

HONNØR

NOVEMBER
2022



FORSVARET #værd at kæmpe for

TECH

SMART OPTICS

KVANTEKRYPTERING

DIGITALISERET KILL CHAIN

SELMORDSDRONER

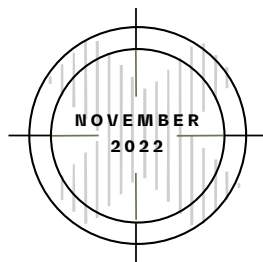
EXOSKELETTER

Testpiloten MON om F-35:

"Der skal være gået noget virkelig galt, hvis man kommer i den situation, at man skal nedkæmpe et andet fly på kort afstand"



BOMBEHUNDEN
PATRON ER ET
VIGTIGT VÅBEN
I MEDIEKRIGEN



8

Stumper

Velis Electro

Får man ladeangst i et elfly?



16

Indblik

Lagdelt luftforsvar

Ordet luftforsvar har været meget anvendt i diskussionen om det kommende forlig. Men hvad går et luftforsvar præcis ud på? Honnør har skitseret en prototype.



20

Portræt

Testpiloten MON

"Det, der driver mig, er at flyve det ypperste, der overhovedet findes på markedet i dag."

LISTEN

67

Militærhistoriske vejnavne



26

Perspektiv

Digitalisering af kamppladsen

Hvis ikke vi bliver bedre til at dele information med hinanden, svarer det til at have et internet, der kun virker i din lokale kommune. Det har begrænset anvendelse.



34

Fokus

Den første store SoMe-krig

Militæranalytiker om ukrainerne på sociale medier: "De har allokeret ressourcer, de har været gode til at planlægge, og de er dygtige til at eksekvere."



38

Perspektiv

Overvægt

Blandt andet det franske forsvar arbejder benhårdt på at lette soldatens byrder. Nye materialer er vejen frem.

44

Perspektiv

Drone er drone værst

Kampdroner, transportdroner, dronesværme og for den sags skyld antidronesystemer. Teknologi i mange størrelser og til enhver pengepung.



dhold



50

Perspektiv

Kvantefysik og kryptering

Fremtidens kvantecomputere er op til 158 millioner gange hurtigere end selv den hurtigste supercomputer anno 2022 – og kan derfor knække nutidens koder.

GREJ

12

Det tunge skyts



56

Feature

Første gang – hver gang

Forhindringer skal fjernes i første forsøg. Panseringeniererne fra Skive er udrustet med både sprængstof og boltsaks, når vejen skal ryddes.



62

Makkerskab

Stærke i høj søgang

Dækgasterne Mathias og Martin fik en særlig opgave under en øvelse i Skotland. Deres speciale er at sætte gummibåd i vandet i dårligt vejr, når andre ikke vil.

64



Slaget

Mørkekamp

Erfaring med kamp om natten og brug af tunge maskingeværer blev afgørende, da en dansk opklaringseskadron på vej til Musa Qala blev forfulgt af talebanere.

VORES
VERDEN

68

Fra Instagram til Honnør



Ukraine

”Ukrainerne virker som et lukket folkefærd, når man først møder dem. Det tager i hvert fald halvanden uge, før de accepterer, at vi vil dem noget godt. Men så er de venlige, smilende, imødekommende og vil meget gerne lære noget af os.”

Sådan siger chefsergent Denis, der har stået i spidsen for 12 danske instruktører, der siden midten af august og fem uger frem var i Nordengland for at træne omkring 60 ukrainske soldater.

Det er anden gang, Denis deltager i en britisk ledet træningsmission. Første gang var i 2019, hvor han som en del af Operation Orbital var i Ukraine for at træne lokale soldater.

Opgaven i Orbital indebar at træne soldater med erfaring fra fronten, hvor uddannelsen denne gang er at uddanne helt grønne ukrainske rekrutter til at kunne indtræde i krig.

”Vi starter ofte fra nul. 95 procent af dem har aldrig haft et våben i hånden før og har intet kendskab til militæret. En af deres gruppeførere er tandlæge, så de kommer fra alle samfundslag, men de er topmotiverede til at lære,” fortæller Denis, da Honnør taler med

ham i midten af september.

For at kunne nå at give ukrainerne hvad der normalt ville svare til fire måneders træning for en dansk soldat, er træningsforløbet af de ukrainske soldater komprimeret i en sådan grad, at det fra starten er planlagt, at instruktørerne skal arbejde omkring 70 timer om ugen.

»Det her er vores måde at give noget til krigen i Ukraine. Hvis man ikke kan blive motiveret af det, så ved jeg ikke hvad.«

Denis, chefsergent

”Mit mobile training team (MTT) har det godt. Men vi er trætte. Mit MTT har i snit haft én ugentlig fridag. Min NK og jeg har dog ikke haft en fridag, siden vi startede for en måned siden. Vi har presset på og nogle gange måttet sluge nogle kameler, så vi kunne gå videre til næste emne,” fortæller chefsergenten.

På trods af lange arbejdsdage og et stort tidspres på Denis og de danske soldater har han ikke på noget tidspunkt fortrudt opgaven.

”Motivationen er helt i top herovre. Det her er vores måde at give noget til krigen i Ukraine. Hvis man ikke kan blive motiveret af det, så ved jeg ikke hvad. For ukrainerne er det ’bang for the buck’. Tre dage efter hjemkomst til Ukraine kan de forvente at stå ved fronten.”



Denis, chefsergent, 46 år, tidligere udsendt (seks gange) til blandt andet Ukraine, Afghanistan, Kosovo, Makedonien og Irak.

HONNØR

Udgives af
Forsvarskommandoen

Ansvarshavende redaktør
Kenneth Pedersen
Generaløjntant
Chef for Forsvarsstaben

Redaktør
Martin Finnedal

Redaktionen
magasinet@mil.dk

Kommunikationsafdelingen
Holmens Kanal 9
1060 København K
<https://www.forsvaret.dk>

Design
OTW

Trykkeri
Stibo Complete

Forsidefoto
Sara Skytte

Redaktion afsluttet
20. okt. 2022

Oplag 26.000

Kilder i Honnør kan optræde med fuldt navn eller anonymiseres ved at bruge enten for- eller efternavn. Dette er afledt af anbefalinger fra Forsvarets Efterretningstjeneste om en mulig sikkerhedsrisiko for nogle personelgrupper, hvis de står frem på en måde, så de kan identificeres.

Layout
Bjarne Valdemar Jensen

Stumper

Kort nyt. Overblik. Grej.



Rekordstor trafik på forsvar.dk

Nyheden om gaslækager på Nord Stream-gasledningerne i Østersøen blev dagens helt store historie på forsvar.dk tirsdag den 27. september. Nyheden blev lagt på klokken 14.28, og den efterfølgende trafik på forsvar.dk var meget usædvanlig, idet der var markant flere besøg på den engelske version af sitet end på den danske.

De besøgende så i gennemsnit 1,72 sider.

I øvrigt blev Forsvarets videooptagelser af lækagerne i løbet af de første 72 timer set fire millioner gange på Forsvarets Twitter-profil, @forsvaretdk.

Forsvaret.dk opdateres flere gange ugentligt. Du kan også følge med i stort og småt fra din arbejdsplads på ForsvarsInfo, som du finder på din tjenestetelefon.

Læs mere på side 15.

Trafik den 27. september



Forsvaret.dk/en

55.997 besøg / **96.539** sidevisninger
/ **9.045** besøg fra USA / **7.045** fra Rusland / **6.880** fra Sverige / **4.782** fra Tyskland / **3.960** fra Italien / **62.56%** så siderne fra en mobiltelefon / **36.01%** fra en stationær enhed / **43,2%** blev henvist fra en anden hjemmeside / **33,3%** kom direkte / **18,8%** kom fra sociale medier.

Forsvaret.dk

47.841 besøg / **78.520** sidevisninger / **15.296** kom fra Danmark / **6.458** fra USA / **6.071** fra Tyskland / **3.261** fra Polen / **2.698** fra Sverige / **62,9%** så siderne fra en mobiltelefon / **34,7%** fra en stationær enhed / **36%** direkte / **34,5%** kom fra sociale medier.

Let, svær, jungle, ørken og cold weather



Nye kampstøvler

De nuværende aftaler på støvler er udløbet, og Forsvarsministeriets Materiel- og Indkøbsstyrelse (FMI) har derfor igangsat arbejdet med at anskaffe nye kampstøvler til Forsvaret. Der skal anskaffes fem forskellige typer kampstøvler: Let, svær, jungle, ørken og cold weather (CW). De prækvalificerede virksomheder er allerede fundet, og i løbet af efteråret og vinteren sætter FMI gang i en omfattende test af tilbudsgivernes bud på Forsvarets kommende støvler. Kontraktunderskrivelse med de vindende tilbudsgivere forventes underskrevet medio 2023. Du vil kunne læse mere om valget af nye støvler i et kommende nummer af Honnør.

F-16 på vingerne frem til 2027



► F-16 Fighting Falcons planlagte pension til fordel for indfasningen af F-35 Lightning bliver udskudt. Det har regeringen og partierne bag indeværende forsvarsforlig i lyset af den aktuelle sikkerhedspolitiske situation besluttet på anbefaling fra forsvarschef Flemming Lentfer. Det betyder, at

Danmark fortsat vil kunne deltage i internationale luftoperationer.

Det var ellers planen, at de danske F-16-fly skulle i luften for sidste gang i løbet af 2025, og at Flyvevåbnet på grund af implementering af F-35 i perioden 2023-2026 alene skulle varetage

afvisningsberedskabet. I 2026 ventes implementering af F-35 at være så langt fremme, at de nye danske kampfly i begrænset grad kan deltage i internationale missioner. F-35 ventes at være fuldt implementeret i 2027.

Flyverkommandoen er i fuld gang med at udarbejde en

plan for de initiativer, der skal udrulles, for at den operative levetidsforlængelse af F-16-kapaciteten kan finde sted. Det handler ikke mindst om fastholdelse og rekruttering af medarbejdere.

Der er afsat 1,1 milliarder kroner til at forlænge F-16's operative levetid frem til 2027. ✨



Hjælp os med at gøre Honnør bedre

► I slutningen af november og i løbet af december gennemfører Honnør en læserundersøgelse. Vi vil rigtig gerne have dine input til magasinet og håber derfor, at du har lyst til at deltage i et interview à en til halvanden times varighed. Som tak for hjælpen får alle, der deltager i et interview, et gavekort på 500 kroner til gavekortet.dk.

Deltagelse i personligt interview

Det kræver ingen særlige forudsætninger at deltage. Dog vil vi bede dig om på forhånd at have læst nogle udvalgte artikler i de to seneste udgaver af Honnør.

Tilmelding

Du kan tilmelde dig via dette link <https://www.forsvaret.dk/lh>, hvor du også kan læse mere om undersøgelsen. Hvis du bliver udvalgt, hører du nærmere. Hvis ikke du bliver udvalgt til denne undersøgelse, får du mulighed for at tilmelde dig vores brugerpanel og deltage i andre undersøgelser om Honnør og om vores øvrige interne kommunikation. ✨



PRÆCISERING



► Honnør skrev i juni 2022-udgaven, at Forsvarets medarbejdere har ret til to timers idræt i arbejdstiden, såfremt tjenesten tillader det, og at dette ikke udløser merarbejdstid. Dette er upræcist formuleret. Intentionen i indeværende bestemmelse, FKOBT FSK.491-7, er at give bedre muligheder for at dyrke motion i arbejdstiden, men præcis hvor meget motion er ikke præciseret. Forsvarets Sanitetstjeneste arbejder på en ny bestemmelse, der mere præcist angiver, hvor mange arbejdstimer medarbejderen kan bruge på at dyrke motion. ✨



✗ J.G. er efter mere end 20 år som sikkerhedsvagt tilbage i Hæren. Foto: JDR

Den gamle arrest er blevet til soveværelse

▶ Når du kører ind på kasernen ved Jyske Dragonregiment og viser dit ID-kort, møder du måske konstabel J.G. Han er en del af den faste vagtstyrke, som står for den militære sikkerhed på kasernen. Oftest befinder han sig i buret, som det bliver kaldt, men vagten skal også slappe af engang imellem.

"Vi har for nylig fået vores eget soveværelse. Det er den gamle arrest, så vi har tremmer for vinduerne hernede, hvor vi sover, men det vænner man sig til," fortæller J.G.

Dog bliver det sjældent til meget søvn. Soveværelset er mest skabt til hvile. Støvler og jakke er det eneste, der må aflægges, for vagten skal altid være klar og på pletten, så de kan rykke ud i løbet af et minut, hvis alarmen går.

Ansatte fra bevogtningsstyrken er til stede 24/7 hele året rundt. De står for flere vigtige sikkerhedsopgaver på kasernen. Det er dem, der sørger for, at ID bliver kontrolleret ved indgangen, dem,

der rykker ud, når alarmen går, og dem, der hjælper til, hvis der kommer vigtige besøg.

"Jeg er glad, når jeg kører på arbejde. Der sker altid noget nyt, og jeg kan godt lide at være heroppe. Både dag og nat," siger J.G. Han har været i stillingen halvandet år nu, men erfaringerne med Forsvaret går tilbage til 1998, hvor han var værnepligtig ved ingeniørtropperne i Skive. J.G. havde dengang et ønske om at fortsætte i trøjen, men grundet sygdom i familien passede det ikke godt med udsigt til udsendelse. I stedet blev det til mere end 20 år som sikkerhedsvagt. En erfaring, der skulle vise sig at være værdifuld, da stillingsopslaget ved bevogtningsstyrken blev slået op.

"Skulle jeg ind, så skulle det også være nu. Jeg har virkelig savnet den ånd, der er i Hæren. Der er en særlig samhørighed på en kasernerne og selvfølgelig især med de folk, du er på arbejde med." ⚙





Første år med strøm under vingerne

I 2021 blev det danske flyvevåben det første i verden til at erhverve sig elfly. Nu har de været operative i et år, men hvad har vi egentlig lært af CO2-venlig flyvning?

► Klik, klik, klik, klik. Fire knapper er alt, hvad der skal til for at tænde for Forsvarets mest CO2-venlige flyvemaskine. Piloten CAP gennemgår en kort tjekliste, hvorefter det cirka 400 kilo tunge elfly ruller ud fra Shelter 81 på Flyvestation Karup. Der skal ikke taxies ret langt, for startbanen er lige ved siden af.

”Vi besluttede at lægge vores to elfly meget tæt på startbanen, så vi ikke skulle bruge for meget strøm på at køre på jorden,” griner CAP, som er leder af Flyveskolens operationssektion.

Det er ikke svært at høre den erfarne pilot, da flystøjen fra elmotoren er begrænset. En god egen-skab, da flere piloter i Forsvaret har udfordringer med tinnitus efter mange års flyvning med T-17. CAP er én af Flyvevåbnets pionerer, når det kommer til elfly, og han har blandt andet selv omskolet sig – i samarbejde med Flyverkommandoens testpilot – til det nye Velis



Velis Electro

- **Tophastighed:** 181 km/t
- **Rækkevidde:** 100 km
- **Flyvetid:** 30-50 minutter
- **Opladningstid til 100 %:** 45-90 minutter
- **Bemanning:** To personer
- **Brug:** Skoleflyvning
- **Producent:** Pipistrel

Electro elfly fra den slovenske flyproducent Pipistrel ved hjælp fra manualen og en 35 minutter lang prøveflyvning.

Unødvendig luksus er sparet væk

Forsvaret er nu cirka et år inde i leasingperioden af to elfly, og ønsket med dagens grønne flytur er at få en status på, hvad vi har lært af emissionsfri flyvning.

CAP lyner jakken helt op. Der er nemlig intet varmesystem, og al unødvendig luksus er sparet væk for at nedbringe vægten og dermed strømforbruget. Han skubber gashåndtaget frem, og flyet reagerer omgående. Følelsen minder om accelerationen i en hurtig elbil. 10 sekunder senere er flyet i luften.

Skyerne ligger højt, og vinden blæser svagt fra vest. Nærmest perfekte forhold til emissionsfri flyvning.

"Det må ikke blæse ret meget, før vi ikke må flyve," lyder det fra majoren, imens han tager et blødt sving mod højre og trækker gashåndtaget tilbage. Vores resterende flyvetid stiger fra 25 til 50 minutter.

"Vores elfly er ikke den helt store kapacitet i operativ sammenhæng. Det er et superspændende projekt, men der står også 'konceptdemonstration' på haleroret. Vi lærer meget om, hvordan elfly fungerer, og hvordan fremtiden for elfly kan se ud, men hvis jeg skal være helt ærlig, så har vi lært, at den ikke kan bruges til så meget, når det kommer til elevflyvning på Flyveskolen. Flyvetiden er for kort," siger CAP, imens han aflæser flyets højde. 2.000 fod. Han hiver gashåndtaget helt tilbage, og kraften fra elmotoren stopper helt.

"Noget, som flyet dog er meget velegnet til er at øve nødlandingsøvelser," konstaterer CAP, imens vi svæver i en stor cirkel mod landingspladsen. Den har et glide-tal på 15:1. Det betyder, at den falder en meter for hver 15 meter tilbagelagt strækning.

Data gemmes

Alle instrumenterne i cockpittet justerer, imens flyet langsomt taber højde. En lille lampe blinker fra en USB-nøgle, som sidder i siden af instrumentbrættet.

"Det er vildt smart. Alle data fra flyets instrumenter bliver gemt efter hver flyvning. Det gør det blandt andet meget nemmere for flymekanikere at diagnosticere fejl ved at gennemgå data fra USB'en," forklarer CAP.

Det giver et lille bump, idet flyet lander på græslandingsbanen, der løber parallelt med den store asfalterede bane.

Der bliver igen skubbet til gashåndtaget, og få sekunder senere stiger det lille enmotors propelfly atter til vejrs. CAP overlader styrepinden til andenpiloten, som i dette tilfælde kun har piloterfaring fra et flysimulatorspil fra slut-90'erne, men flyet er nemt at styre, og der er stadig fint med kilowatt-timer på batteriet, så turen fortsætter.

"Den erfaring, vi laver på elflyområdet, er meget værdifuld. Vi forventer, at flyvetiden og cruisehastigheden vil blive markant bedre, når de næste versioner af elfly kommer på markedet. Formentlig inden for et par år, og så begynder det pludselig at ligne noget, som vi kan bruge på Flyveskolen," siger CAP.

Han tager igen styringen af flyet og forsøger at få flyet til at stille. Et 'stall' er det fænomen, hvor en eller flere af flyets vinger mister opdrift, fordi indfaldsvinklen bliver for stor, da luftstrømmen ikke følger vingens profil. Flyet begynder at bippe, og CAP skubber lidt til gashåndtaget og vipper næsen lidt nedad.

"Den flyver meget stabilt," smiler han tilfreds. "Noget, jeg synes, vi har lært fra elflyprocessen, er, at der kan være ret kort fra idé til handling. Fra idéen blev født, til vi havde flyene på jorden, gik der et halvt år. Det synes jeg er ret fantastisk, når man tænker på, hvor lang tid der normalt går, når Forsvaret skal have nye kapaciteter," siger CAP.

God læringsproces

Det er ikke bare flyet, som er leaset. Det er vedligehold af flyene også.

CAP fortsætter: "Det er ikke en proces, som vi har meget erfaring med, så det er en god læringsproces for os. Der er både fordele og ulemper."

Der er blevet færre kilowatt-timer i flyets store batterier, som er positioneret bag flysæderne, og inden længe er elflyet igen på jorden.

CAP standser flyet uden for Shelter 81. Cockpittet forlades, og CAP skubber flyet med håndkraft den sidste del af vejen ind til den eneste flyladerstation i Kongeriget. Han går med planer

om at foretage flyvninger til andre steder i landet, og der er også indgået aftaler med andre flyvepladser, så elflyet kan komme på togt rundt i landet. Det kræver dog en længere periode med godt vejr, så togterne skal måske vente til næste år.

Lige nu skal Flyvestation Karup have fundet et andet shelter til elflyene, da de ikke må opbevares et sted, hvor temperaturen kan komme under frysepunktet.

”Med de nuværende energipriser kan det jo godt blive en lidt dyr fornøjelse,” konstaterer CAP med et skævt smil og lukker shelterporten. ✂



Hvad kan drive Forsvarets kapaciteter i fremtiden?

Når Forsvaret deltager i missioner, er det vigtigt, at det brændstof, man anvender, er kompatibelt og kan leveres af NATO-allierede. Det er derfor uhensigtsmæssigt med for eksempel elektriske kampvogne. Forsvaret må heller ikke anvende en energiform, som kan kompromittere Forsvarets evne til at virke som forsvar med allierede partnere, og det vanskeliggør også brugen af forskellige energiformer.

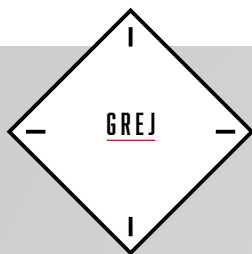
Det betyder dog ikke, at det danske forsvar ikke kan blive grønnere. Forsvarsministeriets Materiel- og Indkøbsstyrelse (FMI) har udarbejdet en plan for, hvordan Forsvaret får en grønnere indkøbspolitik. Planen går blandt andet ud på, at flere lette køretøjer skal elektrificeres. I dag er kun 16 køretøjer samt to elfly i Forsvaret drevet af el. En undersøgelse viser, at langt størstedelen af turene, der bliver kørt med Forsvarets delebiler, kunne klares med elbiler, og det er derfor meget sandsynligt, at langt flere lette køretøjer vil blive drevet af strøm i fremtiden. Det gælder også nogle af dem, der betegnes som operative.

Når det gælder operative køretøjer, peger FMI på, at brændstof, der er udviklet via en proces ved navn Power-to-X kan være vejen frem. Det foregår gennem en elektrolyseproces, som er drevet af store mængder vedvarende energi, og som spalter brint og ilt. Herefter tilsætter man kulstof, hvilket giver et brændstof, der ligger meget tæt på det fossile brændstof, som Forsvaret anvender i dag.

Med Power-to-X vil Forsvarets evne til at agere som forsvar ikke blive kompromitteret, da både ”grønt” brændstof fra Power-to-X og traditionelt fossilt brændstof kan anvendes. Samtidig skaber det ikke problemer i forhold til at være kompatible med vores NATO-allierede. En tredje fordel ved denne fremgangsmåde er, at man vil kunne opnå en højere forsyningssikkerhed, idet man ikke vil være ligeså afhængig af import af fossilt brændstof.

Der er dog en lang række udfordringer ved teknologien. Dels skal leverandørerne af Forsvarets operative kapaciteter give tilsagn om, at brugen af ”grønt” brændstof ikke skader kapaciteterne. Dels er teknologien – som den ser ud nu – noget dyrere end konventionelt brændstof.

Kilde: Forsvarsministeriets Materiel- og Indkøbsstyrelse.



Det tunge skyts

Med de nye SM-2-missiler bliver de danske fregatter i stand til at stoppe fly og missiler på større afstande.

De danske fregatter Niels Juel, Iver Huitfeldt og Peter Willemoes kan med den nye SM-2-bevæbning og missilernes rækkevidde forsvare et meget større område end hidtil.

"De missiler, som fregatterne har haft hidtil, har alene kunnet yde forsvar for fregatten selv og andre skibe, som ligger i umiddelbar nærhed. Men med et SM-2-missil kan fregatterne yde såkaldt områdeforsvar. Det betyder, at de kan nedskyde fjendtlige fly og missiler på meget stor afstand," siger projektlederen for indkøbet og implementeringen af de nye missiler, Anders Skeel Bytzau fra Forsvarsministeriets Materiel- og Indkøbsstyrelse (FMI).

"Missilet virker på den måde, at det først flyver op i meget stor højde i atmosfæren og derefter udnytter tyngdekraften og raketmotoren til at dykke ned mod sit mål med meget stor fart. Lige inden det rammer sit mål, vil skibet belyse målet konstant med radar, og missilet anvender så disse radarreflektioner til at 'home' sig ind på målet og ramme det. Det detekterer således selv målet og sprænger ved siden af målet. Det behøver altså ikke ramme 'head on' for at have en effekt på målet," forklarer Anders Skeel Bytzau.

SM-2 eller SM-6?

Som med alle Forsvarets store indkøb har anskaffelsen af SM-2 været heftigt diskuteret. Fregatterne er udstyret med en MK 41 Multi Missile Launcher, der, som navnet fortæller, kan affyre forskellige typer missiler. Danmark

kunne således have valgt at indkøbe SM-6-missiler, der har endnu længere rækkevidde. Men det ville have været en forkert beslutning, mener Anders Skeel Bytzau.

"Købte vi SM-6 nu og ikke SM-2, ville vi have et område – en radius – omkring skibet, hvor vi ikke ville kunne ramme noget. SM-6 har en længere rækkevidde end SM-2, men kan ikke dække den mellemlange afstand. SM-6 kunne være et udmærket supplement til SM-2, men ikke en erstatning af SM-2, for har man kun SM-6 og ikke SM-2, vil man altså have et område, som man ikke kan forsvare," forklarer Anders Skeel Bytzau og fortsætter: "Der er også nogle, som mener, at vi skulle købe det nyeste SM-2. Det er rigtigt, at man er ved at videreudvikle SM-2, men den nye udgave er slet ikke til salg endnu. Den bliver nok først klar omkring 2030."

Mere brugbare fregatter

Indkøbet af SM-2 blev i første omgang bremsset, men nu får fregatterne så et våben, som kan gøre noget ved det, besætningen opdager på radaren. "For fregatterne er det en væsentlig forbedring af vores operative muligheder. Når fregatterne af Iver Huitfeldt-klassen udstyres med SM-2-missiler, bliver de endnu mere relevante både herhjemme og ude i verden. Evnen til at indsætte et skib, der både har sensorer og våben til beskyttelse af lufrum, vil altid være eftertragtet," siger kommandørkaptajn Simon E. Schultz-Larsen, der er chef

for fregatten Niels Juel.

"Luftforsvar er afgørende for, at en flådestyrke, en hangarskibsgruppe og andre militære enheder kan operere frit. De danske fregatter kan med SM-2-missilerne beskytte andre skibe og deltage i luftforsvaret af en flådestyrke mod fjendtlige missiler eller fly. Missilerne kan også benyttes herhjemme i forsvaret af Danmark. Med fregatter placeret de rigtige steder kan vi være med til at beskytte Danmark, for eksempel mod fjendtlige krydsermissiler," siger han.

Succesrig test

SM-2-missilet blev affyret fra en dansk fregat for første gang nogensinde, da Niels Juel i maj afskød to missiler i et øvelsesområde i Nordnorge. Alt gik som det skulle, og dermed kan Søværnet begynde at klargøre de sidste to fregatter Iver Huitfeldt og Peter Willemoes til missilet. Det betyder, at alle tre fregatter kan være klar til at anvende SM-2-missilerne, så snart de modtages fra fabrikken. Det ventes, at alle fregatterne i Iver Huitfeldt-klassen bliver operative med missilet på én gang; forventeligt i løbet af 2025.

Indkøbet og ibrugtagningen af det nye missil har været planlagt længe og sker uafhængigt af krigen i Ukraine. 🇺🇦

SM-2- missilet

Standard Missile 2
Block IIIA (SM-2)



SM-2 Block IIIA-missilet også benævnt RIM 66 er et radarsøgende semiaktivt mellemdistance overflade til luft-missil, primært til bekæmpelse af anti-skibsmisser (overflade til overflade-missiler eller luft til overflade-missiler), men også luftfartøjer.

Det er ikke beregnet til bekæmpelse af ballistiske missiler.

I flyvefasen bliver missilet løbende opdateret med måldata.

Mål og vægt

Længde
4,72 m

Diameter
0,343 m

Vingefang
1,08 m

Samlet vægt
ca. 710 kg

Rækkevidde:
Klassificeret





Mere tungt...

GBU-31v1 JDAM

Joint Direct Attack Munition



Type: GPS-styret luft til overflade-bombe

Længde: 388 cm

Diameter: 45,8 cm

Vægt: 925 kg

Sprængstof: 429 kg tritonal

Rækkevidde efter kast: +25 km

Nøjagtighed: Inden for 5 m

Karakteristika: GBU-31v1JDAM er bygget på bombelegemet fra en Mk 84 2.000 pounds *general purpose bombe* (en frit-falds-bombe). Bombelegemet er udstyret med en bombehale, der indeholder styresystem, GPS og elektronik. På siden af bomben er der spændt finner (*strakes*), der øger bombens opdrift og rækkevidde.

Fremføringssystem: GBU-31v1JDAM kan kastes fra en lang række flytyper, herunder F-16 og F-35. F-35 kan fremføre to styk GBU-31 internt i *weapon bay*.

Ekstra: Mk 84-bomben blev første gang anvendt under krigen i Vietnam. JDAM-systemet blev udviklet på baggrund af erfaringer fra den første golfkrig i 1991 og blev først anvendt i kamp under operation Allied Force (NATO's bombekampagne mod Serbien) i 1999.

Status: GBU-31v1 JDAM-bomben har været operativ i Flyvevåbnet, siden Danmark som den første F-16-nation i Europa i 2004 under en øvelse demonstrerede evnen til at præcisionsbombe med GPS-styrede bomber.

Excalibur

– eksempel på præcisionsammunition til CAESAR 8x8 artilleripiece



Type: GPS-guidet brisantgranat

Længde: 1 m

Vægt: 48 kg

Vægt af sprænghoved: 22 kg

Sprængladning: PBXN-9

Rækkevidde: Op til 50 km

Nøjagtighed: Ned til 10 m for nedslag i forhold til målpunktskoordinat

Angrebsmuligheder: Excalibur kan programmeres til at ramme målet med en bestemt angrebsvinkel. Det muliggør, at Excalibur eksempelvis kan skydes over et bjerg og ramme ind i en huleåbning på bagsiden, ramme en bestemt etage i et højhus eller blot forøge effekten af de dannede fragmenter ved detonation, da fragmenterne primært går 90 grader i forhold til flyveretning.

Detonationsmuligheder: Excalibur kan detonere på tre måder. Enten ved anslag, med en lille forsinkelse (eksempelvis at gennembryde et tag og detonere inde i et hus for større effekt) eller som luftsprængning lige over målet.

Ekstra: Der findes udgaver af Excalibur, der ved hjælp af en laser kan guides meget præcist til det ønskede mål, der også kan være et bevægeligt mål. Excalibur findes også i en udgave, der er optimeret til at ødelægge pansrede mål.

Status: Excalibur er et eksempel på specialammunition til CAESAR-artilleripjecen. Hæren har i dag ikke denne type granat, men der indgår præcisionsammunition i planerne om at opbygge en moderne ammunitionsportefølje til Hærens artilleri.

Spike LR2

– panserværnsmissilssystem



Type: Køretøjsmonteret eller mandbåret panserværnsmissilssystem

Kaliber: 130 mm

Længde: 1,2 m

Vægt: Samlet vægt cirka 28 kg. Systemet består af en *command launch unit*, en trefod, et batteri og et missil.

Rækkevidde: 5,5 km

Anvendelse: Spike LR2 kan bruges til at bekæmpe middel- og tungt pansrede køretøjer samt befæstede stillinger på mellemlange afstande.

Angrebsmuligheder: Spike LR2 kan anvendes med to forskellige skydemetoder. Direkte (*Fire and Forget*) eller indirekte (*No Line of Sight*). Den indirekte skydemetode gør skytten i stand til at engagere mål på den anden side af bakker, skove og øvrige terrængenstande.

Missiltyper: Danmark har indkøbt to missiltyper. Et High Explosive Antitank (HEAT) missil og et *multipurpose blast* missil. Sidstnævnte kan anvendes til flere forskellige måltyper, herunder befæstede kampstillinger.

Status: Spike LR2 forventes fuldt operativ i 1. Brigade og 2. Brigade i 2023.



I **Militærpolitiet** har vi brugt den nye ForsvarsInfo-app fra den blev frigivet, og vi er nu næsten fuldtallige i gruppen. Vi ser en stor fordel i at kunne nå hinanden realtime via tjenestemobilen, som man alligevel har på sig i det daglige. Næste skridt bliver at inddrage reserven, som både skal kunne følge den generelle kommunikation og modtage særlige beskeder om reserveseminarer og lignende.

Søren, kaptajn, Militærpolitiet



På **ForsvarsInfo** kan vi nemt og hurtigt kommunikere programmer og ændringer ud til besætningen, hvilket er praktisk, da vi sjældent mødes fysisk. Der er også et socialt element i det, da man kan lægge nogle billeder op eller sige tillykke til en kollega. Vi savner dog mulighed for at kunne klassificere beskeder til TTJ.

Tobias, premierløjtnant, NK i MCM Danmark



ForsvarsInfo - din samlede indgang til intern kommunikation

Er du kommet på den nye ForsvarsInfo-app?

ForsvarsInfo har fået ny app. Den ligger allerede på din tjenestetelefon. For igen at kunne bruge ForsvarsInfo, skal du første gang logge på appen via Koncern-login. Har du ikke tidligere brugt Koncern-login, eller har du glemt dit password, kan du oprette dig med MitID ved at klikke på 'ny bruger' eller 'glemt password'.

Den slags kan drille. Scan koden nedenfor for at se en step by step-instruktionsvideo.



Fordele ved at få det fikset: Når du har dit Koncern login oppe at køre, kan du også logge på FELS på internettet, hvor du kan tage e-kurser, og på MitFES, hvor du kan booke etablissement-services.

OBS: Vil du have ForsvarsInfo-appen på din private telefon, kan den hentes via App Store og Google Play.



Sådan får din enhed en lukket gruppe på ForsvarsInfo:

Alle enheder af en størrelse på cirka 100 personer eller derover kan få deres egen gruppe til intern kommunikation på ForsvarsInfo. Det kræver blot, at en leder eller udpeget medarbejder melder til fko-ktp-webteam@fiin.dk, at kompagniet, eskadrillen eller den sejlene enhed er klar til at gå i gang. Han eller hun skal igennem et meget overskueligt FELS-kursus og bliver derefter oprettet som redaktør.

Grundlæggende elementer i et lagdelt luftforsvar

Diskussionen om luftforsvar har fyldt meget i forberedelserne til det kommende forlig. Men hvad består et luftforsvar af? Honnør forsøger med denne illustration at give et bud på, hvilke grundlæggende byggeklodser et luftforsvar indeholder, og hvordan de bruges.



Kampfly med kortrækkende luftforsvar i form af kanoner og missiler, mellemrækkende luftforsvar i form af missiler og langrækkende luftforsvar i form af missiler.

Kortrækkende luftforsvar i form af for eksempel kanoner eller missiler.

Mellemrækkende luftforsvar i form af missiler.

Luftbase med AIR C2 (*air command and control*). Herfra koordineres luftforsvaret. Luftovervågningsradarer og C2 er rygraden i et lagdelt luftforsvar og i endnu højere grad i et integreret lagdelt luftforsvar.



Et lagdelt luftforsvar er det basale effektive luftforsvar. Hvert element fungerer selvstændigt, men de skal helst kunne beskytte hinanden.

Et integreret lagdelt luftforsvar er det samme som et lagdelt luftforsvar, bortset fra at de enkelte elementer kan kommunikere med hinanden og styres af én kommandokontrol.

Et integreret lagdelt luftforsvar, som også kan forsvare sig mod ballistiske missiler, kræver elementer, der kan skyde ballistiske missiler ned samt ikke mindst radarer, der, hvis man skal kunne forsvare sig mod langtrækkende ballistiske missiler, kan se ud i rummet for at opdage missiler og/eller sprænghoveder, der bevæger sig med 25.000 kilometer i timen.



Langtrækkende luftforsvar
i form af missiler.

Skib med eget lagdelt luftforsvar i form af for eksempel kortrækkende kanoner og missiler, mellemrækkende missiler og langtrækkende missiler.



Langtrækkende



Mellemrækkende



Kortrækkende

»LUFTFORSVAR ER KASSER MED LUFT DER STYRES CENTRALT«

Premierløjtnanten Jonas leder Air Control Wings tekniske udviklingsenhed med særligt fokus på værnssfælles integreret luftforsvar. Hans opgave er at give enhederne på land, til vands og i luften værktøjer til at tænke og tale bedre sammen.



Græsset trives fint omkring en række små asfaltvolde på Flyvestation Karup. På dem stod engang Danmarks Hawk-batterier, der sammen med NIKE-batterier og kampfly blandt andet udgjorde det danske luftforsvar mod truslen fra øst.

Få skridt derfra i en flad murstensbygning, der nærmest ligner et stort parcelhus, har premierløjtnant og leder af Air Control Wings tekniske udviklingsenhed, Jonas, kontor. Han peger på fire kasser med computerudstyr, der netop er ankommet.

"Det er bare o'er og 1-taller. Det er det samme, om man laver Facebook eller luftforsvar," konstaterer han.

Gode og dårlige nyheder

31-årige Jonas har i kraft af sit job i Air Land and Sea Integration (ALSI)-elementet under Air Control Wing (ACW) en hovedrolle i integrationen af fremtidens luftforsvar. Den tekniske udviklingsenhed, han leder, er ansvarlig for at udvikle Air Control Wings taktiske luftforsvarssystemer og systemintegration.

Opgaven er at forbinde og integrere

våben og nuværende og kommende tekniske systemer, så de alle populært sagt taler sammen.

I forhold til den opgave er der gode og dårlige nyheder.

"Vi har i dag kapaciteten, teknologien og systemerne til at gennemføre værnssfælles integrerede luftforsvarsoperationer. Men vi mangler procedurer, uddannelse og øvelser for at kunne gennemføre dem," er hans og hans chefers vurdering.

"Folk kan godt finde ud af at trykke på de rigtige knapper, men det er ikke altid, det sker hurtigt nok eller i den rigtige koordinerede rækkefølge, og hvis der er noget, der er vigtigt i forhold til luftforsvar, er det hurtig reaktion. Der kan man godt mærke, at værnene er vant til at tænke i siloer," uddyber Jonas.

Kontorstolen i den røde murstensbygning skiftes ofte ud med en plads i ACW's operationscenter, der er bemandet 24 timer i døgnet. Her overvåger medarbejderne rigssfællesskabet, og hvis nødvendigt indsætter de fly. Her begyndte Jonas sin karriere som Fighter Allocator. En stilling, han stadig jævnligt bestrider for at holde



sin uddannelse ved lige. Endelig er det blandt andet også hans opgave at besøge fregatterne og indtræde som en del af deres O-rum, hvorfra han koordinerer med ACW's operationscenter og kontrollerer fly direkte fra skibet. Han har kollegaer, der udfører tilsvarende opgaver i samarbejde med Hæren.

"Man skal se på luftforsvar som kasser med luft, som enhederne kan råde over. Men der skal central styring til for at få et luftforsvar til at arbejde sammen, i stedet for at elementerne kommer i vejen for hinanden. Især når vi samarbejder med andre NATO-enheder. Det er en rigtig dårlig idé, at Søværnet affyrer missiler der, hvor Flyvevåbnet har indsat kampfly. Når jeg og mine kollegaer kommer ud til enhederne, er det vores opgave at støtte med rådgivning, koordination og kontrol af luften. Man er ligeledes forbindelsesofficer," konstaterer Jonas.

Bachelor i softwareudvikling

Premierløjtnanten sidder i en kaptajnstilling og er derfor i gang med

at uddanne sig med henblik på den rette udnævnelse. Derudover er der en del uddannelse i militær It-sikkerhed, Jonas skal passe ind sammen med de andre funktioner – ikke mindst den nyeste rolle som leder for Air Control Wings tekniske udviklingsafdeling. "I Flyvevåbnet er vi gode til at have mange kasketter på. Men jeg er nok især god til at blande mig i meget," konstaterer han med et stort smil. Rollen som leder af ACW's tekniske udviklingsenhed blev en mulighed ved årsskiftet, og da Jonas har en bachelor i softwareudvikling, faldt valget på ham som manden, der skal føre enhederne ind i en fremtid med digitalt integreret luftforsvar. En opgave, der især er blevet interessant med indkøbet af SM-2-missiler. Én ting er nemlig at anskaffe udstyret. Noget andet er, hvordan det bruges.

SM-2 blev første gang affyret fra en dansk fregat i forbindelse med den ambitiøse Operation Mjølner 2022 i maj. Ud over Danmark deltog også skibe fra Belgien, Nederlandene, Tyskland og Norge. Samtidig deltog et luftforsvarsbatteri fra den norske hær og hurtigtgående fartøjer og droner til at bekæmpe mindre trusler. Mens affyringen af SM-2 var en teknisk test,



Air Control Wing

- **Air Control Wing** er altid indsat og altid på vagt med personel og radar – 24/7-365.
- **Air Control Wing** bemannes af cirka 340 medarbejdere i hele landet.
- **Air Control Wing** har stationært placerede radarer i Danmark samt mobile radarer, der kan indsættes i hele verden.
- **Air Control Wing** har i 2022 været en aktiv del af over 50 *scrambles* med F-16-afvisningsberedskabet.
- **Air Control Wing** har mere end 10 operative og tekniske uddannelser.

føregik resten af øvelsen på taktisk niveau. Her deltog Jonas, og han får nærmest lidt lys i øjnene, når han tænker tilbage på Operation Mjølner. Den slags øvelser ønsker han sig flere af i fremtiden.

"Når vi træner store værnssælles øvelser, bliver det klart for enhver, at Air Control Wing er kernen i fremtidens luftforsvar. Alt bliver kontrolleret og centralt styret herfra, og det er nødvendigt for, at et integreret luftforsvar er effektivt. Også i fredstid." ✨



31-årige Jonas har i kraft af sit job i Air Land and Sea Integration (ALSI)-elementet under Air Control Wing (ACW) en hovedrolle i integrationen af fremtidens luftforsvar.



Rejsende i fejl og *mangler*

Danmarks eneste aktive testpilot på jagerfly, MON, er en vigtig brik i implementering af F-35 i Danmark. Han lever af andres fejl og er stor tilhænger af at få dem frem i lyset, så man kan gøre noget ved dem.

TEKST: MARTIN FINNEDAL • FOTO: SARA SKYTTE





5

maj 2021. Det er 40 grader varmt på Luke Air Force Base i Arizona. Danmark skal officielt tage F-35 i brug for første gang, og samtidig markeres samarbejdet om en eskadrille bestående af fly fra Nederlandene, USA og Danmark. Højststående personer fra blandt andet

producenten Lockheed Martin, embedsmænd fra Danmark og endda den lokale borgmester er inviteret til at overvære den første danske flyvning med de nye fly til knap en halv milliard kroner stykket.

Ved rorpinden i det danske fly, L-001, sidder den erfarne testpilot MON. Han kører igennem sikkerheds-procedurer og starter "kværnen", som han selv kalder flyets motor, mens nysgerrige ansigter i den bagende hede følger enhver af hans bevægelser på få meters afstand.

Alt virker heldigvis, som det skal. Det sidste, han skal gøre, før han kan køre til startbanen, er at lukke våbenporten under flyet. Det lykkes ikke.

"Jeg tænker bare fuck! Min første tanke er selvfølgelig, om det er mig, der har gjort noget galt. Den tanke vil man godt have ryddet op i hurtigst muligt. Det stresser da. Det gør det. Men det lykkes mig at holde stressen nede, og jeg begynder at 'troubleshoot'. Igennem min uddannelse og erfaring har jeg fået ind på rygraden, hvordan man håndterer de fejl, der opstår. Jeg tænker ved mig selv, at jeg står på jorden med nul kilometer i timen og bare skal håndtere en dør, der

»F-35 er et udviklingsprojekt, og selvfølgelig vil der være fejl. Hvis ikke, er det, fordi man ikke er ambitiøs nok eller er lukket om processen. Det er et godt fly.«



ikke kan lukkes. Det er jo ikke noget, man dør af."

MON fortæller sin historie på landingsbanen i Skrydstrup. Herfra kan vi se over på det igangværende byggeri af F-35 Campus, der skal rumme 21 nye fly, hvoraf de første lander i Danmark i oktober næste år.

Fascineret af teknik

MON har været testpilot, siden han i 2005 færdiggjorde den særlige halvandet år lange uddannelse i Californien. I dag er han Danmarks eneste aktive testpilot på jagerfly og er derfor det naturlige valg til at sidde i den varme stol på Luke Air Force Base 16 år senere.

"Flyvevåbnet havde besluttet, at vi skulle have én over, der på kort tid kunne indsamle informationer, som vi kunne have gavn af hjemme i Danmark. Det, man lærer som testpilot, er at få en kort manual, få flyet i luften og indsamle data på kort tid. Man får en særlig evne til at observere og vide, hvad man skal tage med hjem, og udvikler også et sprog, så man kan tale med det tekniske personel," fortæller MON.

Han har altid været fascineret af teknik. Som helt ung drømte han om at blive fotograf. Så overvejede han elektronikmekaniker og endte med at tage et år på en ingeniøruddannelse i Aalborg, der efter lidt tilfældigheder blev skiftet ud med en pilotuddannelse. Med testpilotuddannelsen fik han titlen Master of Science. En titel, han på jysk og smågrinende kommenterer med ordene: "Dem deler de mange ud af i USA."

Allerede under uddannelsen flyver en testpilot 25-30 flytyper med henblik på at presse dem til det yderste, reagere, når fejl opstår, og efterfølgende skrive rapporter med henblik på at få fejlen udbedret. MON elsker at flyve og har tænkt sig at gøre det så længe som muligt, selv om han i en alder af 51 ærligt bekendtgør, at kroppen da skranter lidt mere, end den har gjort. For en person, der har befundet sig så meget i de højere luftlag, står benene solidt på asfalten.

"Der står min Corvette," siger han selvironisk og går over mod sin Citroën.

MON har fået meget røg for sit valg af biler, som har været en intern joke kampflyter imellem, siden han efter endt ophold i USA kom tilbage til Fighter Wing Skrydstrup og parkerede en Berlingo.



Når F-35 efter planen lander i Skrydstrup i oktober næste år har Danmark to forskellige typer kampfly. F-35 skal bo i et helt nybygget F-35 Campus, mens F-16 bliver på den gamle del af Flyvestation Skrydstrup.

"Jeg havde en muskelbil, en Chevrolet Camaro, da jeg første gang boede i USA tilbage i 1994. Og det var da fedt. Hvis vi havde amerikanske priser på biler herhjemme, tror jeg heller ikke, jeg kørte i en lille Citroën, men Danmark er det forkerte land til fede biler. Da jeg kom hjem med min familie, besøgte jeg min svoger, som solgte franske biler. Han solgte mig en Berlingo. Den kan fint rumme en barnevogn, uden at man behøver bakse med den, så det var da fantastisk. Men det var dyrt at parkere ved eskadrillen. De begyndte at kalde mig Berlingo-MON og har lavet alt muligt sjov med det. Engang jeg skulle skyde med maskinkanon på Rømhø, havde de sat en Berlingo derud til mig. Der er også en Berlingo i simulatorens database. De har sat et billede af mig ind som køreren. Det kommer til at være der for evigt."

Det er teknikerens fly

Samværet med kollegaerne, hvor drilske de end kan være, er vigtigt for ham. At være pilot er for MON et holdspil, hvor teknikeren er mindst lige så vigtig som ham eller hende i cockpittet.

"I USA har piloten sit navn på flyet. Hos os er det

omvendt. Det er teknikerens fly, for det er ham eller hende, der vedligeholder det. Når vi afleverer det efter endt flyvning, siger vi 'tak for lån'. Hvis der opstår fejl, er vi nødt til at være åbne, så de kan udbedres og ikke sker igen. Man hører meget om nulfejlskultur, men det er ikke noget, vi bilder os ind, vi kan opnå. Tværtimod bryster vi os af, at vi accepterer fejl," siger den erfarne pilot.

På Luke Air Force Base viser det sig efter en times tid, at der er en fejl på flyet, der stort set lige er rullet ud fra fabrikken. Det bliver besluttet, at MON skal skifte til det andet af de to fly, Danmark på det tidspunkt havde fået leveret: L-002. Det er ikke en helt lille manøvre. Man drejer ikke bare nøglen. Bare det at slukke motoren i en F-35 tager fem-ti minutter. MON får lukket ned, bliver spændt ud af sit sæde og spændt ind i L-002. Han ved, at forventningen er, at flyvningen må og skal gennemføres den dag, og det lægger et vist pres. Efter at der også er lidt småproblemer med L-002, lykkes det at komme i luften, hvor MON flyver i formation med både nederlandske og amerikanske F-35'ere. Halvanden time efter start står han igen på jorden og bliver hyldet som dagens mand i skysovs.





”Man føler sig ydmyg i den situation. Der er folk, der har arbejdet på det her projekt i 15-20 år, og her sidder jeg og skal være den, der er i fokus. Det er en milepæl for de mange ingeniører og teknikere, der har en kæmpeaktie i det her program, så det er jo træls, hvis der er for mange fejl. Derfor var det så vigtigt at få flyet i luften den dag,” fortæller han.

Flere fejl på F-16

Lige præcis fejl på F-35 har været ivrigt diskuteret. MON har selv kunnet følge med i pressens historier om, at F-35 nærmest slet ikke kunne flyve. Og i hvert fald slet ikke nærkamp, såkaldt *dogfight*, som blandt andet kan være aktuelt i forbindelse med afvisningsmissioner.

”Man kan da godt som pilot blive bekymret, når man hører den slags historier. Men jo mere indsigt, jeg har fået i programmet, desto mere er jeg helt ærligt overbevist om, at det er det rigtige fly på det helt rigtige tidspunkt. Ja, der er efter sigende en liste med omkring 1.000 fejl, men for det meste er de forholdsvis ubetydelige og lavt prioriteret i forhold til fejlretning. Hvis du sammenligner med F-16, som vi har haft i over 40 år, er listen over fejl langt større. Det er bare fejl, man ikke har prioriteret, fordi man har besluttet, at noget andet er vigtigere. Det er ikke, fordi der ikke er udfordringer med F-35. Det er der. Der er ting, der skal blive bedre. F-35 er et udviklingsprojekt, og selvfølgelig vil der være fejl. Hvis ikke, er det, fordi man ikke er ambitiøs nok eller er lukket om processen. Det er et godt fly. Jeg kan ikke se, at der er de helt store problemer med det.”

Indtil videre er der da også produceret over 800 fly, og for eksempel englænderne har, på trods af at de er dybt involveret i deres europæiske kampfly-program, Eurofighter, desuden anskaffet F-35. Britiske, italienske og amerikanske F-35-fly har ligesom F-16-fly deltaget i NATO Baltic Air Policing og dermed støttet landene i Baltikum med overvågning af lufrummet.

På spørgsmålet om F-35 i forhold til manøvreedygtighed kan måle sig med F-16, der blandt andet kan trække helt op til 9G, er svaret ifølge MON, at det kan det godt. Det flyver bare på en anden måde.

”F-35 kan ligesom F-16 trække 9G. Flyet mister bare

hurtigere energi og fart og kan ikke fastholde trækket i lige så lang tid. Til gengæld kan det på grund af unikke aerodynamiske egenskaber manøvreres ved meget lavere hastighed end F-16. Det betyder, at du i F-35 for at komme i angrebsposition kan ’vende på en tallerken’ og ikke behøver så stor en venderadius, som F-16 kræver. Så jo, F-35 kan godt flyve afvisningsberedskab og luftkamp. Men der skal være gået noget virkelig galt, hvis man kommer i den situation, som man ser i filmene, altså at man skal nedkæmpe et andet fly på kort afstand. F-35’s styrke er, at det kan opdage og stoppe en fjende på virkelig lang afstand. Det er slet ikke at sammenligne med F-16,” siger MON.

Et mere komplet fly

F-35 er sammen med F-22 verdens mest avancerede kampfly. Det er et såkaldt 5. generation-jægerfly, hvilket kort fortalt betyder, at det er *stealth* (svært at opdage på radar), har intern våbenlast, har en avanceret og fusioneret sensorpakke og ikke mindst har en hidtil uset evne til at udnytte data og netværk. Blandt andet viderefordeler flyet selv en række informationer til relevante modtagere. Det giver piloten mulighed for at prioritere, hvilke oplysninger han eller hun skal give særlig opmærksomhed og sende direkte til tropper på jorden eller skibe på havet.

”Det, der gør F-35 unik, er den måde, det filtrerer og prioriterer de mange oplysninger, det indsamler. Det tygger maden for piloten og præsenterer i princippet kun det, der er vigtigt i forhold til at have det taktiske overblik. Så kan man sidde på god, lang afstand – meget længere end i F-16 – og bruge tid på at opretholde det taktiske overblik og fordele ens mange informationer til for eksempel din wingman i F-35, en F-16 eller styrker på jorden. Det gør lidt ondt i pilotstoltheden at indrømme, men man er mere en systemoperatør end en kappilot. Du skal stadig kunne udføre dogfight som i en F-16 i tilfælde af, at en fjende er kommet for tæt på, men du skal kunne alt det andet også.”

Også hvad angår udførelse af operationer, er F-35 et væsentligt anderledes fly end F-16, fortæller MON.

”Det er et mere komplet fly, der ikke behøver støtte fra fly, der er gode til at jamme, fly, der er gode til at indhente



1997

Danmark besluttede i 1997 at deltage i Joint Strike Fighter (JSF)-udviklingssamarbejdet for at sikre tidlig involvering af dansk industri i projektet. I de efterfølgende år bidrog Danmark med ekspertise til udviklingen af det, vi nu kender som F-35-kampflyet.

2007

I 2007 underskrev forsvarsministeren JSF-samarbejdsaftalen. Som en del heraf stillede Danmark fra 2008 - 2016 et F-16 med støttepersonel til rådighed i forbindelse med F-35 testaktiviteter på Edwards Air Force Base i USA.

2013

I perioden fra 2013 til 2016 gennemførte Danmark en typevalgsproces, hvor Forsvarsministeriet evaluerede de tre deltagende kampfly-kandidater: F-35A, F/A - 18 Super Hornet og Eurofighter Typhoon. På baggrund af evalueringen besluttede et flertal i Folketinget at anskaffe 27 F-35A til erstatning for F-16.

2017

Selve indkøbet af F-35-flyene blev d. 14. december 2017 opgjort til i alt 16,37 mia. kr. til anskaffelse af 27 F-35A.

2020

I 2020 blev de første danske F-35-fly produceret på Lockheed Martins fabrik i Texas, USA.

informationer, fly, der er gode til kaste bomber, og fly, der er gode til at skyde missiler. F-35 kan lave alt det selv, og ofte vil det være en fordel, at man gennemfører missionen udelukkende med 5. generationsfly, som er svære at se på radar. Man kan godt forvente, at man derfor skal tage flere selvstændige beslutninger, blandt andet fordi man ikke er afhængig af en, der er udpeget til at være overordnet ansvarlig for en mission med mange forskellige flytyper. I andre typer missioner kan man godt blande F-35 og F-16, som jo er lettere at se på radarer. Så kan man udnytte, at F-35 har det store taktiske overblik og kan detektere de trusler, der er derude, og bruge en F-16 til at angribe de trusler.”

Nysgerrige kollegaer

Netop fordi Flyvevåbnet med F-35 går om bord i ukendt territorie, er MON blevet vidensperson for de mange piloter, der skal på kortere eller længere kurser i USA. I kantinen i Skrydstrup møder han kollegaen BRI, der skal undervise i simulator og derfor er tildelt tre flyvure i F-35. Over rugbrødsmadder taler de om, hvordan man sidder i flyet (mindre tilbagelænet), hvordan undervisningen foregår (forholdsvis afslappet), og hvor meget man skal læse (ikke hele manualen).

”De er da nysgerrige. De lidt ældre – altså dem på min alder – vil gerne vide, hvordan tonen er på basen. Det er lang tid siden, de har været på skolebænken, og nu skal de pludselig evalueres igen. Måske af langt yngre piloter. Det kan man godt være lidt usikker på. De lidt yngre er meget interesserede i flyets performance – hvad det kan, og hvordan det flyver. Men ja, der kommer en del spørgsmål. De booker mig til møder, og så fortæller jeg alt, hvad jeg kan huske. For eksempel at man skal læse den og den PowerPoint snarere end manualen på 4.000 sider. Man kan godt blive blæst bagover, når man ser det fulde pensum. Man kan ikke nå at forberede sig på hele kurset, så jeg hjælper med at prioritere.”

Når det handler om at videregive sine erfaringer, fortæller MON gerne meget og længe. At være testpilot, forklarer han, handler da også mindre om at have et særligt talent eller anlæg for at flyve og mere om at have en teknisk forståelse og lyst til at arbejde med projekter,

PORTRÆT



MON tog kørekort til bil i USA under uddannelsen til jagerpilot. Han var i stand til at føre kampfly, før han måtte føre motorkøretøj.



lave testplaner og skrive rapporter. Lange rapporter.

”Hvis man synes, teknikken bag flyet er røvedelig, så skal man i hvert fald ikke være testpilot. Til gengæld, hvis man er vild med at flyve, er det en rigtig god position at sidde i, fordi man ofte skal inddrages i udviklingsprojekter og afprøvninger af teknologiske forbedringer,” fortæller MON.

Den forandrede pilotrolle fra F-16 til F-35 er ikke noget, der får MON til at længes efter ”de gode gamle dage” og identiteten som kamppilot. Han tror heller ikke, det er noget, der vil skræmme fremtidens piloter væk.

”Det kommer måske til at lyde kedeligt, at man skal være systemoperatør på lange afstande. Det tror jeg overhovedet ikke, det bliver. Det er bare en anden måde at flyve på. Det, der driver mig, er at flyve det ypperste, der overhovedet findes på markedet i dag. Vi har set frem til det her i mange år og synes, at jo mere vi kommer ind i det her program, desto mere forstår vi de muligheder, vi har i det her fly.”

2021

Den 7. april 2021 modtog Danmark det første F-35-fly ved en Roll Out-ceremoni i USA.

2022

I 2022 vil en stor del af piloter, flymekanikere og teknikere bliver omskolet fra F-16 til F-35.

2023

I efteråret 2023 indvies F-35 Campus, og de første danske F-35-fly ankommer til Danmark.

2025

I 2025 overtager F-35 afvisningsberedskabet. Seks af de 27 fly bliver i USA med henblik på uddannelse af danske piloter, flymekanikere og teknikere. Denne plan bliver muligvis revideret.

2027

I 2027 vil F-35-kapaciteten være fuldt operativ og kunne deltage i internationale missioner samt håndhæve Danmarks suverænitæt.



Digitaliseret Kill Chain

Hvis fjenden er hurtigere end dig, er det dig, der taber

Det helt store buzzword er *Multi-Domain Operations* – et univers af information på tværs af militære enheder og virtuelle domæner. Men al information er ikke god information. Det skal være i den rigtige mængde til den rigtige person på det rigtige tidspunkt.

Soldaten sigter på et mål med sit gevær, og den indbyggede laserafstandsmåler sender information videre til en F-35, der kan klare resten. Soldaten er nu en sensorplatform på en kampplads. På sit display, der måske endda er indbygget i et visir eller briller, kan soldaten se venner og fjenders placering, videofeed fra en drone, medkombattanters videofeed og så i øvrigt, hvad han eller hun selv lægger ind i systemet.

Intet af dette er science fiction. Det er brugbare værktøjer, der blandt andet vil kunne bruges i Multi-Domain Operations, der, som navnet siger, finder sted samtidig for eksempel både på land og i luften eller samtidig både til vands og i cyberspace og derfor kræver koordination mellem flere værn. Ovennævnte laserafstandsmåler for eksempel er en del af et såkaldt *smart optic*, der leveres af firmaet Vortex og kommer til at sidde på den amerikanske hærs nye riffel, XM5.

Softwaren, der binder alle disse data sammen og er baggrunden for overhovedet at kunne viderefordre informationerne til de rigtige mennesker, hedder SitaWare. Systemet bruges indtil videre i 45 lande, hvoraf mange er NATO-lande eller NATO-partnerlande. Systemet er da også bygget efter NATO-standarder.

SitaWare består indtil videre af tre helt grundlæggende produkter med eksponentielt stigende mængder af information: SitaWare Edge til den afsiddede soldat, SitaWare Frontline til eksempelvis kompagnichefen i køretøjet og endelig SitaWare HQ, som kan være bindeled mellem de forskellige kommandoniveauer i Hæren, mellem værnene og endda mellem for eksempel det danske forsvar og det amerikanske. Den amerikanske hær har efter tre års intensiv research og test for nylig købt systemet. Den danske hær har brugt SitaWare siden 2003 blandt andet i form af Hærens Taktiske Kommunikationssystem (HTK).

Bag SitaWare står det danske firma Systematic. I deres hovedsæde på Søren Frichsvej i Aarhus møder Honnør nuværende domæneekspert, tidligere brigadegeneral Henrik Sommer, der i sin aktive karriere i Forsvaret var chef for Hærens Kampscole, og Hans Jørgen Bohlbro, der er Vice President med ansvar for product management.

Dele på kryds og tværs

Systematic er leverandør af militære digitaliseringsløsninger og har eksisteret siden 1985. Udviklingen af SitaWare har i den grad taget fart de seneste 10 år, og Systematic har måtte bygge en 14-etagers bygning til alle de nye medarbejdere.

"Map-Centric var digitaliseringens første skridt: En digital erstatning for fysiske kort, altså en digital kalke. Der var vi for 10 år siden. Næste skridt var Net-Centric. Vi skal kunne dele på kryds og tværs. Det er dér, vi er nu. Det, vi mangler, er i endnu højere grad at kunne dele information direkte imellem de enkelte værn fremfor at skulle gå via et værnsfælles hovedkvarter eller lignende. Det tredje trin er Data-Centric. Det er, som det lyder, data, vi udveksler, men i og med at vi får flere og flere sensorer og mere information, skal det bearbejdes hurtigt, og det vil sige ved hjælp af kunstig intelligens. Det er den næste evolution, og vi har for kort tid siden sendt et nyt softwareprogram på gaden, der løser den opgave. Det handler om at omsætte data til information og efterretning, så den individuelle modtager ikke skal forholde sig til rå data, men faktisk får lige nøjagtig den information, han eller hun har brug for på det tidspunkt, der er brug for den," beskriver Hans Jørgen Bohlbro.

Henrik Sommer supplerer: "Hvis du tager for eksempel dronen Global Hawk, som koster en masse penge: Den flyver fint og leverer information, og så kan vi jo være glade



for det. Nej, for vi kan ikke udnytte de data, den leverer. Masser af data i sig selv nytter ikke noget. Du er nødt til at omsætte data til beslutningsstøtte, der gør, at du kan indsætte dine enheder dér, hvor de giver bedst mening. Du kan selvfølgelig bare nøjes med at købe krudt og kugler, men så har du bare en stor krop uden hoved,” konstaterer den erfarne militærmand.

Rødgloedende kopimaskine

Ifølge Henrik Sommer er det måske kun få sekunder af Global Hawks overvågning, der resulterer i vigtig information. For eksempel en potentiel fjendtlig enhed, der befinder sig et andet sted, end hvor den plejer at være. Den kunstige intelligens skal ikke gøre andet end at udpege afvigelsen, så et menneske kan fokusere på de få vigtige sekunder og derfra beslutte, om det er noget, der skal reageres på eller ej. Den kunstige intelligens er – kort og godt – beslutningsstøtte. Det er mennesket, som tager beslutningen.

”Der, hvor digitalisering virkelig giver noget, er der, hvor du kan bruge hele din militære kapacitet på den rigtige måde. Som militær fører har du historisk set aldrig nok information. Du risikerer at tage dine beslutninger på et ufuldstændigt grundlag, og først efter to dage når du måske til en erkendelse af, at din beslutning var forkert. Med SitaWare har du en integreret kæde af information, der går fra soldaten og helt op til brigadeforstanderen, som kan se det samlede billede og på den baggrund forhåbentlig tage den bedst mulige beslutning,” vurderer Henrik Sommer, der selv har prøvet det modsatte; altså at det går meget langsomt med at få ordrerne igennem systemet. Eller at han simpelthen ikke har kunnet finde sine enheder.

”Jeg har både prøvet at stå ved en rødgloedende kopimaski-



Kill Chain og OODA-loop

Begrebet Kill Chain beskriver den proces, en militær styrke gennemgår for at lokalisere og nedkæmpe et eller flere fjendtlige mål. Processen begynder med identifikation og fortsætter med klargøring af våbensystem, affyring af samme og derefter bekræftelse eller afkræftelse af neutralisering. Kill Chain er også defineret som de 5 F'er: Find, Fix, Fire, Finish, Feedback. En lignende sekvens er OODA-loop: Observe, Orient, Decide, Act – og gentag (loop) efterhånden, som man får flere informationer. Forskellen på Kill Chain og OODA-loop er, at sidstnævnte ikke behøver at ende med *kill*. Beslutningen/handlingen kan lige så vel være iværksættelse af for eksempel mere efterretningsarbejde eller ændring i operationsplaner. Jo hurtigere gennemførelse af Kill Chain desto bedre. Derfor er det altafgørende, at tiden mellem kæderne er så kort som muligt. Her kommer digitalisering ind i billedet. Det er dog stadig mennesket og ikke maskinen, der tager de vigtige beslutninger, og man taler derfor – ligegyldigt hvor veludviklet kunstig intelligens man har til rådighed – om Human in the Loop (HITL).



ne og ventet på at kunne printe ordrer ud og at stå i en mørk granskov og måtte sende folk ud til højre og venstre for at finde mine enheder. I dag trykker man på en knap og sender ordren til folks tablet, og på kortet kan man konstatere, at enhederne er 400 meter dén vej. Det sparer alt sammen tid. Hvis du så også konstaterer, at der er et hul i frontlinjen, kan du hurtigt synkronisere og flytte folk derhen,” siger Henrik Sommer.

Tyske covid-19-patienter

Udfordringen med digitalisering er integration – eller interoperabilitet som det også kaldes. Som udgangspunkt hjælper det selvfølgelig, hvis alle NATO-lande bruger det samme system. Det næstbedste er, at forskellige systemer bruger de samme digitale standarder, så de i det mindste kan tale sammen. Under covid-19-pandemien samarbejdede det tyske forsvar (som havde SitaWare Headquarters til rådighed) for eksempel med det tyske sundhedsvæsen, der med deres system kunne koble sig ind i militærets SitaWare. Dermed kunne de koordinere information om kapacitet på sygehuse, for så hurtigt som muligt at få guidet patienter til de sygehuse, hvor der var ledigt sundhedspersonale og ledige senge. I sidste ende satte man en robot til at regne på mulige scenarier og handle på dem i stedet for planløst at sende patienter fra det ene hospital til det andet. Det tyske eksempel viser, at der er mange muligheder for at koble systemer sammen. Men der er også mange udfordringer i form af klassificeret data og forskellige arbejdsgange. Selv inden for NATO.

”Hvis du har en masse systemer, der ikke kan tale



Den tidligere brigadegeneral Henrik Sommer (til venstre) arbejder nu som domæneekspert i Systematic sammen med blandt andre Vice President Hans Jørgen Bohlbro. Foto: Rune Borre-Jensen



»Krigens natur er styret af de samme parametre som altid: Tid, rum og enheder. Men tid er blevet mere væsentlig. Hvis fjenden er hurtigere end dig, er det dig, der taber. Den, der er hurtigst til at få information om fjenden og derfor hurtigere kan tage beslutninger, har større chancer for at vinde.«

**Domæneekspert,
tidligere brigadegeneral
Henrik Sommer**

sammen, så udnytter du ikke potentialet. Det svarer til at have et internet, der er afgrænset til din kommune. Det ville være begrænset anvendeligt,” konstaterer Henrik Sommer.

Hans Jørgen Bohlbro fortæller, at der i SitaWare er indbyggede filtre, så de respektive landes militær og efterretningsvæsner selv kan bestemme, præcis hvilke informationer, herunder hvilken klassificeringsgrad, man vil dele med andre lande – eller for den sags skyld med for eksempel civile myndigheder i eget land. Men det er ikke det samme som, at deling af information i fremtiden vil foregå gnidningsfrit.

”Der er stor fleksibilitet i systemet, men ligesom med andre IT-systemer skal du selv finde ud af, hvordan du vælger at bruge det, og hvilke arbejdsprocesser du bygger. Det er nationalt bestemt. NATO har fælles doktriner, som systemet er bygget efter, men det er bare den ydre ramme. Hvert enkelt land vil bruge systemet på hver sin måde,” siger han.

Tid er blevet en vigtigere parameter

Endnu et værktøj i forhold til beslutningsstøtte er Systematics nye produkt: SitaWare Insight. Hvis man som soldat for eksempel har det bedst med at få vist informationen i form af et *heatmap*, der med farver viser på kortet, hvor der er sket mange hændelser, er dette en mulighed. Den kunstige intelligens kan sætte data sammen og visualisere det på måder, der kan være en øjenåbner. Systemet tager hensyn til, at måden at indtage

information og læring er forskellig fra menneske til menneske.

En anden og helt ny feature i Insight er, at systemet kan levere gennemtygning af store mængder af data fra åbne kilder; for eksempel nyhedsudsendelser og sociale medier. Systematics udviklere har brugt krigen i Ukraine som eksperiment og har ved at fodre Insight med information fra åbne kilder kunnet regne sig frem til, hvor russiske styrker ville befinde sig dagen efter.

”Noget af det, Ukraine krigen har vist, er, at der er enormt meget viden til rådighed. Meget af det kan dog være misinformation. Så hvordan sorterer man i det? Ved at sammenstille input kan man matche information og dermed på strukturel vis komme tæt på det mest sande billede. Det kan du gøre i realtid, men også se de nye informationer i et historisk perspektiv i forhold til at undersøge en potentiel fjendes mønstre, se, hvad den potentielle fjende er i gang med, og dermed forudse, hvad fjenden har til hensigt at gøre i den nærmeste fremtid. Hermed kan du reagere før fjenden og dermed overraske ham,” fortæller Henrik Sommer og fortsætter:

”Krigens natur er styret af de samme parametre som altid: Tid, rum og enheder. Men tid er blevet mere væsentlig. Hvis fjenden er hurtigere end dig, er det dig, der taber. Den, der er hurtigst til at få information om fjenden og derfor hurtigere kan tage beslutninger, har større chancer for at vinde.”



Et system til digitalt at binde enheders kommunikation sammen hedder SitaWare Edge. Den amerikanske hær har efter tre års intensiv research og test købt systemet. Foto: Systematic



”Vi svømmer i sensorer og drukner i data”

Ny teknologi vælter ind over os som en syndflod. Til at guide os tørskoet igennem de nyeste teknologiske landvindinger har vi Værnsfælles Videnscenter, som civilingeniør og chefrådgiver Steen Søndergaard er chef for.

Vil man vide noget om fremtidens teknologi og dens betydning for Forsvaret, er chefrådgiver Steen Søndergaard den rette mand at tale med. Han er det danske primære bestyrelsesmedlem i NATO Science and Technology Organisation (STO), der tæller et netværk af flere end 6.000 videnskabsfolk, og har som erklæret mål at gøre NATO kampoverlegen - ikke hvad angår mængden af folk og materiel men på viden og teknologi.

Men Steen Søndergaard er skeptisk. Han er ikke kun fascineret af, hvad teknologi kan, men i lige så høj grad interesseret i, hvad et menneske, mere specifikt en dansk soldat, kan bruge teknologien til.

”Vi svømmer i sensorer og drukner i data. Vi står i et teknologisk kapløb, og det går rasende stærkt. Men det må ikke gå hurtigere, end vores soldater kan følge med. Ellers er teknologien i den sidste ende ikke særlig brugbar,” konstaterer Steen Søndergaard, der er uddannet civilingeniør og har haft poster som forsker, seniorforsker og seniorrådgiver. Steen Søndergaard har siden 2015 været chef for Værnsfælles Videnscenter (UV) ved FMI.

Et digitaliseret forsvar

Steen Søndergaard har været i Forsvaret, siden han aftjente sin værnepligt i det, der dengang hed Forsvarets Forsknings-tjeneste. Steen Søndergaard har blandt andet været udlånt til amerikanerne under den første gulfkrig, og han har blandt flere efterfølgende uddannelser også videreuddannet sig på NATO Defense College i Rom i 2020, hvor han skrev eksamensopgave om truslen fra kinesernes potentielle teknologiske overlegenhed. Inden da har han især arbejdet med elektronisk krigsførelse – som kunne kaldes den elektroniske vaccine – herunder beskyttelsessystemerne i F-16-jagerflyene og C-130-transportflyene, såsom jammere, chaff og flares, og han har været teknologisk konsulent i forbindelse med Nyt Kampfly-programmet af flere omgange. Blandt andet var Steen Søndergaard med flere en væsentlig fortaler for, at

afløseren for F-16 skulle være mere end bare det, nemlig også en sensorplatform, der kan levere data og informationer til glæde for resten af Forsvaret.

Når F-35 i oktober næste år lander i Danmark og skal være en del af Danmarks forsvar, har den som sensorplatform potentiale for at bidrage til et mere og mere digitaliseret forsvar, der hurtigt kan fordele data til andre relevante medarbejdere i Forsvaret.

”Vi skal sørge for, at brugerne har et vist uddannelsesniveau, så de har forståelse for og mulighed for at vurdere, om et produkt har anvendelsesmuligheder på længere sigt. Kunstig intelligens-systemer for eksempel har jo heller ikke nogen værdi, hvis ikke man træner dem med relevante data, og der samtidig opbygges tillid til, at soldaterne tror på de, ”anbefalinger”, et kunstig intelligenssystem foreslår. Det kan i den forbindelse ikke afvises, at nogen kunne have interesse i at fodre systemerne med falske træningssæt mv., det der hedder Counter AI (anti-kunstig intelligens, red.). Vi kan dog ikke komme udenom, at vi får brug for sådanne hjælpesystemer fremover, da der kommer flere og flere informationer fra flere og flere forskellige kilder, og der skal træffes beslutninger hurtigere og hurtigere,” siger han.

Megatrends med militær konsekvens

Steen Søndergaard er ikke i tvivl om, at han og resten af Forsvaret står over for den absolut sværeste opgave nogensinde, nemlig at sortere i og vurdere behovet for ny teknologi. Det er et gigantisk område. NATO STO's hovedfokus er som for mange andre lige nu det, der hedder *Emerging and Disruptive Technologies*, der er en paraplyterm for teknologier, der radikalt kan ændre måden, vi lever og dermed også fører krig. Gamechangers kan man kalde dem. Teknologiske megatrends med militær konsekvens.

Ét eksempel er brug af civile droner til militære opgaver. Krigens væsen ændrer sig radikalt, når en drone til 5.000 kroner kan sendes ind i et ammunitionsdepot og lave voldsomme skader. Silicon Valley-udgaven af guerillakrig.

”I gamle dage var det militæret, der drev den teknologiske



Steen Søndergaard på årets industridag i Ballerup.

udvikling. Radar, GPS med videre er gode eksempler. I dag er det modsat. Udviklingen på konsummarkedet går så stærkt, at militæret er nødt til at interessere sig for, hvad der foregår på det kommercielle marked og gøre brug af det. Vi er nu i højere grad blevet teknologimodtagere og ikke drivere.”

Afhængig af markedet

Løsningen har de seneste mange år været at købe hyldevarer. Hvor Forsvaret for 20-30 år siden primært specificerede det meste selv og herefter fik produceret efter mål helt ned til den mindste knap, er vi nu nødt til at købe, hvad vi kan få på markedet, idet materielsystemerne blandt andet er blevet så komplekse og avancerede og indeholder krav til interoperabilitet, at det ikke giver mening at få designet noget kun til det danske forsvar.

Ikke desto mindre er det en af Steen Søndergaards opgaver sammen med mange andre at bringe Forsvaret, universiteterne og industrien tættere sammen for at høste militære muligheder ud af den stormflod, som til en vis grad allerede har ramt os. En opgave, han og Danmark skal løse i samarbejde med NATO Science and Technology Organization, EU og andre samarbejdsfora for dermed at sikre, at der ikke spildes kræfter på at udvikle og observere noget, som andre lande allerede har helt styr på. Der er med andre ord behov for et endnu tættere samarbejde både i Danmark og internationalt.

Nøgleordet er dual use

Til at drive den udvikling spiller en anden af VV's medarbejdere, Jesper Holm, en stor rolle. Jesper Holm, der ligesom Steen Søndergaard er civilingeniør og derudover har en ph.d.-grad, har været i Forsvaret i 25 år og har tidligere blandt andet været drivende kraft i arbejdet med dimensionering og anskaffelse af fregatternes sensorpakke. I dag er han dansk national koordinator i NATO STO, koordinerer forskningsaktiviteterne i NORDEFECO og deltager i arbejdet med medfinansiering af projekter under den europæiske forskningsfond og er

Emerging and Disruptive Technologies

Udtrykket *Emerging Disruptive Technologies* kan beskrives som innovative teknologier, der forventes at få en ødelæggende effekt på militære operationer nu og i fremtiden. Udfordringen er både at forstå selve teknologien, men også at forstå de juridiske, etiske og moralske konsekvenser af at bruge den. Det er noget, som Forsvarsakademiet ser nøje på.

Følgende områder er indtil videre kategoriseret som områder inden for Emerging and Disruptive Technologies:

Big Data and Advanced Analytics (store datamængder og avanceret analyse)

Artificial Intelligence (kunstig intelligens)

Autonomy (autonome enheder)

Space Technologies (rumteknologier)

Hypersonics (hypersoniske våbensystemer)

Biotechnologies (bioteknologier)

Quantum Technologies (kvanteteknologier)

Novel Materials and Advanced Manufacturing (nye materialer og fremstilling heraf)



Det tyske firma Rheinmetal var massivt til stede på messen Eurosatory Land and Airland Defence and Security Exhibition i Paris i juni. Firmaet præsenterede blandt andet deres Unmanned Ground Vehicle (UGV) Mission Master XT bevæbnet med Hero Loitering Munition også kendt som selvmordsdrone. Foto: Simon J. Elbeck.





3D-printere kan nu også printe metal og dermed også reservedele til fly og skibe. Foto: Scanpix



programleder i arbejdet med civile forskningsprojekter, de såkaldte medfinansieringsprojekter, der går ud på at tiltrække industrien og universitetsverdenen til at undersøge og udforske militærteknologiske relevante områder.

"En virksomhed har for eksempel opfundet en fastvinget drone, der oprindeligt blev brugt til civil kortlægning. Men den har fanget interesse blandt brugere i Forsvaret, fordi den kan foldes sammen og bæres på ryggen og derfra kastes op som en papirflyver. Her i Videnscenteret hjælper vi med at finde ud af, om og hvordan den teknologi kan blive til gavn for Forsvaret, og hvad det vil kræve af virksomheden for, at et sådant produkt bliver interessant for Forsvaret. I forhold til hvilke projekter vi støtter, spørger vi blandt andet Forsvarskommandoen, om der rent operativt er problemer eller idéer. Så kan vi undersøge, om der er virksomheder, der kan hjælpe," fortæller Jesper Holm.

Forsvaret har en medfinansieringspulje på over 30 millioner kroner årligt og dermed mulighed for at hjælpe med finansiering af et projekt, stort set indtil der ligger en færdig prototype. Ønsket er så tidligt som muligt at pege interessante projekter i en retning, som på sigt kan gøre et civil projekt brugbart for det danske forsvar. Nøgleordet er *dual use* – altså produkter, der på hver sin måde kan bruges både civilt og militært.

"Vi kan i princippet godt lave reel industristøtte, men vi er primært interesseret i projekter, der giver os viden, som kan anvendes og har relevans for Forsvaret og eventuelt kan deles med partnerlande. Derfor hjælper vi firmaer i en tidlig fase, hvor det kan være svært for en virksomhed at få finansiering. Når et produkt er så færdigt, at det kun er et spørgsmål, om det skal være rødt eller blåt, er vi for længst ude. Så er det for sent for os at påvirke det," siger Jesper Holm.

Skal ikke købe i vildskab

En anden fordel ved at have en organisation som Værnsfælles Videnscenter er muligheden for at prioritere kræfterne. Hvis der findes billigere løsninger end, at Danmark selv køber og drifter for eksempel overvågning af Arktis, er det sådan, anbefalingen kommer til at lyde.

"For eksempel satellitovervågning; er det noget, vi selv vil have, eller skal vi gå med i et nordisk samarbejde, med EU eller med amerikanerne? Der findes eksempelvis et finsk firma, som har en satellitbaseret radarservice, man kan abonnere på. Ville det i virkeligheden være tilstrækkeligt? Det er blandt andet sådan noget, vi kigger på," fortæller Jesper Holm.

Steen Søndergaards opgave er blandt andet at skynde sig langsomt. Han mener, der er masser af logistiske udfordringer og beslutninger, der skal tages.

"Fremtiden er ikke blot at købe ny teknologi i vildskab og tro, at det kan vi alle efterfølgende bruge. Vi skal have fundet gode løsninger på, hvordan vi sikkert kan få skabt et overblik over de operative behov, den teknologiske udvikling, muligheder og samarbejdsformer mellem Forsvaret, industrien, universitetsverdenen og i NATO og EU. Hvis ikke kan vi købe og medudvikle nok så gode produkter. Det hjælper os ikke." ✚



Teknik skal modnes

De teknologiske muligheder anno 2022 er uendelige. Blandt andet forsker kineserne vanvittigt meget i at gøre deres soldater så bioniske som muligt og kan blandt andet udstyre en skibsbesætning med sensorer, så man kan monitorere hvert eneste besætningsmedlems fysiske ydeevne, hvilket giver mulighed for at skifte en træet sømand ud med en frisk og dermed konstant have en fuldt kampklar besætning. Idéer er der mange af, men det er ikke det samme som, at der er idéer der vil passe til NATO eller for den sags skyld Danmark. "Visse lande har de ikke de samme etiske, moralske eller juridiske begrænsninger, som vi har," konstaterer Steen Søndergaard. En anden udvikling, de to danske civilingeniører og deres kollegaer er langt mere interesserede i, er udviklingen af blandt andet 3D-printere som umiddelbart har været i gang længe – men så alligevel ikke helt. Opfindelsen har været i sin vorden siden 80'erne og er ofte beskrevet som det helt store svar på alle logistiske udfordringer. I stedet for at slæbe kassevis af ammunition og reservedele til fronten, kunne man nøjes med at have en 3D-printer og bunker af råmateriale stående klar. Først nu er man dog klar til at 3D-printe metal, hvilket rent faktisk gør ovenstående mulighed tilgængelig, men også gør det muligt at printe nok så avancerede reservedele til for eksempel skibe og jagerfly.

"Det er endda muligt at 3D-printe en 3D-printer," konstaterer Steen Søndergaard skælmssk.

At gennemskue hypen

Eksemplet beviser Amaras Lov: "Vi har en tendens til på kort sigt at overvurdere effekten af ny teknologi og undervurdere effekten på lang sigt."

Roy Amara (1925-2007) var en amerikansk fremtidsforsker, som allerede i 70'erne blev citeret for ovennævnte sætning. Teknologi, hvor avanceret og enestående den end virker, skal modnes.

Ifølge Steen Søndergaard er en af hans største opgaver med Amaras Lov i lommen at gennemskue hypen.

"Der er mange eksempler på, at man skal have is i maven og turde tænke langsigtet. Vi så det med nanoteknologi, som du som en tryllestav kunne sætte foran hvad som helst, og så var det løsningen på alt. Det taler man pludselig ikke meget om, men det er man ved at gøre igen i en mindre skala. Så det er vigtigt at gennemskue, hvad der er hype, og hvad der er reelt." ✚



BMS gør gode soldater bedre

Premierløjtnant Marcel var skeptisk, da han blev introduceret til det digitale kommunikationssystem BMS, der kan skabe overblik og sammenhæng fra hovedkvarter til kampplads. Men han anerkender, at systemet er brugbart, så længe det bruges rigtigt.

”Det er min kører, der først zoomer ind på skærmen og får øje på en åbning i skoven under trækronerne. På det gamle hærkort ser det ikke ud til, at man kan komme igennem med en kampvognsdeling, men satellitkortet afslører, at der er en skovsti. Jeg siger straks ’go for it’, og det ender med, at vi udflankerer modstanderen fire kilometer i dybden. Han bliver vist noget overrasket, da vi pludselig kører ind på ham bagfra og skyder ham i ryggen. Det kunne aldrig have ladet sig gøre uden BMS. Der kom systemet virkelig til sin ret i forhold til hastig føring.”

Den succesrige nedkæmpning af modstanderen fandt sted under en større øvelse i Polen i foråret 2022. Beretningen er et af de seneste eksempler, som Marcel har på, hvordan systemet SitaWare – et såkaldt *battle management system* (BMS) – kan gøre forskellen under en offensiv manøvre. Marcel har været i Forsvaret siden august

2011 og har været delingsfører ved Jydske Dragonregiments 2. Kampvognseskadron siden 2019. Han blev introduceret for BMS første gang i andet halvår af 2020.

Til at begynde med vakte systemet ikke ligefrem jubel, og implementeringen har taget sin tid. Marcel og hans soldater på kampvognene var vant til at bruge radio, kort, kompas og kalke. Nu skulle de lære at tegne på skærmen og sende digitalt.

”BMS’en er et hastigt føringsredskab med hurtige stregtegninger, som det tager et halvt til et helt minut at sende. Men gør vi kommunikationen for kompleks – for eksempel ved at tegne alt for meget – så bliver den til støj,” siger han.

Delingsføreren forklarer, at det hos kampvognseskadronen særligt er på logistikdelen, at battle management-systemet har taget over. Med dette ekstra kommunikationsværktøj ved hånden kan han nemlig løbende give meldinger om for eksempel ammunitionsbeholdningen, mens de er i kamp, uden at han blokerer radioen eller forstyrrer alle på net.

Stadig plads til forbedringer

Trods begejstringen er der ifølge premierløjtnanten stadig ting, der kan blive bedre. ”Jeg synes, der er en hæmsko i systemet, for eksempel at brugerfladen ikke er nem. Det er måske simple menuer, men der mangler hurtige genvejstaster, og du kan ikke sætte din brugerprofil op 100 procent,



”Den Marcel, der blev introduceret for BMS, var imod, og jeg brugte det nærmest kun som kort til at begynde med. Men Marcel i dag er fortaler for det,” siger han.



som du vil. Det betyder, at du sommetider skal taste unødigt meget for at sende simple signaler. Det er et irritationsmoment i starten, men efterhånden lærer man at leve med det,” siger han.

BMS er et supplement

Premierløjtnant Marcel tror ikke på, at den gammeldags radio forsvinder lige foreløbig til fordel for datastyrede systemer. Man bør nemlig altid have backup.

”Den filosofi tror jeg ærligt talt ikke er noget, man piller ved i den nærmeste fremtid. Kommandøren skal kunne det basale soldaterhåndværk, inden han eller hun fjører BMS til sin værktøjskasse,” fastslår han og fortsætter:

”Man skal være klar på, at skærmen kan gå i sort en dag. Så skal man stadig kunne kæmpe videre. Hos os er det helt simpelt: Hvis du skal være kommandør på en kampvogn, så er der ikke en eneste gang under kommandørkurset, hvor der er krav om, at du kører med BMS. Vi kræver, at du skal kunne føre, lave overvejelser og opretholde en SA (*situational awareness*, red.) uden BMS, hvis du skal kommandere en kampvogn. Du skal have styr på det klassiske soldaterhåndværk først, ellers duer det ikke.”



Hvad kan vi lære af ukrainerne?

Den første store SoMe-krig

Krigen i Ukraine vindes og tabes på slagmarken, men den parallelle krig på de sociale medier har afgørende betydning for Ukraines mulighed for at fortsætte sin kamp. Her spiller en lille hund en vigtig rolle.



✕
USA's
udenrigsminister,
Antony Blinken, tog
imod muligheden
for at møde
bombehunden og
internetfænomenet,
Patron, da ministeren
8. september i år var
i Kyiv for at besøge
et børnehospital.
Foto: Genya Savilov.

M

ed sine mere end 350.000 følgere på Instagram og godt 46.000 følgere på Twitter ligger den ukrainske bombehund Patron højt på listen over de mest kendte hunde i verden. I berømmelse måske kun overgået af den trofaste collie Lassie fra filmene og Tintins tegneseriehund Terry.

Patron blev for alvor verdenskendt, da den i maj modtog en medalje fra den ukrainske præsident Volodymyr Zelenskyj for sit fund af mere end 200 ueksploderede sprængladninger i ruinerne af sønderbombede ukrainske byer. Med sin veltrænede snude har Patron givetvis været med til at redde ukrainske liv. Men den modige lille hund har formentlig også en aktie i, at russiske soldater fortsat bliver stoppet af vestlige våben på kamppladsen i Ukraine. Patron er nemlig en lille, men vigtig aktør i det, der alt efter temperament kaldes den første cyberværldskrig eller endda den første SoMe-krig.

"Det, der foregår på de sociale medier, har direkte betydning for det, der sker på slagmarken. Vestens villighed til at levere våben til Ukraine afhænger af opbakningen i de vestlige befolkninger, og her spiller både Ukraines og Ruslands ageren på de sociale medier en stor rolle," fastslår Jeanette Serritzlev fra Forsvarsakademiet.

Hun er militæranalytiker med speciale i informationskrig. Og hun er selv en af de mange, der smider likes efter Patron på Twitter, når hunden viser sig frem i alt fra flere forskellige modeller (hunde)kampuniformer til ukrainske folkedragter.

De ved, hvad der virker

Jeanette Serritzlev har fulgt ukrainernes aktiviteter i informationsområdet siden krigens begyndelse, og hun er imponeret af den professionalisme, som ukrainerne er gået til opgaven med.

"De lagde stærkt ud fra dag et. Der er ikke tvivl

FOKUS

om, at de har forberedt sig grundigt og ved, hvad der virker. De har allokeret ressourcer, de har været gode til at planlægge, og de er dygtige til at eksekvere," siger Jeanette Serritzlev og fortsætter:

"Vi ved også, at det er vigtigt i NATO, hvor der er et stort fokus på strategisk kommunikation kaldet StratCom. Man kan ikke adskille militære aktiviteter fra kommunikationen om dem. Der er et væsentligt element af StratCom i afskrækkelse. Det ser vi også i forhold til for eksempel missionen eFP i Estland, som Danmark jo deltager i, som man godt kan argumentere for i høj grad handler om at sende et budskab. Definitionen af NATOs StratCom er da netop også integration af kommunikation med andre militære aktiviteter til støtte for NATOs strategiske mål. Hvis man er i tvivl om betydningen af information som magtinstrument, har man fulgt meget lidt med i krigen i Ukraine."

Vesten må ikke glemme Ukraine

Ukraine har ifølge Jeanette Serritzlev tre overordnede strategiske mål for sin informationsstrategi. De er: 1. Saml nationen, 2. Få (særligt) Vestens empati og 3. Sørg for, at Vesten ikke et sekund glemmer Ukraine.



✕
**Jeanette
Serritzlev**
Fotograf:
Kamilla Elming





✗ Putin bruger myten om sejren over nazisterne til at legitimere invasionen af Ukraine. Reaktionen fra ukrainernes side er at stemple modparten som "Putler", som Ruslands præsident bliver kaldt på sociale medier.



✗ Helte har været en gennemgående del af det ukrainske forsvars kommunikation. Både med faktiske personer, som bliver hyllet eller mindet, og med mytiske figurer som "the ghost of Kyiv" – en pilot, der angiveligt skød 40 russiske fly ned. Myten viste sig at være fri fantasi.



✗ Ukrainerne har et særligt forhold til deres kæledyr, og situationerne af soldater med hunde og katte men for den sags skyld og heste, marsvin og egerne er ægte nok. Effekten er dobbelt i og med, at de er med til at skabe håb og glæde blandt ukrainerne selv, men selvfølgelig også demonstrere for omverden, at ukrainerne er "the good guys".

På tværs af de mål har ukrainerne blandt andet været dygtige til at ramme mange forskellige målgrupper ved at sige det samme på mange forskellige måder og ved at kommunikere budskabet via mange forskellige medier, ikke mindst de sociale.

"Der har i den grad været én fortælling, der er gået på tværs af myndigheder, og som også er blevet fortalt med forskellige stemmer. Når ukrainerne har et budskab, der skal ud, så kommer det fra forskellige mennesker og organisationer. Budskabet er enslydende, men det er sprogligt tilpasset til de forskellige aktører, der leverer det, så de ikke kommer til at lyde som et kor af papegøjer. Det er samtidig tilpasset de målgrupper, som de ønsker at ramme via forskellige kanaler. Det er ret stærkt," lyder analysen fra Jeanette Serritzlev.

Et andet forhold, som Jeanette Serritzlev fremhæver, er, at ukrainerne i løbet af krigen har været dygtige til hurtigt at tilpasse deres kommunikation til den aktuelle situation. Det har ikke mindst været helt afgørende i forhold til at fastholde de vestlige befolkningers interesse, opmærksomhed og empati og i sidste ende Vestens støtten.

"Når de mærker, at vi er ved at blive trætte af død og ødelæggelse, så kommer de hurtigt med noget andet. Lidt godt humør og jokes. Det har også været heltefortællinger, som de har været meget dygtige til at skabe."

Ukraine er kommet russerne i forkøbet

En af Ukraines fordele i informationskrigen er, at de af simple historisk betingede årsager kender russernes propaganda og derfor forstår, hvad de er oppe imod. Samtidig har ukrainerne været gode til at opfange, hvad den russiske informationsmaskine var i gang med at planlægge.

"Ukrainerne har været gode til at komme russerne i forkøbet og har på den måde desarmet nogle af de russiske informationsvåben på både nationalt og lokalt niveau. Det er et stærkt greb, som vi også kan lære af. Det har betydet, at Ukraine på forhånd har kunnet advare den ukrainske befolkning om, at det var falsk propaganda, når Rusland fortalte, at Zelenskyj var flygtet, eller at de ukrainske myndigheder opfordrede alle til overgivelse."

Rusland skal bare skabe tvivl

I de første dage af krigen i Ukraine sagde Jeanette Serritzlev i flere interviews, at Rusland havde tabt kampen om den store fortælling om krigen, i det øjeblik de russiske kampvogne rullede over grænsen til Ukraine. I dag siger hun, at den analyse ikke var helt forkert, men på den anden side heller ikke rigtig. For selv om Rusland med sin angrebskrig har skabt modstand hos hovedparten af befolkningerne i Vesten, så har den russiske propagandamaskine faktisk en vis succes, forklarer hun.

"Man kan komme overraskende langt, selv om man tilsyneladende har en dårlig sag. Rusland skal ikke vinde *hearts and minds*. De skal bare skabe tvivl, og det har de succes med. Nu er kommentarfejerne på for eksempel store mediers Facebooksider ganske vist ikke repræsentative for den samlede befolkning, men man skal ikke lede længe for at se, at der også er mange danske profiler, som helt eller delvist køber ind på det russiske narrativ." Som et eksempel på det nævner hun, at hun flere gange er blevet mødt med spørgsmål om, hvorvidt styret i Kyiv virkelig er nazister. For der må jo nok være noget om det, når Rusland bliver ved med at hævde det, og medierne bliver ved med at tale om det.

Vær mere modige

Ukraine kæmper sin informationskrig som en del af en regulær eksistenskamp. Spørgsmålet er, om det danske forsvar, der står i en



✗ Præsident Zelenskyj har siden krigens start anlagt sig både krigerskæg og olivengrøn t-shirt. I oktobernummeret af magasinet Vogue blev det præsidentfruen Olena Zelenskas tur til at blive markedsført som standhaftig leder. Hun blev blandt andet fotograferet foran præsidentpaladset, hvor sandsække sender et tydeligt signal. Foto: Annie Leibovitz/Vogue

»Når de mærker, at vi er ved at blive trætte af død og ødelæggelse, så kommer de hurtigt med noget andet. Lidt godt humør og jokes.«

Jeanette Serritzlev, militæranalytiker



✗ Ukraine gør alt for at vise sig som vestlige, demokratiske og relativt åbensindede – underforstået i modsætning til russerne.

helt anden situation, kan lære noget af Ukraine i forhold til kommunikation med befolkningen. Det mener Jeanette Serritzlev godt, at man kan.

”Forsvaret skal måske turde lidt mere. Ukrainerne har eksempelvis stor succes med at bruge humor i deres kommunikation på trods af den alvorlige situation. Ligesom det danske politi også indimellem har succes med humor. Det kunne Forsvaret godt lære af. Forsvaret kunne for eksempel have lidt *casual friday* på de sociale medier, hvor man var lidt mere modig og måske risikerede lidt mere,” siger Jeanette Serritzlev, der også peger på, at Forsvaret kunne benytte flere anledninger end Flagdagen for Danmarks udsendte til at skabe opmærksomhed om større emner og temaer. Om det danske forsvar også kunne få succes med flere helte og hunde i kommunikationen er Jeanette Serritzlev ikke helt sikker på. For det er vigtigt, at kommunikationen er troværdig og tager udgangspunkt i den kulturelle kontekst. Men dyrene virker i hvert fald for Ukraine. Man kunne være lidt kynisk og antage, at ukrainerne har skabt en kæledyrstrategi på ryggen af, at historier om borgere, der gjorde alt for at få deres kæledyr med, da de i krigens første dage flygtede ud af landet, kom i alverdens medier. Det tror Jeanette Serritzlev dog ikke på.

”Det er dybfølt. Jeg har også før krigen mødt ukrainerne med et særdeles varmt forhold til deres dyr. Men når det er sagt, er det da klart, at de godt ved, at det virker. Hunde og katte giver relief, når man ellers ser død og ødelæggelse. Patron fastholder vores hukommelse og skaber good feeling, så vi kan holde ud at følge med. Jeg har også brug for at se nogle søde dyr, når jeg ikke kan holde ud at se flere bombede huse,” siger Jeanette Serritzlev. 🐾



VÆGT

– og hvordan man skiller sig af med den

Soldaten bærer i dag op til 70 kilo udstyr. Det er alt for meget, lyder det enstemmigt fra repræsentanter på årets store landmilitære messe Eurosatory. Forsøgene på at lette soldatens byrde er mange. Det amerikanske forsvar har således bestilt nye våben og tilhørende letvægtsammunition, og et ambitiøst fransk udstyrssystem har som sit primære formål at give soldaten mindre at slæbe på.

Soldaten er ved at have nået topmålet af sin ydeevne for, hvor meget vedkommende kan slæbe på. Samtidig – paradoksalt nok – stiger kravene til, hvilke opgaver en soldat skal kunne løse, hvilket betyder, at vedkommende får mere og mere udstyr.

Svaret på denne problemstilling er som altid ny teknologi. Den kan hjælpe til at gøre udstyret lettere og soldaten stærkere. Samtidig bliver der taget radikale beslutninger, der kan betyde store ændringer for måden, man kæmper og samarbejder internationalt.

Ét eksempel er, at U.S. Army er gået enegang, hvad angår ammunitionstype, og har bestilt en anden kaliber end NATO-standard 5,56. En beslutning, der vil gøre det sværere at dele ammunition NATO-landene imellem eller måske i sidste ende vil betyde, at alle amerikanske værn og alle NATO-lande på sigt vil følge trop. Ønsket har ifølge mediet Army Times været at gøre soldaten mere træfsikker på længere afstand uden markant at øge soldatens kampvægt. Valget er derfor faldet på et kompromis mellem de gængse 5,56 millimeter og 7,62 millimeter: 6,8 millimeter.

Sig Sauer har vundet udbuddet på våben og tilhørende 6,8 mm ammunition, hvori messing er delvist skiftet ud med lettere metal. Projektilet forventes at levere større slagkraft, hvorfor magasinkapaciteten reduceres fra nuværende 30 styk 5,56 millimeter patroner til 20 6,8 millimeter patroner. Sig Sauer har udviklet en 6,8 millimeter riffel, XM5, der i løbet af næste år forventes leveret til 120.000 soldater i den amerikanske hær som erstatning for den nuværende M4 samt et 6,8 XM250 let maskingevær som erstatning for det nuværende M249 SAW (Squad Automatic Weapon).

Både XM5 og XM250 og en hel del andre håndvåben kunne opleves på messen Eurosatory – Land and Airland Defence and Security Exhibition, der tiltrak repræsentanter fra 1.743 virksomheder – blandt dem Sig Sauer.

”Udgangspunktet var at gøre soldaten mere dødbringende. Normal ammunition kan håndtere et tryk på 55.000-60.000 PSI (pressure per square inch, red.), mens vores nye hybridammunition kan klare et tryk på op til 80.000 PSI (med større mundingshastighed som resultat, red.),” fortæller Robby Johnson, der er Vice President Defence Production hos Sig Sauer og i øvrigt tidligere soldat i U.S. Army Rangers.

Ønsket er større træfsikkerhed på længere afstande og ikke mindst bedre muligheder for at trænge igennem enkeltmands gængse beskyttelse, *body armor*.

Grænser for hvor meget man kan læsse på

Teoretisk set kan man forestille sig et scenarie, hvor våben bliver kraftigere, og soldaten tilsvarende skal bære mere beskyttelse. Robby Johnson mener dog – og understreger, at det er hans personlige holdning – at der er grænser for, hvor meget udstyr man kan give en soldat. Også i lyset af at enkeltkæmpere desuden skal være omvandrende





sensorplatform og kommunikationsfyrtårn.

"Der er grænser for, hvor meget udstyr en soldat kan bære og bruge uden at overvælde vedkommende. At udstyret på grund af materialevalget bliver lettere og lettere er ikke det samme som, at man bare kan læsse mere på. Det bliver en udfordring at undersøge, hvor meget grej soldaten har brug for. Min personlige holdning er, at hver enkelt soldat bliver mere specialiseret og har hver sin primære opgave. Sådan er det til dels også i dag, hvor man har gevær 1, medic og så videre, men der kommer flere opgaver til som for eksempel tech-operatører til at styre droner," siger Robby Johnson og tilføjer med den største selvfølgelighed:

"Men de vil alle have brug for en Sig Sauer."

MR-scanninger af knæ

Et alternativ til at lette soldatens byrde kunne være at udstyre vedkommende med et exoskelet. Der findes forskellige typer, men fælles for dem alle er, at de skåner brugerens mest udsatte kropsdele som for eksempel knæ, ryg, albuer og skuldre.

Canadieren Simon Forget er repræsentant for firmaet Mawashi og samtidig deres Exoskeleton Test Operator, som der står på hans visitkort.

Det produkt, han sælger, hedder Uplift. Det er et exoskelet på omkring 18 kilo, og det eksisterer i to versioner. Et til civil brug, for eksempel byggebranchen, og en anden version til militært brug. Simon Forget er civil, men har deltaget i militære øvelser iført sin Uplift. Det har gjort ham og hans firma en hel del klogere på, hvordan de kan forbedre produktet.

"Vi kan konstatere, at soldater bærer op til deres egen kropsvægt i udstyr. Og endda nogle gange 10 procent mere. Vi synes, at man kan bruge et produkt som vores – ikke til at hjælpe soldaten med at bære mere udstyr, men til at lette den byrde, vedkommende allerede har," siger Simon Forget og fortsætter:

"Det gør dig ikke til en supersoldat, men det fjerner noget af byrden, der giver risiko for invaliderende skader. Hvis du løfter kasser af og på en lastbil, så er det her udstyret, du har brug for. Vi har fået foretaget MR-scanninger af soldaters knæ med og uden Uplift, og de viser, at knæene uden exoskelettet er 40-70 procent mere presset sammen i forhold til, hvis du bærer Uplift. I mere dynamiske situationer, som for eksempel hvis du går i terræn, er forskellen væsentligt mindre, men vægten bliver stadig langt bedre distribueret," siger han.

Ingen elektronik

Systemet virker ved at tage presset af skuldre, albuer og knæ og presser i stedet vægten ned i jorden. Det er 100 procent mekanisk og indeholder således ingen elektronik. Og det er helt bevidst. Visse firmaer har ellers i årevis eksperimenteret med batteridrevne exoskeletter, men uden den helt store succes. Batterier er stadig for tunge og har for kort levetid, mener Simon Forget.

"Hvad sker der, når dit batteri løber tør? Så står du med en







ekstra vægt, der ikke har nogen funktion. Udviklingen i forhold til motorstørrelse og batterikapacitet går lynhurtigt, så jeg er sikker på, at det vil lykkes på et tidspunkt, men lige nu er det et mareridt at få et elektronisk system, der er effektivt i mudder og regn, til at lykkes.”

Centurion anno 2028

Exoskeletter – mekaniske eller endda elektroniske – er højest sandsynligt en del af soldatens udrustning i fremtiden.

I Frankrig har Direction générale de l'Armement (DGA) – svarende til vores Forsvarsministeriets Materiel- og Indkøbsstyrelse – sat en storstilet plan for enkeltmandsudrustning i værk. Et projekt, der ligeledes blev vist frem på Eurosatory-messen. I 2020 gav DGA to hovedentreprenører, de gigantiske franske våbenproducenter SAFRAN Electronics & Defense og THALES Six GTS, til opgave at finde samarbejdspartnere, der tilsammen skal skabe nye tekniske løsninger til et helt nyt udrustningssystem ved navn Centurion til den franske hær. I dag arbejder 25 private firmaer på 20 delprojekter, undersøgelser og udviklingsstudier, der løbende skal opgradere den franske soldat.

Blandt elementerne er for eksempel beskyttelsesplader med sensorer, således at soldaten i sit visir – ikke ulig en kamppilots visir – kan holde sig ajour med, om pladerne er intakte. En ny og lettere hjelm med utallige muligheder for at montere elektronik og våbendele er blandt de første konkrete udviklingsprojekter. Ifølge en illustration, der viser et bud på en enkeltkæmper anno 2028, er soldaten desuden udstyret med både exoskelet og drone eller partnerrobot. Centurion byder på mange nye funktioner og brugsscenarier, men projektets absolut vigtigste mål er at mindske soldatens vægt. Det forklarer en DGA-repræsentant, Centurions projektleder, der af sikkerhedshensyn bare vil kaldes Eric.

”Vi vil gerne gøre soldaten lettere og dermed lette byrden. I dag bærer han eller hun på mellem 50 og 70 kilo, og det er virkelig et stort problem. En løsning er at udvikle nye materialer til brug i Centurion-projektet. Ønsket er på én gang bedre beskyttelse og samtidig mindre vægt,” siger han.

DGA's rolle er at være med til at accelerere innovation i forhold til soldatens udstyr og samspil med køretøjer for eksempel i forhold til lettere ind-og-udstigning. Projektet er ifølge planen færdigt i løbet af 2027. Og dog.

”Centurion bliver aldrig færdigt. For at gøre soldaten så overlegen som muligt på kamppladsen skal innovation altid ses i forhold til den aktuelle situation, og meget kan ske og nye behov vil opstå. I 2028 er vi helt sikkert allerede i gang med at arbejde på implementering Centurion version 2.” 🛠️



✗
Canadieren
Simon Forget er
repræsentant for
firmaet Mawashi
og samtidig deres
Exoskeleton Test
Operator. Hans
produkt, Uplift, er
100 procent mekanisk.
Foto: Martin Finnedal



Se video fra messen Eurosatory – Land and Airland Defence and Security Exhibition på ForsvarsInfo.

Hæren tester UGV til transport af udstyr og sårede

Navnet er Nexter ULTRO 4x4, men den kaldes også bare *mule* – muldyr. Visse soldater går endda så vidt som til at omtale den lidt ufikse, men meget praktiske skabning som 'trillebøren'. Kærligt ment forhåbentlig, for den franskproducerede Unmanned Ground Vehicle (UGV) er skabt til at være soldatens ven og bære udstyr. En UGV er karakteriseret ved at undgå forhindringer, lidt som en avanceret robotstøvsuger, og er derfor selvkørende og blandt andet udrustet med en *follow me*-funktion. Der følger også en fjernbetjening med. Den 100 procent elektriske UGV har en topfart på 18 kilometer i timen og kan køre otte til 12 timer på en opladning. Den 800 kilo tunge Nexter ULTRO kan bære 600 kilo våben, udrustning og sårede. Den er bevidst smal (1,3 meter) og bevidst lav (1,18 meter) og derfor velegnet til at bevæge sig i terræn. Præcis hvor velegnet, har soldater fra både Den Kongelige Livgarde og Slesvigske Fodregiment testet. Foreløbige erfaringer er, at soldaterne ikke er helt solgt på produktet fra Nexter, og at flere test – også af andre typer UGV – anbefales, før der eventuelt kan blive tale om et indkøb.



En lettere arbejdsdag

Hvis du er træt af at slæbe på udstyrskasser i metal eller træ, kan alternativet være Aegis genanvendelige polymerkasser, som den britiske producent Leafield præsenterede på årets Eurosatory-messe. De lego-agtige stabelvenlige fragtkasser er stærkere end alternativerne i metal, men væsentligt lettere. Håndtag, greb, hængsler med videre er bygget ind i den støbte konstruktion og øger stabelvenligheden. Fragtkasserne er støvtætte og vandtætte og er tilgængelige i 45 størrelser og 16 farver – herunder såvel de skrigende varianter pink og *lime green* (til Arktis) og de mere traditionelle farver; *battleship grey* og *classic navy*.



✗ Bayraktar-dronen har langt mindre rækkevidde og mindre slagkraft, end de bedste bevæbnede droner, men da den koster en brøkdel af, hvad de tilsvarende amerikanske koster, har den alligevel fået stor strategisk betydning og stor udbredelse. Foto: Ukrinform/Shutterstock/Ritzau Scanpix

Droner og anti-droner

Droner er her, der og alle vegne. På årets store landmilitære messe, Eurosatory, tiltrak 61 droneproducenter sig enorm opmærksomhed. Honnør giver dig et overblik over deltagerne i dronekapløbet.



En enkelt Global Hawk-drone kan overvåge et område på størrelse med Island. Den koster til gengæld cirka 100 millioner dollars. Foto: Ritzau Scanpix



Langtrækkende overvågningsdroner

De store droner benytter en kombination af radar- og sensorteknologi til rekognoscering af massive landområder i stor højde. Det bedst kendte eksempel er den amerikanske Global Hawk-drone, som NATO nu også benytter i Europa.

De mange data, som dronen på egen hånd beslutter sig for at indsamle, bliver analyseret på land, hvor piloten styrer dronen via en PC. Global Hawk-dronen er på størrelse med et lille passagerfly. Den kan flyve halvvejs rundt om jorden på en tank brændstof.

Fakta: De store overvågningsdroner tilhører kategorien HALE (High Altitude Long Endurance).



MQ-9 Reaper. Foto: Ritzau Scanpix

Bevæbnede droner

Efter 9/11 begyndte amerikanerne at anvende bevæbnede droner fjernstyret fra USA til både rekognoscering og angreb. Den dominerende model i Vesten er i dag amerikanernes slagkraftige, men også temmelig bekostelige MQ-9 Reaper.

Et prisvenligt alternativ er den tyrkiske Bayraktar-drone, der har vundet stor udbredelse i både Aserbajdsjan og Ukraine, hvor den er blevet brugt til at nedkæmpe russiske kampvogne på stribe. Ukrainerne har taget Bayraktar-dronen til sig i en grad, så de har sikret sig retten til selv at bygge den på licens. De ukrainske tropper har endog skrevet en sang, som hylder Bayraktar-dronen.

Fakta: Det anti-luftskyts, som er i brug nu, er ikke optimeret til de bevæbnede droner, da de flyver lavere og langsommere end traditionelle fly. Mange lande arbejder på at udvikle anti-luftskyts, der bedre kan imødegå droner og dronesværme.

Mobile anti-droneløsninger

Ud over de stationære systemer er der behov for anti-droneløsninger, som kan medbringes på operationer – enten opstillet i terrænet via et køretøj eller som en del af soldatens udrustning. Mobile C-UAS-løsninger indeholder typisk flere komponenter, som kan kommunikere med hinanden.



X Israel Aerospace Industries (IAI) har netop lanceret sensorsystemet Green Lotus, der kan monteres på køretøjer og kan genkende mål som små droner, artilleri og bemandede og ubemandede fly

Fakta: Anti-dronesystemer går under betegnelsen C-UAS (Counter Unmanned Aerial Systems).



X Dette sæt fra dansk-israelske MyDefence bæres af soldaten og er designet sådan, at enhederne kan passe i den taktiske vests magasinholder. Den ene enhed (Wingman) er en dronedetektor, og den anden enhed (Pitbull) er en jammer. Løsningen er udviklet med støtte fra Forsvarets Medfinansieringsordning.

Fakta: Det nationale politi i Nederlandene har afprøvet trænede ørne til at fange droner over blandt andet lufthavne. Det viste sig dog at være en dyr og ineffektiv løsning, som afhang af, om ørnen var sulten og gad at fange droner efter at have erfaret, at de ikke kan spises.



Undervandsdroner

Undervandsdroner findes i mange varianter til både militært og civilt brug. En AUV (Autonomous Underwater Vehicle) er kendetegnet ved at kunne gennemføre en mission under vandet uden fjernstyring fra en operatør, hvorefter den vender retur, og de indsamlede data kan downloades. Ligesom de flyvende droner kan AUV'er kommunikere med hinanden. Eksempelvis kan en drone, der har fundet noget på havbunden, hidkalde en anden drone, der kan tage et billede af genstanden.



Fakta: Undervandsdroner har bidraget til, at man har kunnet udforske havet på dybder, hvor dykkere ikke kan færdes sikkert. Dette har blandt andet været drevet af olieindustrien.

Ubemandede køretøjer

Ud over flyvende droner findes der også ubemandede køretøjer eller såkaldte UGV'er (Unmanned Ground Vehicle). Ved årets store landmilitære messe, Eurosatory, blev 50 forskellige UGV-familier vist frem. Ordet 'familier' dækker over, at de som oftest består af en base, der kan udstyres med forskellige moduler og bruges til henholdsvis rekognosceringsopgaver, brandslukning, transport og selvfølgelig også som selvkørende kampkøretøjer.



✗ Estiske Milrem Robotics kunne i august fejre underskriften af en kontrakt om levering af Milrem TheMIS til det spanske forsvar. TheMIS findes nu i syv NATO-lande og har blandt andet været brugt i løbet af Operation Barkhane i Mali.

Fakta: Michelin har udviklet et punkterfri hjulsystem (Uptis), der er ideelt til et ubemandet køretøj.

✗ USA har sendt både Switchblade-droner og nyudviklede selvmordsdroner af typen Phoenix Ghost til Ukraine.



Selvordsdroner

Der findes mange varianter af disse våben, der kombinerer dronens flyvetid, rekognosceringsevne og manøvreedygtighed med et missils dødbringende virkning. Selvmordsdroner benyttes mod mål på jorden uden for soldaternes almindelige synsfelt. Til forskel fra andre droner kan de kun anvendes én gang – derfor kaldes de selvmords- eller kamikazedroner. De kan typisk være i en rygsæk og kan opereres af én person.

En langt mindre sofistikeret variant af selvmordsdronen er en almindelig kommerciel drone købt i en onlinebutik og udstyret med sprængstof. De blev blandt andet benyttet af ISIL i Syrien.

Fakta: På engelsk bruges også betegnelsen "loitering munition" om de missillignende dronevåben, som produceres i blandt andet USA og Israel.



✗ Forsvaret støtter, via Forsvarets Medfinansieringsordning, udviklingen af Astero ISR-dronen fra danske Nordic Wing, som er lettere og billigere end eksempelvis PUMA AE.

Mindre rekognosceringsdroner

De mindre, taktiske droner leverer vigtige efterretninger om modstanderens aktiviteter som beslutningsstøtte til den taktiske fører i feltet. Kombinationen af artilleri og mindre, taktiske droner til måludpegning for artilleriet er særligt ofte benyttet. Hæren har siden 2012 anvendt Puma AE.

Der foregår en rivende udvikling inden for droneteknologi, som resulterer i produktion af mange typer af mere specialiserede og intelligente droner til både militært og civilt brug. Den mindste rekognosceringsdrone i Forsvaret er Black Hornet Nano, som er bare 10 centimeter lang og har en rækkevidde på to kilometer.

Fakta: Dronerne kaldes også mini-UAS (Unmanned Aircraft System) eller LSS-droner (Low, Slow, Small).

Transportdroner

Det er oplagt at bruge droner til farlige livsvigtige opgaver som hurtig leverance af medicinsk udstyr eller ammunition i krigszoner. U.S. Marines har da også allerede gennemtestet denne idé i Afghanistan. Her brugte man en ubemandet udgave af transporthelikopteren K-MAX, der kan løfte op til 6.000 kilo.



✗ Det amerikanske firma Bell producerer Autonomous Pod Transport (ATP), der kan transportere to gange maksimalt 30 kilo og droppe dem fra lav højde.

Fakta: Amazon gjorde sig allerede i 2013 bemærket ved at annoncere dør til dør-leverance ved hjælp af droner. Nu, ni år senere, bruger firmaet stadig lastbiler. Australiske Wing kunne til gengæld i august sidste år fejre sin drone-leverance nummer 100.000.



Photo: U.S. Army/James Newsome

Dronesværme

Når et større antal droner sendes af sted på en koordineret mission, kaldes det en dronesværme. Sværme af selvmordsdroner er særligt velegnede til angreb på svært bevogtede militære mål, hvor forsvarssystemerne har svært ved at nedkæmpe alle dronerne på én gang.

Dronerne i sværmen ved, hvilken position de skal indtage i forskellige situationer, og de kan kommunikere med hinanden internt. Dronesværme har også et stort potentiale til eftersøgninger og bekæmpelse af skovbrande.

Fakta: FN kunne for første gang i 2020 rapportere om en hændelse, hvor der tilsyneladende var gennemført et angreb med brug af autonome droner, der var programmeret til at angribe uden dataforbindelse mellem operatøren og våbnet. Angrebet blev udført af Libyens regeringsstyrker mod styrker med forbindelse til en lokal krigsherre. De anvendte droner af typen Kargu produceres af det tyrkiske firma STM. STM har siden fortsat videreudviklingen af deres autonome sværmdroner.

Anti-dronevåben mod sværme

I den lavteknologiske ende af skalaen findes der fysiske net, som kan affyres for at standse og ødelægge flere droner på én gang, samt *air-burst* ammunition, der detonerer foran dronen og sender en sværm af fragmenter mod den. I den højteknologiske ende af skalaen findes der systemer baseret på højeffekt-mikrobølger, som kan deaktivere dronesværmes elektronik og computere.

Man kunne også forestille sig, at modsvaret kunne være en anden dronesværme, hvilket åbner for helt nye ubemandede krigsscenarioer.



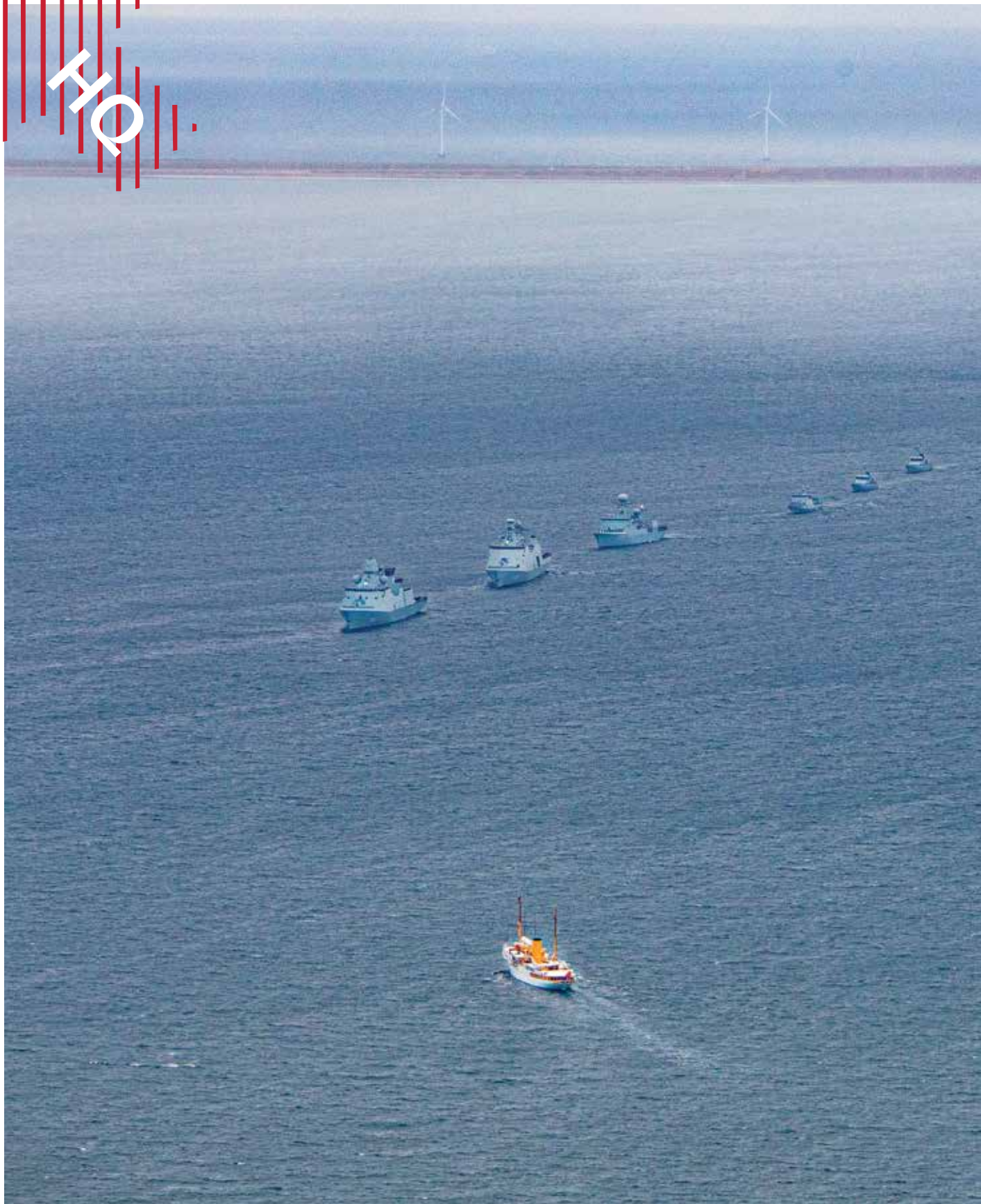
✗ Det amerikanske Air Force Research Laboratory har for nylig udviklet Tactical High-power Operational Responder (THOR), som anvender højeffekt-mikrobølger til at bekæmpe droner.

Fakta: High Power Microwave (HPM)-teknologi har været kendt siden 1960'erne og indgik i våbenkapløbet under den kolde krig. Adskillige lande har i dag aktive mikrobølgeforskningsprogrammer, herunder Kina.

Integrerede anti-dronesystemer

Da droner udgør et væsentligt element på slagmarken, arbejder våbenproducenterne intenst på at udvikle effektive modtræk. De mest brugte teknologier til at detektere droner er radar, radiofrekvens (RF), optiske sensorer (kamera) og akustiske sensorer (lytteapparater). Til bekæmpelse af droner er RF-jammere en udbredt metode og også høj-energi-lasere (High Energy Laser (HEL)) er i spil.

Udviklingen går imod platforme, der kombinerer flere teknologier og sikrer fleksibilitet samt hurtig og effektiv databehandling. Her er det væsentligt, at komponenterne spiller effektivt sammen med det centrale C2-system/Battle Management System.





Kongeskibet Dannebrog

Den 29. august markerede Forsvarets Hendes Majestæts Dronningens 50 års regeringsjubilæum med en flådeparade med de fleste af Søværnets skibstyper og en overflyvning af fly og helikoptere fra Flyvevåbnet.

Hendes Majestæt Dronningen overværede fly- og flådeparaden fra Kongeskibet Dannebrog i Storebælt, som efter paraden til søs sejlede til Flådestation Korsør, hvor alle tre værn fortsatte markeringen af Regeringsjubilæet med parade, musik og taler fra værnscheferne.

Skibene i flådeparaden var: Fregatterne Niels Juel, Absalon og Esbern Snare, inspektionsskibet Thetis, dykkerskibet Søløven, to patruljefartøjer af Diana-klassen, miljøskibene Gunnar Seidenfaden og Marie Miljø, to standardfartøjer af Holm-klassen og de to skoleskibe Svanen og Thyra.



1 det, -vi krypterer
2 i dag, -kan_
3 "kineserne"
4 måske= -(læse
5 _i
6 morgen

Om få år vil vi se computere, der er radikalt anderledes og med meget mere regnekraft end alt, hvad vi kender i dag. Kvantecomputere, som de hedder, får en afgørende betydning for blandt andet kryptering og afkryptering. NATOs nyeste anfører i kvantefysikkens kapløb er danske forskere ved Niels Bohr Institutet.



»Vi har følt os trygge ved, at det ville tage hundredtusinder af år at knække den kryptering, vi kender i dag. Fuldt implementeret vil det tage en kvantecomputer få minutter. Det er uden sammenligning det største sikkerhedsmæssige perspektiv i det her.«

Jan Westenkær Thomsen
Institutleder på Niels Bohr Institutet



Computeren er på vej til at blive forældet. Dine sindrigt udtænkte alenlange koder med både store bogstaver, tal og specialtegn er ikke længere nok til at beskytte dig.

Fremtiden er de såkaldte kvantecomputere, der gemmer information på en radikalt anderledes måde og dermed kan udføre processer millioner gange hurtigere. Væk er gigabits og terrabits. Fremtiden er quantumbits – eller bare qubits. ”Ligesom vi kender det i al den elektronik, vi bruger i dag, vil transistorerne stadig være nervecellerne og afgørende for elektronikkens ydeevne. Men forskellen er, at transistorerne her er på atomart eller subatomart niveau. Det giver nogle radikalt anderledes egenskaber, end det vi kender i dag,” forklarer institutleder Jan Westenkær Thomsen fra Niels Bohr Institutet på Københavns Universitet.

Han er faglig tovholder for det videnskabelige arbejde i et nyt NATO-center for kvanteteknologier, der skal ligge i Danmark. Niels Bohr Institutet er valgt, fordi det allerede er førende i verden, hvad angår forskning inden for kvantefysik. Institutet bliver nu en del af NATOs DIANA-projekt, der støtter civil forskning inden for områder, der kan få afgørende betydning for blandt andet militær sikkerhed. Dermed får Jan Westenkær Thomsen og hans kollegaer endnu flere økonomiske muskler at spille med.

Skumle typer elsker kvantecomputere

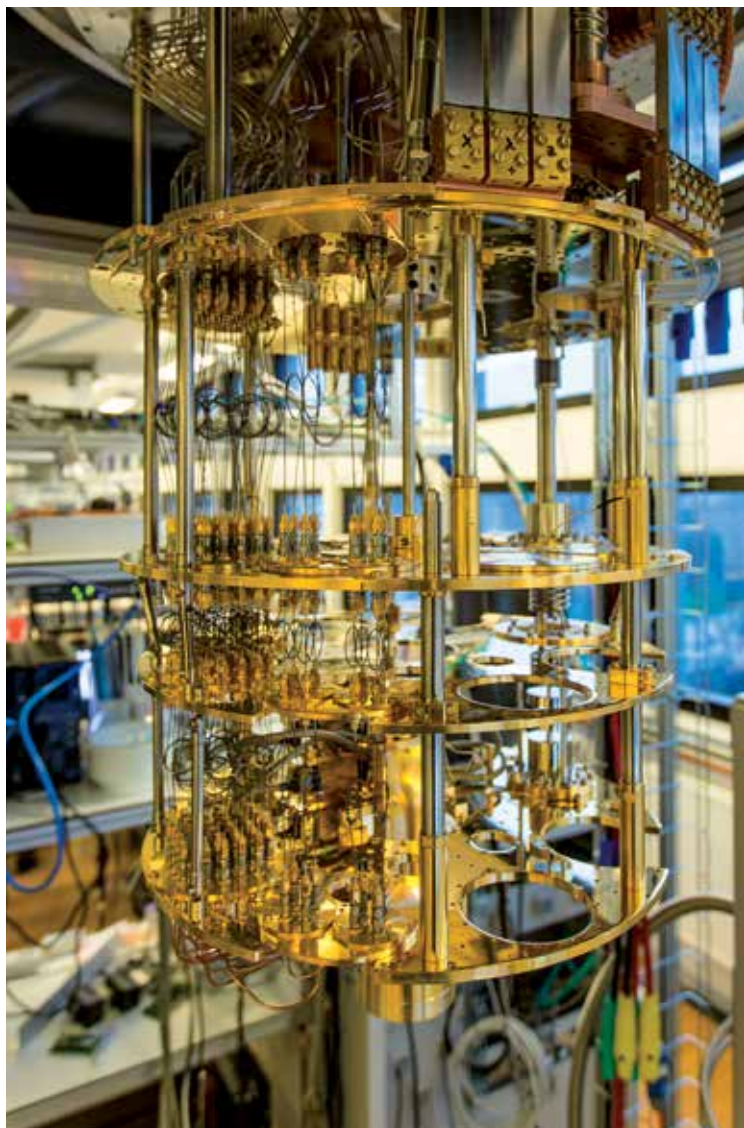
Institutlederen er ikke i tvivl om, at kvantefysik får en afgørende betydning for NATO. Særligt én ting bør alle, der arbejder med sikkerhed og klassificerede oplysninger, være opmærksomme på: Kvantecomputere er som skabt til at bryde kryptering. Stort set al kryptering, vi kender i dag, vil med rystende lethed kunne dekrypteres af en kvantecomputer. De fleste af os har set film, hvor skurkene sætter en computer til at åbne et pengeskab ved at teste hver eneste mulige kode, indtil den finder den rigtige. Den slags skumle personer ville elske en kvantecomputer.

Kvantecomputere vil være i stand til at regne langt hurtigere, end nogen digital supercomputer formår i dag. Faktisk omkring 158 millioner gange hurtigere. Hvis Google gav deres hurtigste supercomputer et regnestykke, som det vil tage 10.000 år at løse, ville en kvantecomputer kunne løse tilsvarende regnestykke på mindre end fire minutter.

”Kvantecomputeren har nogle egenskaber, der er ideelle til at knække koder, og samtidig har du en meget, meget større regnekraft. Vi har følt os trygge ved, at det ville tage hundredtusinder af år at knække den kryptering, vi kender i dag. Fuldt implementeret vil det tage en kvantecomputer få minutter. Det er uden sammenligning det største sikkerhedsmæssige perspektiv af det her,” fortæller Jan Westenkær Thomsen.

Teknikken skal beskyttes

Den smartphone, de fleste af os har, indeholder omkring tre milliarder transistorer. Det, man er i gang med nu, er at lave nogle radikalt anderledes transistorer – de såkaldte kvantebits eller bare qubits (quantum bits).



Niels Bohr Institutet i København er førende inden for kvantefysik, og forskningen her er blandt andet afgørende for Forsvarets krypterede kommunikation. Foto: Niels Bohr Institutet.

”Det vilde ved dem er, at du ikke skal have ret mange, før du overgår de tre milliarder traditionelle transistorer i regnekraft. Bare en håndfuld qubits er nok til at overgå regnekraften i din smartphone. Og har du 300 af dem, så har du overgået alt, hvad vi kender af computere i dag. Det er det, man er i gang med,” fortæller han.

IBM offentliggjorde for et år siden, at man havde udviklet en kvante-processor på 128 qubits. Angiveligt har IBM en 433-qubit og 1.121 qubit-processor på tegnebrættet. Gennembruddet handler ifølge Jan Westenkær Thomsen ikke så meget om, at man har skabt selve transistorerne, men at man har opfundet teknikken til at beskytte de følsomme

transistorer mod varme, magnetisme og anden form for naturligt stråling, så den bliver meget mere praktisk anvendelig.

Den gode nyhed er, at den, der først får adgang til kvante-computere, har mulighed for at skabe en endnu mere avanceret kryptering, der vil være sværere at knække. Den dårlige nyhed er, at det langt fra er sikkert, at det bliver os i Vesten, der vinder det kapløb.

Kina er i front

Så sent som i maj skrev en tidligere it-chef i Det Hvide Hus, Theresa Payton, en klumme i Newsweek under overskriften "Amerika taber kvantekapløbet til Kina". Jan Westenkær Thomsen tøver da heller ikke med at svare på, hvem der har førertrøjen i kapløbet om at få og bruge kvantecomputeren: Det er Kina! "På krypteringsdelen vil jeg vurdere, at kineserne er otte-ti år længere fremme. Det er meget uheldigt i min optik. Hvis de opnår et banebrydende gennembrud, kan de begynde at afkode vores krypterede information. Det kunne godt være, at man skulle overveje det forhold meget grundigt," siger han.

I 2016 sendte kineserne en satellit med kvantekommunikation op, og det er Jan Westenkær Thomsens vurdering, at kineserne bruger fem gange så mange penge på området end amerikanerne. "Kineserne har den fordel, at de er et diktatur. De kan lægge en retning og køre efter det. I et demokrati har vi altid diskussionen om, hvorvidt vi skal bruge penge på det her, eller om vi ikke hellere skulle lave knæoperationer," siger han.

Vestens naivitet

Et andet sted på Københavns Universitet på Center for Militære Studier sidder Lena Trabucco, ph.d. og postdoc, og Alexander Høgsberg Tetzlaff, major og militæranalytiker, og de er ikke mindre optagede af gennembruddet med kvanteteknologi. De forsker begge i, hvilke teknologier der kan ændre såvel fremtidens slagmark som den overordnede militære strategi. De to skrev i maj en kronik i Berlingske under overskriften "Militære kvanteteknologier vil vinde fremtidens krige."

De er enige i, at det i første omgang handler om at bryde modstanderens kryptering. "Det er helt sikkert et kapløb. Der er mange, som er oprigtigt bekymrede for, at Kina allerede er i gang med at høste kodede data fra USA og gemme dem, så de kan knække dem i en ikke så fjern fremtid," siger Alexander Høgsberg Tetzlaff. De er også enige i, at det er kineserne, der har satset mest på at vinde kvantekapløbet. Men det er ikke hele historien. "Kina investerer i kvanteteknologi i et helt utroligt tempo. Men det er ikke nødvendigvis beløbet, der bliver afgørende. I Kina er forskning baseret på en model, hvor militæret kan inkorporere virksomheder og universiteter i militærets forskning, når det passer dem. Det kan USA ikke. Vi kan ikke bare gå ind på et universitet og plukke et eller andet, vi synes, er spændende," siger Lena Trabucco, der selv er amerikaner. Omvendt peger hun på, at når det er forskerne selv, der styrer retningen, kan de måske udvikle bedre eller smartere meto-



✕ "På krypteringsdelen vil jeg vurdere, at kineserne er otte-ti år længere fremme," siger Jan Westenkær Thomsen, der er leder af Niels Bohr Institutet på Københavns Universitet. Foto: Niels Bohr Institutet.

DIANA

Tidligere på året offentliggjorde Forsvarsministeriet, at Danmark skal huse NATOs acceleratorsite og testcenter for kvanteteknologier som en del af paraplyprojektet DIANA, Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic.

Placeringen i Danmark er et resultat af, at Danmark i mange år har haft et førende forskningsmiljø inden for kvantefysik, der kan spores helt tilbage til Niels Bohrs tid.

"Niels Bohr satte noget i gang, som vi har holdt ved lige siden. Og gennem offentlige og private investeringer i kvanteteknologi har vi opbygget et meget kraftfuldt miljø. Antallet af kandidater per capita er det største i verden. Og det er afgørende, hvis man skal lave et økosystem. Det supplerer DIANA rigtig godt," siger Jan Westenkær Thomsen fra Niels Bohr Institutet.

Danmark bidrager til DIANA med en såkaldt accelerator, som er et forløb, hvor virksomheder får råd og vejledning til at modne virksomhedernes kvanteteknologiske løsninger til det kommercielle marked samt et testcenter og fabrikationsenhed, der består af fysiske laboratorier og testfaciliteter, hvor nye innovative idéer kan udvikles og testes. Det forankres ved Niels Bohr Institutet og støttes af andre danske universiteter (DTU, AU og Danmarks Nationale Metrologiinstitut) og erhvervslivet og med rådgivning og sparring fra private fonde og institutter.



der, der på længere sigt kan føre til endnu større landvindinger og en større grad af spillover effekt, fordi processen ikke styres af folk – i dette tilfælde kinesiske militære ledere – der har et snævert fokus på at opnå bestemte foruddefinerede mål. ”Den måde, vi gør det på i Vesten, giver meget større frihed for forskning til at gå i den retning, der er brug for. Videnskabsfolkene har et større manøvrerum. Det er en stor fordel for os,” siger hun.

Som forskere mener de begge, at Vesten har været naive og langsomme til at opfatte Kina som ikke blot den vigtigste strategiske trussel – men i realiteten også den eneste, vi skal måle os med i kvantekapløbet. Lande som Rusland, Nordkorea og diverse regimer i Mellemøsten er helt irrelevante i denne sammenhæng.

”Det har taget noget tid, men efter vi har anerkendt, at Kina er en strategisk trussel, har vi steppet op. Men i Vesten møder vi anden modstand, end de gør i Kina. Eksempelvis måtte Google trække sig fra et projekt om kunstig intelligens og ansigtsgenkendelse med det amerikanske forsvar efter protester fra Googles ansatte. Man kan jo godt spørge sig selv, om de ansatte er klar over, hvad Googles teknologi bliver brugt til i Kina,” siger Alexander Høgsberg Tetzlaff med henvisning til, at Googles AI-teknologi muligvis er byggesten i den ansigtsgenkendelse, der bliver brugt til at undertrykke muslimske minoriteter i Kina.

Clausewitz gælder stadig

Perspektiverne for militær brug af kvanteteknologi er langt mere vidtrækkende end alene kryptering. Med stadig mere tilgængelig information om venner og fjender på kamppladsen opstår også behovet for at kunne tygge sig igennem den information og gøre den tilgængelig på få sekunder.

”Kvantecomputeren vil være meget mere effektiv til at sortere data i en helt anden skala. Det kan være at give generalen grundlag for at træffe meget bedre beslutninger gennem at simulere forsyningslinjer og lignende. Vi kommer også til at se, at F-35 vil være i stand til at integrere meget store mængder data, der kommer fra slagmarken,” siger Alexander Høgsberg Tetzlaff.

Han understreger dog, at kraftigere computere ikke vil eliminere det menneskelige og politiske element, der er en del af alle konflikter. Det giver således stadig mening at studere den preussiske krigsanalytiker Carl von Clausewitz, der i 1800-tallet blev berømt for at introducere sætningen om, at ”krig er en fortsættelse af politik men med andre midler” og begrebet krigens tåge, der betyder, at militære ledere ofte må træffe beslutninger på et usikkert eller ligefrem ukendt grundlag.

”Kvanteteknologi er en gamechanger. Men det betyder ikke, at Clausewitz er forældet. Krigens tåge eksisterer stadig. Dårliche ledere kan stadig træffe dårlige beslutninger på forkert grundlag. Eksempelvis kan man spørge sig selv, om Putin ville have truffet bedre beslutninger, hvis han havde haft adgang til bedre informationer før invasionen i Ukraine,” siger han.

Også Lena Trabucco tilføjer et andet stort ”men”. Det er

ikke nok at have hardwaren til at behandle data, hvis du vil lave avancerede simulationer af for eksempel konkrete kampsituationer.

”Hvis du bruger klassiske data, vil det her ikke være særligt effektivt. En kvantecomputer virker bedst, hvis den får kvantedata. Det er dér, hvor det virkelig får fart på,” siger Lena Trabucco.

Sensorer giver bedre SA

Alexander Høgsberg Tetzlaff tilføjer, at her kommer et tredje element ind: Kvantesensorer, der vil kunne overvåge og måle ting, som det slet ikke er muligt at måle i dag. I teorien vil man være i stand til at måle ændringer på atomart niveau over lange afstande og populært sagt kunne se, om en soldat har én eller to plomber i tænderne.

Ifølge Alexander Høgsberg Tetzlaff vil det være muligt i en nær fremtid at måle afstande i 3D, hvor man ikke har line-of-sight. Ved at kombinere lasere og kameraer kan man sende en impuls ud foran sig, hvorfra den spreder sig og kan sende signaler tilbage til kameraet om, hvad den rammer. Dermed vil man faktisk kunne se om hjørner, hvilket selvsagt vil forbedre SA (situational awareness) på taktisk niveau og give en klar, lavpraktisk fordel i for eksempel bykamp.

”Det kan bruges i overvågning på slagmarken, men teknologien vil også for eksempel give vores NATO-allieredes atomubåde en slags ’kvanteradar,’ der gør, at de er meget bedre til at navigere og mindre afhængige af at komme op til overfladen,” forklarer Alexander Høgsberg Tetzlaff for så at vende tilbage til helikopterperspektivet og understrege, at det nye NATO-center i Danmark både er en mulighed for at bidrage bedre til NATO – og en gevinst for Danmark.

”I bund og grund vil en stormagt, der opnår et kvanteteknologisk overherredømme, have en kæmpe fordel på enhver slagmark. Det er derfor, at NATOs forskningscenter i København er så vigtigt. Men det er også vigtigt at huske, at kvanteteknologi rummer så mange muligheder, at Danmark formentligt vil høste nogle sidegevinster i form af viden, der kan udnyttes til andre og bredere formål.” 🧠



1 forvarets 2 _leverandør 3 arbejder på 4 =kvantesikker 5 kryptering+

Mange af os kender appen **SMART-2**, der er godkendt til Til Tjenestebrug. Firmaet bag er godt i gang med at fremtidssikre deres løsninger.

Sikkerheden er i højsædet, når du med din smartphone logger på appen SMART-2 – en messengerservice, som vi kender det fra WhatsApp, Signal og mange andre. Forskellen er, at SMART-2 er sikkerhedsgodkendt.

Produktet leveres af det danske firma Dencrypt og består af en app til smartphone og et serversystem. SMART-2 er godkendt til Til Tjenestebrug, som er den højeste sikkerhedsgodkendelse, der lige nu kan opnås ved brug i forbindelse med et kommercielt produkt, som en smartphone jo er. Ifølge Dencrypts administrerende direktør Hans Hasselby-Andersen er SMART-2-krypteringen grundlæggende meget sikker.

”De fleste krypteringer bruger den samme algoritme, men skifter krypteringsnøglerne jævnligt. Vi skifter også nøglerne, men samtidig bruger vi en såkaldt dynamisk kryptering, hvor algoritmen muterer ved hver brug, og det gør krypteringen endnu sværere at gennemskue,” fortæller Hans Hasselby-Andersen. Metoden er opfundet af en af firmaets stiftere, tidligere professor i kryptografi ved Danmarks Tekniske Universitet (DTU), Lars Ramkilde Knudsen. Og så skulle alt være i skønneste orden. Men det er det ikke på langt sigt.

En mur mod kvantekanonen

”Der er ingen, der mener, at man i dag kan bryde vores kryptering. Men problemet ligger derude og lur, og vi begynder så småt at kunne se en udløbsdato for vores løsning. Kvantecomputere er i dag ikke stærke nok til at bryde løsningen, men de bliver kraftigere og kraftigere. Derfor er vi i gang med at bygge en borg, der kan modstå den kanon, andre er i gang med at bygge,” siger Hans Hasselby-Andersen.

Helt overordnet bygger din krypterede kontakt med en anden bruger på nøgler, der består af primtal, der bliver ganget op til

ét stort primtal. For at bryde krypteringen skal man populært sagt kunne skille det store garnnøgle ad og finde frem til de oprindelige primtal.

”Det er en meget elegant løsning, for det er virkelig svært at finde ud af, hvilke primtal algoritmen multiplicerer for at skabe den endelige nøgle. Men det er kvantecomputere supergode til. Heldigvis har man endnu ikke haft held til at skabe tilstrækkeligt kraftige kvantecomputere, der samtidig er stabile nok til at kunne bruges,” siger Hans Hasselby-Andersen.

Han er dog ikke i tvivl om, at det nok skal lykkes. I jagten på et modsvar har Dencrypt de seneste to år haft et forsknings-samarbejde med DTU med henblik på at udvikle metoder til kvantesikker kryptering. Arbejdet er delvist finansieret af Forsvarsministeriets Materiel- og Indkøbsstyrelses medfinansieringsordning, som håndteres af Værnsfælles Videnscenter ved FMI.

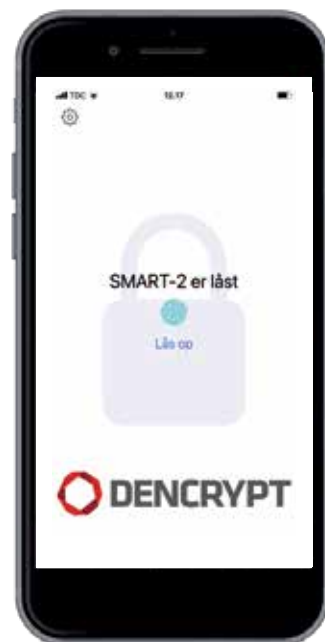
Forskningen er nu nået så langt, at Dencrypt og to ph.d-forskere fra DTU i store træk har identificeret en stærk krypteringsmetode og nu har opmærksomhed på implementeringen. I sig selv en svær opgave.

”En ting er at finde på stærke løsninger. Noget andet er at gøre dem praktiske anvendelige, for eksempel på en smartphone. Det nytter ikke noget, at man ringer op, og så tager det fem minutter, før krypteringen kommer op at køre,” siger Dencrypt-direktøren.

Jo mere gennemprøvet desto bedre

Han har ikke noget bud på, hvor lang tid arbejdet vil tage, eller om det overhovedet bliver Dencrypt, der bliver de første til at knække – eller rettere bygge – koden til et forsvar mod kvantecomputerne. Men han er ret sikker på, at vejen frem ligger i en kombination af både splinterny teknologi og den mere gennemprøvede slags.

”En del af vores arbejde er at se på, hvad andre i verden foretager sig og har foretaget sig. Det er sådan med kryptering, at jo mere udbredt en teknologi er, desto mere gennemprøvet er den, for det betyder, at mange har prøvet at bryde den – og fejlet. Nye koncepter og idéer vil altid være underlagt en vis skepsis, indtil de er afprøvet og trykprøvet.”



TEKST OG FOTO: TUE SKALS

MEDE PANSERINGENIØREN BOLTSAKS

Selv de bedste infanterisoldater kan møde uoverkommelige forhindringer, når de maser sig over slagmarken. Når det sker, har Hæren tre steder, man kan henvende sig: 1., 2. og 3. Panseringeniørkompagni ved Ingeniørregimentet i Skive.



GRUPPEFØRER

MOBIL BMS-ENHED
(BATTLE MANAGEMENT SYSTEM)

GEVÆR 3 / SYGEHJÆLPER

GEVÆR 2 / PRIMÆR MINESØGER

LMG-SKYTTE

BAHCO BOLTSAKS

GEVÆR 1 / HOLDFØRER

"VI ER NOK KENDT
FOR AT VÆRE DEM, SOM
SPRÆNGER TING I LUFTEN,
OG DET ER VI OGSÅ GODE TIL.
MEN VI SÆTTER LIGE
SÅ STOR ÆRE I AT BYGGE."

GRUPPEFØRER SERGENT MARTIN

OG KÆDESAV

PRIMÆR SYGEHJÆLPER

KØRER

VOGNKOMMANDØR



M

ottoet er "Første gang – hver gang". Soldaterne fra 2. Panseringeniørkompagni går ikke på kompromis med hverken udrustning eller kompetencer. Forhindringer

skal væltes med første sprængladning. Der er ingen grund til at spille tid, energi eller sprængstof på forsøg nummer to.

I kampsituationer ligger panseringeniørerne umiddelbart bag forreste linje, klar til at rykke frem, hvis kamptropperne møder forhindringer, som de ikke selv kan fjerne. Og de vil ofte være uundværlige i forhold til at sikre de fremrykkende tropper en sikker passage gennem et minefelt.

Vælter alle forhindringer

Bevæbnet med sprængstoffer, motorsave, boltsakse og en specialudrustet Piranha 5-mandskabsvogn



MINEHOUND VMR2-MINESØGER

MED TO FORSKELLIGE SENSORSYSTEMER

Metaldektektor og GPR
(ground penetrating radar).

Vægt: 4,3 kg

vælter panseringeniørgruppen alle forhindringer på vejen. Og det er netop den pansrede Piranha 5, der har givet ingeniørerne præfikset 'panser'. Ikke fordi de er eksperter i at nedbryde panser, men fordi de er særligt godt beskyttede, mens de opererer ved frontlinjen. Panseringeniørernes variant af Piranha 5 er blandt andet udstyret med et støtte-/skubbeblad, der kan bane vejen for andre enheder.

Køretøjet har en vognkommandør og en kører, 



PIRANHA 5

Producent:

Mowag i Schweiz

Motor:

MTU 6V199 med 577 hestekræfter

Rækkevidde:

550 km

Leveret til Forsvaret i

seks forskellige varianter:

Infanteri, kommandostation, ingeniør, ambulance, mekaniker og mortér (i alt 309 stk.). Ingeniørernes variant er udstyret med et særligt støtte-/skubbeblad, der kan flytte forhindringer.





► UDDANNELSE

For befalingsmænd i 1. Panseringeniørkompagni er der krav om 4,5 måneders ekstra uddannelse ud over den almindelige uddannelse på Hærens Sergentskole i Varde. Her lærer befalingsmændene blandt andet, hvordan de bedst rådgiver kamptropperne i forbindelse med at håndtere de udfordringer, som de møder. Den ekstra uddannelse foregår ved Ingeniørregimentet i Skive.



der som udgangspunkt bliver på deres pladser, mens gruppen bestående af seks ingeniører rykker ud. De er som en almindelig infanterikampgruppe bevæbnet med gevær M/10 og let maskingevær M/60. Og så er de udstyret med sprængstof og værktøj til enhver lejlighed.

"Vi er nok kendt for at være dem, som sprænger ting i luften, og det er vi også gode til. Men vi sætter lige så stor ære i at bygge hindringer, udbygge kampstillinger og så videre. I bund og grund vil vi bare gerne være med til at give vores kollegaer de bedst mulige forudsætninger for at kæmpe," fortæller gruppeførelsen sergent Martin.

I 338 år har Hærens ingeniører bygget volde, broer og veje, der har sikret soldater og forsyninger adgang til





INGENIØRKORPSET

Blev oprettet den 6. november 1684. Dengang blev det kaldt "Den Danske Fortifikations-Etat", og det primære formål var – som navnet antyder – at bygge volde og sikringer. I 1842 blev navnet ændret til Ingeniørkorpset, og i mange år omfattede korpset også telegraf- og radiokompagnier. Ovenstående foto er fra en fællesøvelse i broslagning, 1884, mellem Ingeniørkorpsets Brokompagni og Flaaden, som Søværnet hed dengang.

fronten. Og lysten til at bygge og skabe tiltrækker også mange – blandt andet Sofie, der er konstabel i gruppen:

"Det er noget af det, som jeg bedst kan lide. At bygge. Men selvfølgelig er det fedt at sprænge ting i luften."

Combat Engineers vs. panseringeniør

I modsætning til de fleste andre landes ingeniørtropper, så er de danske panseringeniører klædt på til det hele. En enkelt gruppe er i besiddelse af de nødvendige kompetencer og kapaciteter, der skal til for at udføre enhver opgave – uanset om det er nedbrydning eller opbygning. Andre landes hære har 'combat engineers', hvor hver enhed har et speciale. Der er ét telefonnummer til dem, der rydder minefelter. Et andet nummer til dem, der kan bygge broer. Og sådan fortsætter det.

De danske kamptropper skal bare ringe til 1. Panseringeniørbataljon, og så sender de en gruppe med otte panseringeniører i en Piranha 5, der kan det hele med det, de har i køretøjet. Og soldaterne i gruppen slipper for at vælge enhed afhængigt af, om de bedst kan lide at rive ned eller bygge op.

"De bruger snilde, snarrådighed og sprængstof. Og det er typisk nok til de fleste opgaver," konstaterer regimentschefsergent Jesper Mølgaard.

Det er ikke mange år siden, der i den danske hær fandtes flere forskellige ingeniørenheder. Før forsvarsforliget i 2019 var der både mekaniserede og pansrede ingeniørtropper. Men for tre år siden blev uddannelsen ændret, og i dag er der tre ens panseringeniørkompagnier, der kan det samme. De kan bygge, de kan ødelægge, og så kan de selvfølgelig forsvare sig selv og hinanden – akkurat ligesom enhver anden infanterigruppe. ⚙

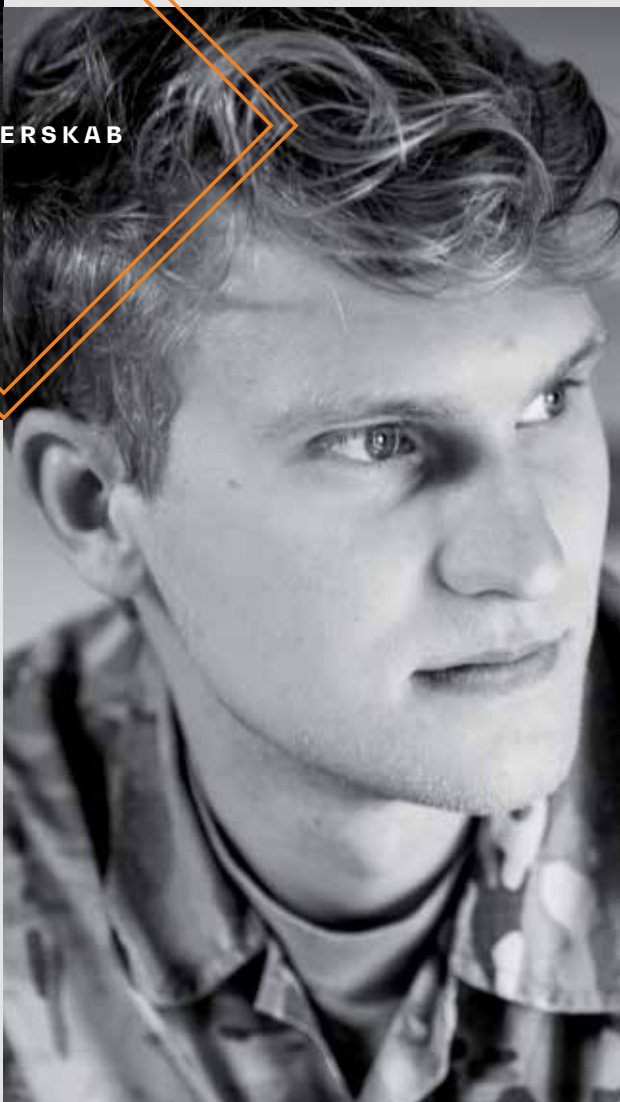




I det afgørende sekund, hvor kranen er hugget fast på gummibådens løftetårn, kan stålwiren strammes, så besætning og båd hejses op på inspektionsskibets side. Det er sekundet, hvor Mathias og Martin stoler på hinanden – sekundet, hvor fejl kan kæntré gummibåden eller kaste mandskabet i havet. Mathias og Martin er dækskaster på inspektionsskibet Hvidbjørnen. Blandt deres mange opgaver er at føre skibets gummibåd. Noget af det sværeste er, når gummibåden sættes i vandet – og når den skal om bord igen. Her er den ene af dem bådfører og den anden forhaler, altså den, der sørger for, at gummibåden er sat fast til skibet.

MAKKERSKAB

»Vi er gode til at sætte gummibåd i dårligt vejr, når andre ikke vil«



● Hvornår bliver det farligt?

Martin: Hvis forhaleren ikke er sat på, kan gummibåden begynde at sejle væk fra skibet, og så kan den bare vende 90 grader og kæntrue.

Mathias: Det kan også gå galt, når vi skal sætte gummibåden, hvis der er misforståelser mellem os og dem på broen, for de står jo ikke nede i gummibåden og ser bølgerne, som vi kan, og derfor kan de sejle forkert.

Martin: ... Eller der kommer en stor bølge under skibet, eller kranen ikke virker, eller... der kan gå meget galt. Det har vi heldigvis ikke oplevet.

Mathias: Ja. Det er altid gummibådsføreren, der har ansvaret, og skal sikre sig, at forhaleren og ham, der tager folk ned i båden, har styr på, hvad der skal ske, og også har ansvaret for passagererne.



Mathias (tv.) og Martin (th.)

Makkerparret

Martin – marinekonstabel, 25 år og fra København.

Opgaver om bord: Dækskøge – rørgænger – surringskøge – røgdykker – indsatsleder. Søgte ind som værnepligtig i Søværnet allerede i gymnasietiden, men kom først ind i sit andet sabbatår.

Mathias – marineoverkonstabel, udlært tømrer, 24 år og fra Nyborg.

Opgaver om bord: Dækskøge – redder – skibsdykker – rørgænger – røgdykker – indsatsleder.

Som dækskøge
i 1. Eskadren 5. besætning har makkerparret henholdsvis to og tre års erfaring i at føre inspektionsskibenes gummibåd i Nordatlanten.



● Hvor gode er I?

Martin: Under øvelsen Joint Warrior ved Skotland deltog en masse NATO-skibe, der blandt andet skulle skyde ind over land. Derfor skulle der britiske sikkerhedsofficerer om bord på en fransk fregat til at sikre, at skydningen fulgte procedurene. På grund af dårligt vejr kunne de ikke komme om bord, så vores chef tilbød, at vi kunne hente sikkerhedsofficererne, for det er jo noget, vi er gode til – at sætte gummibåd i dårligt vejr, når andre ikke vil.

Mathias: Først ind til land efter sikkerhedsofficerer, og så videre ud til både den franske fregat og så os selv. Der var ingen andre, der turde i det dårlige vejr. Men det var ikke farligt. Bølgerne var kun tre-fire meter høje.

● Hvad har I ellers af oplevelser sammen?

Martin: Masser af hvaler, især pukkelhvaler og endda helt tæt på – bare to meter fra – og så Grønneal.

Mathias: Vi øvede med karabin på skydebane, og så havde vi jo også fri indimellem og tog på små vandreture. Vi gør meget for at komme ud i naturen sammen.

Martin: Færøerne var også en oplevelse. Når vi kommer til et nyt sted, hvad enten det er Grønland eller Færøerne, så skal vi altid op på det højeste fjeld.

● Hvordan ser fremtiden ud?

Martin: Jeg søger ind på Søværnets Officersskole nu her.

Mathias: Og jeg har søgt Militærpolitiet. Jeg vil gerne have noget mere fysisk udfordring. 🚩



Tigre på vejen

Natten mellem den 21. og 22. juli 2006 stødte soldater fra opklaringseskadronen på Bornholm sammen med Taleban for første gang i Helmands ørken. Tunge maskingeværer og gode færdigheder i mørkekamp afgjorde styrkeprøven til danskernes fordel.



Eskadronchef major Lars Ulslev Johannesen beordrer alle køretøjer slukket. Lys fra for- og baglygter forsvinder, og motorbrummen fra Eagle-køretøjer, GD'er og lastbiler ophører brat. Der er mørkt og stille omkring den danske opklaringseskadron, der er på vej til Musa Qala fra Camp Bastion i Helmandprovinsen i Afghanistan. Lars Ulslev Johannesen er stået ud af sin Eagle og spejder med natbrillen, der er slået ned fra hjelmen over det ene øje, mod nord og øst efter Taleban. Mørket er opklaringsenhedernes ven. Det er om natten, de på øvelser lærer at snige sig ind bag fjendens linjer. Talebanerne har fulgt efter dem på motorcykler og pickuptrucks det meste af dagen, og danskerne har ikke kunnet skræmme dem bort med varselsskud. Samtidig har eskadronens signalopklaringsfolk opfanget brudstykker af talebanernes kommunikation, hvor det fremgår, at de vil lægge sig i baghold. Kamp virker uundgåelig, men frem for at overlade initiativet til talebanerne, standser Lars Ulslev Johannesen eskadronen et gunstigt sted i ørkenen. Så kan talebanerne komme til dem, hvis de vil slås.

"Der farer alle mulige tanker gennem hovedet på dig, når du skal i kamp. Det er jo liv og død, det her. Jeg var spændt på, hvor dygtige Taleban var. Hvad de havde af våben, og hvor mange de var," fortæller Lars Ulslev Johannesen, der ikke længere gør tjeneste i Forsvaret, men arbejder i Netcompany.

I grønne nuancer kan han se talebanernes biler komme frem og forsvinde igen, når de passerer ørkenens klitter. Så slukker talebanerne billygterne. De har åbenbart også mørkekampsudstyr. Lars Ulslev Johannesen har organiseret eskadronen i en vognborg. De bløde

køretøjer – lastbiler med forsyninger og sanitetskøretøjer – er placeret i midten med de tre kampdelinger udenom. Han befinder sig selv ved 3. deling, der holder forrest og er udrustet med tunge maskingeværer (TMG) i affutage på Eagle-køretøjerne. Et vigtigt værktøj, som eskadronchefen har kæmpet hårdt for at få med.

Skrivebordsslag om TMG'er

Lars Ulslev Johannesen husker forberedelserne til udsendelsen til Afghanistan som en periode med mange bekymringer omkring eskadronens udrustning. Ved årsskiftet fra 2005 til 2006 mistede 1. Lette Opklaringseskadron, der havde stået i beredskab til NATO Response Force, sin status som højt prioriteret enhed i Hæren. Samtidig var regeringen længe om at træffe beslutning om dansk deltagelse i missionen i Helmand. Det betød, at en del af det materiel, som skulle bruges til missionen, skulle afleveres umiddelbart inden mission, og at de vigtige lette maskingeværer, der var monteret i affutage på Eagle-køretøjerne, blev pillet af. Al erfaring pegede ellers på, at ildkraft var vigtig for enhederne i Afghanistan. Lars Ulslev Johannesen argumenterede derfor for, at ikke alene skulle våbnene affutures, de skulle også være af en større kaliber, altså 12.7.

"Al data fra de styrker, der allerede var indsat i Afghanistan samt rapporter fra Forsvarets Efterretningstjeneste, pegede blandt andet på vigtigheden af affuterede våben, hvis man skulle have succes i kamp. Derfor kæmpede jeg hårdt for at få TMG'er monteret på vores Eagler. Vi havde jo haft affuterede våben i øvelsessituationer. Det var lidt tosset, at man så tog det fra os, når vi skulle ud i en skarp mission," siger Lars Ulslev Johannesen og uddyber:

"På det tidspunkt var der HOK-direktiv 240.0.0, hvor man indstillede til en ændring eller justering, og så var der et års sagsbehandlingstid. Jeg havde få uger til at prøve at få systemet til at være lidt mere agilt," siger Lars Ulslev Johannesen.

Med sin bataljonschef og Hærens Kampskole som forbundsfæller prøvede Lars Ulslev Johannesen at få overbevist sagsbehandlerne om, at opklaringseskadronens Eagle-køretøjer skulle udrustes med TMG i affutage. Kort inden udsendelsen bar hans anstrengelser frugt, og soldaterne fik i sidste øjeblik lejlighed til at træne dags- og mørkeskydninger med TMG'er monteret på Eagler i deres eget øvelsesterræn på Raghhammer på Bornholm. De sidste TMG'er blev sat på Eaglerne om bord på skibene på vej til Pakistan.

Fjendens køretøjer skulle smadres

"Ilden er fri, når de er inde på cirka 500 meter," melder Lars Ulslev Johannesen over radioen.

TMG'erne kan godt træffe på 1.000 meter, men eskadronchefen vil have talebanerne tættere på for at øge træfsikkerheden. Skytterne, der står op i en åbning i Eaglens tag, har et godt udsyn. Alle eskadronens soldater har mørkekampsudstyr og er trænet i at bruge det. 3. deling åbner ild mod talebanernes forreste køretøj. Lars Ulslev Johannesen kan se, at skuddene træffer. Når de rammer metal, giver det et lysglimt, og kuglen farer opad. At få ram på talebanernes køretøjer er Lars Ulslev Johannesens primære formål med kampen.

"For mig var det ikke et spørgsmål om at nedkæmpe Taleban. Det var et spørgsmål om ikke at have dem i hælene hele natten. For så havde de hindret vores oprindelige opgave, som var at komme op til Musa Qala og hjælpe den engelske styrke, der var deroppe. Så det gjaldt om at tage mobiliteten fra dem," siger han i dag.

Selv om deres køretøjer er ødelagte, forsøger talebanerne at fortsætte kampen til fods. Men de får ikke lov at komme tæt nok på.



Talebanerne har fulgt efter dem på motorcykler og pickuptrucks det meste af dagen, og danskerne har ikke kunnet skræmme dem bort med varselsskud. Foto: Forsvaret



→ "Taleban havde også noget mørke-kampsudstyr – primært noget, som NATO-enhederne havde mistet. Det var tydeligt at se, at de var gode nok til at bruge det til at spotte. De kunne se os. Men da først kampen begyndte, var de ikke i stand til at bruge det mere aktivt. Det virkede som om, at de ikke havde det monteret. I hvert fald var deres træfsikkerhed i mørke betydeligt ringere end vores. I dagslys kunne de godt finde ud af at ramme," fortæller Lars Ulslev Johannesen.

TMG-skytterne fra opklaringseskadronen nedkæmper seks-syv fjendtlige køretøjer. Lars Ulslev Johannesen ser nogle af dem bryde ud i brand, men en enkelt pickuptruck ser ud til at være intakt. Eskadronens Forward Air Controller (FAC) Rasmus Amstrup melder, at de har flystøtte – et amerikansk B1-bombefly – og efter kort at have drøftet risikoen for, om de selv kan blive ramt ved en fejl, giver Lars Ulslev Johannesen ordre til, at Rasmus Amstrup kan dirigere et bombeangreb mod det sidste talebankøretøj. Ved deres andet forsøg rammer amerikanerne bilen. Dermed slutter kampen, og opklaringseskadronen kører uhindret videre og når næste dag udkanten af Musa Qala.

I løbet af dagen modtager Lars Ulslev Johannesen igen meldinger fra signalopklaringen, der har lyttet til fjendens samtaler over radioen. Evnen



✗ Eskadronens tre kampdelinger bestående af Eagler og GD'ere var placeret omkring de bløde køretøjer. Flystøtte blev leveret af et amerikansk B1-bombefly.

til at se i mørke har givet danskerne et tilnavn. På vej ud for at hente deres døde, siger talebanerne om de danske soldater: "Dem skal vi ikke slås med i mørket. Det er nogle tigre."

Når Lars Ulslev Johannesen ser tilbage på den natlige kamp, er han stolt over, at alt det, hans folk havde trænet, fungerede så godt, da det blev alvor i Helmands ørken. Eaglernes affuttede TMG'er var afgørende, konkluderer han.

"Jeg tør slet ikke tænke på, hvis ikke vi havde haft affuttede våben. Hvis talebanerne, som var i overtal, sad af og

begyndte at bevæge sig frem, så var det jo blevet kamp mand til mand til sidst. TMG'erne fungerede rigtig godt, og der er ingen tvivl om, at det var afgørende at holde kampene på en afstand, hvor de ikke kunne ramme os. Det har reddet menneskeliv." ⚙️



'De danske tigre' af Lars Ulslev Johannesen er udgivet på Gyldendal i 2008.



Major Søren Ankjer Strunge, stabschef, III Opklaringsbataljon, Gardehusarregimentet

Foto: Kamilla Elming Lausten, Forsvarsakademiet

At operere i mørket er stadig en meget vigtig disciplin for opklaringseskadronen, men teknologien har udviklet sig siden sammenstødet med Taleban i ørkenen i 2006, forklarer major Søren Ankjer Strunge, der var chef for 3. deling under kampen med Taleban og nu er stabschef i opklaringsbataljonen, der har tjenestested på Bornholm. "Det, der har ændret sig, er, at vi har fået flere og bedre systemer. De er klarere i optikken, og man kan identificere målene på længere afstand, end man kunne før. Det er en blanding af termiske systemer og lysforstærkende systemer,

så det, man ikke kan se på grund af dårligt lys, kan man se via varmeudstråling," siger Søren Ankjer Strunge. Da han var af sted på ISAF Hold 1, kunne soldaterne på grund af varmen ikke få deres termiske udstyr til at virke. Derfor brugte de kun lysforstærkende udstyr i træningen med Taleban. I dag kan soldaterne montere det termiske udstyr direkte på våbnene. En anden forbedring er, at laserudpegning i dag kun kan ses med mørkekampudstyr. I 2006 var det røde laserstråler, der pegede på talebanernes køretøjer, så TMG-skytterne bedre kunne træffe dem. De var

synlige med det blotte øje og dermed også for fjenden. Siden 2006 er mørkekampsteknologi blevet lettere tilgængelig. Hvis sammenstødet mellem Taleban og de danske soldater fra opklaringsbataljonen havde fundet sted i dag, ville danskerne overlegenhed i at kæmpe om natten næppe være lige så markant som tilbage i 2006. "Der er civile systemer til rådighed for alle aktører på kamppladsen. Mørkekampsteknologien er blevet så billig, at oprørsgrupper har råd til at købe det, og det reducerer vores fordel," siger Søren Ankjer Strunge.

Mange vejnavne i Danmark udspringer fra historiske begivenheder og personer – også af militær oprindelse. Listen bringer denne gang fire eksempler på danske vejnavne med en militær historie.

Foto: Morten Longkilde



Listen

Gadeskiltet gemmer på historien

Hestestræde og Kavalervej, Randers

► Det nordøstlige Randers rummer stadig spor af dragonerne

Fra 1940-1997 lå Randers Kaserne i byens nordøstlige del. I det meste af de røde murstensbygningers tid som militær installation husede de Jydske Ingeniørregiment, som først forlod Randers, da kasernen lukkede i '97. Men inden da var det – bortset fra en håndfuld år med den tyske besættelsesmagt ved roret – Jydske Dragonregiment, som holdt til på kasernen. Det var da også oprindeligt dem, som kasernen blev bygget til. Regimentet havde helt eller delvist holdt til i Randers helt tilbage fra 1774, og tilstedeværelsen forklarer, hvorfor man stadig kan finde vejnavne som Hestestræde og Kavalervej på den nedlagte kaserne. Det er også med henvisning til hestens rolle i byens historie, at den toner frem i blandt andet Randers FC's logo og i form af Helen Schous store bronzeskulptur Den Jyske Hingst, som blev rejst på Østervold i 1969.



Istedgade, København

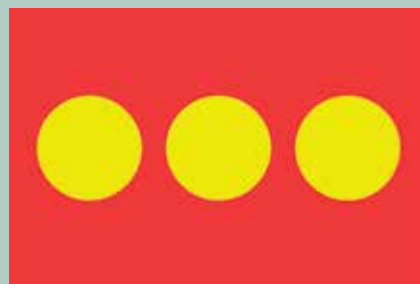
► Velkendt gade er opkaldt efter stort slag

I dag er Istedgade kendt som Vesterbros mangfoldige hovedgade med alt fra pornobutikker og stripbarer til caféer og fashionable tøjbutikker. I 1944 var gaden hjemsted for modstandsgruppen Holger Danske under Folketøjren mod tyskerne. Dog stammer gadens navn fra en helt anden tid – nemlig slaget ved Isted i 1850. Slaget er danmarkshistoriens største, hvor en dansk hær på 37.000 mand slog en slesvig-holstensk hær på 27.000 mand. En vigtig faktor for den danske sejr er sidenhen blevet tilskrevet det danske fodfolks bedre uddannelse og moral.

Bådsmadsstræde, Christianshavn

► Fra kaserne til fristad

På hjørnet af Bådsmadsstræde og Prinsessegade i København ligger i dag indgangen til Christiania. Det har den dog ikke altid gjort. For fra 1836 til 1968 hed området Bådsmadsstrædes Kaserne og husede Kongens Artilleriregiment og Hærens Materielkommandos Rekrutskole. Først i '71 besatte en flok slumstormere området, i takt med at Forsvaret rykkede ud. Sidenhen har stedet omtale fået en noget anderledes jargon, og ikke meget af den oprindelige kaserne er at spore i den kendte fristad. Dog står en lille del af kasernens lange staldbygning stadig. Den vender ud mod Bådsmadsstræde og bliver i dag kaldt Rejsestalden. Den bruges af christianitterne som et slags rådhus.



Elefanten, Nyholm

► Overraskende nok navnet på en mole på den nordligste del af Nyholm i København

I 1703 løb det danske orlogsskib Elefanten af stablen og blev i lang tid anset for at være flådens bedste skib. Skibet fungerede i sin tid som flagskib, indtil det i 1728 blev grundsat ved Nyholm og sunket på tværs af Nyholms nordlige ende. Grunden var, at det udrangerede orlogsskib skulle forhindre, at drivende is skadede de opankrede orlogsskibe, der lå i Flådens Leje ud for Nyholm – altså skulle den fungere som en stopklods for eventuelle isflager, ligesom hvis man opfører en dæmning. Orlogsskibet danner derved fundament til den lille landfaste mole, der den dag i dag stadig kaldes Elefanten, og vraket er også stadig at finde under asfalten, til glæde for fremtidige arkæologer.



A.



B.



C.



D.



E.

- A. @cmt_mft**
Træningsdag for Forsvarets Militære Landshold i Faldskærm forud for DM i Præcision. Efteråret er i fuld gang, men alligevel var der perfekte forhold til dagens træning inden weekendens Danmarksmesterskab i Faldskærm. Forsvarets Landshold stiller med hele to hold á fire springere, hvor det gælder om at ramme en gul plet på størrelse med en femkrone fra spring fra 1.000 meters højde. En imponerende præcision, der kræver flere tusinde spring at mestre.
#dm #faldskærm #præcision #militæridræt #cism #cismmilsport #forsvaret #værdatkæmpefor
- B. @esbjergairport**
Esbjerg Airport er i dag en del af Flyvevåbnets militære evakueringsøvelse, Vanguard Rescue. 500 figuranter er i dag blevet fløjet med blandt andet danske EH101-redningshelikoptere fra Oksbøl Øvelseshavn og til Esbjerg Airport.
#esbjergairport #vanguardrescue #hercules #militaryaviation #flyvestationkarup #oksbøløvelseshavn #flyvevåbnet
- C. @madsfranh**
#militær #forsvaret #mfmediadk #foto #fotograf #oksbøl #fotoopgave #vestjylland #vestkysten #photographer #canon #canonnordic #canoneurope #opgave #job #forsvaretsuddannelser
- D. @nicholasplink**
ABSL holdet til Flagdag 2022
#forsvaret #absaloncrewparty #f341
- E. @christina.halkjaer**
I går havde jeg æren af at blive udnævnt til korporal v/ @stabsskompagniet_hdmvs og fungerer nu som NK/GRP. Foto: @viktor_k_thomsen.
#hvj #hjemmeværnet #hjemmeværnet #vistillerop #værdatkæmpefor #korporal #befalingsmand