ikke klare til å ta over jobben til et bemannet kampfly». Diskusjoner om militær bruk av droner bør ikke overlates til den forgangne generasjon. ■

¹ Kuhn, *Vitenskapelige revolusjoners struktur*, s.150.

² Kuhn, *Vitenskapelige revolusjoners struktur*, s.112.

LESELISTE 2025

TEKST:

LARS PEDER HAGA,
FØRSTEAMAUENSIS,
LUFTKRIGSSKOLEN,
SEKSJON FOR LUFTMAKT
OG LUFTMILITÆR LEDELSE

Sjef Luftforsvarets leseliste er ment som en inspirasjon og en veiledning for Luftforsvarets personell som ønsker å tilegne seg ny kunnskap og utvikle seg selv som luftmaktbevisst spesialist, offiser eller sivilt tilsatt.

Leselisten har fokus på luftmakt og luftmiliter ledelse, men tar hensyn til at krigføring og luftmakt-

utøvelse er tverrfaglig, og listen vil derfor inneholde titler som ikke nødvendigvis er snevert knyttet til luftoperasjoner eller ledelse av luftmilitære avdelinger.

Av samme grunn vil listen heller ikke være begrenset til akademiske og vitenskapelige titler, men kan også inneholde annen sakprosa, journalistikk og skjønnlitteratur. ■

Ann Karin Larssen og Tormod Heier (Red.), «Militærmaktens rolle i norsk krisehåndtering», Cappelen Damm Akademisk 2024



Denne boken tar for seg den endrede sikkerhets-situasjonen og hvordan Norge og det norske Forsvaret er rigget

for å håndtere kriser under terskelen for væpnet konflikt, først og fremst menneskeskapte. I årets ugraderte trusselvurderinger advarer de hemmelige tjenestene om en reell fare for sabotasje på norsk jord, og Forsvarets rolle i krisehåndtering er åpenbart høyst aktuell.

Dag Henriksen og Justin Bronk (Ed), «The Air War in Ukraine – The First Year of Conflict», Routledge 2025



Luftkrigsskolens Dag Henriksen og Justin Bronk har samlet en imponerende gruppe eksperter til denne antologien om luftmakt og luftoperasjoner i det første året med krig i Ukraina. Et dypdykk av topp kvalitet i luftmaktssiden av den krigen som trolig vil sette rammene for norsk og europeisk forsvarspolitik og -utvikling i lang tid framover.

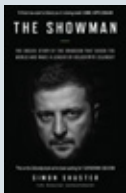
George Galdorisi og Sam J. Tangredi, «Algorithms of Armageddon. The Impact of Artificial Intelligence on Future Wars», Naval Institute Press 2024



Ekspløsjonen i bruk av kunstig intelligens til sivile hverdagsformål fortsetter. I denne boken drøfter ikke bare forfatterne hva kunstig

intelligens er, men spesifikt hva utviklingen kan komme til å bety for militære operasjoner, hvordan framtidens kriger vil begynne og hvordan de kan slutte.

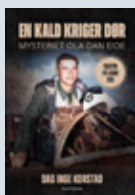
Simon Shuster, «The Showman: Inside the Invasion That Shook the World and Made a Leader of Volodymyr Zelensky», William Morrow, 2024



En lettlest og fascinerende fortelling om krigen i Ukraina, fortalt av journalisten Simon Shuster, som helt siden han dekket

Zelenskyjs presidentvalgkamp i 2019 har hatt en unik tilgang til presidenten og hans nærmeste krets. Stort nærmere på beslutningstagerne på den ukrainske siden av fullskalakrigen går det antagelig ikke an å komme.

Dag Inge Korstad, «En kald kriger dør. Mysteriet Ola Dan Eide», Kliv 2024



Senhøstes 1963 ble etterretningsoffiser ved Luftkommando Nord med tjenestested Bardufoss, Ola Dan Eide, funnet død under dramatiske og merkelige omstendigheter inne på Bodø hovedflystasjon. I denne boka har Dag Inge Korstad forsøkt å nøste opp i historien, uten å komme fram til et klart svar. Dette er både en samling interessante tidsbilder fra den kalde krigen, og en fortelling om hvor vanskelig og frustrerende det kan være å grave i følsomme problemstillinger med manglende og uklare dokumentasjon mange tiår etter en hendelse.

Howard M. Hensel (Ed.), «Air Power in the Indian Ocean and the Western Pacific. Understanding Regional Security Dynamics», Routledge 2021



Stillehavs- og Indiske havs-regionen er en nøkkelregion i global sikkerhetspolitikk. Kinas ekspansjon på omstridte øygrupper og uløste forhold til

Taiwan er bare de sakene som får størst oppmerksomhet. Regionen er et av de viktigste, om ikke det viktigste, fokusområdet for vår allierte USA, og i 2025 kommer norske militære styrker til å delta i øvelser der. I denne antologien har en rekke eksperter beskrevet de viktigste aktørene og dynamikkene, med vekt på luftmakt og luftstyrker.

Aaron Y. Zelin, «The Age of Political Jihadism: A Study of Hayat Tahrir al-Sham», Rowman & Littlefield, 2023



Siden denne boken ble utgitt har den jihadistiske syriske opprørsgruppen HTS under ledelse av Abu Muhammad al-Jawlani overrasket verden. Først veltet de det tilsynelatende urokkelige Assad-regimet i Syria i en lynoffensiv. Deretter har lederen al-Jawlani skiftet ut krigerpseudonymet med sitt eget navn, Ahmed al-Sharaa, og grønne militærskjorter med mørk dress. Uttalelser om forsoning, moderasjon og respekt for minoriteter virker nesten utrolige fra en mann med bakgrunn fra IS og Al Qaida. I denne boken beskriver Aaron Y. Zelin HTS' bakgrunn, hvordan de faktisk styrte i Idlib-provinsen og diskuterer om de bør fortsette å regnes som en terroristorganisasjon – et brennende aktuelt spørsmål nå som HTS de facto leder Syria.

Philips Payson O'Brien, «How the War Was Won: Air-Sea Power and Allied Victory in World War II», Cambridge University Press, 2015



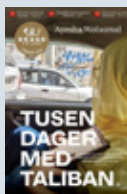
I denne boken tar Philips Payson O'Brien et oppgjør med ideen om at andre verdenskrig først og fremst ble vunnet på bakken. Han diskuterer isteden betydningen av vestlig sjø- og luftmakt under andre verdenskrig, og argumenterer tungt for at redusert strategisk mobilitet og den økonomiske sliitasjen vestlige sjø- og luftstyrker påførte Tyskland og Japan var avgjørende for krigens utfall. O'Brien peker på betydningen av overordnet politisk-militær strategi, strategisk targeting, og sliitasje over tid i fullskalakonflikter. Boken er snart ti år gammel, men den industrielle utmattelseskrigen i Ukraina gjør boka dagsaktuell.

Tom Kristiansen, «General Fleischer – triumf, tragedie og kampen om ettermålet», Gyldendal 2024



En av Norges fremste militærhistorikere, Tom Kristiansen, tar i denne boken for seg General Carl Gustav Fleischer, helten fra Narvik som påførte tyskerne deres første nederlag under andre verdenskrig. Fleischer tok siden sitt eget liv i Canada, blant annet etter å ha blitt forbigått ved utnevnelsen av Wilhelm von Tangen Hansteen til Forsvarssjef i 1942. Blant annet derfor har det siden vokst opp en hel mytologi omkring ham, som en stolt og egenrådig fagmilitær som nærmest ble drevet i døden av smålige politikere. Tom Kristiansen tar et oppgjør med denne fortellingen. Slik er boken ikke bare opplysende om de historiske kjensgjerningene, men også interessant lesning om forholdet mellom politisk og militær ledelse på strategisk nivå.

Ayesha Wolasmal: «Tusen dager med Taliban», Kagge 2024



Ayesha Wolasmal fulgte med da koalisjonen trakk seg ut fra Afghanistan i 2021, men returnerte etter kort tid. I Brageprisvinneren *Tusen dager med Taliban* skriver hun om de første tusen dagene etterpå sett fra hennes posisjon som hjelpearbeider. I tillegg inneholder boken tilbakeblikk fra et liv med reiser og arbeid i Afghanistan, også for Forsvaret. Mange i Luftforsvaret og Forsvaret har et forhold til Afghanistan. Denne boken kan gi noen svar på hvordan det har gått etterpå. Det er også en personlig og nyansert framstilling av landet for den som ikke har noe forhold til Afghanistan fra før.

Bob Woodward, «War», Simon & Schuster 2024



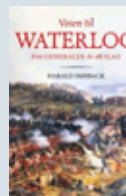
Superveteranen Bob Woodward har dratt nytte av nettverk bygd gjennom tiår til å fortelle om hva som skjer bak kulissene i USAs politiske ledelse. Her er det unike innblikk i Biden-administrasjonens samhandling med så vel Volodymyr Zelenskyj som Benjamin Netanyahu og valgkampen som førte fram til Donald Trumps gjenvalg.

Alf Bjarne Johnsen, «Jens Stoltenberg, 10 år i NATO», Aschehoug 2024



Journalisten Alf Bjarne Johnsen fulgte Jens Stoltenberg gjennom ti dramatiske år som generalsekretær i NATO. Dette er ikke bare en lett tilgjengelig fortelling om Stoltenbergs arbeid. Det er også en introduksjon til eller repetisjon av de store sikkerhetspolitiske hendelsene det siste tiåret.

Harald Høiback, «Veien til Waterloo. Fire generaler og ett slag», Dreyer 2024



Slaget ved Waterloo i 1815 er kanskje historiens mest berømte slag. Det markerte endepunktet på napoleonskrigene og begynnelsen på en langvarig fred i Europa. I denne fylldige beskrivelsen følger Harald Høiback de fire viktigste aktørenes vei fram til slaget. Boken gir også innsikt i samfunnet og tankegodset rundt dem. Dette er derfor en historie som stadig kan gi relevante innsikter om ledelse, om krigføring samt om reform og omstilling for å vinne.



NYTT FRA LUFTFORSVARET

«Det er krig i Ukraina og Luftforsvaret ser det tidskrisiske i situasjonen. Sammen med de andre forsvarsgrenene og allierte investerer vi tungt gjennom innsats og vilje for i størst mulig grad fortsette arbeidet til støtte for Ukraina sin kamp for frihet. Det krever felles innsats, vilje og samarbeid internt i Luftforsvaret og på tvers av fagområder.»



▲ Sjef Luftforsvaret generalmajor Øivind Gunnerud deler ut medaljer til etter det norske F-16 bidraget i Danmark, hvor Luftforsvaret har utdannet ukrainske flyvere, mission support og annet personell. Desember 2024.

Foto: Onar Digernes Aase/Forsvaret

OPPDRAK ELLISIV

Krigen i Ukraina har det lagt seg en sikkerhetspolitisk skygge over Europa. Norge, sammen med våre allierte, bidrar tungt i det pågående arbeidet for å sikre at ukrainske soldater får den støtten de trenger for å slå tilbake en svært aggressiv og hensynsløs nabo. Økonomisk- og militær støtte er avgjørende for at de skal kunne opprettholde sin krigsinnsats.

TEKST: TRULS P. JULIUSSEN, OBERSTLØYTNANT, NK/STJ LUFTFORSVARSSTABEN OPPDRAG ELLISIV

Vår forsvarssjef har som sin førsteprioritet å bistå Ukraina. Umiddelbart betyr dette daglig samvirke på alle områder, både internt i Forsvaret generelt, Luftforsvaret spesielt, og med ukrainsk side. Det vil kreves langsiktig, omfattende og koordinert støtte i form av militært materiell, trening, forsyninger og reparasjoner. Ukraina forsvarer ikke bare sitt eget land, men også folkeretten og vestlige demokratiske verdier.

Som konsekvens av dette har Luftforsvaret opprettet en egen avdeling for å i størst mulig grad å kunne understøtte et stadig økende behov fra ukrainsk side. Avdelingen har fått navnet Luftforsvarsstabens (LST) Ellisiv, og det er satt sammen en stab med bred kompetanse fra flere fagområder. Avdelingen baseres på rekruttering av stadig tjenestegjørende, samt re-rekruttering av svært kompetente medarbeidere. Totalt vil avdelingen telle over titalls ansatte. Oppdraget er å foreslå, utrede og iverksette tiltak til støtte for Ukraina i lys av donasjoner av militært materiell og våpensystemer, kurs og utdanning samt oppfølging av allerede iverksatt hjelp. Hensikten med LST Ellisiv er på effektivt vis å sørge for at Luftforsvarets mange pågående- og fremtidige bidrag koordineres og gjennomføres på en måte som gir Ukraina økt kampkraft i tråd med deres behov og vår evne til å levere.

De bidragene fra Luftforsvaret som til nå har fått mest omtale er donasjon av våpensystemene NASAMS og F-16. Dette er svært kapable systemer som bidrar tungt i Ukrainas kamp mot Russland, og er tydelige og synlige donasjoner. Luftforsvaret bidrar

også i elektronisk krigføringssporet (EK), kontra-drone og droneutvikling. Dette ledes riktignok ikke av Luftforsvaret, men er allikevel å regne som luftmakt. Parallelt med dette tilrettelegges det for donasjon av annet materiell, våpen, kursing og etterutdanning gjennom LST Ellisiv sin portefølje på vegne av sjef Luftforsvaret. Som et tydelig bevis på at våre nasjonale donasjoner, kombinert med leveranser fra allierte virker og bidrar til betydelig kampkraft, ble det i februar 2025 rapportert at cirka 900 missiler og droner var skutt ned ved bruk av NASAMS med 94 prosent treffprosent.

Krigen i Ukraina er langt fra avgjort, og et eventuelt etterspill vil påvirke Forsvaret og vårt arbeid i lang tid fremover. Derfor er LST Ellisiv opprettet, og derfor vil avdelingen støtte det pågående- og fremtidige arbeidet for felles innsats og måloppnåelse på vegne av Luftforsvaret med samme målrettede innsats som tilsvarende avdelinger i de andre forsvarsgrenene, resten av forsvarssektoren, samt industrien. LST Ellisiv sørger også for erfaringshåndtering og læring gjennom å være påkoblet den massive innovasjonen som skjer, både for å være relevante bidragsytere og for at Luftforsvaret må utvikle seg raskt og i takt med det som skjer rundt oss.

Det er krig i Ukraina, Luftforsvaret som helhet ser det tidskritiske i situasjonen, og er påskrudd alle viktige arenaer for å yte når det virkelig trengs. Sammen med de andre forsvarsgrenene og allierte investerer vi tungt gjennom innsats og vilje for i størst mulig grad fortsette arbeidet til støtte for Ukraina sin kamp for frihet. Oppdragets art fordrer felles innsats, vilje og samarbeid internt i



▲ Oberstløytnant Truls P. Juliusen.

Foto: Fabian Helmersen

Luftforsvaret og på tvers av fagområder slik at beslutningstakerne har de beste forutsetninger for tidsriktige og viktige avgjørelser som vil påvirke oss alle.

«For alt vi har – og alt vi er». ■

Ellisiv (1022–1066) var prinsesse av Kyiv og dronning av Norge. Hun var gift med Harald Hårdråde. Hun var datter av Jaroslav I av Kyiv og Ingegjerd Olofsdotter.

PERSON I FOKUS

Navn: Frank Kigen

Grad: Oberstløytnant

Aktuell: Ny sjef for 330 skvadron



▲ Foto: Privat

NY SKVADRONSSJEF MED LANG ERFARING I COCKPIT

Frank Kigen tiltrådte 1. februar 2025 som skvadronssjef for Luftforsvarets 330 skvadron, avdelingen som opererer Norges redningshelikoptre. Med 25 års erfaring fra Luftforsvaret og en karriere som spenner fra tekniker på kystvakthelikopteret Lynx til pilot på flere helikoptertyper, er han godt rustet til oppgaven.

TEKST: FABIAN HELMERSEN

Samtidig som han tar over lederansvaret, er han også i ferd med å konvertere fra Sea King til det nye redningshelikopteret, SAR Queen. Han forventer å være ferdig utsjekket i mai.

– Det er godt å være tilbake i lufta. Teknisk kurs og utsjekk er en viktig del av prosessen, og jeg ser fram til å bli operativ på SAR Queen, sier Kigen.

EN KARRIERE I LUFTEN

Kigen startet sin karriere i Luftforsvaret som tekniker på Lynx i år 2000. Fem år senere begynte han på flyskolen og ble pilot på Bell 412, der han fløy i ti år, inkludert perioder med internasjonale operasjoner og som avdelingssjef. Etter det gikk han videre til redningshelikopteret Sea King, hvor han tjenestegjorde på flere av 330 skvadronens baser, hovedsakelig på Ørland og Rygge. Sea King ble utfaset i 2023.

Etter fire år på Sea King fulgte to år på Luftforsvarets Våpenskole (LVS) som sjef for investeringsavdelingen, før han returnerte til 330 skvadronen i fjor høst.

– Jeg føler meg veldig privilegert som har fått denne muligheten. Det er en arbeidsplass med et sterkt fagmiljø, engasjerte ansatte og et viktig oppdrag, forteller han.

OVERGANGEN TIL SAR QUEEN

Med innfasingen av det nye redningshelikopteret SAR Queen er 330 skvadron nå ferdig med en prosjektfase, og over i drift. Det vil si at alle våre baser er operative med SAR Queen. Kigen trekker paralleller mellom teknologiske skifter i bilbransjen og endringen fra Sea King til SAR Queen.

– Det føles som å gå fra en gammel veteranbil til en moderne elbil. Teknologien hjelper oss mye mer enn før, og det er en ny

måte å jobbe på. Men selve oppdraget er fortsatt det samme, og erfaringen vi har med søk og redning er fortsatt like verdifull, forklarer han.

LEDERSTIL OG PRIORITERINGER

Som leder beskriver Kigen seg som inkluderende, åpen og direkte. Han er opptatt av tillit og ansvar, samt å skape en kultur der ansatte får utviklet seg.

– Det viktigste er å være tydelig og ha god kommunikasjon, både i cockpit og i ledelse. Jeg ønsker å samle ledergruppen og sikre at vi drar i samme retning, spesielt nå som vi går inn i en ny fase med SAR Queen, sier han.

En av hans viktigste prioriteringer har vært å bygge en sterk ledergruppe og sikre en bærekraftig drift, slik at personellet ikke blir overbelastet. Han er også opptatt av å ta vare på det gode arbeidsmiljøet på skvadronen.

TEKNOLOGI OG FREMTID

Den nye sjefen ser store muligheter for videreutvikling av SAR Queen-plattformen, både gjennom leverandørens produktforbedringsprogram og ved å ta i bruk ny teknologi.

– Vi har ennå ikke utnyttet SAR Queens fulle potensial. Fremover kan for eksempel kunstig intelligens integreres i søk for å gjøre redningsoperasjoner enda mer effektive, sier han.

Han trekker også frem treningsavdelingen på Sola, som har spilt en viktig rolle i innfasingen og overgangen til SAR Queen. Avdelingen har vært sentral i utdanningen av personell og systematisk testing og utvikling av nytt redningshelikopter.

– Tidligere ble utdanning og utsjekk gjort ute på basene, men med den nye driftsmodellen er det mer effektivt å samle dette i en egen avdeling. Det frigjør ressurser

og sikrer at vi opprettholder beredskapen på alle basene, forklarer han.

ET MENINGSFYLT OPPDRAG

Det er ingen tvil om at Kigen brenner for redningshelikoptertjenesten. Når han blir spurt om hva som motiverer ham mest i jobben, trekker han frem menneskene og oppdraget.

– Vi har et samfunnsoppdrag som betyr enormt mye for veldig mange. Redningshelikoptertjenesten redder liv hver dag, hele året. Det er en jobb man kan være stolt av å være en del av, sier han.

Det er ikke bare mannskapet ombord som er avgjørende for å løse oppdrag, men også det tekniske personellet og alle andre støttefunksjoner. Alle spiller en viktig rolle for at oppdragene skal gjennomføres trygt og effektivt. Det er summen av at alle gjør det de kan for at helikopteret kan være der når det virkelig gjelder.

For å koble av fra det hektiske arbeidet tilbringer han tid med familien, gjerne på hytta eller i båten. En løpetur med hunden i skogen hjelper også.

Til andre ledere har han ett klart råd:

– Ta vare på de unge talentene. Vi trenger nye ledere i årene som kommer, og det er vårt ansvar å se dem, motivere dem og gi dem muligheten til å vokse.

Og helt avslutningsvis ønsker den nye skvadronssjefen å legge til at SAR Queen har et potensiale i å bidra til en økt totalberedskap for samfunnet i en usikker sikkerhetspolitisk tid. Norge har en gunstig opsjon på seks nye helikoptre, som kan benyttes innen 2025. En velfungerende skvadron som 330, med et godt verktøy som SAR Queen, vil kunne spille en avgjørende rolle for totalberedskapen i et langstrakt land. Flere SAR Queen-redningshelikoptre vil kunne være med på å øke denne beredskapen. ■

NORSKE STYRKER SIKRER KRYTISK INFRASTRUKTUR I POLEN

Norske soldater har siden desember 2024 vært utplassert i Polen for å beskytte kritisk infrastruktur og styrke NATOs kollektive forsvar.

TEKST:
MARTIN MELLQUIST

Med NASAMS-luftvernssystemet ved Rzeszów-Jasionka flyplass og F-35-kampfly i Poznań har Norge bidratt til å sikre viktige områder nær Ukraina. Regjeringen har besluttet å forlenge luftvernbidraget frem til sommeren 2025.

LUFTVERNBI DRAGET VED RZESZÓW-JASIONKA

I desember 2024 ble det norske luftvernssystemet NASAMS operativt ved Rzeszów-Jasionka flyplass. Flyplassen er en av de viktigste logistikk-knutepunktene for forsyninger til Ukraina, og det norske bidraget har vært og er avgjørende for å beskytte den mot trusler fra luften.

– Vi er her for å beskytte kritisk infrastruktur som er avgjørende for den internasjonale bistanden til

Ukraina, sa oberstløytnant Erlend Hammervik-Elvenes, sjef for Luftvern bataljonen fra 132 luftving, da styrken meldte seg klare i desember.

Personellet består av både fast ansatte og vernepliktige soldater som har signert midlertidige kontrakter. Flere av dem tilbrakte julen i Polen, borte fra familie og venner. Soldaten Ola, som jobber med utskyttningsplattformen, forteller at oppdraget føles meningsfullt til tross for savnet av hjemmet.

– Det føles rett å gjøre dette. Familien var litt småbekymret i starten, men de har fått god informasjon om oppdraget.

F-35-KAMPFLY I POZNAŃ

I januar 2025 ankom fire norske F-35-kampfly Poznań for å delta i NATOs beskyttelsesoppdrag i Polen.

▼ Missilene er lastet i NASAMS launcheren for å beskytte basen der de norske soldatene opererer fra.

Foto: Ole Andreas Vekve/
Forsvaret



Allerede på den tredje dagen måtte flyene på vingene for å sikre alliansens luftrom.

– Vi har en beredskap her. På kort varsel skal vi gå på vingene for å forhindre at missiler, fly, droner eller andre fiendtlige gjenstander krysser grensen og forårsaker skader på Polen og NATO, fortalte oberstløytnant med kallenavn «Morgan», som var sjef for den norske styrken i Poznan.

Nå har F-35-flyene returnert til Norge etter å ha fullført sitt oppdrag i Polen. Deres innsats var en viktig del av NATOs integrerte luft- og missilforsvar.

UTVIDELSE AV LUFTVERNBRIDRAGET

De norske styrkene har hatt et nært samarbeid med allierte, inkludert felles øvelser og trening. Major Steinar Larsen, sjef for den norske luftvernstyrken, påpeker at det godt trent personellet har vært avgjørende for suksessen i operasjonen.

– Det er veldig likt det man har trent på. Sånn sett er det er veldig gjenkjennbart og det skaper en ro når man har trent på dette mange ganger før. Jeg tror suksessfaktoren for at vi løser det på en god måte er at vi er en godt trent avdeling som har gjort det her over lengre tid, i tillegg har vi svært høyt motivert personell, forklarer majoren.

Opprinnelig var det norske luftvernbidraget planlagt å vare til påske 2025. Nå har regjeringen besluttet å utvide bidraget frem til sommeren. Dette sikrer fortsatt beskyttelse av kritisk infrastruktur og understreker Norges forpliktelse til NATOs kollektive forsvar. Rzeszów-Jasionka flyplass spiller en nøkkelrolle i støtten til Ukraina, ettersom over 90 prosent av vestlige donasjoner til landet går gjennom denne flyplassen. Det norske bidraget er derfor en viktig del av den større internasjonale sikkerhetssituasjonen. ■



▲ Major Steinar Larsen sjef for den norske luftvernstyrken, og soldatene i Luftvern bataljonen, har fått forlenget oppdrag i Polen fram til sommeren. Foto: Ole Andreas Vekve/Forsvaret



► **Rune Øverås** på 333 skvadronen med det synlige beviset på at det norske crewet vant konkurransen og er best på ubåtjakt. Foto: 333 skvadron

NORSK P-8 CREW SEIRET I UBÅTJAKT-KONKURRANSE

Maritime styrker fra USA, Canada, Tyskland og Norge møtes jevnlig for å trene og øve sammen innenfor ubåtjakt med P-8 Poseidon. For første gang ble det arrangert en internasjonal ubåtjakt konkurranse blant deltagerlandene, og Norge vant.

TEKST: STIAN ROEN

Det viser at vi er dyktige på det vi skal gjøre, sier Per Jørgen Tiller, skvadronsjef på P-8 Poseidon, som til daglig er stasjonert på Evenes flystasjon.

40 Nylig var han sammen med en norsk delegasjon på Lossiemouth i Storbritannia for å delta på det første Joint Exploration and Discussion of Initiatives (JEDI) symposiet i 2025.

EFFEKTIV UTNYTTELSE

JEDI er et initiativ fra US Navy for å samle P-8 brukerne i Nord-Atlanteren, for en bedre og mer effektiv utnyttelse av plattformen. Dette var det tredje JEDI-symposiet siden januar 2024.

Deltagerne samles cirka en gang i halvåret, og besøker hverandres baser og land fra gang til gang. Neste samling vil foregå i Norge, rundt september.

Ubåtjakt-konkurransen var lagt opp slik at det var en planlagt kurs og fart på ubåten for å gjøre konkurransen lik for alle.

- Vi skulle da prøve å følge ubåten på mest mulig effektiv måte, og gjennomføre et godkjent angrep innenfor et visst tidsvindu, sier Tiller.

ANERKJENNELSE

Tiller mener det er en fin anerkjennelse å vinne en slik konkurranse blant samarbeidspartnerne.

- Men som de andre nasjonene sa, var det heller ikke uventet, da vi opererer i et miljø til daglig der det er mye ubåter i havet, hvor vi får god trening. Vi i Norge har beholdt antiubåtfokuset med både P-3 Orion og P-8 i den perioden andre land kanskje har hatt mer fokus over land, sier Tiller.

Konkurransen foregikk i simulator og arrangeres for å kunne lære av hverandre, og å se hvordan de ulike nasjonene løser oppgaven de er gitt.

EKSTREMT RESSURSKREVENDE

Initiativet handler om å utvikle felles taktikker, teknikker og prosedyrer, men også logistikk-løsninger.

Spesifikke arbeidsgrupper tar opp tråden fra forrige samling og jobber for eksempel videre med taktisk utvikling, cross servicing av hverandres fly og kjøp av sonarbøyer og flydeler.

- Ubåtjakt er ekstremt ressurskrevende, og med alle nasjonene i symposiet er vi minst 40 fly som kan bidra i arbeidet. Både i freds- og krigstid ønsker vi å følge ubåter som seiler ut. Det er alltid gunstig å ha allierte kontakter, da er det enklere å samarbeide når behovet dukker opp, avslutter Tiller. ■





MUNIN

9586

EXIT
RELEASE
PULL HANDLE AND
PULL RELEASE

RESCUE

E
115/200 V
400 CYCLES

8737-8

SAMMEN MOT FREMtidENS LUFTMAKT

Som vi ser frem mot å lese denne utgaven er det klart at de teknologiske endringene vi står overfor ikke bare handler om ubemannede systemer, men også om hvordan Luftforsvaret som organisasjon kan bidra til å bygge bro mellom dagens kompetanse og den fremtidige luftmakten. Teknologisk utvikling, spesielt innen ubemannede systemer, har utvilsomt fått mye oppmerksomhet i det siste. Men det er viktig å huske at implementeringen av slike systemer ikke bare handler om å anskaffe teknologi. Det handler om å forberede menneskene som skal operere dem. Dette er en viktig del av den debatten vi i LMS må være en aktiv del av.

LMS har alltid hatt en rolle i å fremme kunnskap, dialog og forståelse for de spørsmålene som preger Luftforsvaret. Som en bro mellom generasjoner og grader i Luftforsvaret er det vår rolle å være med på å forme hvordan fremtidens luftmakt utvikles. Dette inkluderer ikke bare diskusjoner om teknologi, men også hvordan vi som organisasjon kan være en katalysator for den nødvendige kompetanseutviklingen som følger med innføringen av nye systemer, som eksempelvis ubemannede plattformer. Dette synliggjøres ved at Forsvaret i fjor hadde flere sorties med ubemannede plattformer enn bemannede. Dette tallet forventes å øke betydelig i årene som kommer, særlig drevet frem av de andre grenene. Er Luftforsvaret klare for dette?

Den virkelige utfordringen ligger i å bygge bro mellom teknologien og de menneskelige ressursene som skal håndtere den. Selv om vi ser en rask teknologisk utvikling, vil det være menneskene som står for den faktiske implementeringen og bruken av teknologien. For å gjøre dette på en effektiv måte trenger Luftforsvaret et solid grunnfjell av kvalifisert personell som er i stand til å operere og vedlikeholde disse avanserte systemene. Her ønsker jeg at LMS kommer inn som en aktør. Vi må fortsette å fremme diskusjonene om hvordan vi kan utvikle og tilpasse Luftforsvarets kompetanse i takt med teknologiske fremskritt, slik at Luftforsvaret står rustet til å møte fremtidens krav.

Som organisasjon er det viktig at LMS ikke bare er et sted for å diskutere eksisterende utfordringer, men at vi også er en drivkraft for nødvendig endring og utvikling. Vi skal være en plattform hvor de nødvendige spørsmålene blir stilt, og hvor vi kan dele erfaringer og løsninger som bidrar til å forme en fremtidig luftmakt som både er effektiv og bærekraftig. Dette er en tid for refleksjon og forberedelse, ikke bare på hva teknologien kan tilby, men hvordan vi som mennesker og organisasjon kan sørge for at vi er best mulig forberedt på å ta det neste steget. La oss derfor bruke vårt samfund og tidsskrift til å styrke vårt fellesskap, både i møte med teknologiens fremmarsj og i vårt felles engasjement for Luftforsvaret og luftmaktens fremtid.

«Som organisasjon er det viktig at LMS ikke bare er et sted for å diskutere eksisterende utfordringer, men at vi også er en drivkraft for nødvendig endring og utvikling.»

OBERSTLØYTNANT CARL W. WILHELMSSEN
Leder Luftmilitært Samfund



Leder Carl Waldemar
Wilhelmsen [2024-2026]

Nestleder Ole Jan
Holtsdalen [2024-2026]

Kasserer Øyvind
Berg-Kristiansen [2024-2025]

Styremedlem Svein Anders
Eriksson [2024-2026]

Styremedlem Caroline
Erlandsen Lysne [2023-2025]

Styremedlem Mille Marie
Seland [2023-2025]

Varamedlem Øyvind K.
Strandman [2023-2025]

Varamedlem Kjell Reidar
Bugge [2024-2026]

Varamedlem Christine
Huseby Torjussen [2024-2026]

Sekretær [ikke medlem av styret]:
Steinar Skaar





NEWSLETTER

THE ROYAL AIR FORCES ASSOCIATION NORWEGIAN BRANCH



▲ Fotografering i Regimentssalen av Kommandører og Riddere av St. Barbaras orden, samt gjester fra den gemene hop.

Foto: Kjell A. Aanstad

LUFTVERN FAGLIG SEMINAR PÅ FREDRIKSVERN VERFT 4. DESEMBER 2024

For 9. gang arrangerte LMS-Vestfold luftvern faglig seminar på Fredriksvern verft i Stavern – luftvernets gamle høyborg. Her ble Luftvernregimentet etablert 1. juli 1934 og mange luftvernartillerister har opp igjennom årene lært seg dette edle fagets krevende kunst.

TEKST:
KJELL R. BUGGE

Tema på årets seminar var «Styrking av norsk luftvern – status og utfordringer». Nærmere 50 seminardeltakere hadde samlet seg i Regimentssalen på Fredriksvern verft da konferanseleder major (p) Jacob Are Opdahl kunne introdusere første foredragsholder, Stein Engen fra Kongsberg Defence & Aerospace. Han snakket om operativt bruk av Joint Strike Missile. Dette ga et innblikk i hva trusselen kan være fra lignende systemer mot våre områder som skal forsvares.

Oberst (p) Per Erik Solli ga oss et interessant historisk tilbakeblikk på hva integrert luftforsvar er, og hvorledes dette igjen har blitt aktualisert blant annet gjennom den pågående krigen i Ukraina. Dette ledet fint videre inn på hvordan NASAMS blir brukt og virker i Ukrainakrigen. Tom-Erik Holmen, også han fra KDA, fortalte om hvordan Kongsberg i samarbeid med brukerne i Ukraina, har arbeidet med å ta NASAMS i bruk i krigsområdet, og videreutvikle systemet.

Oberstløytnant Kari Ann Sløveren fra Luftforsvarets våpenskole informerte om de planer som Luftforsvaret har for luftvernet fram mot år 2036. Et meget godt og tankevekkende foredrag som fikk opp temperaturen noe i debattperioden.

Førstemanuensis Ole Jørgen Maaø fra Luftkrigsskolen avrundet seminaret med «Noen betraktninger knyttet til anskaffelse av mer nytt og moderne luftvern». Gode og fine refleksjoner som kulminerte med at Maaø meldte seg frivillig til å bli Norges første batterisjef for en narreluftvernavdeling bestående av store oppblåsbare elementer.

Men intet luftvern faglig seminar på 4. desember uten en påfølgende middag til ære for St. Barbara. Så også denne gangen.

Etter behørig avfotografering i Regimentssalen av Kommandører og Riddere av St. Barbaras orden, samt også noen gjester fra den gemene hop, bar det til Luftforsvarsutstillingen i Kadettbrakka for aperitiff. Etter musserende vin og inspirerende «husker du» fortellinger, gikk deltakerne i samlet tropp til Minnes-

▼ **Generalmajor (p) Per Oscar Jacobsen** taler til forsamlingen.
Foto: Kjell A. Aanstad



▲ **Brigader (P)** Øyvind Strandmann.

Foto: Kjell A. Aanstad

merket over de 30 soldatene fra Luftvernregimentet som ga sine liv under 2. verdenskrig. Dette ble i år bekranset av tidligere Generalinspektør for Luftforsvaret, generalmajor (p) Per-Oscar Jacobsen.

I Kommandantboligen var det pyntet til fest med pent dekkede runde bord, og med 6-8 gjester per bord. De tradisjonelle skålene for Kong Harald V og for våre kamerater ble holdt, og de tradisjonelle talene til St. Barbaras ære ble framført. Så tok det litt av da ordet ble fritt og igjen ble gamle historier som nye – så alt var ved det gamle.

I de små timer fortsatte selskapet i baren på hotell Wassiljoff, og ifølge ubekreftede feltrykter, og de skal man høre på, så var også det en vellykket sammenkomst.

LMS-Vestfold er nå i gang med planleggingen av neste luftvern faglig seminar med påfølgende middag til St. Barbaras ære. Arbeidstitelen for seminaret er «Anti-SEAD operasjoner». Altså hvor godt forberedt er vårt luftvern til å møte trusselen fra fiendens innsats for å kunne nøytralisere og slå ut vårt luftvern før hovedangrepet kommer.

Datoen blir som vanlig 4. desember, som faller på en torsdag i år, og stedet blir Fredriksvern verft. Merk av datoen - invitasjoner kommer. ■



INVITASJON TIL MEDLEMSHELG VESLE SKAUGUM 12.-14. SEPTEMBER 2025



Luftmilitært Samfund (LMS) har gleden av og igjen invitere til medlemshelg på Vesle Skaugum 12 -14 september 2025.

Foreløpig program (endringer kan skje):

Fredag 12. september:

- 1200: Mulig å følge fellestransport fra hovedporten Rygge flystasjon via Festningsplassen Akershus festning og til Vesle Skaugum. Stopp underveis for kjøp av forfriskninger.
- 1630: [estimert]. Ankomst Vesle Skaugum – etablering.
- 1700: Servering av kaffe og kaker i **Reistadstua** – sosialt samvær.
- 1730: Orientering om programmet og status på Vesle Skaugum. **Sted: Haraldshallen.**
- 1830: Felles middag etterfulgt av sosialt samvær.

Lørdag 13. september:

- 0830 – 0930: Frokost.
- 1000 – 1200: Organiserte uteaktiviteter.
- 1330 – 1430: Lunsj etterfulgt av tid til egen disposisjon.
- 1700: Predrinks i **Reistadstua**.
- 1745: Aktuelle orienteringer i **Dugnadsstua**.
- 1830: Felles middag etterfulgt av sosialt samvær.

Søndag 14. september:

- 0930 – 1030: Brunch.
- 1200: [senest] Fellestransport via Festningsplassen Akershus festning til Rygge flystasjon.

Deltakeravgift:

Forpleining:

Kr. 1.080.- pr. person. Dette dekker middag 12. og 13/9, frokost og lunsj 13/9 og brunch 14/9. LMS dekker kaffe og kake 12/9, predrinks og drikke til middagen 13/9.

Forlegning:

Alt etter hvilke standard den/de enkelte ønsker på rommene, så er prisen som følger uansett hvor mange det bor på rommet. LMS vil så langt mulig forsøke å fordele rom iht innmeldte ønsker.

Vi har følgende rom til disposisjon:

- 6 rom for opptil 2 personer med 2 enkeltsenger, håndvask på rommet, **a kr. 699.- pr. natt**
- 3 rom for opptil 2 personer med dobbeltseng, dusj og WC på rommet **a kr. 899.- pr. natt.**
- 6 rom for opptil 3 personer med køyeseng, enkelt-seng, håndvask på rommet **a kr. 799.- pr. natt**
- 1 rom for opptil 4 personer med dobbeltseng og køyeseng, dusj og WC på rommet **a kr. 1049.- pr. natt**
- 1 hytte for opptil 4 personer med 2 rom; ett med køyeseng og ett med dobbeltseng, eget oppholdsrom, dusj og WC i hytta **a kr. 1.149.- pr. natt**

Romprisene er basert på egen utvask av rommene etter bruk, samt skifte av sengetøy.

Denne tjenesten kan evt. kjøpes på Vesle Skaugum. Se www.vesleskaugum.no

Påmelding:

Frist for påmelding er 23. mai 2025 til luftmils@online.no

Det må fremgå av påmeldingen hvilket romalternativ som ønskes. LMS kan dessverre ikke garantere at ønsket rom kan tildeles.

Deltakeravgiften (kost + tildelt rom) må være innbetalt senest **innen 12. juni 2025** til LMS konto 0537.55.54803. Ved kanselering av bestilling **senere enn 1. august 2025**, kan innbetalt deltakeravgift ikke refunderes.

Ved påmelding vennligst opplys om det er ønskelig å følge oppsatt fellestransport.

Diverse:

- Vesle Skaugum har egen bardrift med alle rettigheter. Det kan ikke nytes eget medbragt alkoholholdige drikkevarer på stedets fellesområder.
- Det er **ikke** lademuligheter for El. biler på Vesle Skaugum.
- Se for øvrig stedets hjemmeside på www.vesleskaugum.no



▲ Kadetter møter ungdomspolitikere til faglig diskusjon.

Foto: Privat

LMS RUNDEBORDS- KONFERANSE 2024

Luftmilitært Samfund arrangerte tradisjonen tro den årlige Rundebordskonferansen 2024 torsdag 14 november på Thon Hotel Opera. Temaet for konferansen var «Satsningen på Forsvaret; hva bør Forsvaret prioritere og hvorfor?»

TEKST: KJELL R. BUGGE

Rundebordskonferansen er et årlig arrangement med hensikt å bringe ungdomspolitikere og elever ved Forsvarets skoler sammen for å diskutere sikkerhets- og militærpolitiske temaer i en fri og åpen atmosfære. Den siste tids sikkerhetspolitiske utvikling og ikke minst planene om en omfattende styrking av forsvaret bidro til at årets konferanse var særlig relevant.

Rundebordskonferansen er et av ganske få initiativer for å bringe fremtidig politiske og militære ledere sammen. Vi tror at dette er en svært god og hensiktsmessig arena for å utvikle forståelse for sikkerhetspolitiske og militære problemstillinger, samtidig som den bringer unge mennesker sammen for fri og ubundet meningsbrytning.

Årets konferanse var godt besøkt, men dessverre var ikke alle ungdomspartiene representert. Dette må vi forbedre til neste gang.

Konferansen bestod som vanlig av en kombinasjon av foredrag og diskusjoner.

Vi kunne også i år presentere et svært kompetent sett med foredragsholdere.

Professor Tormod Heier og førstemanuensis Ole Jørgen Maaø, begge fra Forsvarets høyskole, bidro på en svært god og pedagogisk måte om hvorfor det satses så mye på Forsvaret nå og hva vi kan, eventuelt ikke kan lære av historien. Dette inspirerte til gode samtaler og meningsutveksling.

Seniorforsker Stian Betten fra FFI og avdelingsdirektør Stefan Johannesen fra Forsvarsdepartementet innledet så om henholdsvis teknologi og bemanning før den avsluttende diskusjonen mellom konferansedeltagerne.

Foredragene er ment som innledninger for de interne refleksjonene/diskusjonene blant konferansedeltagerne, også denne gangen kyndig ledet av oberstløytnant Lars Kyllø.

LMS har all grunn til å tro at deltagerne forlot konferansen klokere og mer kunnskapsrike, og at de utnyttet dens nettverksbyggende potensial på en god måte.

Årets konferanse ble også i år fullfinansiert av Eckbos legat. Uten denne støtten ville det ikke vært mulig for LMS å gjennomføre konferansen. Vi retter derfor en stor takk til legatet for dets bidrag. ■



▲ Ole Jørgen Maaø fra Luftkrigsskolen.

Foto: Privat



▲ Tormod Heier fra Forsvarets Høyskole.

Foto: Privat



OPPBYGGING AV EN MODERNE MARINE

En av hovedsatsningene i Langtidsplanen er å erstatte store deler av Marinens fartøy. Blant annet skal Nansen klassen erstattes med 5 nye helikopterbærende fregatter. Bildet viser KNM Otto Sverdrup med et britisk Wildcat helikopter under øvelse Tamber Shield i mars 2025.

Foto: Theodore Dodds/Royal Navy



▲ På Hanover War Cemetery, Tyskland, hviler fenrik Leif Eric Woodrow Hulthin, som falt som pilot på Halifax LK664 under et raid mot Kassel. Han hviler ved siden av navigatøren sin; Pilot Officer Cyril Murfitt. De øvrige besetningsmedlemmene hviler også på samme gravplass. Foto: Haakon Vinje, Krigsgravtjenesten.

LUFTFORSVARETS KRIGSGRAVER I UTLANDET

På St. Ludvig-kirkegården i Vlodrop i Nederland hviler sersjant Arne Helle Holter, en norsk Spitfire-pilot. Han falt 4. november 1944 under angrep mot en jernbanelinje. Hvert år arrangerer Norges ambassade i Haag og tjenestegjørende norsk personell ved Geilenkirchen-basen en minneseremoni ved graven.

TEKST:
HAAKON VINJE,
LEDER FOR KRIGSGRAV-
TJENESTEN I KULTUR-
OG LIKESTILLINGS-
DEPARTEMENTET

Graven hans er én av Luftforsvarets krigsgraver i utlandet. Krigsgravene minner oss om krigens store menneskelige kostnad, og om at friheten vi nyter godt av – og kanskje har tatt for gitt – ikke kom gratis.

Krigsgravtjenesten forvalter utenlandske krigsgraver i Norge og norske krigsgraver i utlandet. Alle utenlandske krigsgraver forvaltes og stelles av norske myndigheter og for statens regning. Krigsgravtjenesten (opprinnelig Forsvarets krigsgrav- og etterlysningstjeneste) gikk over til sivil forvaltning på 1960-tallet, og er i dag en del av Kulturvernavdelingen i Kultur- og likestillingsdepartementet.

Etter krigen arbeidet Krigsgravtjenesten med å spore opp, identifisere, hjemføre og ordne gravene til falne norske krigsmenn. Det ble organisert flere ekspedisjoner til kontinentet for å lete etter, åpne graver og identifisere levninger.

Der hvor de etterlatte ønsket å få de falne hjem, ble de repatriert. KNM *Arendal* fraktet urner og kister hjem til Norge, hvor de ble overlevert til de etterlatte etter egne seremonier og minnegudstjenester. Der hvor de etterlatte av ulike grunner ikke ønsket å få de(n) falne hjemført, eller der dette ikke var praktisk mulig, forble de falne gravlagt i utlandet, hvor Krigsgravtjenesten reiste offisielle, norske krigsgravsteiner på gravene. Steinene er av norsk skifer og er laget av SA

Krigsgravtjenesten forvalter norske krigsgraver i utlandet og utenlandske krigsgraver i Norge. krigsgravtjenesten@kud.dep.no

Steinskulptur – Norsk Billedhoggerforenings atelierer i Oslo. Alle krigsgravsteiene er merket med en stilisert utgave av Luftforsvarets emblem i bronse.

Luftforsvarets krigsgraver i utlandet befinner seg i Danmark (Tranebjerg på Samsø), Irland (Kilmurray, Co. Mayo), Frankrike (Dunkerque), Island (Reykjavik), Nederland (Vlodrop), Polen (Poznan), Storbritannia (Lerwick og Orlig) og Tyskland (Dürnbach, Hannover, Reichwald og Sage). Det er dermed 15 krigsgraver i åtte land. Ikke alle som falt, fikk en kjent grav – og det er trolig også enkelte norske falne blant dem som hviler som ukjente flygere på allierte krigsgravplasser.

Blant de falne finner vi personell som falt under tjeneste i Marinens flygevåpen og Hærens flyvåpen; alle er minnet likt som Luftforsvarets falne.

NORSKE FALNE I ALLIERT TJENESTE

Det falt også nordmenn under tjeneste i allierte flyvåpen. Som eksempel kan nevnes løytnant Christian Knut Langaard fra Oslo, som tjenestegjorde som flyger i South African Air Force. Han ble skutt ned og såret i luftkamp over Tobruk i Libya i april 1942, og ble evakuert med et sykehusskip. På vei til Alexandria i Egypt ble skipet senket av tyske fly, og Langaard falt. Han er minnet ved monumentet over Flyvåpenets falne på Akershus festning og på Alamein Memorial i Egypt.

Et annet eksempel er sersjant Iver Larson Kalvanes fra Austevoll. Han utvandret til Canada i 1928 og gikk inn i Royal Canadian Air Force i 1942, hvor han tjenestegjorde som haleskytter på et Short Stirling-bombefly. Under et minelegningstokt ble flyet angrepet og styrtet på den danske øya Taasinge sør for Fyn 23. april 1943. Han ble kanadisk statsborger og tjenestegjorde under navnet Ivar Larson, som er navnet som står på gravminnet hans på Aabenraa kirkegård. Siden han falt i kanadisk tjeneste, regnes krigsgraven hans som en Commonwealth-krigsgrav – man minnes etter i hvilken parts tjeneste man falt i, uavhengig av hvilket statsborgerskap man har ved dødstidspunktet eller hvor man er født. Kalvanes og andre falne i denne kategorien er likevel, som rett er, oppført i *Våre falne*.

HVEM VAR DE FALNE?

Da falne falt under ulike omstendigheter; de fleste falt imidlertid i kamp. I det følgende skal vi se nærmere på to av de falne som hviler i utlandet.

Fenrik Johan Daniel Stub Ravn var født i Vanylven. Han deltok i kampene i 1940 og ble tatt til fange på Sola. Etter en kort periode i krigsfangenskap lyktes det ham å flykte sammen med en kamerat. Han flyktet

videre og forlot Norge 1. mai 1940 med sjøfly sammen med tre andre for å slutte seg til de norske styrkene i Storbritannia. Ved innflygningen til Shetland ble imidlertid flyet tatt for å være tysk, og de ble skutt ned av antiluftvernsskyts. Ravn drev i land noen dager senere, men de tre andre ble aldri funnet. Han hviler i dag på Lerwick New Cemetery.

Fenrik Herman Hirsch Becker vokste opp på Bryne og i Stavanger. Foreldrene hans var jødiske innvandrere fra St. Petersburg. I 1941 flyktet Becker og flere kamerater fra Bømlo i en fiskeskøyte, og kom seg til Orknøyene. Han gikk inn i Forsvaret, kom til Little Norway i Canada og ble navigatør. Han tjenestegjorde først på Catalina i den norske 333-skvadronen, men ble så overført til den 464-skvadronen i Royal Australian Air Force, som var en del av RAFs Bomber Command utstyrt med Mosquito. Mens han var på perm høsten 1944, fikk han kjennskap til at familien hans hjemme i Norge hadde blitt deportert og myrdet i Auschwitz.

Etter å ha fullført en rekke operasjoner med 464-skvadronen skulle han egentlig rulleres til RAFs Transport Command for å ha en periode med mindre utsatt tjeneste – med transport av nye fly over Atlanteren. Becker ba imidlertid om tillatelse til å fortsette å tjenestegjøre i 464-skvadronen. Dette ble godkjent, og han vendte tilbake hit etter endt perm. Kort tid etter ble han dekorert med Distinguished Flying Cross.

21. mars 1945 deltok han i Operation Carthage; et bombeangrep mot Gestapo-hovedkvarteret i København. Blant jagerflygerne som eskorterte Mosquito-bomberne, finner vi for øvrig major Arne Austeen – som få dager før freden i mai 1945 skulle bli skutt ned under angrep på en tysk u-båt. Operasjonen mot Gestapo-hovedkvarteret var vellykket, men dessverre ble også en barneskole i nærheten truffet, og flere skolebarn mistet livet.

På vei tilbake ble Beckers Mosquito truffet av antiluftvernsskyts og gikk i vannet utenfor Samsø. Vel nede på vannet skal Becker ha blitt observert i det han kløv ut av takluka, men han ble trolig truffet av halen da flyet sank, slik at han mistet bevissheten og druknet. Få dager senere drev liket i land og ble gravlagt som Ukjent Alliert Flyger. Det var ikke før i 2000 at Becker ble identifisert, takket være forskning utført av Commonwealth War Graves Commissions representanter i Danmark. Identifikasjonen ble godkjent av Krigsgravtjenesten, og det ble reist gravstein med Beckers navn. Noen år senere ble Davidsstjernen tilføyd på gravsteinen. Beckers pilot, den australske Flying Officer John Herbert Palmer, gikk trolig ned med flyet og ble aldri funnet.

Beckers grav er den eneste norske krigsgraven i Danmark. Kull 74 på Luftkrigsskolen, *Kull Becker*, er som kjent oppkalt til hans ære.

PÅGÅENDE ARBEIDER

Registeret over norske krigsgraver i utlandet er under oppdatering. Det er registrert om lag 300 krigsgraver; de fleste etter Handelsflåten falne. De siste årene har Krigsgravtjenesten arbeidet med en større utredning for å bringe på det rene om det befinner seg flere eller ukjente krigsgraver etter Forsvarets eller Handelsflåten falne i utlandet. Der hvor gravene kan påvises, vil det reises nye krigsgravsteiner. Arbeidet er i prosess.

Så langt har Krigsgravtjenesten funnet flere tidligere umerkede graver etter Sjøforsvarets og Handelsflåten falne. Høsten 2024 identifiserte Krigsgravtjenesten en tidligere ukjent norsk marinegast gravlagt i Flateyri på Island. I år vil det reises offisiell, norsk krigsgravstein med den falnes navn.

I teorien kan eventuelle nye funn i utenlandske arkiver også muliggjøre identifisering av norske falne fra Luftforsvaret som ikke er gjort rede for.

De fleste norske krigsgraver i utlandet ivaretas av Commonwealth War Graves Commission, som Krigsgravtjenesten har et nært og veletablert samarbeid med. Krigsgravtjenesten ivaretar de 1200 Commonwealth-krigsgravene i Norge, som befinner seg på 75 ulike steder – fra Tromsø i nord til Mandal i sør. Mange av de falne var flymannskap.



▲ Krigsgraven til sersjant Arne Helle Holter i Vlodrop, Nederland. Foto: Kgl. norsk ambassade Haag.



▲ Løytnant Henning Leifseth hviler i Dunkerque, Frankrike.
Foto: Haakon Vinje, Krigsgravtjenesten.

Kilder

Sæland, Frode: *Herman Beckers krig. Historien om familien Becker og jødene i Rogaland under andre verdenskrig.* Oslo: Aschehoug, 2009.
Vinje, Haakon: «Det norske flymannskapet som falt på D-dagen.» LUFTLED Nr. 3, 2024.

RAFA-2018 Forsvaret, Krigsgravtjenesten Kultur- og likestillingsdepartementet: «Om utenlandske krigsgraver i Norge og norske krigsgraver i utlandet: <https://www.regjeringen.no/no/tema/kultur-idrett-og-frivillighet/krigsgraver/gravene/id2550357/>

DE HJEMFØRTE

De hjemførte falne ble stedt til hvile på sine hjemsteder. De fleste hviler i familiegraver, men enkelte steder anla lokale myndigheter egne gravfelt for norske falne.

Et eksempel på disse er fellesgraven for norske falne på Vestre gravlund i Oslo. Der hviler det ukjente besetningsmedlemmet fra løytnant Finn Varde Jespersens mannskap på Lancaster ND815 OF-6, som falt over Normandie i morgentimene på D-dagen 6. juni 1944. Mannskapets historie ble beskrevet i en sak av samme artikkelforfatter i LUFTLED Nr. 3, 2024.

I motsetning til for eksempel Storbritannia og USA, har man ikke i Norge hatt tradisjon for et eget, offentlig drevet system for forvaltning av norske falnes graver i Norge. Dette skriver seg fra de vurderinger som norske myndigheter gjorde seg etter krigen. Dét å ha en grav å stelle, har nok også vært en viktig del av sorgprosessen for de etterlatte. Krigsgravtjenesten har ikke myndighet over slike graver, men anser dem som bevaringsverdige – og tilrår lokale gravplassmyndigheter om å vurdere å vedta vern av norske falnes graver, slik at de holdes i hevd og bevares for fremtiden.

KRIGSGRAVENE I DAG

De norske krigsgravene i utlandet er trolig mindre kjent i dag, og det varierer nok i hvor stor grad de vies oppmerksomhet på merkedager som 8. og 17. mai. Krigsgravtjenesten står til disposisjon for å bidra med informasjon og tilrettelegger gjerne for besøk. ■

LUFTFORSVARETS GAVE- OG HJELPEFOND

BIDRAG ETTER SØKNAD 2025

VEDTEKTER KAN FÅS TILSENDET VED Å KONTAKTE FONDET.

SØKNAD OM BIDRAG SENDES TIL FONDETS HOVEDADRESSE, **INNEN 1. JUNI 2025**, OG SKAL INNEHOLDE OPPLYSNINGER SOM I STØRST MULIG GRAD BELYSER SAKEN.

SENDES TIL

LUFTFORSVARETS GAVE- OG HJELPEFOND
C/O FREDRIKSVERNES VERFTS VENNER
POSTBOKS 161, 3292 STAVERN

KONTAKTPERSON: DAG-ERLING JENSSEN
DAGEJENSSEN@YAHOO.COM / 400 83 778

LGHF ER EN ALMINNELIG STIFTELSE SOM HAR SOM FORMÅL Å YTE BIDRAG TIL:

- PERSONER SOM HAR SPESIELLE BEHOV ETTER TJENESTLIGE HENDELSER
- PERSONER OG INSTUTISJONER SOM HAR GJORT EN SÆRLIG INNSATS FOR LUFTFORSVARET
- STYRKE OG BEVARE LUFTFORSVARETS KULTUR OG TRADISJONER
- LUFTFORSVARSRELATERTE VELFERDSTILTAK

(FOTO: OLE ANDREAS VEKVE / FORSVARET)



▲ Velkommen til julefeiring på Vesle Skaugum

Foto: Geir Arne Nordfjord

STATUS VESLE SKAUGUM VED ÅRSSKIFTET 2024-2025

Når dette leses er året 2025 godt i gang. Da er det kanskje på sin plass å gi LUFTLEDs lesere et lite tilbakeblikk på hva som har skjedd på Vesle Skaugum i 2024, samt et lite innblikk i noen av planene for 2025.

TEKST:

KJELL R. BUGGE
I SAMARBEID MED
GEIR ARNE NORDFJORD,
STYRELEDER ARGAN AS, OG
GEIR EBBE STRØM, L
EDER I VESLE SKAUGUM-
FONDET

Det har vært både små og store utfordringer i det året som har gått, men det har også gitt Fondsstyret og selskapet Argan AS, som drifter Vesle Skaugum på vegne av Vesle Skaugum fondet, verdifulle erfaringer som tas med i det videre arbeidet til det beste for Vesle Skaugum og stedets gjester.

ØKONOMI OG GJESTEDØGN

Økonomisk er regnskapet for 2024 på pluss-siden. For første gang på noen år ble det et år hvor driften av Vesle Skaugum ga et lite overskudd. Ikke stort, men pilene peker tydeligvis rett vei. Antall gjestedøgn i 2024 var 2253 mot 1719 i 2023. Dette er jo hyggelig, men det er rom for ytterligere økning. En økning med flere gjestedøgn til Vesle Skaugum vil være velkommen. Blant noen av de tiltakene som er iverksatt er et initiativ overfor det danske luftforsvaret. Danskene besøker jo Norge «i hopetall», spesielt på vinteren. Noen av disse kan jo være fra deres luftforsvar, og kan disse legge sin vinterferie til Vesle Skaugum, så vil det kunne hjelpe på belegget.

EFFEKTIVISERINGSTILTAK

Styret er godt fornøyd med den måten Argan A/S med vertskapet Anne og Geir Arne, drifter Vesle Skaugum på. Tilbakemeldingene fra gjestene er gode, og maten holder god kvalitet. Vertskapet har iverksatt strøm-effektiviserende tiltak og tatt grep får å få ned mengden med søppel, tiltak som har vist seg å ha positive virkninger på driften. Antall kilo med tøy som skal vaskes (sengetøy og håndklær spesielt), er blitt redusert. Ikke på grunn av færre gjester, men på grunn av et mer fornuftig bruk av sengetøy og håndklær.

UTFORDRINGER MED UTSTYR

Det har vært noen utfordringer med en del utstyr på Vesle Skaugum. Noe har fortløpende blitt erstattet, mens noe har tatt lengre tid. Spesielt må nevnes at ett gasskokebord begynte å vise betydelig svikt like før stedet skulle åpne etter sommerferien. Her ble det ett akutt behov for nytt materiell. Utgiftene så ut til å kunne beløpe seg til rundt kr. 70.000.-. Fondet hadde ikke flust med penger når dette skjedde, så en slik utgift kom nokså ubeleilig på. Men takket være økonomisk støtte fra NVIO, Luftforsvarets gave – og hjelpe fond,



▲ **Det nye gasskokebordet** øker og forbedrer kapasiteten på matlagingen på Vesle Skaugum. Foto: Geir Arne Nordfjord

Luftmilitært Samfund og Forsvarets personell-service, kunne dette gasskokebordet bestilles. Grunnet noen uforutsette hendinger, så var man ikke operativt før langt ut på høsten med dette nye utstyret – og så ble en del dyrere enn først antatt. Men, anskaffelsen har gjort hverdagen enklere for vertskapet, og gir også bedre matsikkerhet.

DUGNAD SARBEIDER

Det har vært gjennomført to dugnadsuker i løpet av 2024. Mye godt arbeid har blitt gjennomført av medlemmene i Dugnads-gjengen, og stedet virker velholdt. Men enkelte deler begynner å bære preg av «tidens tann» og trenger fornyelse. Leder for Dugnads-gjengen har nå iverksatt et arbeid med å se på mulighetene for å kunne installere en peisinnstans i peisen i Reistadstua, noe som vil gi en adskillig bedre varmeeffekt. Et prosjekt med oppgradering av dusjanlegget i tilknytning til badstuanlegget i kjelleren er også på trappene. Muligheten for å kunne forbedre deler av kjelleren og tørrvarelageret, samt utføre større vedlikehold på lasterampen for mottak av varer er også prosjekter som er på beddingen. Deler av møblementet spesielt i Reistadstua er «tyngt av alderen» og trenger sårt til fornyelse. Styret har følere ute for å se på mulighetene for nyansaffelser.

BEREDSKAPSTILTAK

Beredskap en sak som står i fokus i disse dager. Skulle strømforsyningen til Vesle Skaugum svikte over noen tid, så vil dette fort kunne gå ut over kjøle – og fryselaagene på stedet med muligheter for tap av til dels større mengder mat. Det samme gjelder for gjestenes komfort. I all hovedsak, da med unntak av Reistadstua hvor det er peis, så er all varme basert på elektrisitet. En ide om anskaffelse av nødaggregater og gassdrevne varmeovner er nå lansert og vil bli fremmet styret for behandling i nær framtid.

IVARETAKELSE AV DEN HISTORISKE ARVEN

I grove trekk så er det Luftforsvarets historie fra tiden i Canada, Island og Storbritannia under 2. verdenskrig som vises på Vesle Skaugum. Det er dette som gir stedet sitt særegne preg. De gjenstander som vises er alle registrerte. Historien bak hver enkelt gjenstand er funnet og skrevet ned i en bok som gjestene kan bruke når de går rundt på stedet og skal gjøre seg kjent med historien. Det må spesielt nevnes at vi i 2024 restaurert bjørnen Funny. Den var forholdsvis «sliten» etter nærmere 40 år på samme plassen på Vesle Skaugum, så den trengte virkelig en oppussing. Den framstår nå i «all sin prakt» etter ett omfattende restaureringsarbeide utført av taksidermist Ole-Reidar Lågrinn fra Ål. Dette arbeidet ble i sin helhet dekket av Bardufoss flystasjon som også har en lang historie knyttet til Funny og de to andre svartbjørnene på Bardufoss på slutten av 1940-tallet. Utsmykningsarbeidet på Vesle Skaugum nærmer seg nå slutten og vil sannsynligvis være ferdigstilt i løpet av 2025.

JUL OG NYTT ÅR PÅ VESLE SKAUGUM 2024/2025

I samarbeid med styret valgte vertskapet å holde åpent jul og nyttår for å teste om dette ville gi økt besøk til Vesle Skaugum. Normalt

er desember og januar måneder med lavt besøkstall på Vesle Skaugum, og dette var derfor et forsøk på å se om åpningstider i jule- og nyttårshelg ville endre dette i positiv retning.

I 2023 var det 14 gjestedøgn i desember og 49 gjestedøgn i januar 2024. I desember 2024 var det 185 gjestedøgn og 111 gjestedøgn januar 2025. Totalt sett medførte dette en økning i antall gjestedøgn fra 63 gjestedøgn årsskiftet 2023/2024 mot 296 gjestedøgn årsskiftet 2024/2025, hvorav 220 var i jule og nyttårshelgen. Dette medfører at et jule og nyttårsåpent Vesle Skaugum var svært positivt.

I tillegg medførte dette at Vesle Skaugum var julepyntet, og lyste opp på «haugen» med julepyntet juletre på tunet, lys på veranda rekken mm. Kort fortalt framstod Vesle Skaugum som en lun julepyntet storhytte.

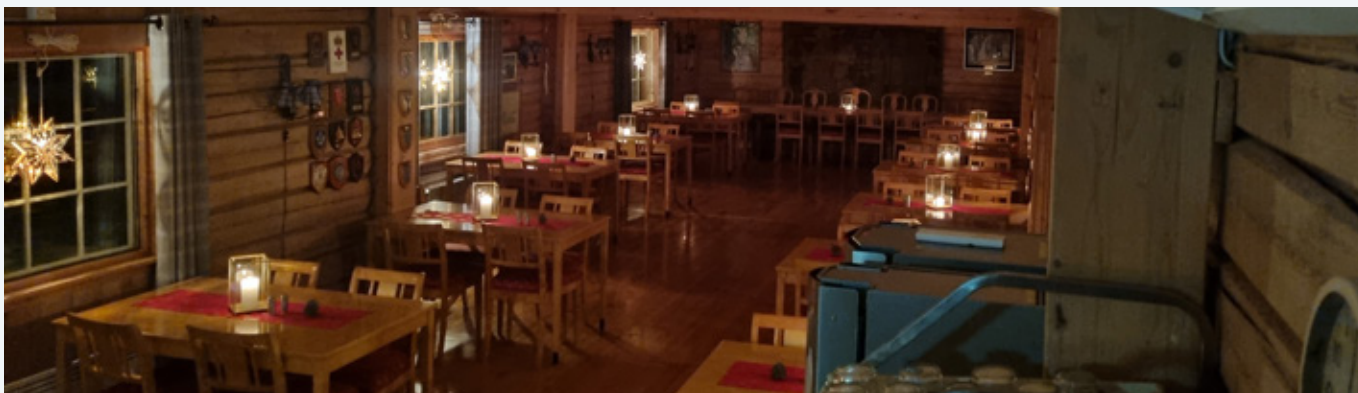
Det ble servert frokost, lunsj og middag alle dager, samt en tre retters middag. Vertskapet sine erfaringer i ettertid tilsier at dette var krevende, da dette medførte svært lange dager på kjøkkenet. Men de rakk innom alle tradisjonelle julemiddager, til og med smalahovud fra Voss ble servert.

OPPSUMMERT

Driften av Luftforsvarets feriested Vesle Skaugum er i 2025 inne i en positiv trend. Argan A/S drifter stedet godt på vegne av Vesle Skaugum fondet, og antall gjestedøgn viser positive trender. Flere vedlikeholdsprosjekter er på planleggingsstadiet. Når disse blir gjennomførte, vil attraktiviteten på dette for Luftforsvaret spesielle stedet øke ytterligere.

Argan A/S og styret i Vesle Skaugum fondet ønsker tidligere og nye gjester hjertelig velkommen til et flott og minnerikt opphold på Vesle Skaugum.

For flere opplysninger om stedet og aktivitetsmuligheter i området sjekk www.vesleskaugum.no ■



▲ **De tre stueene**, Spisestua, RAFA Wing og Veteranstua julepyntet julen 2024.

Foto: Geir Arne Nordfjord

ANDRE NYHETER FRA VESLE SKAUGUM

NYTT STYREMEDLEM

Anne-Sofie Burgaard Breistein er valg inn som varamedlem i Velse Skaugum fondets styre. Hun er varamedlem til Thomas O. Harlem. De tjenestegjør begge på 134 Luftving på Rygge.

NYE PRISER PÅ VESLE SKAUGUM FRA 1. MAI 2025

Prisene på strøm, vedlikehold og mat har økt og det medfører at styret må justere prisene på Vesle Skaugum. Ikke i avskrekkinge grad synes vi, men noen kroner blir det da.

Kostprisen pr døgn pr. person økes fra kr. 525.- til kr. 540.- som da dekker frokost, lunch og middag.

Romprisen pr. døgn varierer alt etter som hvilken type rom man velger. Prisen er den samme om man er alene på rommet, eller bruker alle sengene som er tilgjengelig på det valgte rom.

Som eksempel kan nevnes at det dyreste «rommet» er hytta som har 2 soverom; ett med dobbeltseng og ett med køyeseng, eget oppholdsrom og dusj og WC; her øker prisen fra kr. 1.120.- til kr. 1149.-

Et annet eksempel er å bestille et rom med 2 enkeltsenger i hovedbygget. Dette er et rom med vask på rommet, og med tilgang på dusj og toalett på gangen. Her er dagens pris kr. 672.- som fra 1. mai øker til kr. 699.- pr. natt.

For en fullstendig oversikt over tilgjengelige rom og rompriser se www.vesleskaugum.no

HISTORIEN OM LUFTFORSVARETS FLYAVDELINGER UNDER 2. VERDENSKRIG

er nå på plass på Vesle Skaugum. Skvadronene 330,331,332,333 og Stockholmsruta har fått hver sin plakett med krigscresten, og som i korte ordelag sier noe om den enkelte flyavdelingens innsats under krigen. Teksten er skrevet av undertegnede som sammen med Jan Terje Hellemsbakken på Ørland flystasjon har utformet skiltene.

GENERALKONSUL LEIF LIND PETERSEN

var ikke noe hvem som helst for Luftforsvaret i Canada under 2. verdenskrig. Han ble av Ole Reistad gitt betegnelsen «Reservist nbr. 2»

Leif Lind Pettersen var født 15. oktober 1899 i Kvalvaag på øya Stolmen i Austervoll kommune. Han utvandret fra Norge i en alder av 24 år. På sin ferd treffer han Carmen som var fra Guatemala, og som han giftet seg med. Etter noen tid flyttet de til hennes hjemland hvor Leif startet en kaffe og krydderplantasje. Og han gjorde det tydeligvis meget godt.

Han ble norsk konsul og senere norsk generalkonsul i Guatemala.

I 1941 meldte han seg til tjeneste i Little Norway i Canada og ønsket å bli flyger. Men Ole Reistad så et helt annet potensiale i denne mannen, og ba han dra tilbake til Guatemala og tale Norges sak. Noe han gjorde, og det med bravur. Han ble norsk konsul og senere norsk generalkonsul i Guatemala. Hans innsats i Guatemala resulterte bla. i at det kom treningsfly til Little Norway fra landet.

Men det aller viktigste bidrag kom fra Leif Lind Pettersen personlig. Under hele krigen forsynte han Little Norway og Vesle Skaugum med gratis kaffe, krydder og sukker. Han ga også \$ 16.000.- til kjøp av Vesle Skaugum i 1942, noe som førte til at Ole Reistad ga han ærestittelen «Reservist nbr. 2».

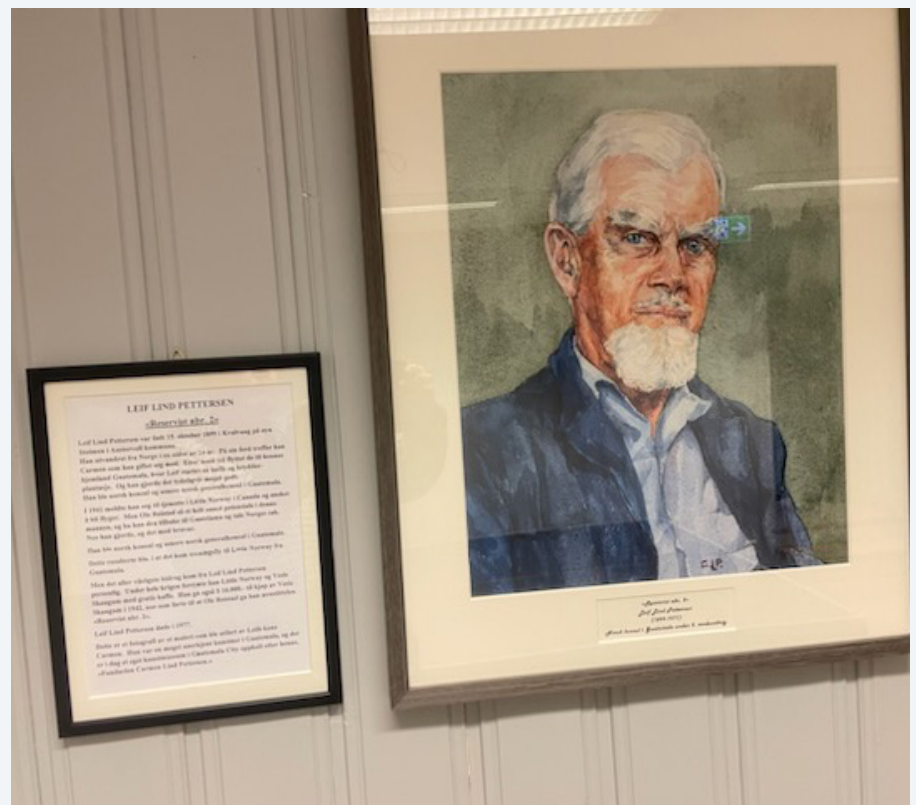
Leif Lind Pettersen besøkte ved flere anledninger både Little Norway og Vesle Skaugum. Han var også invitert til åpningen av Vesle Skaugum på Golsfjellet 22. mars 1953, men kunne dessverre ikke komme.

Leif Lind Pettersen døde i 1977. ■



▲ Eksempel på hvordan flyavdelingenes krigshistorie i kortform er presentert, her ved 330 skvadron.

Foto: Kjell R. Bugge



▲ Dette bilde av maleriet av «Reservist nbr. 2» Leif Lind Pettersen er nå på plass i Haraldshallen på Vesle Skaugum. Maleri er utført av Leifs kone Carmen. Hun var en meget anerkjent kunstner i Guatemala, og det er i dag et eget kunstmuseum i Guatemala City oppkalt etter henne, «Fundacion Carmen Lind Pettersen.» Bilde av maleriet har vi fått fra kunstmuseet i Guatemala og det er fotograf Hege Mathisen ved Fagfoto i Larvik som har overført det til kunstakvaretpapir. Innrammingen er foretatt av BAS kunst i Larvik.

Foto: Kjell R. Bugge

VESLE SKAUGUM

Luftforsvarets feriested
på Golsfjellet



Velkommen til Vesle Skaugum



Luftforsvaret sitt feriested Vesle Skaugum ligger sentralt til på Golsfjellet i naturskjønne omgivelser ved Tisleifjorden nær Oset høyfjellshotell på 850 m.o.h.

Vesle Skaugum er feriested for veteraner, tjenestegjørende og tidligere ansatte i Luftforsvaret med familie og venner. Stedet tar også imot andre kategorier av besøkende. Vesle Skaugum egner seg godt for seminarer, kurs, jubileer og familieselskaper.

Vesle Skaugum sin historie strekker seg tilbake til den andre verdenskrig da det norske flyvåpen etablerte et trenings-senter for fly – og bakkemannskaper i Toronto, Canada. Stedet er best kjent som «Little Norway». Sjefen på stedet, Ole Reistad, ville også gi soldatene gode rekreasjonsmuligheter. Han satte i gang en innsamlingsaksjon og etablerte et fond som finansierte kjøp og bygging av Vesle Skaugum. At stedet betydde mye for personellet i denne periode kan vel best omtales på den måten veteranene selv sier: «Denne perioden husker vi fremdeles i detalj».

Etter krigen ble Vesle Skaugum i Canada solgt. Salget gjorde det mulig å finansiere et nytt Vesle Skaugum i Norge. Lokaliteten som ble valgt var Golsfjellet, nær Oset Høyfjellshotell. Den 22. mars 1953 åpnet daværende Kronprins Olav dette nye feriested.

Vesle Skaugum er blitt et samlingssted for veteraner og tjenestegjørende personell i Luftforsvaret.

Vertskap ønsker alle gjester velkommen til et hyggelig opphold på Vesle Skaugum.

All informasjon om Vesle Skaugum finner du på: vesleskaugum.no

Her finner du alt om Vesle Skaugums historie, bestilling av rom, bilder av alle rommene, bilder tatt av besøkende, alle måltider og priser på det vi har å by på, - og mye mer.

Du og dere er hjertelig velkommen.

For enkelhets skyld kan du scanne QR-koden her med mobilen, og komme rett inn på nettsiden: vesleskaugum.no



Følg oss også på Facebook  Vesle Skaugum feriesenter. Du kan selvfølgelig også ringe: +47 32074000

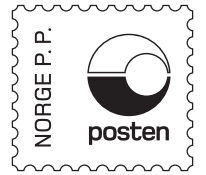
Enkleste måte å komme seg til Vesle Skaugum på er med privat bil. Kjør da til Gol, følg riksvei 51 ca 13 km og skilting til Oset Høyfjellshotell, som er nærmeste nabo til Vesle Skaugum. Kjører du etter GPS, er koordinatene: 60° 49'48" N - 90° 00'13" Ø. Kommer du med tog til Gol, må du ta taxi eller minibuss.

NESTE GENERASJON MISSILER FOR NESTE GENERASJON JAGERFLY.



Meteor løfter F-35 sin kampevne inn i fremtiden.
Med en «No Escape Zone» som er betydelig større enn andre luft-til-luft-missiler,
har Meteor endret reglene for luftkamp.





KONGSBERG

JSM

Joint Strike Missile

PRECISION STRIKE SEA & LAND

KONGSBERG
provides state of
the art missiles
for the future

www.kongsberg.com - NSM & JSM selected by:

