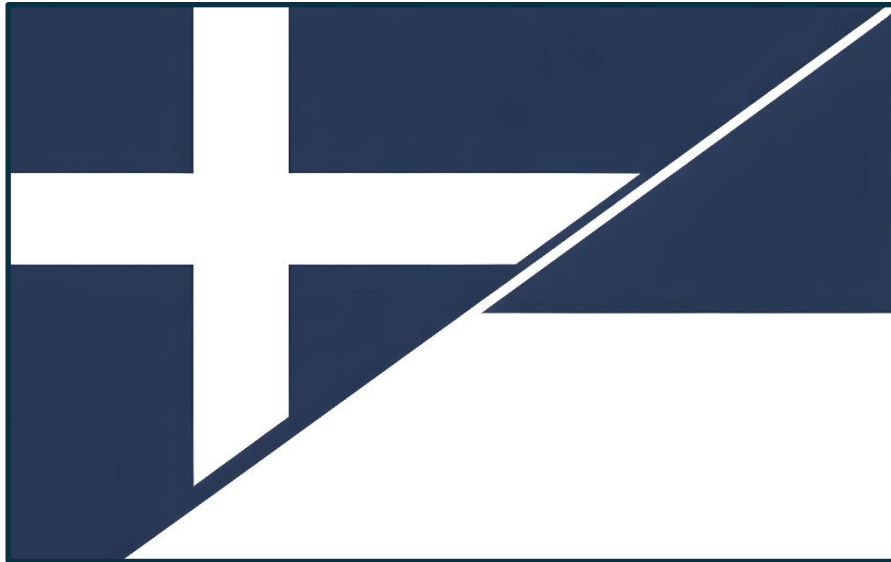


# INTERHEX

Tillämpning  
UAS

2026



# Index

---

<b>1. Innehåll .....</b>	<b>4</b>
1.1 Bakgrund.....	4
1.2 Avgränsningar .....	4
<b>2. Systemen i stort .....</b>	<b>5</b>
2.1 Inledning .....	5
2.2 Systemförklaring.....	5
<b>3. Organisation .....</b>	<b>9</b>
3.1 Inledning .....	9
3.2 Reglementerad utrustning .....	9
3.3 Frekvenstilldelning.....	9
3.4 Befattningsbeskrivning .....	10
3.5 Användningsfall .....	11
<b>4. Tillämpning.....</b>	<b>15</b>
4.1 Inledning .....	15
4.2 UAV-enhetens uppgifter .....	15
4.3 Generella slutsatser kring C-UAS .....	19
4.4 Orderinnehåll .....	21
4.5 Rapportinnehåll.....	22
<b>5. Avslutning.....</b>	<b>23</b>

# 1. Innehåll

---

## 1.1 Bakgrund

Rysslands invasion av Ukraina den 24 februari 2022 har inneburit operativa lösningar och framtvingat en materiell innovationskraft för det försvarande landet på grund av asymmetriska styrkeförhållanden.

För att stödja AFU (*Armed forces of Ukraine*) i förmågehöjning skapades den brittiskledda multinationella operationen *Operation Interflex*, med målet att tillhandahålla kvalitativ utbildning till den ukrainska krigsmakten. Denna uppgift har till del bemannats av Försvarsmakten.

För att skapa en verklighetstrogen utbildning har fokus lagts på att inkorporera krigets aktuella element i utbildningen. Detta, i samband med möjligheten för svenska enheter att direktsamverka med individer ur AFU, har givit lärdomar kring de vapen som idag karakteriserar modern krigföring.

Denna dokumentation syftar ytterst till att skapa livslängd för de dragna slutsatserna under utbildningsinsatsen rörande UAV av FPV-typ genom att vidare sprida informationen till enheter inom Försvarsmakten som inte är ålagda uppgiften. Ytterligare syftar dokumentationen till att vara bidragande i framtagandet av handböcker och manualer framställda av Försvarsmakten allteftersom systemet driftsätts i större utsträckning.

Dokumentationen är framställd av svenska OPFOR/UAV-plutonen från understödskompaniet TDSpSU C under *Interflex* med stöttning av det Ukrainska NSE och sammanfattar slutsatser dragna under bemanningsperioden 2025–2026.

## 1.2 Avgränsningar

Denna dokumentation benämns *Tillämpning UAS* och utgör 1 av 2 objekt skapade under utbildningsinsatsen. Kompletterande till detta är *Utbildning UAV FPV* där utbildningsanvisningar och övningsförteckningar gällande utbildningen av piloter inom FPV-systemet framgår.

Taktiska slutsatser har, i den mån som det varit möjligt, förankrats i befintlig litteratur framtagen av Försvarsmakten i syfte att anknyta systemet till en svensk taktisk kontext. Dokumentationen är framtagen med infanteriförband som utgångspunkt för att ensa en gemensam grund som i ett senare skede kan anpassas efter förbandstyp.

## 2. Systemen i stort

---

### 2.1 Inledning

I syfte att dra slutsatser gällande systemets tillämpning i en taktisk kontext krävs en grundläggande systemförståelse. Detta kapitel syftar till att förmedla en översiktlig beskrivning av hur de ingående komponenterna utgör ett unmanned aircraft system (UAS). Utöver detta beskrivs tillhörande enheter som möjliggör ett mer effektivt nyttjande av systemet, såsom genom utökad räckvidd eller genom att separera sändplats från styrplats.

Vid behov finns mer ingående data och prestanda gällande enskilda komponenter att tillgå genom öppet tillgängliga källor och inkluderas således inte i detta kapitel.

### 2.2 Systemförklaring

#### 2.2.1 Generellt

Benämningen av obemannade system varierar beroende på vilken domän de veckar i, där samlingsbegreppet för dessa system är UxV. Inom luftdomänen används beteckningen UAV, vilket står för unmanned (alternativt uncrewed eller uninhabited) aerial vehicles.

UAV särskiljs från termen UAS. Med UAV avses själva luftfarkosten, medan UAS är benämningen på kedjan av komponenter som piloten nyttjar för att manövrera farkosten. Vad gäller autonoma drönare har dessa i regel inte ett behov av inmatning i form av styrsignaler från en pilot, varpå benämningarna UAV och UAS i detta hänseende tolkas synonymt.

Termen first person view (FPV) avser en UAV som strömmar video i ett förstapersonsperspektiv. FPV-piloten är begränsad att enbart observera genom den, i regel, fixerade kameran som FPV-drönaren är utrustad med. En fiberoptisk FPV lyder under samma principer, men förlitar sig på en fiberoptisk kabel för att strömma information mellan pilot och farkost, snarare än mottagar- och sändarantennerna över radiolänk. Detta syftar ytterst till att motverka signalstörning och fientlig pejling.

En intelligence, surveillance and reconnaissance (ISR) -drönare kan per definition flygas i förstapersonsperspektiv, men särskiljer sig från FPV-drönare på grund av farkostens utformning. ISR-plattformen, som namnet antyder, är optimerad för inhämtning och utrustas därför typiskt med reglerbar kamera och mer kvalificerade sensorer.

### 2.2.2 Beväpning

Bekämpningsdrönare kan i stort delas upp efter s.k. ”dropper-drönare” och ”kamikazedrönare”. En dropper-drönare är en modifierad spaningsdrönare (eller en drönare av motsvarande prestanda och beskaffenhet) utrustad med en släppanordning. På anordningen monteras en last som kan släppas av piloten för att bekämpa fienden. FPV-drönare kan vid behov nyttjas som dropper-drönare, men begränsas delvis av den icke-reglerbara kameran som enbart observerar i drönarens färdriktning. Mer tekniskt avancerade modeller medger reglerbar observationsriktning, med möjlighet att växla mellan färdriktning och observation rakt nedåt.

”Kamikazedrönare” är FPV-drönare som är utrustade med en last ämnat att detonera vid frontalkrock i eller invid identifierade mål. Vid detta förfarande bör FPV-farkosten betraktas som ammunition som konsumeras vid bekämpning.

Oavsett beväpningens beskaffenhet bör drönaren under båda förfaranden betraktas som ett direktriktat vapensystem, då visningsenheten medger en obruten siktlinje mellan pilot och mål. Detta synsätt genomsyrar detta dokumentets förhållningssätt till systemet och de taktiska slutsatser som följer därav.

### 2.2.3 Frekvenser

För kommunikation mellan pilot och drönare nyttjas radiovågor med en viss frekvens. Kommunikationen sker genom styrsignaler som mottages av en farkost och videodata som mottages av en visningsenhet. Lägre frekvenser har längre räckvidd medan högre frekvenser skapar möjlighet till en högre dataöverföringshastighet på grund av större bandbredd. Generellt sett nyttjas lägre frekvenser för att sända styrsignaler och högre frekvenser för videosignaler, vilket möjliggör särskiljning av de signaler som kommuniceras mellan farkost och pilot. Även om systemet anger en specifik frekvens, till exempel 2.4 GHz eller 5.8 GHz, skall detta betraktas som ett spann av närliggande frekvenser. Detta spann benämns bandbredd. Om flera system som nyttjas är på närliggande bandbredd så riskerar konkurrens om samma frekvensutrymme att uppstå. Beroende på sändareffekt och avstånd mellan komponenter så kan slumpmässiga förluster av överförd information ske, vilket genererar en försämrad videokvalitet.

Tillgänglig bandbredd begränsas av hårdvara, såsom mottagare, sändare och antenner. Vilka frekvenser som kan nyttjas i praktiken är avhängda på vilka frekvenser som dessa komponenter har möjlighet att kommunicera över. Utöver hårdvarubegränsningar minskar antalet tillgängliga band i fredstid på grund av civil lagstiftning, som styr vilka delar av det totala frekvensutrymmet som är tillgängliga. Vid krigstid kan en större bandbredd nyttjas, vilket medger att fler system kan driftsättas simultant inom samma avgränsade geografiska område.

## 2.2.4 Komponenter för UAS FPV

Underlag fastställt av Försvarsmakten finns i stor utsträckning rörande ISR-drönare under benämningen UAV06. Nedan återfinns en beskrivning av de olika komponenterna som ingår i ett konventionellt UAS av typen FPV och syftar ge en teknisk insikt i det, av Försvarsmakten, mindre dokumenterade systemet.

### Farkost

En UAV av FPV-typ utgörs av nio övergripande delar:

Del	Syfte
Ram	Utgör basen varpå komponenter är monterade
Motorer	Roterar propellrar
Electronic speed controller (ESC)	Reglerar energitillförsel till motorerna
Flight controller (FC)	Omsätter pilotens styrutslag och knapptryck till instruktioner för drönarens komponenter
Kamera	Skapar videoinnehåll till pilotens visningsenhet
Videosändare (VTX)	Sänder videoinnehåll till pilotens visningsenhet genom VTX-antenn
Mottagare (RX)	Mottager styrinstruktioner genom pilotens handkontroll via RX-antenn
Batteri	Tillgodoser strömtillförsel till drönarens elektriska komponenter

### Handkontroll

En handkontroll är en radiosändare utrustad med två spakar som reglerar gaspåslag och orientering av drönare i luften. Handkontrollen sänder styrsignalen genom en radiosändar-antenn till farkostens mottagare (RX). Den vänstra styrspaken påverkar "throttle" (gaspåslag) samt "yaw" (rotation kring vertikalaxeln). Den högra styrspaken kontrollerar "pitch" (lutning i längdriktning) och "roll" (lutning i sidled).

### Visningsenhet

En visningsenhet strömmar video i realtid från kameran monterad på FPV-drönaren. För visningsenheten tillkommer RX-antennerna som mottager videosignaler från videosändaren på farkosten. Genom visningsenheten framgår en on-screen display (OSD) som presenterar mätvärden såsom strömförbrukning, processortemperatur och drönarens hastighet. Exempel på visningsenhet kan vara pilotens goggles eller skärmen på en markstation.

### 2.2.5 Tillhörande enheter

Med tillhörande system avses de system som inte direkt utgör ett UAS, men kan komplettera ett UAS för att höja systemets förmåga.

#### **Markstation**

En markstation är en enhet som möjliggör separerad sändning från styrning, vilket möjliggör att pilotens styrplats särskiljs från systemets sändplats. På detta sätt skapas möjligheten till en bättre sändningsplats och således utökad räckvidd för systemet, då piloten inte behöver vara fysiskt på den plats som sändningen äger rum. Detta innebär i sin tur att piloten kan vara grupperad på en plats som medger högre skyddsnivå, såsom i en underjordisk anläggning. Vidare möjliggör markstationen i regel montering av mer kapabla antenner än de som vanligtvis fästs direkt på pilotens visningsenhet eller handkontroll vilket medger systemet att täcka en större yta.

#### **Relästation**

En relästation förlänger räckvidden av UAS genom att vidare signalera styrsignaler och videosignaler mellan pilot och farkost via en mellanliggande enhet, vilket i sin tur möjliggör större verkansdjup. Genom att upprätta relästationer på högre altitud bidrar ytterligare till utökad räckvidd, i jämförelse med en sändplats belägen på marken. Detta kan även göras genom att montera relästationen på en ISR-drönare och hovra på bestämd position med antennen riktad mot det område där utökad räckvidd eftersträvas

# 3. Organisation

---

## 3.1 Inledning

För att optimera tillförsel av materiella och personella tillgångar krävs förståelse för den tillräckliga allokeringen av resurser för att driftsätta systemet. Nedan framgår organisatoriska strukturer och åtgärder för att maximera systemens operativa effekt.

## 3.2 Reglementerad utrustning

Ned till framgår förslag på RU för en UAV-grupp. En förutsättning för att enhetstypen ska kunna verka optimalt är regelbunden tillförsel av materiel, vilket vidare diskuteras under organisationsstrukturerna som framgår i avsnittet 3.5 Användningsfall.

System	Antal	Kommentar
FPV-drönare	20 st	-
ISR-drönare (termisk)	3 st	Med tillhörande släppanordning
Batteri FPV	20 st	Räknat på 15k mAh
Batteri ISR	15 st	Räknat på 5k mAh
Markstation	2 st	-
Relästation	2 st	-
Batteristation	2 st	-

## 3.3 Frekvenstilldelning

Med frekvenstilldelning avses förmågan att samordna frekvensutrymme mellan enheter i syfte att motverka oavsiktlig störning mellan egna enheter. En centraliserad samordning av frekvenstilldelning på högre nivå medger en högre grad av struktur för ett flertal enheter simultant. Ytterligare kan frekvenssamordning på denna nivå tillgodogöra sig underrättelse om fientlig telekrigsförmåga på grund av ett bättre informationsunderlag. Begränsningarna med att beslut sker på en högre nivå är att ledtider ned till enskild UAV-enhet uppstår, särskilt i situationer då fientlig utstörning äger rum. I detta scenario måste omfallsplanering ha sett för att hantera frekvensbyten mellan enheter. Beroende på enhetsnivå, till exempel på bataljon, så täcker enheten en tillräckligt stor yta för att möjliggöra för enskilda UAV-enheter att vara fysiskt separerade i den utsträckning att samordning gällande sändning på närliggande frekvensutrymmen kan komma att vara irrelevant.

Alternativet till en samordning av frekvenstilldelning på en högre nivå är att detta sker på enskild UAV-pluton. Behovet av strukturerad tilldelning på denna nivå är sannolikt, då UAV-grupperna riskerar att vara tillräckligt fysiskt närliggande för att störa ut varandra om sändning sker inom samma bandbredd. Ledtider minimeras, och vid händelse av

telekrig så sker samordning genom samverkan mellan UAV-gruppchefer alternativt genom tilldelning på order från plutonsledningen (se avsnitt 3.4 Befattningsbeskrivning ”Ledningssoldat”). Oavsett vald metod för samordning av frekvenstilldelning sker en riskavvägning mellan risken för oavsiktlig störning av egna enheter och antalet system som vid en given tidpunkt bedöms behöva vara i drift.

### 3.4 Befattningsbeskrivning

Nedan framgår en beskrivning för respektive befattning som är relevant i potentiella UAV-enheter. Förklaringarna kan nyttjas för att få en djupare förståelse för de organisationsöversikter som presenteras under 3.2 Användningsfall.

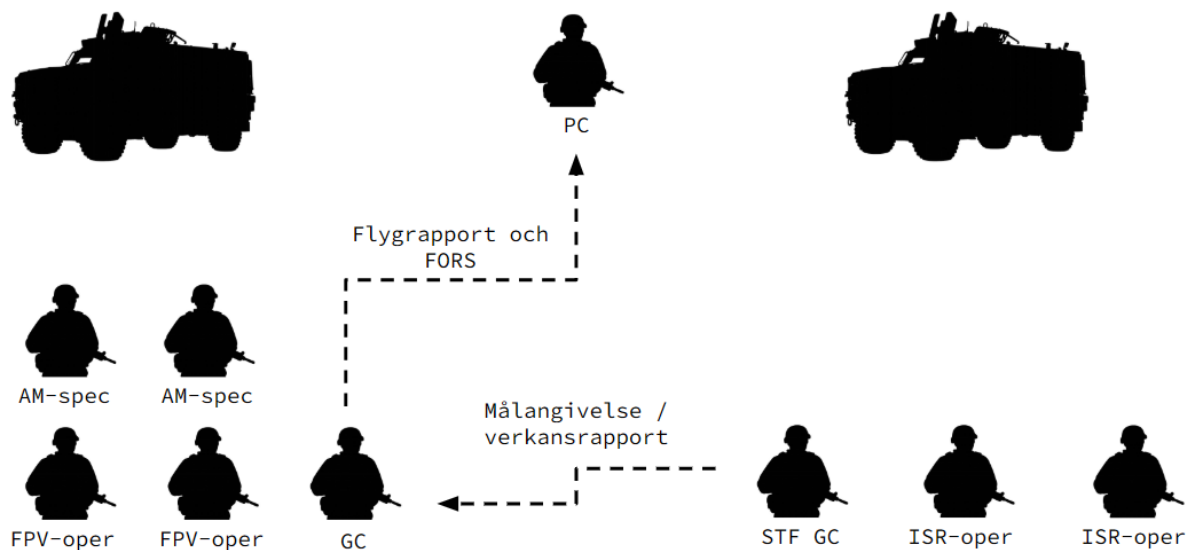
Befattning	Ansvarsområde
Plutonchef	Leder plutonens strid, delger eldenheter order, samordning med sidoenheter.
Ställföreträdande plutonchef	Ansvarar för rapportering av spaningsrapporter till högre chef och mottager eventuella kompletterande uppgifter från kompaniet. Kommunikerar information från kompaniet till plutonchefen.
Plutonstrea	Anhåller om resurser från bataljonens trosskompani. Ansvarar för tillförsel av materiel genom AM-grupp.
Ledningssoldat	Ansvarig för samordning av plutonens ledningssystem och strömning av videoinnehåll från respektive grupps ISR-drönare. Tillhandahåller en frekvenstilldelning till plutonens eldenheter beroende på tillgängligt frekvensutrymme, samordnar tillgängliga frekvenser vid fientligt telekrig.
Förare	Ansvarig för plutonsledningens fordon i första hand, agerar signalist vid behov.
Gruppchef	Leder gruppens strid från bekämpningsomgången. Ordersätter, stridsleder, samverkar med högre chef, ansvarar för samordning med sidoenheter. Omsätter underrättelse från spaningsomgången för att uppnå ändamålsenlig bekämpning.
Ställföreträdande gruppchef	Leder från spaningsomgången. Kommunikerar målangivelser kontinuerligt till bekämpningsomgången via gruppchefen.
ISR-operatör	Mållanger kontinuerligt och kommunikerarverkansrapporter till bekämpningsomgången genom den ställföreträdande gruppchefen. Vid elduppgifter kan en släppanordning med last monteras på ISR-drönaren.
FPV-operatör	Genomför elduppgifter beordrade av gruppchefen. Nyttjar FPV som huvudsakligt vapensystem.
AM-specialist	Säkerställer att systemet driftsätts på förväntat sätt. Apterar och handhaver all bestyckning till FPV-drönare. Leder in FPV. Innehar teknisk kompetens att understödja plutonstrea vid modifiering av system beroende på uppgift.

## 3.5 Användningsfall

Ned till framgår olika alternativ på hur organisationer som inkorporerar UAS möjligen kan vara utformade beroende på förband eller huvudsakligt efterfrågat användningsområde.

### 3.5.1 Användningsfall 1: Pluton inom kompani

#### Gruppen



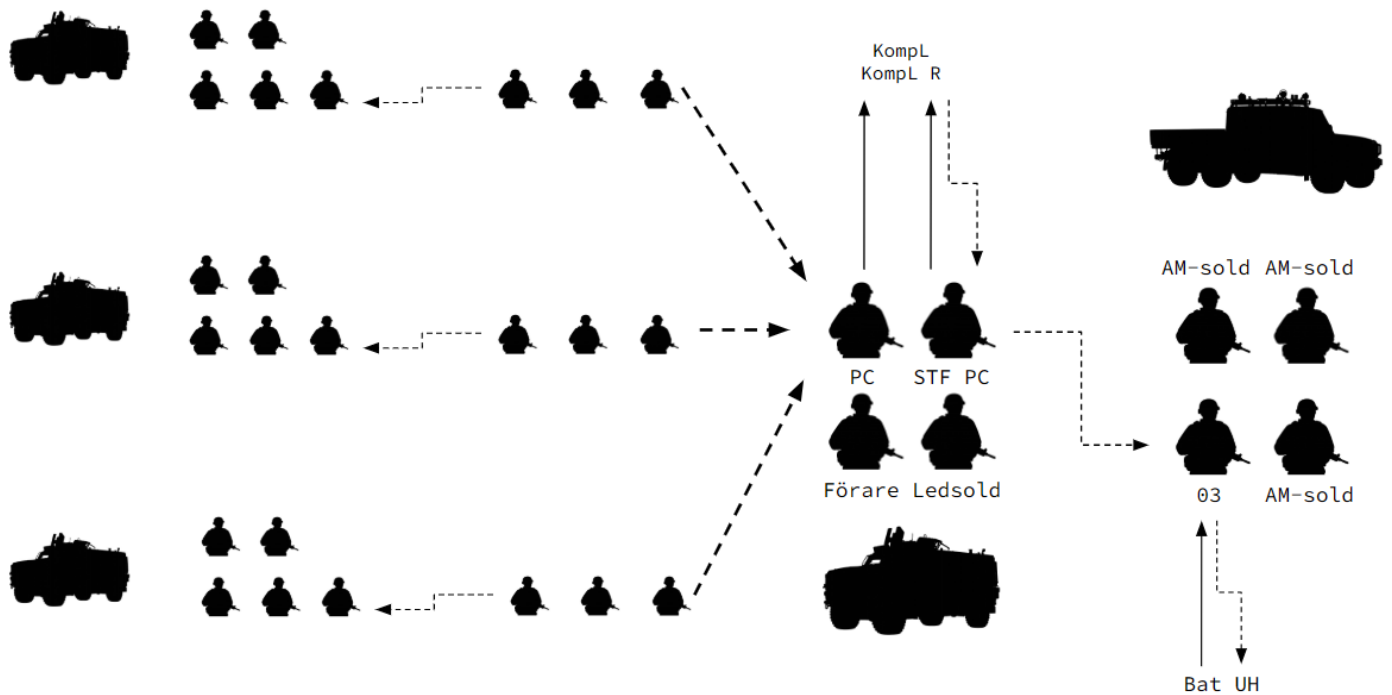
Figur 1.

Gruppens organisation, pluton inom kompani

#### Figurförklaring

Gruppen delas in i två omgångar, bekämpningsomgången och spaningsomgången. Spaningsomgången bemannas av ställföreträdande gruppchef samt två ISR-operatörer och syftar i första hand till att förse gruppchefen med kontinuerliga målangivelser samt verkansrapporter. Vid behov kan släppanordning med last monteras på ISR-drönaren. Bekämpningsomgången bemannas av gruppchef, två AM-specialister och två FPV-operatörer. Gruppchefen samordnar bekämpningen baserat på spaningsomgångens underlag och rapporterar tänkt flygväg inklusive last till plutonchefen. Utöver detta ansvarar gruppchefen för att orientera plutonchefen om genomförd verksamhet. FPV-operatörerna nyttjar FPV-drönare som sitt huvudsakliga vapensystem. AM-specialisterna tillhandahåller last samt navigerar FPV-operatörerna mot målet på målangivelser.

## Plutonen



Figur 2.

*Plutonens organisation, pluton inom kompani*

### Figurförklaring

Inom plutonen återfinns tre UAV-eldenheter. Plutonsledningslaget delas upp i en operativ omgång och en försörjningsomgång. Den operativa omgången består av plutonchef, ställföreträdande plutonchef med understöd av en förare samt en ledningssoldat. Plutonchefens huvudsakliga uppgift är att samordna UAV-gruppernas strid. Plutonchefen ansvarar även för att rapportera lägesrapporter till kompaniet samt eventuella underrättelser genererade av spaningsomgången på respektive eldenhet.

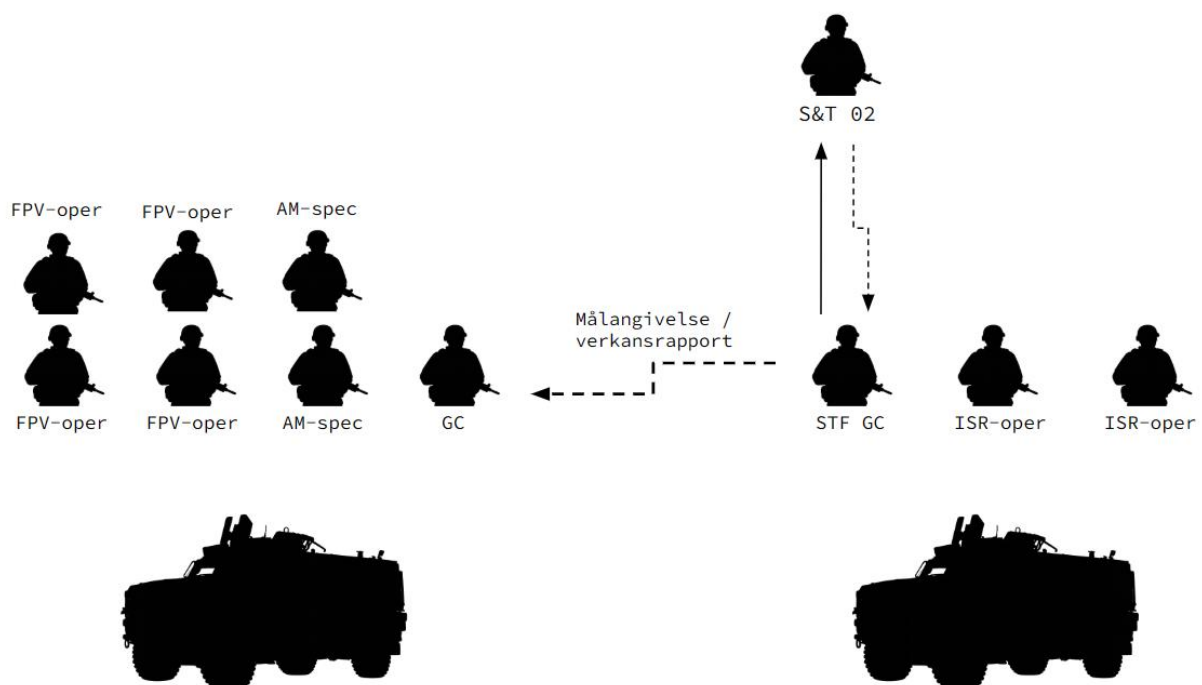
Den ställföreträdande plutonchefen ansvarar i första hand för att KompL passas kontinuerligt och för kommunikation av orienteringspunkter och orderpunkter från kompaniet till plutonchefen. Vidare kommunicerar den ställföreträdande plutonchefen eventuella behov av ersättning till 03, baserat på respektive ställföreträdande gruppchefs behov.

Ledningssoldatens primära uppgift är att hantera frekvenstilldelning inom plutonen i syfte att tillgodose ändamålsenlig kanalseparation mellan eldenheterna. Detta innebär även samordning av tillgängliga frekvensband mellan enheter vid påverkan från fiendlig telekrig. Med hjälp av ledningsstödssystemet tillser ledningssoldaten att systemet driftsätts på förväntat sätt och att plutonchefen har tillgång till videoströmning från plutonens spaningsomgångar i realtid. Ledningssoldaten ansvarar även för att stötta plutonsledningen med att upprätthålla en fullständig lägesbild. Detta innefattar att följa

upp kommunikation mellan olika chefsnivåer, säkerställa att information förmedlas till högre chef samt att gruppchefer fortlöpande hålls informerade om hur läget utvecklas under stridens gång.

Försörjningsomgången leds av 03 med understöd av tre AM-soldater och syftar till att tillgodose materielbehovet på plutonen över tid. Försörjningsomgången grupperar i huvudsak vid bataljonens underhållsresurs och samverkar med denna. Materielbehov mottas från ställföreträdande plutonchef och tillförs UAV-grupperna antingen via framskjuten materieltillförsel eller via ett centralt ammunitionsupplag.

### 3.5.2 Användningsfall 2: Grupp inom kompani



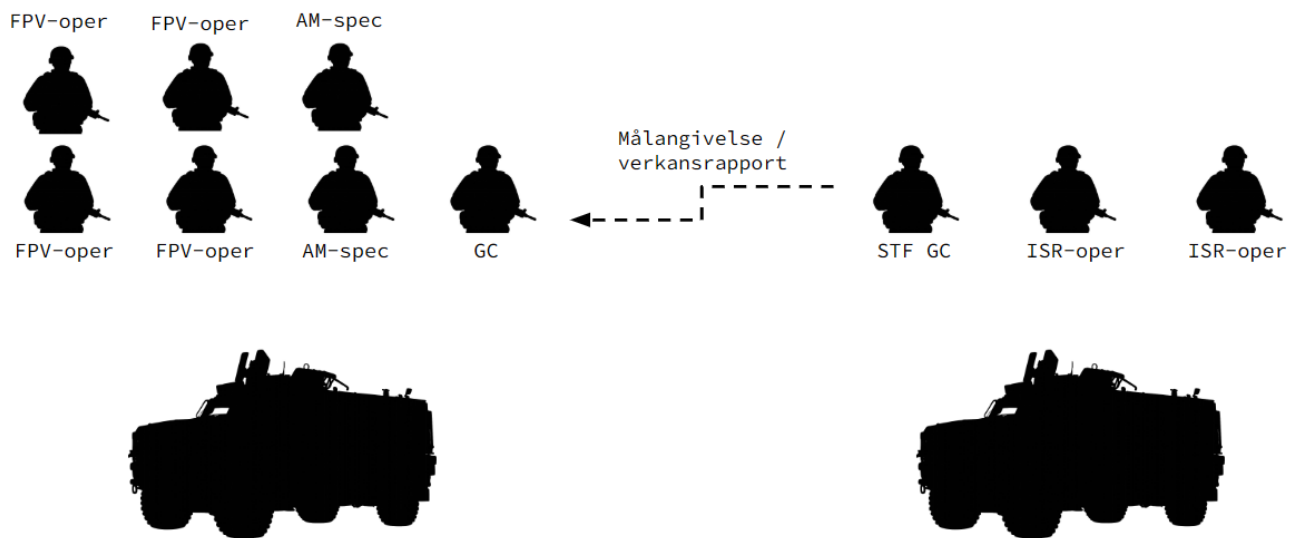
Figur 3.

Gruppens organisation, grupp inom kompani

#### Figurförklaring

En utökad grupp som agerar som enskild eldenhet inom ett kompani. För att tillgodose att kompaniet försörjs i tillräcklig utsträckning med förmågan återfinns ytterligare två FPV-operatörer i bekämpningsomgången. Enheten kraftsamlas enligt kompanichefens direktiv där behovet av resursen är som störst. Eftersom enheten uppträder som enskild grupp i kompaniet, sköts materieltillförseln genom ordinarie logistikkedja. I detta användningsfall organiseras gruppen i S&T-plutonen och behov kommuniceras via den ställföreträdande plutonchefen.

### 3.5.3 Användningsfall 3: Grupp inom pluton



Figur 4. Gruppens organisation, grupp inom pluton

#### Figurförklaring

Likt organisationen presenterad i 3.5.2 Användningsfall 2. I detta scenario ingår gruppen i en pluton, vilket utelämnar behovet av direktsamverkan mellan ställföreträdande gruppchef och kvartermästare. Detta ersätts av ordinarie linjeväg för materielförsörjning, där behov från UAV-gruppen delges till ställföreträdande plutonchef.

### 3.5.4 Användningsfall 4: System integrerat i skyttegrupp

För detta användningsfall betraktas bekämpningsdrönare som ett vapensystem disponerat av enskild skyttegrupp utan några särskilda organisatoriska förutsättningar. Systemet kan likställas med ett pansarvärnsvapen som kan nyttjas för att bekämpa bepansrade fordon och avsutten personal. Med detta förfarande minimeras omloppstid från observation till bekämpning då eldkommando kan ges av skyttegruppchef utan fördröjande ledtider. Denna struktur begränsas av mängden system en enskild skyttegrupp kan medföra, då systemets effektivitet till stor del är avhängigt volym. Begränsningen medför behov av att omvärdera vilken typ av RU som fastställs för gruppen i ordinarie struktur. Vidare kan denna struktur gå på bekostnad av spetskompetens från en mer systemfokuserad organisation. Oavsett om bekämpningsdrönare integreras på gruppen eller ej, bör enskild skyttegrupp ha tillgång till ISR-drönare i syfte att förhöja egen förmåga genom bevakning av direkt närområde.

# 4. Tillämpning

---

## 4.1 Inledning

Huvudmålet med detta kapitel är att sätta systemet i en taktisk kontext. Detta görs med utgångspunkt i systemets tekniska uppbyggnad och de föreslagna organisationstyperna, i syfte att tydliggöra hur dessa förutsättningar påverkar systemets taktiska tillämpning. Oavsett vilken organisationstyp som anses lämpligast från avsnitt 3.2 Användningsfall, är uppgifterna som systemet kan lösa till stor del av samma karaktär.

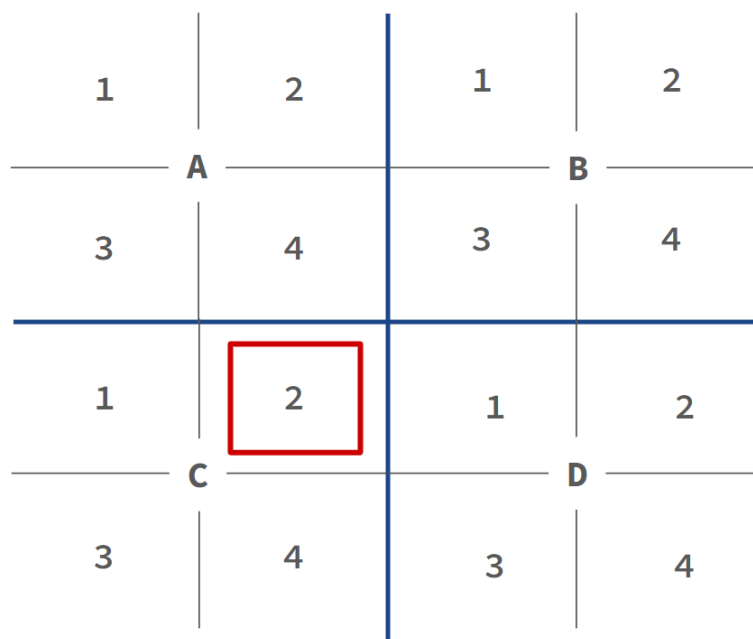
Vidare presenteras slutsatser som är relevanta för drönarenhetens uppträdande i en taktisk kontext samt hur enheten bör uppträda för att minimera risken för både upptäckt genom fientlig pejling och fysisk upptäckt.

Slutligen uppmärksammas relevant information vid uppgiftsställning genom formatet fempunktsorder samt ändamålsenligt rapportformat, i syfte att möjliggöra tidseffektiv bekämpning.

## 4.2 UAV-enhetens uppgifter

Grundpelaren för effektiv bekämpning är att spaningsomgången på eldenheten kan ange fiendens position på ett ändamålsenligt och entydigt sätt med minimal sändningslängd. Eftersom drönarens optik i huvudsak ger en tvådimensionell bild, det vill säga med begränsad djupuppfattning jämfört med observation på marknivå från en ofta fysiskt avlägsen plats, krävs ett alternativt sätt för att uppnå fullgod eldberedskap med systemet mot ett angivet område.

Oavsett uppgiftens utformning och säregen situation så kan raster med sektorsindelning nyttjas. Efter att ha fastställts av plutonchefen och applicerad på en karta utgör indelningen plutonens eldområde. Genom denna samordning motverkas behovet av omständliga platsangivelser utifrån SLO, samtidigt som rastret kan passas till aktuell terräng oberoende av dess utformning. Observation benämns i ordningen bokstav och siffra, till exempel "C2":



Figur 5. Eldområde på pluton, exempel på rutnät med sektorsindelning för målangivelse, C2

## 4.2.1 Elduppgifter

### Nedkämpa

Syftar till att bryta fientlig motståndskraft och stridsvilja på en viss plats eller förstöra mål såsom fordon, utrustning eller anläggningar. Beroende på motståndarens fältarbeten, utspridning och utrustning kan ammunitionsinsatsen i form av antal bekämpningsdrönare alternativt lastmängd variera. UAV-enheten kan även nedkämpa genom att leda in indirekt eld på observerad fiende. I detta fall grupperar ISR-drönaren ansvarig för observationen på ett säkert avstånd från granaters projektilbana med god observation över bekämpningsområdet. För detta nyttjas akronymen VISSSTBOA och eldobservation samt eldreglering genomförs vid behov, där observationsriktning utgår från ISR-drönarens position och avstånd från närmast oskyddad personal.

### Nedhåll

Syftar till att tvinga motståndaren att avbryta pågående verksamhet, ofta för att möjliggöra egen rörelse. Beroende på motståndarens system, utformning och antal varierar mängden FPV som behövs för att uppnå en nedhållande effekt. Genom närvaro kan FPV-drönare tvinga fienden att söka skydd eller retirera, vilket i sin tur möjliggör egen rörlighet. Om den nedhållande effekten som eftersträvas är från psykologisk verkan kan ammunitionsinsatsen för denna elduppgift helt utebli, beroende på motståndarens förmåga att bekämpa egna drönare.

## **Förblinda**

Syftar till att begränsa motståndarens möjligheter att observera. Detta uppnås i huvudsak genom att nyttja släppanordningar och avge eld med rökgranater inom motståndarens grupperingsplats.

### **4.2.2 Stridsuppgifter**

#### **Stridsspana**

Syftar till att söka stridskontakt i en viss terräng. En grundläggande och i regel den mest förekommande uppgiften för en UAV-enhet. Genom rekognosering med ISR kan UAV-enheten fastställa fiendens position. Efter detta kan enheten nedkämpa fienden genom egen bekämpningskedja, alternativt urnässla och rapportera fiendens position till sidoenhet för bekämpning. Beroende på fiendeläge och hotbild kan FPV-drönare nyttjas för att stridsspana, vilket kan minska omloppstiden från upptäckt till bekämpning. Orden stridsspana *längs*, *inom* eller *mot* reglerar vilket område som är relevant för uppgiften.

#### **Försvara**

Syftar till att förhindra motståndaren att ta och utnyttja angiven terräng eller anläggning. Ambitionen med försvaret regleras i regel genom försvar som ämnar att neka motståndaren tillgång till viss terräng (motståndarfokuserat försvar) eller genom att möjliggöra eget nyttjande av terräng (egenfokuserat försvar). Beroende på ambitionsnivå genomför UAV-enheten regelbunden rekognosering med ISR-drönare över tilldelat försvarsområde. Vid upptäckt av mål avvärjs motståndaren antingen genom att denne bekämpas med direktriktad eld, indirekt eld eller genom aggressiva flygräder i syfte att bryta fientlig anfallskraft och framtvinga nytt beslut.

#### **Understödjare**

Syftar till att vidta åtgärder för att underlätta för ett annat förband att lösa en viss uppgift. Denna uppgift kan lösas av UAV-enheten genom punktmålsbekämpning av en försvarsgrupperad motståndare, eller genom att uppnå en nedhållande psykologisk effekt genom att manövrera nära intill fienden grupperingsplats som beskrivet under 4.2.1 Elduppgifter, Nedhåll. Utöver detta kan UAV-enheten bistå sidoenheter med rekognosering i tänkt anfallsväg.

## Utföra eldöverfall

Syftar till att med metoden eldöverfall tillfoga motståndaren förluster. I detta fall kan UAV-enhetens förmågor antingen kombineras med sidoenheter för att uppnå en mer högre grad av tredimensionell verkan eller lösas som enskild stridsenhet.

För att skapa uthållighet i striden kan FPV-drönare utgångsgruppera i en för motståndaren överraskande anfallsvinkel. I syfte att undvika fientlig pejling och för att motverka att bli utstörd av fientlig telekrigsförmåga, avaktiveras videosändaren. När ISR-drönaren observerar fienden som uppträder inom FPV-drönarens eldområde återaktiveras videosändaren, varpå piloten får eldtillstånd mot identifierade mål. För att skapa ytterligare uthållighet kan FPV-drönare utrustas med komponenter såsom en seismisk sensor. Detta möjliggör drönaren att vara latent utan strömtillförsel under en längre period, till dess att sensorn registrerar rörelse från en potentiell motståndare varpå farkosten aktiveras för att påbörja bekämpning.

### 4.2.3 Funktionsuppgifter

#### Spana

Syftar till att inhämta information utan strid genom att lokalisera, identifiera, verifiera eller dokumentera viss företeelse eller visst objekt. Uppgiften kompletteras med spaningsfrågor vid behov. Likt stridsspaning ges uppgiften spana *längs*, *inom* eller *mot*. Beroende på uppgiftens syfte kan samordning av flera eldenheters stillastående observation mot ett särskilt område genomföras. Detta utökar uthålligheten i respektive eldenhets spaningsomgång, då en statisk farkost förbrukar mindre energi än en som manövrerar. I scenarier där ett kompani med UAV-förmåga till exempel tilldelas uppgiften att utgöra flankskydd åt bataljonen, kan ISR-drönarens videoströmning överföras till bataljonens enheter i realtid i syfte att förkorta reaktionstiden från upptäckt till vidtagen åtgärd.

#### Minspana

Syftar till att hitta minfria områden och vägar samt i andra hand finna passager genom minerade områden. Ytterligare syftar uppgiften till att fastställa om det finns minering, samt dess utbredning, utläggningsmetod och mintyp. Uppgiften kan delvis lösas med ISR-drönare, dock med begränsad förmåga vid välmaskerade fientliga mineringar.

## Minröja

Syftar till att öppna en eller flera passager genom minerat område eller minfält genom att lokalisera och oskadliggöra minor. Uppgiften är i regel en tilläggsuppgift till minspaning och genomförs i första hand med hjälp av släppanordning.

## 4.3 Generella slutsatser kring C-UAS

Begreppet counter-UAS (C-UAS) avser förmågan att undgå att bli utsatt för fientlig UAS. Fienden har möjlighet att positionsbestämma egna förband genom två huvudsakliga metoder, vilka här benämns signaldetektion och fysisk detektion. Genom detektion kan motståndaren lokalisera egna styrplatser och därefter avge eld med fientlig UAV mot dessa.

### 4.3.1 Signaldetektion

Avser motståndarens förmåga att lokalisera egna förband genom pejling av de signaler som genereras på slagfältet till följd av radiokommunikation mellan olika system, exempelvis mellan en markstation och en drönare. Genom telekrigsförmågor såsom triangulering eller spektrumanalys kan sändningsplatser identifieras. Efter lokalisering kan dessa utsättas för störning genom att motståndaren sänder på samma eller närliggande frekvenser med högre effekt. Beroende på motståndarens tillgång till telekrigssystem så kan delar av frekvensutrymmet som egen UAS sänder på vara påverkat under en längre tidsperiod. Detta innebär antingen ett behov av samordning genom samverkan mellan UAS-eldenheter, alternativt genom stridsledning från en ledningssoldat som presenteras i avsnittet 3.5.1 Användningsfall 1: Pluton inom kompani, för att fastställa vilket frekvensutrymme som för närvarande är tillgängligt.

Fientlig utstörning kan även ha vissa taktiska implikationer. Till exempel kan en situation där utstörning av ett särskilt frekvensband plötsligt upphör betraktas som att motståndaren förbereder för att bekämpa med egen UAV-förmåga, och således behöver egen tillgång till frekvensutrymmet.

### 4.3.2 Fysisk detektion

Avser motståndarens förmåga att positionsbestämma egna förband genom att urskilja egna fordon, individer eller annan materiel med hjälp av optiska medel. Det huvudsakliga hotet relaterat till fysisk detektion är vid omgruppering vilket innebär att förmågan att vara dold och statisk på en plats under en längre tid är en framgångsfaktor. Till synes mindre detaljer såsom fotavtryck, skräp eller glöd från en cigarett invid en UAS-styrplats medför en hög risk för att enhetens position exponeras.

På grund av det höga hotet från fiendlig ISR-förmåga bör regelbunden rotation mellan styrplatser undvikas. När situationen medger kan skengrupperingsplatser upprättas i syfte att vilseleda fienden.

Objekt som nyttjas för att möjliggöra UAS-förmåga, såsom generatorer, bör användas under dagtid för att ladda eventuella batterier i syfte att skapa uthållighet under natten då risken för upptäckt ökar på grund av tydligare värmesignaturer.

”Gray-time” nyttjas för att genomföra förflyttningar av egna enheter med minskad risk för upptäckt. ”Gray-time” uppstår senare under dagen, när eftermiddag övergår till kväll. Under denna period finns det behov av att växla optiska medel från vanlig optik till termisk. Eftersom marken inte har hunnit kylas ned, så är värmesignaturer undermåligt utslag vilket minskar sannolikheten för upptäckt. Under denna tid kan med fördel framskjuten försörjning eller upphämtning från upplag genomföras, vilket minskar risken för att styrplatser exponeras.

## 4.4 Orderinnehåll

Informationen som framgår av orderstrukturen fempunktsorder anses vara tillräcklig för att förmedla väsentliga ingångsvärden och för att i sin tur ordersätta UAV-enheter på ett ändamålsenligt sätt. Den information som uppmärksammas kräver dock eftertanke för att skapa rätt informationsunderlag till underställda. Nedan framgår vad som är lämpligt att uppmärksamma för respektive punkt.

### 4.4.1 Orientering

#### **Terräng, minor och sikt:**

Beroende på systemets komponenter och beskaffenhet bör punkten sikt betonas. Väderlek och eventuell nederbörd påverkar systemens uthållighet (batterikapacitet), signalräckvidd samt spanings- och bekämpningsförmåga genom försämrade observationsförmåga. Detaljerade väderdata från METOCC bör medföras ned till plutonsnivå för UAV-enheter att tillgå. Satellitbilder över insatsområdet bör bifogas i syfte att redogöra för verklighetstrogen avbildning av anfällsmål eller nyckelterräng för att tydliggöra terrängens utformning med exempelvis årstiders påverkan på vegetation i beaktande. Särskilt fokus bör läggas på eventuella slutsatser gällande fältarbeten för egen överlevnad, såsom skyddsnivån på en försvarsgrupperad motståndare, i syfte att medföra rätt system i rätt omfattning relevant till uppgiften.

#### **Fienden:**

Eventuella förmågor hos fienden relaterat till telekrigsförmåga eller C-UAS uppmärksammas i synnerhet.

### 4.4.2 Uppgift

Formuleras enligt informationen som framgår under 4.2 UAV-enhetens uppgifter

### 4.4.3 Genomförande

Formuleras enligt informationen som framgår under 4.2 UAV-enhetens uppgifter. Grupperingsplatser för respektive eldenhet sker i angivelse på karta med en radie upp till 400 meter i syfte att skapa avstånd mellan bekämpnings- och spaningsomgången och möjlighet till att gruppera lämplig sändningsplats beroende på terrängens utformning.

### 4.4.4 Uthållighet

Om uppgiften innebär avvikelser från RU som framgår under 3.2 Reglementerad utrustning bör detta uppmärksammas. Detta kan exempelvis vara ett resultat av förlängda spaningsuppgifter där ytterligare batterier utöver RU behövs eller där slutsatser rörande motståndaren innebär behov av särskild last. Inriktning för återuppfyllnad bör delges, genom framskjuten försörjning alternativt upphämtning från ett centralt ammunitionsupplag beroende på hotbild.

### 4.4.5 Ledning

Plutonsledningsplats fastställs. Initial frekvensfördelning fastställs för respektive eldenhet.

## 4.5 Rapportinnehåll

I kontexten av ett infanterikompani bör fokus ligga på att komprimera rapporteringskedjan i största möjliga utsträckning. Detta innebär att målangivelser enligt akronymen FORS bör nyttjas. Akronymer såsom VISSSTBOA innebär längre ledtider i kommunikation och bör reserveras till bekämpande enheter på högre nivå med tillräckligt stor fysisk avlägsenhet till verkansområdet för att information så som specifika koordinater, avstånd och observationsriktning är avgörande för att motverka vådabekämpning av egna förband.

Vidare är en avgörande framgångsfaktor i aktuell tillämpning av systemet ett kvalificerat ledningsstödssystem som medger videoströmning i realtid. För att maximera effektiviteten av bekämpningskedjan bör radiokommunikation betraktas som ett reservförfarande, där huvudsaklig strid bör samordnas baserat på en gemensam lägesbild genererad av ISR-drönarna på respektive eldenhet. Genom detta kan högre chef skapa en bättre lägesuppfattning om egna förband och fiendens position, utan att få detta vidare rapporterat från enskild eldenhet genom kommunikationskedjan.

## 5. Avslutning

---

Dokumentationens huvudsakliga syfte har varit att omsätta slutsatser och lärdomar från Operation Interflex i en svensk taktisk kontext inom ramen för ett infanteriförband. Slutsatserna har dock dragits med vissa förbehåll, då de i stor utsträckning baseras på ett ställningskrigförande land. Denna form av militärstrategisk doktrin överensstämmer inte fullt ut med manöverkrigföring som utgör den doktrin enligt vilken den svenska Armén i dag främst verkar. Att överföra slutsatser från ett ställningskrigförande sammanhang till manöverförband, där högt tempo och initiativtagande är centrala principer, har stundtals varit utmanande. Vidare har antaganden som baserats på anekdotiska uppgifter från individer ur AFU i högsta grad präglats av en snabbt föränderlig operativ kontext. Beroende på vilken rotation av utbildningsinsatsen som avses kan lärdomar från organisationsformer till kommunikation och taktisk tillämpning vara kortlevda eller komma att bli irrelevanta. Strukturen på dokumentationen syftar därför till att uppmärksamma generella mönster bland de operativa lösningar och iterativa motåtgärder som har förekommit under krigets förlopp. Till skillnad från Ukraina har Sverige möjlighet att, ur ett fredstida och utomstående perspektiv, omsätta erfarenheter till organisatoriska anpassningar och ett förändrat mentalt förhållningssätt till krigets aktuella system. Avslutningsvis och mot denna bakgrund understryks nedan övergripande slutsatser kring hur systemen bör nyttjas för att anbringa mest effektivitet.

I takt med att system tas i bruk i större utsträckning krävs inriktningar för vilket system som ska nyttjas vid respektive typförband för att på ett ändamålsenligt sätt nyttja UAS. Reguljära förbandstyper så som de är organisatoriskt utformade i Armén idag förblir relevanta och förmågan ska därför inte reserveras till en särskild förbandstyp. Däremot behövs viss reorganisering ske för att implementera detta på lägre enheter, huvudsakligen för att säkerställa rätt logistiska förutsättningar för stridande enheter. Organisationen som nyttjas bör även ta höjd för hastiga förändringar och möjliggöra initiativtagande på låg nivå gällande materiell anpassning allt eftersom krigets utformning skiftar, genom att tillgodose personell redundans. UAV-förmåga bör integreras på samtliga nivåer, från enskild eldenhet till större stridsenheter, oberoende av om de syftar till underrättelseinhämtning gällande motståndaren inom ett säkerhetsområde, långräckviddig punktmålsbekämpning, att komprimera bekämpningskedjan på en skyttepluton eller att hantera framskjuten materielltillförsel. I första hand bör val av system tas på en lokal nivå, utifrån respektive förbands behov och användningsområde, snarare än genom arméövergripande omorganisation av enheter.

Bekämpningsdrönare bör betraktas och hanteras som ett direktriktat vapensystem, då videoströmning från farkosten möjliggör en i praktiken oavbruten siktlinje mellan skytt och mål. Att kategorisera systemet som ett indirekt vapensystem, enbart på grund av styr- och sändplatsens fysiska avlägsenhet till området där punktmålsbekämpning genomförs, riskerar att leda till felaktiga taktiska slutsatser. Den främsta fördelen med att organisera UAV-eldenheter med en spaningsomgång och en bekämpningsomgång är förkortat tidsuttag från målupptäckt till påbörjad bekämpning. För att bibehålla denna fördel så bör ledtider minimeras i den utsträckning det går. Detta sker i första hand genom målobservationer förmedlade genom ett koncist rapportformat. Genom en kortfattad målobservation, i kombination med ett avgränsat verkansområde och tydligt eldtillstånd utan behov av samordning från högre chef, utgör systemet ett potent och ändamålsenligt verkansmedel. Systemet kan på ett stridsekonomiskt och effektivt sätt lösa en stor del av reglementerade eld-, strids- och funktionsuppgifterna med minskad risk för personella förluster.