

Jägarförbandens strid på djupet med patrullrobot

Fältförsök med Arméns jägarförband

PER WIKBERG, MIRKO THORSTENSSON, JOHANNES ANDERSEN, SANNA ANDERSSON,
OLAF BINSCH, MARTIN FRANSSON, PETTER NORRBLOM



Per Wikberg, Mirko Thorstensson, Johannes
Andersen, Sanna Andersson, Olaf Binsch, Martin
Fransson, Petter Norrblom

Jägarförbandens strid på djupet med patrullrobot

Fältförsök med Arméns jägarförband

Titel	Jägarförbandens strid på djupet med patrullrobot – Fältförsök med Arméns jägarförband
Title	Field trials on deep operations supported by loitering munition
Rapportnr	FOI-R--5786--SE
Månad	Mars
Utgivningsår	2026
Antal sidor	27
ISSN	1650-1942
Uppdragsgivare	Försvarsmakten
Forskningsområde	Autonomi och styrda vapen
FoT-område	Inget FoT-område
Projektnr	E86336
Godkänd av	Irina Eriksson
Ansvarig avdelning	Försvarsteknik

Bild/Cover: Johanna Wallén/Försvarsmakten

Detta verk är skyddat enligt lagen (1960:729) om upphovsrätt till litterära och konstnärliga verk, vilket bl.a. innebär att citering är tillåten i enlighet med vad som anges i 22 § i nämnd lag. För att använda verket på ett sätt som inte medges direkt av svensk lag krävs särskild överenskommelse.

This work is protected by the Swedish Act on Copyright in Literary and Artistic Works (1960:729). Citation is permitted in accordance with article 22 in said act. Any form of use that goes beyond what is permitted by Swedish copyright law, requires the written permission of FOI.

Sammanfattning

Projektet "Demo UCAV" är ett samarbete mellan Försvarmakten, FMV och FOI, och en del i Försvarmaktens strävan att bygga upp förmåga till strid med beväpnade obemannade flygfarkoster – i denna rapport benämnda patrullrobotar. Projektet syftar till att demonstrera hur dessa system kan införas i Försvarmakten och hur de ska användas vid en rad olika typförband inom Försvarmakten. Som en del av arbetet genomförde projektet tre fältförsök för att utvärdera deras taktiska användning vid operationer på djupet med jägarförband. Inför fältförsöken utarbetades en preliminär taktisk metod vilket utgjorde utgångspunkt för utvärdering. Det första försöket genomfördes vid K 4 och fokuserade på avfyring och verkansverifiering. Där användes en spaningsdrönare samt en eldledningsomgång för måldetektering innan bekämpning, vilken genomfördes med [en] skjutträningssimulator för patrullrobot. Det andra försöket, som ingick i en större övning, involverade en jägarpluton från K 3 som återtog ett skyddsobjekt med stöd av spaningsdrönare och patrullrobot. Återigen användes en skjutträningssimulator för patrullrobot. Det tredje försöket innefattade skarp ammunition, där två patrullrobotar sattes in baserat på underrättelser från en spaningsdrönare. Försöken resulterade i en taktisk metod som beskrivs i denna rapport. Den övergripande slutsatsen är att patrullrobotar är ett värdefullt verktyg för jägarförbanden, och att deras användning är förenlig med Natos bekämpningsprocess, vilket innebär att det inte krävs större förändringar i nuvarande stridstaktik.

Nyckelord: Patrullrobot, UAV, jägarförband, specialoperationer.

Summary

The “Demo UCAV” project is a collaboration between the Swedish Armed Forces, the Swedish Defence Materiel Administration (FMV), and the Swedish Defence Research Agency (FOI), aiming to explore the integration of loitering munitions into military operations across a range of unit types. As a part of the work, the project conducted three field trials to evaluate their tactical use in deep operations by ranger units. Initially a preliminary tactical method was developed as a framework for assessment. The first trial, held at K 4 (Norrlands Dragon Regiment), tested the launch control procedure and Battle Damage Assessment. A reconnaissance drone and a ranger unit identified targets, followed by simulated strikes by loitering munitions. The second trial, part of a larger exercise, involved a K 3 (Life Regiment Hussars) ranger platoon retaking a protected site with support from a reconnaissance drone and loitering munitions, again using simulated strikes by loitering munitions. The third trial involved live fire, where two loitering munitions were deployed based on intelligence from a reconnaissance drone. The trials resulted in a tactical method, which is described in this report. The main conclusion is that loitering munitions are a valuable tool for special operations forces, and their use aligns with NATO’s targeting process without requiring significant changes to current combat tactics.

Keywords: Loitering ammunition, UAV, rangers, special operations, deep operations.

Innehållsförteckning

1	Inledning	6
1.1	Bakgrund.....	6
1.2	Syfte.....	6
1.3	Förbanden.....	6
1.4	Avgränsningar.....	7
2	Metod.....	8
2.1	Översikt av genomförda försök.....	8
2.2	System.....	12
2.3	Datainsamling och analys.....	14
2.4	Efterarbete	16
3	Resultat	17
4	Diskussion	18
4.1	Övergripande slutsatser.....	18
4.2	Vilken förmåga tillför ett patrullrobotsystem jägarförbanden?.....	19
4.3	Konsekvenser av ett införande av patrullrobot på andra system.....	20
4.4	Logistik.....	20
4.5	Hur ska systemet användas?	20
	Bilaga. Taktisk metod för strid på djupet med patrullrobot.	23

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Projektet "Demo UCAV" är ett samarbete mellan Försvarsmakten, FMV och FOI, och en del i Försvarsmaktens strävan att bygga upp förmåga till strid med beväpnade obemannade flygfarkoster. Obemannade flygande sensor- och verkanssystem skapar förutsättningar som tidigare saknats för svenska förband att påverka en motståndare över ytan, samtidigt som motsvarande förmåga på fiendesidan innebär en ny allvarlig hotdimension mot svenska förband. Syftet är att demonstrera hur obemannade flygfarkoster med verkansdel kan införas i Försvarsmakten och hur de ska kunna användas vid en rad olika typförband inom Försvarsmakten.

Projektet har inledningsvis varit fokuserat på att identifiera vilka möjliga förmågor systemen bidrar med följt av analyser för att kvantifiera den operativa effekten. Arbetet ska sedan succesivt övergå till mer praktiska försök med olika experimentplattformar och kommersiellt tillgängliga system. Ambitionen är att underlaget ska kunna användas för ett relativt snabbt införande av patrullrobotförmåga inom Försvarsmakten.

Inom ramen för projektet genomförs en rad fältförsök vid olika typförband i syfte att utveckla hur systemet ska nyttjas. Det innebär exempelvis att klarlägga begränsningar och möjligheter för att använda systemet och hur ett införande påverkar andra system. Denna rapport beskriver resultatet av tre fältförsök som genomförts av Markstridsskolan (MSS) i samverkan med FOI och FMV där fokus har varit jägarförbandens strid. Försöken genomfördes med:

- Norrlands Dragonregemente (K 4) under perioden 2024-09-16 – 19 (Försök 1).
- Livregementets husarer (K 3) under perioden 2024-11-17 – 18 (Försök 2).
- Norrlands Dragonregemente (K 4) under perioden 2025-02-08 – 13 (Försök 3).

1.2 Syfte

Syftet med de tre försök som beskrivs i denna rapport har varit att praktiskt undersöka hur patrullrobotar kan användas för att stödja Norrlandsjägarbataljonens (K 4) strid på djupet samt Jägarbataljonens (K 3) strid inom markoperativ eller specialoperativ kontext. Fokus har varit på hur en insats ska genomföras över tid vilket inkluderar ledning samt samordning mellan patrullrobot och stridsteknisk UAV (SUAV) som spanar mot målet. Ett annat syfte var att undersöka hur systemet påverkas av kyla samt av terrängförflyttning med de transportmedel som används vid jägarförbanden. Slutligen har försöken även syftat till att undersöka vilka krav som ska ställas på simuleringsutrustning för träning och försöksverksamhet.

1.3 Förbanden

Förbanden som deltog i försöken utgjordes av två jägarförband med delvis olika karaktär och uppgifter.

Norrlandsjägarbataljonen vid K 4 är arméchefens resurs för att åstadkomma operativa och taktiska effekter på djupet av motståndarens gruppering eller i ett område som behärskas av

motståndaren.¹ Bataljonen är framförallt specialiserad på insatser som sker under svåra förhållanden. Strid sker till fots med burna vapensystem på djupet, med fokus på motståndarens sårbarheter och gränssättande funktioner. Förbandet har förmåga att både leda in långräckviddiga bekämpningsförmågor och att själva utföra bekämpning av hög-värdiga mål.

Jägarbataljonen vid K 3 är ett förband med hög tillgänglighet som är tränat för insatser med kort om tid för förberedelser. Dimensionerande profil för bataljonen är främst förmågan att genomföra snabba förflyttningar, exempelvis med helikopter, och strid till fots med burna vapensystem. Bataljonen löser uppgifter med såväl hela bataljonen som med uppgifts-anpassade stridsgrupper över stora ytor.²

1.4 Avgränsningar

För de tre försöken fanns en rad avgränsningar:

- Det antas att striden endast sker med jägarbataljonens egna patrullrobotar.
- Projektet är inte ett införandeprojekt. De patrullrobotsystem som prövats har anskaffats i syfte att få praktisk erfarenhet av att nyttja patrullrobotsystem.
- De två jägarförbanden som medverkat i försöken har i normalfallet olika stridsuppgifter vilket har resulterat i att försöken har haft olika karaktär. Dock har frågeställningarna bakom försöken varit desamma.

¹ Information om Norrlands dragonregemente, K 4, från Försvarens hemsida.
<https://www.forsvarsmakten.se/sv/organisation/norrlands-dragonregemente-k-4/> (Besökt 2024-09-16).

² Information om Livregementets husarer, K 3, från Försvarens hemsida
<https://www.forsvarsmakten.se/sv/organisation/livregementets-husarer-k-3/k-3s-insatsforband/31-bataljonen/>
(Besökt 2024-09-16).

2 Metod

Som förberedelse inför fältförsöken utarbetades ett utkast till taktisk metod för strid på djupet med patrullrobot. De fältförsök som därefter genomfördes utgjordes av tre separata försökstillfällen, benämnda Försök 1, Försök 2 och Försök 3. Varje enskilt försök genomfördes i två parallella spår. Dels ett spår där den preliminära taktiska metoden för insats med patrullrobot prövades under olika förutsättningar. Dels ett spår där belastningen på utrustningen under förflyttning i terräng uppmättes avseende g-belastning, ljus, och temperatur. Resultaten från dessa belastningsförsök redovisas dock inte i denna rapport. Efter de tre fältförsöken genomfördes en workshop där det preliminära rapportutkastet granskades och diskuterades med utgångspunkt i de olika perspektiv som ingår i FOI:s arbetspaket för projektet Demo UCAV.

2.1 Översikt av genomförda försök

2.1.1 Förberedelser

Planering av försöken tog sin utgångspunkt i två spel som genomfördes i januari 2024 vid K 3³ samt i slutet av februari 2024 vid K 4⁴. Spelet vid K 3 resulterade i följande underlag:

- Möjlig organisation av patrullrobotsystemet på jägarbataljonen.
- Användning av patrullrobot i några olika scenarier.
- Hur bekämpningskedjan kan utformas.
- Tekniska krav och förmågor på systemet.

Spelet vid K 4 resulterade i följande underlag:

- Organisation och val av system.
- Möjliga konsekvenser avseende de grundläggande förmågorna bekämpning, rörelse och skydd.

I samverkan med personal från utvecklingsenheten vid K 4, MSS samt FOI genomfördes därefter i slutet av april en modellering av taktisk metod för strid på djupet med patrullrobot. Resultatet från denna modellering utgjordes av en beskrivning av en taktisk ”insatscykel” indelad i ett antal faser (Se Figur 1).



Figur 1: Insatscykel patrullrobot.

Under de försök som beskrivs i denna rapport har delar av metodbeskrivningen testats och successivt utvecklats. Syftet med metodbeskrivningen är att den ska kunna utgöra underlag för fortsatt taktikutveckling av Norrlandsjägarbataljon/Jägarbataljons strid på djupet med

³ Mikael Råsander, M., Werner, E., Fransson, M. & Nordström, J. (2025) *Scenariobaserad diskussion med 31:a jägarbataljonen om patrullrobotar* (FOI Memo 8740) Totalförsvarets forskningsinstitut.

⁴ Fransson, M., Råsander, M. & Werner, E. (2024). *Scenariobaserad diskussion med Norrlands dragonregemente om patrullrobotar* (FOI Memo 8563) Totalförsvarets forskningsinstitut.

särskilt beaktande på patrullrobot. Bilagan till denna rapport utgör den senast modifierade versionen och bygger på resultaten från de tre försök som återges i denna rapport.

2.1.2 Försök 1

Försök 1 genomfördes under perioden 16–19 september 2024 på övningsfältet vid Norrlands dragonregemente, K 4 i Arvidsjaur. Försöket var en momentövning där delar av den preliminära metoden för insats med patrullrobot prövades. Fokus var främst på delmomenten avfyring och verkansverifiering. I försöket användes en SUAV och en e-omgång⁵ för att upptäcka mål i terrängen. En SUAV opererades av en patrull från 32:a Underrättelsebataljonen. Insats med patrullrobot gjordes därefter med skjutträningssimulator för patrullrobot som opererades av en patrull från 41:a Norrlandsjägarbataljonen, K 4.

Scenario. I utgångsscenarioet för Försök 1 var Norrlandsjägarbataljonen utgångsgrupperad i sitt område för spaning och strid på djupet. Bataljonens egna spaningsresurser hade upptäckt högvärdiga mål grupperade inom bataljonens område. Högre chef (HC) hade fastställt ett bekämpningsskede som ordersattes till förbandet 48 timmar innan genomförande. Skvadronchefen ägde eldtillståndet för patrullroboten i detta skede. Patrullrobot och SUAV var framgrupperade för att korta flygtiden för båda systemen. Utifrån detta utgångsscenario genomfördes insatsen under en rad moment där förutsättningarna avseende sensor, orderväg och verkansverifiering varierades.

Under förmiddagen dag 1 var uppgiften att nedkämpa ett stillastående mål, i detta fall en bandvagn. SUAV-gruppen och patrullrobotgruppen var samgrupperade. Genomförandet bestod i att en e-omgång upptäcker målet och skickar målrapport till skvadronsledning. Skvadronsledningen ger order till patrullrobotgruppen att ”bekämpa”. Verkansbedömning genomförs av SUAV. Under försöket fullföljdes flera genomföranden. Under eftermiddagen var uppgiften att nedkämpa ett rörligt mål, återigen en bandvagn. SUAV-gruppen och patrullrobotgruppen var samgrupperade. Genomförandet bestod i att SUAV spanar, upptäcker samt rapporterar mål enligt 7S.⁶ Målet omgrupperar varvid SUAV målföljer. Skvadronsledningen beordrar ”bekämpning”. Patrullrobot avfyras och SUAV fortsätter med målföljning. Efter nedkämpning av patrullrobot används SUAV för verkansbedömning. Samma moment genomfördes fem gånger.

Under dag 2 prövades tre olika typfall där uppgiften var att hitta mål med invisning av annan sensor. Dessa var:

- SUAV-grupp och patrullrobotskyttar var inte samgrupperade. Tre moment genomfördes.
- SUAV-grupp och patrullrobotgrupp var samgrupperade. Beslut om insats fattades av skvadronstaben. Två moment genomfördes.
- Uppgiften var densamma som dag 1, men beslut om insats var delegerat till eldledare i e-omgång. Ett moment genomfördes.

Deltagare. Vid Försök 1 utgjordes den spelade organisationen av en SUAV-patrull om fyra soldater från K 3, och en Norrlandsjägargrupp om åtta soldater från K 4 som agerade signalister samt e-omgång. Två yrkesofficerare från K 4 deltog i rollerna som bekämpningsledare vid skvadronsledningen och som patrullrobotskyttar. Underlaget från en bakgrunds-

⁵ En patrull med förmåga att leda indirekt eld.

⁶ Minnesregel för innehållet i spaningsrapporter: Stund, Ställe, Styrka, Slag, Sysselsättning, Symbol, Sagesman.

enkät visade att soldaterna hade mellan drygt ett år och fem års tjänstgöring som soldat eller gruppchef.⁷ Vidare skattade de sin egen relativa erfarenhet för sin befattning till i snitt 4,2 på en sjugradig skala, där 1 motsvarade mycket liten relevant erfarenhet och 7 motsvarade mycket stor. Huvuddelen, 80 procent, skattade sin relevanta erfarenhet mellan 4 och 5 på den sjugradiga skalan. Specifik erfarenhet av UAV varierade mellan deltagarna. Några hade ingen erfarenhet medan andra hade flera års erfarenhet. SUAV-patrullen från K 3 hade erfarenhet av UAV 05 och några deltagare hade även erfarenhet av UAV 06.⁸ Några hade erfarenhet av att använda civil UAV i samband med övningar.

Skvadronsledningen utgjordes av bekämpningsledare från K 3 och K 4 samt en signalist. Bemanningen roterade mellan momenten. Rollen som övningsledare bemannades av en specialistofficer från utvecklingsavdelningen vid K 4. I övningsledningsorganisationen ingick även officerare och specialistofficerare från K 4, K 3 och MSS. Personal från MSS och FOI svarade för utvärdering och dokumentation.

2.1.3 Försök 2

Försök 2 genomfördes under perioden 16–19 november 2024 med en jägarpluton från 31:a Jägarbataljonen, K 3, som ett delmoment under övningen Adamant Serpent på Gotland. Fokus för detta försök var bland annat att utvärdera de slutsatser som hade dragits i samband med Försök 1. Försöket utfördes som en momentövning med två genomföranden. Liksom i Försök 1 användes SUAV för initial spaning i målområdet. Insats med patrullrobot gjordes med samma skjutträningssimulator som i Försök 1.

Scenario. Försök 2 utfördes i ett scenario med hybridkrigföring och en specialförbandsoperation. I scenariot hade en pluton till uppgift att med inbrytning återta ett skyddsobjekt. Patrullrobotgruppen var grupperad cirka 1,2 km från skyddsobjektet. En SUAV-grupp hade under morgonen samma dag bedrivit spaning i målområdet och upptäckt rörelse i anknytning till skyddsobjektet. Under insatsen var SUAV-gruppen och patrullrobotgruppen inte samgrupperade. Momentövningen med inbrytning genomfördes två gånger. Första genomförandet utfördes i dagsljus med starttid kl. 14:00. Andra genomförandet utfördes i mörker med starttid kl. 18:00.

Patrullrobotgruppen som disponerade två patrullrobotar hade före det första genomförandet tilldelats eldtillstånd från kl. 14:00, vilket sammanföll med tiden för den planerade inbrytningen. Den första patrullroboten avfyrades kl. 13:30, det vill säga 30 minuter innan eldtillståndet började gälla. Då avståndet från grupperingsplatsen till målområdet endast var drygt 1 km kunde merparten av tiden fram till eldtillstånd och inbrytning användas till spaning med patrullroboten. Radiotystnad gällde fram till kl. 13:45. I anslutning till skyddsobjektet fanns två mjuka målfordon, ett stillastående och ett i rörelse. Målfordonens existens var inte känd för patrullrobotgruppen före avfyrning utan detekterades under tiden för loitering⁹. Kl. 13:58 rapporterade gruppen över radio att de skulle bekämpa fordonen. Det första målfordonet som var stillastående nedkämpades 14:01, alltså en minut efter det att eldtillstånd börjat gälla. Kl. 14:03 avfyrades den andra patrullroboten. Därefter påbörjades den övriga plutonens insats med inbrytning kl. 14:06. Efter byte av robotskytt genomfördes först en verkansbedömning av verkan i det första målfordonet med den

⁷ Se avsnitt 2.3 om enkäter.

⁸ Se avsnitt 2.2 om SUAV.

⁹ Den del av insatsen när patrullroboten patrullerar inom ett målområde innan den styrs mot målet.

efterföljande patrullroboten. Sedan nedkämpade patrullroboten det andra målfordonet som var rörligt kl. 14:09. Därmed var delmomentet med patrullrobot under första genomförandet avslutat.

Mellan de tillämpade momenten vid genomförande ett och två genomfördes ett antal mer begränsade försök med patrullrobotskytt och gruppchef. Dessa försök fokuserade på:

- försök med stark vind.
- försök med rörligt mål.
- försök i mörker.
- försök med att spana med hjälp av patrullrobot.

Personalen, det vill säga skytt och gruppchef, var densamma genom alla försök. Beslut om bekämpning var delegerade ned till skytt i första hand och vid tveksamheter så hade gruppchef möjlighet att korrigera.

Det andra genomförandet utfördes på motsvarande sätt som första, fast i mörker och under ett totalt kortare tidsintervall. Patrullrobotgruppen hade eldtillstånd från kl. 18:00. Den första patrullroboten avfyrades kl. 17:55 och den andra kl. 17:56. Den första patrullroboten nedkämpade ett rörligt målfordon kl. 18:01. Den andra roboten genomförde först verkansbedömning avseende det bekämpade fordonet, och nedbekämpade därefter det andra målfordonet vid grinden till skyddsobjektet kl. 18:08. Därmed var delmomentet med patrullrobot under genomförande två avslutat. Den efterföljande inbrytningen i skyddsobjektet skedde kl. 18:10.

Deltagare. För detta försök utgjordes den spelade organisationen av 31:a Jägarbataljonen från K 3. Delmomentet i form av insats med patrullrobot utfördes av en grupp bestående av en gruppchef och två patrullrobotskyttar. Soldaterna hade ingen tidigare erfarenhet av patrullrobot eller SUAV utöver den utbildning de fått av MSS i samband med försöket. Soldaterna hade varit anställda vid Försvarsmakten mellan 1,5 och 5 år exklusive värnplik.

Liksom i Försök 1 understödde personal från MSS och FOI genomförande, utvärdering och dokumentation.

2.1.4 Försök 3

Försök 3 genomfördes under perioden 8–13 februari november 2025 på övningsfältet vid Norrlands dragonregemente, K 4 i Arvidsjaur. Försöket utfördes som en momentövning med två genomföranden med skarp patrullrobot.

Scenario. Försöket genomfördes med insats av två fysiska patrullrobotar med skarp verkansdel. Utgångspunkten var att underrättelseinformation erhållits om att ett högvärdigt mål befann sig i skvadronens område. Skvadronens bekämpningsledare hade därför beordrat en SUAV att spana inom området i syfte att lokalisera målet och sända målinformation till bekämpningsledaren och till en av skvadronens patrullrobotgrupper. Samtidigt gavs samma patrullrobotgrupp uppgiften att gruppera systemet och vara beredd att på order bekämpa målet. Ledning av insatsen gjordes i Demo UCAV Ledningssystemdemonstrator (Demo UCAV LS Demo) som bestod av handhållna enheter (EUD – End User Devices) i form av mobiltelefoner. Som ledningsapplikation användes ATAK (Android Tactical Awareness Kit) och som transmission 4G mobiltelefonnät. SUAV gruppen startade och under spaning upptäcktes målet och en målrapport skickades. Bekämpningsledaren bekräftade att det var rätt mål och beordrade patrullrobotgruppen att genomföra beredduppgiften och bekämpa målet. Patrullroboten avfyrades, anflygning genomfördes, målet hittades och bekämpning genomfördes. När patrullrobotgruppen rapporterade att målet bekämpats genomförde

SUAV-gruppen en verkansbedömning och rapporterade att målet var nedkämpat. Bekämpningsledaren bekräftade att målet var nedkämpat, att uppgiften var löst och att uppdraget avbryts.

Deltagare. Under Försök 3, som var en skarpskjutning av två patrullrobotar, bemannades patrullrobotsystemet av personal från FMV, samt personal från MSS och K 4 som biträdande skytt eller avfyrare vid respektive skott. SUAV-systemet bemannades av personal från K 3 och förbandsledningen utgjordes av personal från K 4. Samtlig personal hade flera års erfarenhet i respektive organisation.

Övningsledningsorganisationen var sammansatt av personal från Försvarmakten, FMV och FOI där FOI:s huvuduppgift var att bistå försöket med dokumentation och utvärdering. FMV hade det övergripande ansvaret för säkerheten och försöket som helhet även om MSS var huvudsaklig ägare av försöket och ingående planeringsdelar.

Under försöket deltog även ett antal personer från Arméstaben (AST), MSS och andra förband inom Försvarmakten för att bygga en kunskap kring liknande system. Utöver försöksverksamheten genomfördes också en demonstration av de olika använda systemen (patrullrobot, SUAV och LS Demo) för K 4 personal. Ett av skotten var tillika en förevisning med besökare.

2.2 System

Ett antal olika tekniska system användes under försöken.

Sambandssystem. Vid Försök 1 och 2 användes förbandens ordinarie taktiska sambandssystem.

Vid Försök 3 användes RAKEL (RAdioKommunikation för Effektiv Ledning) vilket är Sveriges nationella kommunikationssystem för aktörer med samhällsviktig verksamhet för kommunikation mellan operatörer och skvadronsledning. Parallellt med RAKEL, användes vid Försök 3 även en demonstrator för ledningssystemstöd till patrullrobot framtagen av FOI. Systemet bygger på användning av de kommersiella applikationerna A-TAK och WinTak för att visualisera information från olika typer av UAV. Överföring av data inom systemet baseras på 4G över civila nät. Systemet medger visualisering av data från UAV samt strömmad video. Position, kurs och fart samt vilken yta som sensorn täcker (viewshed¹⁰) kan visualiseras tillsammans med video från sensorn. Upptäckta mål eller annan ledningsinformation kan läggas in i systemet och distribueras mellan uppkopplade enheter. Applikationerna har även annan funktionalitet för ledning såsom delgivning av order, andra enheters positioner och status, grafisk stridsfältsinformation och utbyte av information i text (chatt).

SUAV. Vid Försök 1 och 3 användes olika varianter av UAV05¹¹ (se Figur 2) för spaning, måluttag och verkansverifiering. UAV05 är en fixed wing SUAV som har använts länge i Försvarmakten och finns i olika versioner. Mer teknisk information finns på leverantörens hemsida.¹²

¹⁰ Viewshed är ett begrepp som avser det geografiska område som är synligt från en given position.

¹¹ <https://www.forsvarsmakten.se/sv/information-och-fakta/materiel-och-teknik/luft/SUAV-system-svalankorpen/> (Besökt 2024-09-17).

¹² <https://www.avinc.com/uas/puma-ae> (Besökt 2024-09-16).



Figur 2: Start med UAV05. Foto: Antonia Sehlstedt/Försvarmakten.

Vid Försök 2 användes UAV06 (se Figur 3) för spaning, måluttag och verkansverifiering. UAV 06 är av quadcopter som drivs av fyra rotoror och styrs med hjälp av en handkontroll med bildskärm. Mer teknisk information finns på leverantörens hemsida.¹³



Figur 3: UAV 06. Foto: Försvarmakten.

Skjutträningssimulator för patrullrobot. Vid Försök 1 och 2 simulerades insats med patrullrobot med hjälp av en skjutträningssimulator som FMV hyrt in från leverantören. Vid Försök 3 användes simulatorm för förövning inför den skarpa insatsen. Simulatorm består av samma handkontroll som det skarpa systemet, samt en tillhörande laptop som driver själva simuleringsmiljön. Simulatorm är utformad för att öva enskilda operatörer i handhavandet av systemet och utgörs av en enda enhet. Simulatorm kan inte kopplas in mot andra simulatorer. Detta innebär att det inte är möjligt att genomföra dubbelsidiga övningar på samma sätt som t.ex. med Stridsträningssystemet (STA).¹⁴ Figur 4 visar handkontrollen för skjutträningssimulatorm.

¹³ <https://www.avinc.com/uas/puma-ae> (Besökt 2024-09-16).

¹⁴ <https://www.forsvarmakten.se/sv/organisation/markstridsskolan/traning/> (Besökt 2024-09-17).



Figur 4: Handkontroll för skjutträningssimulatore som användes under försöken.

2.3 Datainsamling och analys

Datainsamling genomfördes med hjälp av enkäter, observationsprotokoll, händelseprotokoll för operatörer, fotografering, bedömning av arbetsbelastning på operatörer samt genom grupparbeten.

Enkäter. Deltagare i patrullerna vid Försök 1 och 2 besvarade en enkät innan försöket påbörjades. Enkäten innehöll frågor om tidigare erfarenhet, vad de trodde att patrullrobotar kan tillföra förbandet, deras förväntningar på hur realistiskt försöket kommer att vara, samt om de hade några övriga synpunkter.

Deltagarna besvarade en liknande enkät när försöket hade avslutats. Enkäten var utformad för att undersöka eventuella förändringar av deltagarnas uppfattning till följd av försöket.

Underlaget från enkäterna avseende erfarenheter från försöket användes för att sammanställa en övergripande beskrivning av deltagarnas synpunkter. Svaret på övriga frågor inarbetades i underlaget från observatörerna. Sammanställningen användes därefter som underlag för att formulera preliminära slutsatser från Försök 1 vid det efterföljande grupparbetet.

Observatörsprotokoll. Vid de tre olika försöken har medlemmarna i övningsledning-organisationen utgjort observatörer.

Vid samtliga försök har observatörer noterat tidpunkt för händelser som de bedömt varit viktiga för den plats de observerat. Upplösning i tid var minut. Dessa observatörsnoteringar användes för att sammanställa händelseförloppet vid respektive genomförande.

Vid Försök 1 användes dessutom en tidigare version av den preliminära metodbeskrivningen som återges i bilagan till denna rapport som stöd för noteringar. Vid slutet av respektive dag delades observatörerna in i två grupper som sammanfattade sina observationer från dagen. Dokumentationen sammanställdes av respektive grupp så att varje observatörs enskilda erfarenhet är sammanfattad i ett stycke eller en mening. Därefter genomfördes en innehållsanalys där samtliga ”enskilda” erfarenheter sorterades in i teman. I detta underlag inarbetades även underlag från enkäter och händelseprotokoll. Texten från underlaget användes för att utforma en sammanfattning av respektive tema.

Händelseprotokoll för operatörer. Under Försök 1 hade deltagarna i patrullerna även till uppgift att dokumentera ”viktigare händelser”, inklusive tidpunkten för dessa, som de ansåg påverkat möjligheten för förbandet att lösa uppgiften i såväl negativ som positiv mening. Protokollet lämnades över till FOI vid dagens slut. Syftet med dokumentationen var att klarlägga händelseförloppet och faktorer som kan ha påverkat resultatet. Dokumentationen var i första hand avsedd att fånga händelser som riskerade att inte fångas av observatörsprotokollen t.ex. sambandsproblem. Dokumentationen visade sig dock främst innehålla synpunkter på metoden och inarbetades därför i det underlag som erhöles från observatörerna.

Fotografering. Fotografering av miljöer och situationer genomfördes vid samtliga försök.

Bedömning av arbetsbelastning på operatörer. Vid Försök 3 gjordes en skattning av arbetsbelastning för skytt och operatör patrullrobot samt för SUAV-operatör. Bedömningen baserades på NASA Task Load Index (NASA-TLX¹⁵) som delar in arbetsbelastning i sex dimensioner: mental, fysisk, tidsmässig, krav på fokusering, frustration och prestation. NASA TLX ger en viktad arbetsbelastningspoäng, som identifierar påfrestande moment i uppgifter. NASA-TLX ger underlag till att identifiera och beskriva en belastningsprofil för en arbetsuppgift. Genom att lokalisera höga belastningsområden ger verktyget en indikation på hur systemets användarvänlighet kan ökas, trötthet minskas och prestation förbättras. Data samlades genom att operatörerna direkt efter respektive genomförande fick göra en skattning på upplevd ansträngning avseende de olika belastningsdimensionerna. Därefter intervjuades operatörerna i en gruppintervju där de fick beskriva varför de skattat sin ansträngning som de gjort. Avsikten med bedömningen var att kontrollera om operatörerna upplevde högre belastning inom dimensionerna mental belastning, krav på fokusering och frustration på grund av att uppgiften innehöll komplex bildanalys och multitasking. Avsikten var vidare att gruppintervjuerna och det avslutande grupparbetet skulle ge underlag till förbättringar inom träning, gränssnittsdesign och automation.

Grupparbeten. Vid samtliga försök genomfördes grupparbeten i syfte att analysera erhållna resultat. Vid Försök 1 användes det dokumenterade underlag som sammanställts från momenten under dag 1 och 2 i ett grupparbete där de officerare, specialistofficerare och gruppchefer som deltagit i försöket ingick. Uppgiften var att:

- Kommentera och revidera den preliminära taktiska metoden (slutlig version återfinns i bilagan till denna rapport).
- Gå igenom och revidera sammanställningen av synpunkter från deltagare och observatörer. Förbehållet var att ingen text fick tas bort. Däremot var kommentarer till dokumentationen samt tillägg till texten tillåtna.
- Föreslå slutsatser och rekommendationer.

Vid Försök 2 genomfördes ett grupparbete av plutonchef och patrullrobotoperatörer. Uppgifter för grupparbetet var att:

- Kommentera och uppdatera den taktiska metodbeskrivningen från Försök 1.
- Vidareutveckla slutsatser och rekommendationer från Försök 1.

¹⁵ Hart, S. G., & Staveland, L. E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. In P. A. Hancock and N. Meshkati (Eds.) *Advances in psychology* (Vol. 52, pp. 139-183), North-Holland.

Vid Försök 3 genomfördes under sista dagen flera grupparbeten. Uppgifter för grupparbetena var att:

- Kommentera och revidera den taktiska metodbeskrivning som var resultatet från Försök 1 och 2.
- Vidareutveckla slutsatser och rekommendationer från Försök 1 och 2.
- Diskutera vilka slutsatser som kan dras från resultatet av de intervjuer som genomfördes med SUAV- och patrullrobotoperatörer.

2.4 Efterarbete

Efter försök 3 genomfördes en workshop för att diskutera de resultat och slutsatser som framkommit från de tre försöken utifrån det arbete som genomförts inom de olika arbetspaket som ingår i FOI:s del av projekt UCAV. Under workshopen redovisade respektive arbetspaket en kort sammanfattning av sina resultat och förslag på kompletteringar till denna rapport, främst avseende kapitel 4 och bilagan. Redovisning med efterföljande diskussioner användes som underlag till att komplettera försöksrapporten.

3 Resultat

Det huvudsakliga resultatet från de tre försöken är den preliminära beskrivning av taktisk metod för strid på djupet med patrullrobot som succesivt modifierats utifrån erhållna resultat och som återfinns i bilagan till denna rapport. I likhet med den preliminära metodbeskrivningen, reviderades de preliminära slutsatserna och rekommendationerna från Försök 1 därefter succesivt efter varje försök.

Efter Försök 1 genomfördes dessutom en innehållsanalys som sammanfattade de synpunkter som erhöles från händelse- och observationsprotokoll. I dessa protokoll identifierades fem olika teman: ledning, organisation, handhavande av system, teknik, vad ett patrullrobotssystem skulle tillföra striden på djupet samt synpunkter på försökets genomförande. Denna sammanfattning utgjorde underlag för att formulera preliminära slutsatser och rekommendationer.

Försök 2 genomfördes inte inom ramen för strid på djupet. Istället utgjordes uppgiften av specialförbandsoperation inom ramen av ett scenario med hybridkrigföring. Vid den efterföljande revideringen framkom det att skillnaden mellan Norrlandsjägarbataljonens och Jägarbataljonens uppgifter leder till skillnader i taktisk metod för nyttjande av patrullrobot. Detta beror främst på att bataljonerna har olika uppgifter och möjlighet till tillförsel och ersättning av patrullrobotar.

Vid den bedömning av arbetsbelastning som gjordes vid Försök 3 var förväntningen att operatörerna skulle uppleva högre belastning inom dimensionerna mental belastning, krav på fokusering samt frustration på grund av att uppgiften innehåller komplex bildanalys och multitasking. Sammanfattningsvis pekade dock intervjuerna på en låg belastning i alla dimensioner till följd av genomgången utbildning och genomförda förberedelser. En viss grad av stress upplevdes på grund av osäkerheter relaterade till systemets tekniska prestanda och att detta var första gången som skarp ammunition användes. Att demonstratorn för ledningssystemstöd användes parallellt med RAKEL upplevdes också som en viss extra belastning.

Det simulatorsystem som använts uppfattas som mycket användarvänligt. Detta gäller även för personal utan tidigare UAV-/spaningsutbildning. Utvärderingen av arbetsbelastning för skytt, avfyrare samt SUAV-operatör vid Försök 3 ger samma bild.

Utfallet från den workshop som genomfördes en månad efter Försök 3 innebar att försöksrapporten kompletterades med resonemang avseende folkrätt, motverkan, effekten av kyla, styrning, förhållande mellan total systemvikt och verkansdel samt logistik.

4 Diskussion

Försöken har gett värdefulla resultat för Försvarsmaktens arbete med att utveckla förmåga avseende patrullrobot. Det viktigaste resultatet från dessa tre försök är den preliminära beskrivning av den taktiska metod för strid på djupet med patrullrobot som återges i bilagan till denna rapport.

4.1 Övergripande slutsatser

Inledningsvis var avsikten att ta fram en gemensam metod för såväl strid på djupet som strid inom markoperativ eller specialoperativ kontext. Över tid blev det dock uppenbart att även om det finns stora likheter så skiljer sig uppgifter och förutsättningar – t.ex. avseende möjlighet till tillförsel av ytterligare system. Den metod som återges i bilagan till denna rapport beskriver därför i första hand Norrlandsjägarbataljonens strid på djupet.

Ett viktigt förbehåll som bör understrykas är att den taktiska metoden inte prövats i alla sina delar vid de försök som redovisas i denna rapport. Försöken har avgränsats mot scenarion där systemet varit utgångsgrupperat och eldberett. Uthållig strid över tid och över ytan har inte prövats utan momenten har genomförts med förkortade avstånd mellan såväl SUAV och patrullrobot som mellan gruppering och mål. De ledtider som gällt kan därför vara missvisande. Med undantag av Försök 2 var förutsättningarna rörande målets beskaffenhet, antal och uppträdande kända för samtliga vid varje moment, vilket också ska beaktas när slutsatser dras. Utkastet till taktisk metod ska därför ses som ett arbetsdokument som beskriver hur främst Norrlandsjägarbataljonen i nuläget tänker sig att strid på djupet med stöd av patrullrobot kan genomföras. Försöken har enbart i begränsad omfattning tagit hänsyn till att även en motståndare kan förväntas ha motsvarande system. Den taktiska metod som redovisas i bilagan bör därför kompletteras med åtgärder som tar hänsyn till denna hotbild.

De försök som redovisas i denna rapport pekar på att det finns två typfall för strid på djupet och strid inom markoperativ eller specialoperativ kontext med patrullrobot när förbandet själv äger patrullroboten. Dessa två typfall är:

- Strid genomförs med egna patrullrobotresurser, vilket i stort överensstämmer med den metod som används för strid med skvadronens nuvarande vapensystem. Typfallet innebär att stridande enhet på lägsta nivå (grupp eller pluton) äger vapensystemet och därmed eldtillstånd och eldöppnande.
- Strid genomförs med högre chefs tunga patrullrobotsystem, vilket i stort överensstämmer med den metod som används vid ledning av indirekt eld. Detta typfall innebär att stridande enhet tilldelas vapensystemet och/eller eldtillstånd från högre chef. I den taktiska metoden som redovisas i bilagan beskrivs även möjligheten att systemet tilldelas från sidoordnad chef. Typfallet kan därmed innefatta system från såväl sidoordnad enhet som högre chef. Detta har dock inte testats under de försök som beskrivs i denna rapport.

Det finns inget som indikerar att hantering av handkontrollenhet skulle utgöra en begränsande faktor. Försök 3 genomfördes dock med erfarna operatörer. I vilken grad det är möjligt att utbilda värnpliktiga bör beaktas.

Den övergripande slutsatsen är att patrullrobot skulle vara ett värdefullt tillskott till såväl Norrlandsjägarbataljonens strid på djupet samt Jägarbataljonens strid inom markoperativ

eller specialoperativ kontext. Metoden för att använda systemet avviker inte nämnvärt från annan strid och överensstämmer med NATO:s targetingprocess¹⁶.

I kommande försök bör alla delar i den taktiska metoden prövas inklusive taktisk planering och åtgärder för att säkerställa långsiktig uthållighet. Vidare bör typfallet med strid med Högre Chefs tunga patrullrobotresurser vidareutvecklas och prövas.

4.2 Vilken förmåga tillför ett patrullrobotsystem jägarförbanden?

Med nuvarande organisation och materieltilldelning har jägarförbanden begränsad förmåga att verka med indirekt eld med egna system. Ett patrullrobotsystem skulle öka förbandets möjlighet att utöka skjutavstånd och verka på längre håll. Detta skulle även innebära en lägre stridsteknisk risktagning, det vill säga minska risken för egen personal vid insatser. Patrullrobot skulle även öka möjligheten att bekämpa rörliga mål och möjliggöra för jägarpatruller att självständigt bekämpa mer kvalificerade mål. Systemet skulle troligen också ge förbanden en möjlighet att hitta mål snabbare och medföra att mindre enheter kan verka över större områden.

Ytterligare en förmågehöjande faktor med patrullrobot är ökad möjlighet för verkan i områden dit arméns befintliga långräckviddiga vapensystem inte når likväldigt som att ge potential att minska ledtiderna vid bekämpning av högvärdiga mål jämfört med nuvarande lösningar. En annan fördel med ett patrullrobotsystem är att riskavståndet från dess brisad är mindre jämfört med indirekt eld eller direkt flygunderstöd. Patrullrobot skulle även kunna vara en extra sensor för att inhämta stridsfältinformation.

Ur ett övergripande utbildnings- och materielperspektiv skulle ett tillfört patrullrobotsystem ge möjlighet (och även nödvändighet) att nedprioritera andra system och annan utrustning.

För jägarförbanden bör fordons**monterade** system undvikas då det begränsar möjligheten att medta systemet buret. Ett fordons**buret** system skulle däremot medföra stor rörelse- och handlingsfrihet. Vid anskaffning av ett system måste hänsyn tas till förbandens beslutade och/eller tilldelade fordonssystem.

Tilldelning av antal system kommer att vara en avvägning mellan att kunna ha långsiktig egen förmåga på pluton och vilken last som plutonen kan medföra med hänsyn till vilka andra resurser som måste medföras. En central avvägning är att optimera proportionen mellan vikten på ett systems stridsdel – den del av systemet som ger effekt i målet – och vikten på övriga delsystem såsom framdrivning, transportemballage och utskjutningsanordningar. Ett system med en totalvikt över 15–20 kilo ställer sannolikt krav på att kunna använda fordon vid omgrupperingar. Om jägarförbandet ska kunna använda ett buret system mot högvärdiga mål innebär det begränsningar i räckvidd då ökad räckvidd medför högre totalvikt.

¹⁶ NATO:s *Joint Targeting Process* handlar om att systematiskt identifiera, analysera, prioritera och välja mål för militära insatser för att uppnå önskade effekter. Processen säkerställer att insatserna är samordnade, lagliga och bidrar till den övergripande militära målsättningen. Allied Joint Publication. (AJP)-3.9, Allied Joint Doctrine for Joint Targeting.

4.3 Konsekvenser av ett införande av patrullrobot på andra system.

Att införa patrullrobot är mer än att införa ett nytt skjutande system. Ett införande måste även beakta gränssytorna mot doktrin, organisation, träning och utbildning, ledning, personal och anläggningar. Med en ambition om ett snabbt införande kommer detta att vara en utmaning.

Negativa konsekvenser av ett införande av patrullrobot är bland annat en ökad risk för upptäckt i det elektromagnetiska spektrumet. Dels kan en robot upptäckas av radar eller andra sensorer, och dels innebär användning av systemet att radiosignaler används för kommunikation med roboten. Dessa kan detekteras av signalspaningsutrustning, både vad gäller roboten och skyttens styrenhet. Vidare innebär samordning via sambandsmedel såväl före som under avfyring en risk för upptäckt.

På samma sätt som att det är en fördel att kunna välja bort andra system till fördel för patrullrobot är det en nackdel att tvingas prioritera mellan olika typer av utrustning och system. Om ett patrullrobotsystem ska medföras på en operation måste annat väljas bort. Ett patrullrobotsystem kan också innebära behov av längre utbildningstid för de soldater som ska hantera detta system bland andra system som fordon och vapen.

Vid strid på djupet och inom systemets räckvidd finns inga andra vapensystem för att följa upp vid tveksam eller utebliven verkan. Konsekvensen blir att ett patrullrobotsystem kan behöva kompletteras med andra sensorsystem för säkrare verkansverifiering.

4.4 Logistik

Belastningsmätningar vid transport har genomförts. Därutöver har det varit begränsat fokus på hur ett logistikkoncept, som medger uthållig strid för patrullrobot vid jägarförbanden, ska se ut.

Rekommendationen är att påbörja försök med olika alternativ för hur systemet ska transporteras. I sådana försök bör det även beaktas vilka andra system som ska väljas bort.

Vid framtagande av ett logistikkoncept bör det även utredas om det är möjlighet att lägga ut upplag under ett förberedande skede och/eller att system kan tillföras under pågående insats.

De försök som genomförts har inte medgett att full utpröva hur kall väderlek påverkar hur systemet kan nyttjas. Exempel på frågeställningar som bör utredas är hur ”batteriberedskap” ska upprätthållas. Behovet att värma batterier begränsar systemets användning vid uppkommen strid.

4.5 Hur ska systemet användas?

Slutsatsen är att systemet bör användas på ett sätt som medger att samordning kan ske på så låg nivå som möjligt i syfte att minska ledtider. Det innebär att det i första hand är ett vapensystem som används på samma sätt som ett direktriktat vapen används inom plutons ram. Därmed är det plutonchef som äger eldtillståndet och fattar beslut om insats inom ramen för förbandets stridsuppgift.

Från ett folkrättsligt perspektiv är det ingen principiell skillnad mellan patrullrobotar och andra konventionella vapen. Den internationella humanitära rättens fundamentala principer och regler för planering och genomförande av väpnade fientligheter är teknikneutrala, och någon särskild folkrättslig reglering av patrullrobotar finns inte. I den mån patrullroboten

har autonoma stridsfunktioner kan frågor uppstå om hur den internationella humanitära rättens krav på åtgärder och bedömningar ska förstås och omhändertas. Eftersom patrullrobot kan agera som både en sensor och en robot är det även relevant att undersöka hur exempelvis reglerna för anfall ska förstås utifrån båda dessa förmågor och olika typer av användning.

Samordning sker inom skvadron då avstånden inom en bataljon bedöms vara för stora. Vid samordning behåller skvadronchef eldtillståndet med patrullroboten för att kunna samordna elden med flera robotar eller enheter i tid och rum. I ett sådant fall överensstämmer metoden med ”skjutning från ledningsplats” vid indirekt eld. Patrullrobot kan avfyras för att påbörja spaning, men bekämpning genomförs på chefs order.

Samordning kan innebära att systemet används med metod enligt indirekt eld där avfyrad patrullrobot övertas från annan enhet inom jägarförbandet som ansvarar för inriktning mot och bekämpning av mål.

Samgruppering av sensor, exempelvis SUAV, och patrullrobot underlättar överföring av målinformation och därmed sannolikheten att patrullrobotskytten hittar målet. Vidare underlättas verkansverifiering också av en samgruppering av SUAV och patrullrobot. Ett ledningsstödsystem dedikerat för samordning av sensorinformation från olika sensorer minskar behovet av samgruppering. Det demonstratorsystem som prövats under Försök 3 bedöms vara funktionellt för denna uppgift. Exempelvis innebär det att samgruppering inte är nödvändigt då samma lägesinformation finns vid båda ”ledningsplatserna”.

Verkansverifiering och verkansbedömning (Battle Damage Assessment - BDA) underlättas av tillgången till SUAV. Ifall flera patrullrobotar nyttjas för en insats kan efterföljande patrullrobot nyttjas för detta ändamål. I ett sådant fall bör ett sekundärmål finnas.

Avseende nyttjande av patrullrobot rekommenderas att följande frågeställningar utreds vidare:

- De försök som har genomförts har gett begränsad erfarenhet avseende hur förmågan att genomföra patrullrobotinsatser ska kunna upprätthållas över tid vid strid på djupet samt strid inom markoperativ eller specialoperativ kontext. Rekommendationen är att genomföra försök med patrullrobotenheter inom ramen för större och längre förbandsövningar.
- Systemens möjlighet att verka vid kyla behöver utredas närmare. Vid -20 °C och lägre kommer batterier att ha en mycket begränsad förmåga. En möjlighet är att testa alternativa lösningar för framdrivning. Vidare är isbildning ett problem som, vid vissa väderbetingelser, i princip omöjliggör användning av systemet. En fördjupad kunskap är därför ett viktigt underlag för planering av insats med egna system, men även hur detta ska utnyttjas då motståndarens system också påverkas.
- Kommande försök bör i högre grad innehålla såväl störmoment och friktioner som fientlig motverkan. Planerade försök med Counter-UAS (åtgärder mot UAV-system) kan med fördel kombineras med försök med patrullrobot.
- Inom ramen för Norrlandsjägarbataljonens strid på djupet bedöms luftrumssamordning kunna ske på låg taktisk nivå och då baserad på separation i höjd. Frågan måste dock utredas och fastställas centralt.
- Hur jägarförbanden ska organiseras kommer till hög grad att bero på antalet tilldelade patrullrobotsystem. Det är därför viktigt att typförbandsarbetet beaktar denna frågeställning.

- Det är oklart i vilken grad det är möjligt att samgruppera SUAV och patrullrobotens markstationer. Vid samgruppering av markstationer för SUAV kan dessa ibland störa ut varandra på grund av begränsat antal kanaler. Detta bör beaktas när ett patrullrobotssystem anskaffas.
- Utöver SUAV bör andra metoder och sensorer för verkansverifiering utredas mer.
- Vidare blir terrängkännedom viktigt för att skytten ska kunna orientera sig på ett bra sätt. Robotskyttar bör därför utbildas på metoder för terrängigenkänning och navigering. Ett sätt kan vara att patrullrobotskyttar ges möjlighet att flyga över aktuellt insatsområde med SUAV som en del av förberedelserna. En annan möjlighet som kan utredas är möjligheten att ha en simulator inbyggd i, eller hopkopplingsbar med, handkontrollen så att skytten ska kunna föröva sitt skott innan den skarpa roboten avfyras. Kartunderlaget bör kunna medge övning med de begränsningar som träd och byggnader innebär.
- Möjligheten att inom förbandet ha olika typer av patrullrobotar med olika storlekar. Hur dessa kan användas i samverkan bör utredas. Som komplement till den typvariant som användes vid Försök 3 skulle en lättare patrullrobot kunna medföras på grupp som ett understödsvapen.
- Det är rimligt att anta att utvecklingen kan komma att gå mot mer autonoma patrullrobotar. Hur folkrättsliga regler och principer ska tillämpas för sådana fall behöver utredas vidare.
- Som tidigare nämnts så finns ett behov att ta fram en metodbeskrivning som är bättre anpassad till Jägarbataljonens strid inom markoperativ eller specialoperativ kontext. I ett vidare perspektiv finns motsvarande för andra typförband.

Bilaga. Taktisk metod för strid på djupet med patrullrobot.

I denna bilaga beskrivs en preliminär taktisk metod för strid på djupet med patrullrobot. Ett första utkast togs fram i slutet av april 2024 vid en modellering med deltagande från utvecklingsenheten vid K 4, MSS samt FOI. Utgångspunkten var att patrullrobot vid Norrlandsjägarbataljon/Jägarbataljon i huvudsak följer samma grundläggande principer och procedurer som för den ”ordinarie bekämpningskedjan”. I detta sammanhang beskrivs insats med patrullrobot som en ”insatscykel” indelad i ett antal faser (Figur Bil:1).



Figur Bil 1: Insatscykel patrullrobot.

Syftet med metodbeskrivningen är att den ska kunna utgöra underlag för fortsatt taktik-utveckling av Norrlandsjägarbataljon/Jägarbataljons strid på djupet med särskilt beaktande på patrullrobot. Under de försök som beskrivs i denna rapport har delar av metodbeskrivningen testats och succesivt utvecklats. Texten nedan utgör den senast modifierade versionen och bygger på resultaten från de tre försöken.

1. Startläge

Det övergripande startläget för insatscykeln är att Norrlandsjägarbataljon/Jägarbataljon är utgångsgrupperad i sitt område och beredd att påbörja lösandet av uppgiften enligt operationsorder. Observationsplatser (o-platser) är utgångsgrupperade med huvudsyfte att inhämta uppgifter om fiendens styrketillväxt. Vidare har ytövervakning av bataljonens område påbörjats.

Skvadronernas ledningsplatser är grupperade inom respektive skvadronsområde. Bataljonsledning finns grupperad på eget område i närheten av Högre Chefs (HC) ledningsplats. Möjligheten till samband är begränsad och är dimensionerande för samordning av patrullrobotinsats.

Organisationen kan variera mellan olika typer av jägarförband. Egna patrullrobotresurser kan utgöras av specialiserade enheter som är fördelade mellan skvadronerna¹⁷. En annan organisatorisk lösning är att alla enskilda grupper utbildas på systemet för att ha handlingsfrihet i sitt nyttjande. Bataljonen har även möjlighet att tilldelas eldtillstånd för HC:s tunga patrullrobotresurser. En annan viktig parameter är huruvida strid med patrullrobot sker som planerad insats eller som uppkommen strid. Uppkommen strid bedöms framförallt ske med skvadronens egna resurser. Det innebär tre typfall.

Typfall 1A. Uppkommen strid med skvadronens egna patrullrobotresurser. Detta innebär definitionsmässigt att eldtillstånd (ETI) inte finns tilldelat för uppgiften. Stridande enhet måste därmed begära ETI av lägst skvadronledning. Samordning kan ske på stridsteknisk nivå (pluton eller grupp).

¹⁷ En grupp vid varje pluton alternativt en pluton per skvadron.

Typfall 1B. Planerad strid med skvadronens egna patrullrobotresurser. ETI finns tilldelat till stridande enheter vid Norrlandsjägarbataljon/Jägarbataljon. Samordning kan ske på stridsteknisk nivå (pluton eller grupp).

I typfall 1A och 1B används därmed patrullrobot normalt som vilket annat direktriktat vapen som helst.

Typfall 2. Strid med HC:s tunga patrullrobotresurser¹⁸. Detta förutsätter att HC har allokerat bekämpningsresurser och ETI för att lösa uppgiften. Normalt sett innebär det att en enhet från Norrlandsjägarbataljon/Jägarbataljon styr över patrullroboten i slutfasen av insatsen, vilket kräver samordning vid överlämning av patrullrobot. Vid detta typfall kan SUAV-operatörer nyttjas för att motta och leda in patrullrobotarna. Om resurser och ETI inte allokerats av HC så kräver detta att stridande enhet begär ETI. I detta fall blir förloppet utdraget vilket begränsar vilka mål som kan bekämpas. Vid typfall 2 liknar metoden begäran av eldtillstånd för indirekt eld.

På grund av ledtider för beslut ska, om resursläget medger detta, alla insatser med patrullrobot planeras så att en förnyad insats kan göras om önskvärd effekt inte uppnås.

Såväl egna som HC:s patrullrobotar används huvudsakligen mot prioriterade mål enligt målfolder, vilka benämns högvärdiga mål (HVM). Ifall en lätt variant av patrullrobot finns tillgängliga kan resursen användas mot andra mål än HVM – till exempel för att understödja annan strid.

Vid insats med patrullrobot ska möjligheten till samordning med annan strid beaktas. Exempel på sådan samordning är förberedda eldöverfall mot fienden som förmodas omgruppera till följd av patrullrobotinsatsen. Vid insats med flera patrullrobotar skall strävan vara att använda efterföljande patrullrobotar för verkansverifiering.

2. Underrättelseinhämtning

Tillgången till patrullrobot förändrar inte hur Norrlandsjägarbataljon/Jägarbataljon genomför spaning för egen strid.

HVM kan antingen upptäckas av skvadronernas egna spaningsresurser eller av HC:s eller sidoordnade/allierades sensorer. Egna sensorer utgörs främst av bataljonens o-platser, rörlig spaning och SUAV.

Om egna spaningsresurser upptäcker HVM och ett eldtillstånd med egen patrullrobot finns tilldelat bör bekämpning ske utan samordning från skvadronsledning (Typfall 1B). Oaktat om insats genomförs eller ej så skickas larmrapport regelmässigt till skvadronsledningen för vidarebefordran i ledningskedjan.

Om egna spaningsresurser upptäcker HVM i ett fall då ETI inte har tilldelats kan ETI begäras av skvadronsledningen i samband med larmrapport.

Bedömning och beslut vid HC. När larmrapport och eventuell begäran om ETI erhålls från egna spaningsresurser görs bedömning om bekämpning är möjlig. Om patrullrobot bedöms vara det lämpligaste alternativet sker ett av följande två alternativ:

¹⁸ Detta typfall har inte testats under de försök som redovisas i denna rapport.

- 1) Beslut fattas att skvadronens egna patrullrobotresurser ska användas. (Typfall 1A och 1B). I beslutet beaktas möjligheten att kombinera patrullrobot med annan strid. Vidare beaktas eventuella behov av omgruppering.
- 2) Larmrapport med begäran om understöd med patrullrobotresurs till bataljonen. Detta kan verkställas i form av order till sidoordnad skvadron eller genom begäran om understöd med patrullrobotresurs till HC (Typfall 2).

Bedömning och beslut av HC: HC kan ta emot information om HVM och andra mål på djupet av motståndarens gruppering från såväl egna och allierades sensorer samt från Norrlandsjägarbataljon/Jägarbataljon.

Vid larmrapport om HVM och/eller begäran om ETI med HC:s bekämpningsresurser görs bedömning om bekämpning är möjlig och i så fall vilket vapensystem som ska användas. Om patrullrobot bedöms vara det lämpligaste alternativet fattas beslut om insats med HC:s tunga patrullrobotresurser. Alternativt att Norrlandsjägarbataljon/Jägarbataljon ”tar kontroll över” patrullrobotresursen i slutskedet. Andra alternativ är målinvisning med t.ex. laser eller att Norrlandsjägarbataljon/Jägarbataljon etablerar länk med hjälp av UAV. I detta fall regleras insatsen i order med ETI till Norrlandsjägarbataljon/Jägarbataljon.

3. Order

Typfall 1A. Norrlandsjägarbataljon/Jägarbataljons egna patrullrobotresurser används efter begäran om ETI. Vid ledningsplats Norrlandsjägar/jägarskvadron utarbetas order om insats med ETI på enklaste sätt. I förekommande fall regleras samordning med annan strid och gruppering av skjutande enheter och sensorer. Om annan än skjutande enhet styr över patrullroboten i slutfasen av insatsen regleras hur överlämning till sensor/operatör ska ske.

Typfall 1B. Insats med patrullrobot vid Norrlandsjägarpluton/jägarpluton vid befintligt ETI. Om ETI med patrullrobot föreligger vid stridande enhet fattas beslut om insats av chef som samordnar striden. Vid ett fall med verifierad sensorinformation och eldberedd patrullrobotenhet inom verkansavstånd kan order om eld ges direkt inom ramen för stridsledning¹⁹. I andra fall ges order om eventuell omgruppering av skjutande patrullrobotenhet och/eller sensor. I likhet med typfall 1A regleras eventuell överlämning av patrullrobot till annan operatör.

Typfall 2: HC:s patrullrobotresurser används efter begäran om ETI eller baserat på andra underrättelser. Baserat på erhållna underrättelser utarbetar HC order för insats med HC:s tunga patrullrobotresurser. I det fall att insats ska understödja Norrlandsjägarbataljon/Jägarbataljons strid beskrivs detaljer för hur överlämning till operatör vid bataljonen ska ske²⁰. Order från HC vidarebearbetas av bataljonsledningen och förmedlas till skvadronens ledningsplats. Vid ledningsplatsen utarbetas ordern i detalj till skjutande enhet spaningsenheter. I likhet med typfall 1A/B regleras eventuell samordning med annan strid.

4. Gruppering och eldberedskap

Efter mottagande av order och beroende på distans till målet från innehavd gruppering för skjutande patrullrobotenhet och sensorer kan omgruppering behöva ske. Eftersträvsansvärt

¹⁹ Möjlighet att nyttja planeringsverktyg bör övervägas.

²⁰ För detta avseende måste procedurer för luftrumssamordning fastställas.

är att samgruppera patrullroboten med den sensor som skall genomföra verkansverifiering, om möjligt.

Vid samordning med annan strid kan även andra enheter behöva omgruppera till utgångsläge för strid.

Skjutande patrullrobotenhet och sensorer rapporterar när beordrad eldberedskap är intagen efter sådan förflyttning. I rapporten skall även framgå grad av eldberedskap, batteriläge och möjlighet till verkansverifiering.

Om annan än skjutande enhet skall kontrollera patrullroboten i slutfasen av insatsen skall tidpunkt när denna är beredd att ta över avfyrad patrullrobot meddelas skjutande enhet. Detta meddelas om möjligt direkt till skjutande patrullrobotenhet. Om detta inte är möjligt sker det via skvadronsledning.

Typfall 1A och 1B. Efter klartecken från skjutande patrullrobotenhet, spaningsenheter och andra eventuella enheter vars strid skall samordnas med patrullrobotinsatsen ges ETI om detta ännu inte gjorts.

Typfall 2. Norrlandsjäger/jägarbataljons bakre ledningsplats meddelar HC att förbandet är berett att överta kontroll av patrullrobot. HC meddelar Norrlandsjägarbataljon/Jägarbataljons bakre ledningsplats när skjutande patrullrobotenhet är skjutberedd vilket vidarebefordras till skvadronsledning och stridande enhet.²¹

5. Avfyring

Typfall 1A och 1B. Skjutande patrullrobotenhet meddelar stridande enhet att patrullrobot är klar att avfyra. Stridande enhet kvitterar och beordrar eld varvid patrullroboten avfyras och styrs mot målet.

I de fall där annan än operatör vid skjutande patrullrobotenhet ska ta över i slutfasen av insatsen innebär kvittens att sådan enhet är beredd att i angivet område med operatör ta över kontrollen av patrullroboten.²²

Typfall 2. Stridande enhet vid Norrlandsjägarbataljon/Jägarbataljon meddelar att de är beredda att ta emot tung patrullrobot vilket vidareförmedlas till HC. HC meddelar därefter att en tung patrullrobot avfyrats. Om möjligt kan detta ske direkt från skjutande patrullrobotenhet. I angivet område tar operatör vid enheten som svarar för slutfasen av insatsen över kontrollen av patrullroboten. Ett framtida alternativ kan vara autonomt uppträdande patrullrobot.

I bägge fallen överensstämmer avfyrings- och bekämpningsförloppet i stort med NATO:s targetingsprocess:

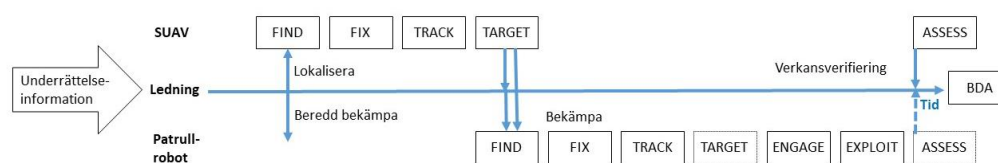
- FIND: upptäcka målet.
- FIX: identifiera målet samt bestämma position.
- TRACK: följa målet över tid.
- TARGET: fastställa och överföra måldata inklusive beslut om bekämpning.
- ENGAGE: bekämpa mål.
- EXPLOIT: utnyttja effekterna av insatsen med ytterligare åtgärder för att maximera effekten på motståndarens förmåga.

²¹ Vilka krav som ska ställas på målinformationen behöver utredas.

²² Metodbeskrivning för detta moment behöver utvecklas.

- ASSESS: Bedöma verkan och effekt av insatsen.

Vid insats där SUAV och patrullrobot samverkar blir förloppet tidsförskjutet mellan SUAV och patrullrobot. Figur Bil:2 illustrerar ett exempel. I exemplet erhåller skvadronen underrättelser om att ett högvärdigt mål befinner sig i området. Det föranleder att skvadronledningen ger order till en SUAV-enhet att lokalisera målet samtidigt som en patrullrobotenhet ges order att invänta måldata för att därefter vara beredd bekämpa angivet mål. SUAV startar och utför FIND, FIX, TRACK och TARGET i processen. Måldata från TARGET överförs till såväl skvadronsledning som patrullrobotenhet. Skvadronsledningen ger patrullrobotenhet order att påbörja beredduppgiften. Efter avfyring och utifrån erhållna måldata genomförs därefter FIND, FIX, TRACK. I normalfallet utgår steget TARGET då detta redan är känt och eldtillstånd redan erhållits men kan vara nödvändigt i vissa fall – exempelvis om fler mål identifieras och prioritering blir nödvändig. Skytten bestämmer när TARGET skall inledas. SUAV understöder med ASSESS för ENGAGE och EXPLOIT.



Figur Bil:2. Översikt av targetningprocessen vid insats med patrullrobot då insatsen sker i samverkan med SUAV.

6. Verkansverifiering och BDA

Oavsett typfall gör patrullrobotskytte som svarar för slutfasen av insatsen en träffbedömning utifrån vyn i operatörsgränssnittet. Bedömningen rapporteras i (preliminär) stridsrapport (SRAPP) samt slutlig stridsrapport (SSRAPP).

Vidare genomför den enhet som utgör sensor med hjälp av direkt observation eller UAV verkansverifiering (ASSESS). Även dessa bedömningar rapporteras i SRAPP och SSRAPP.

Om en förnyad vapeninsats krävs, så är detta normalt bara möjligt om en sådan är planerad i förväg. Detta på grund av ledtider för beslut samt risken att målet hinner omgruppera.

Avseende Battle Damage Assessment (BDA) sker BDA 1 vid skvadrons- eller bataljonsledning vilket omfattar sammanställning av observationer från sensorer och stridande enheter. HC svarar för sammanställning av BDA 2 vilket är en bedömning av effekt av striden.

7. Förflyttning och urdragning

Hot- och sårbarhetsanalyser får utvisa hur lång eldverksamhetstid som kan innehas innan patrullrobotoperatörer behöver omgruppera. Detta avsnitt har inte varit fokus för de försök som beskrivs i denna rapport. Avsnittet bör bli föremål för fortsatt utvecklingsarbete.

8. Påfyllning och ersättning

Med påfyllning avses resurser inom bataljonens tilldelade utrustning. Med ersättning avses resurser som tillförs ”utifrån” utöver det som finns medtaget. Detta avsnitt har inte varit fokus för de försök som beskrivs i denna rapport. Avsnittet bör bli föremål för fortsatt utvecklingsarbete.



FOI
Totalförsvarets forskningsinstitut
164 90 Stockholm

Tel: 08-55 50 30 00
Fax: 08-55 50 31 00

www.foi.se