# Patrullrobotar – vilken förmåga kan de tillföra 2035?[1]

*av Lars Forssell och Johannes Andersen*

**Résumé**

The Swedish Armed Forces are working together with the Swedish Defence Research Agency (FOI) and Swedish Defence Materiel Administration (FMV) to answer the questions: "Which units should be equipped with loitering munitions, and which military problems can they solve?" The project is focusing on what capabilities loitering munitions can bring to mechanized warfare north of the 68th latitude given an estimated technical development in the next 10 years. Future loitering munitions are likely to allow for different air speeds and have a significantly increased top speed, have longer range, autonomously adapt to different tactical flight paths, have lower signature, have navigation that is more robust and have autonomous seek-and-destroy capabilities. These future technical capabilities, in combination with the northern operational area considered, requires careful analysis as to how the environment affects the effectiveness of loitering munitions, which is one of the specific questions the project aims to answer.

FÖRSVARSMAKTEN BEDRIVER TILLSAMMANS med FOI och FMV, under åren 2023 till 2025 ett demonstratorprojekt som bland annat undersöker teknikområdet patrullrobotar med syfte att svara på *vem ska ha dem och till vad*?

## Demonstratorprojektet

Inom ramen för demonstratorprojektet bedrivs ett antal studier och försök vid FOI, FMV och Försvarsmakten som bl a syftar till att ta fram ConOps,[2] kvantifiera stridseffekten, analysera verkan, hot och sårbarheter, autonomi etcetera. Allt arbete sker mot bakgrunden av Arméns taktiska koncept, som mycket förenklat innebär att Sverige ska sätta upp en mekaniserad division som ska ha förmåga att verka på Nordkalotten.

Den här artikeln syftar till att ge en bild av vilken förmåga patrullrobotarna förväntas ha om lite drygt tio år och vika utmaningar det innebär att använda dem inom ramen för militära operationer norr om 68:e breddgraden. Bakgrunden är att vi ser att det finns mycket missförstånd och okunskap om systemen, samtidigt som det finns ett stort intresse bland officerare och allmänheten. Parallellt med detta pågår det en debatt kring behovet av att förbjuda autonoma vapen samt att reglera AI.

Det är naturligtvis alltid problematiskt att "titta i kristallkulan" och sia om framtiden, men vår bedömning är att utvecklingen den närmaste tio-årsperioden är rimligt överblickbar och att merparten av all teknik redan idag är tillgänglig. Vi begränsar oss dock till patrullrobotar som är tänkta att användas inom ramen för en mekaniserad brigads strid och den motståndare som den förväntas möta.

*Switchblade 300 Block 20 är typisk för de system som brukar benämnas patrullrobotar eller loitering munitions. Foto: Alexander Sami Johansson, FOI.*

## Teknik och framtida förmåga

För att kunna genomföra en analys av vilka framtida teknologier som är särskilt intressanta bör det finnas, om än förenklat formulerat, förmågor som i förhållande till övriga befintliga vapensystem framstår som unika. Det vill säga, frågan kring vilka förmågor ett patrullrobotsystem ska tillföra och vilka särskilda uppgifter det ska lösa som inte kan lösas effektivt eller alls med befintliga vapensystem.

Exempelvis medger moderna pansarvärnsrobotsystem indirekt (beyond line of sight, BLOS) bekämpning mot hårda mål och löser därmed vissa uppgifter givet en god lägesuppfattning, då styrningen av roboten i någon mening är direktverkande. Patrullrobotar kan utrustas med samma stridsdelar och vara avsedda för samma hårda mål men medger bekämpning på en helt annan nivå av lägesbild då de kan uppehålla sig över tid i ett väsentligt större bekämpningsområde. Av samma anledning kan patrullrobotar potentiellt användas mer för precisionsbekämpning av högvärdiga mål då det finns tid för justering av måluttag.

Om vi genomför en analys av patrullrobotsystemet utifrån kända svagheter i dagens system och rimliga antaganden vad avser tillkommande tekniska förmågor så framstår ett antal förbättrade egenskaper hos nästa generations patrullrobotar (som då blir den tredje generationen) som särskilt troliga:

- Snabbare robotar. Robotarna är idag relativt långsamtgående, propellerdrivna system, utvecklade för att möta ett asymmetriskt hot. Bedömningen är att systemens maxhastighet kommer att öka markant.
- Utöver en ökning av maxhastigheten hos patrullrobotarna är en taktisk anpassning av robotens hastighet sannolik, där pa-

trullroboten exempelvis har en hög hastighet för transport till målområdet, en lägre hastighet för spaning och måluttag samt en högre hastighet i samband med bekämpningsförloppet.
- Räckvidd och uthållighet på patrullrobotsystemen kommer att anpassas efter vilka förmågor (och mål) som prioriteras, men generellt kommer utvecklingen inom batteriteknologi (lagringskapacitet för given vikt och volym) i första hand att användas för att medge ökad hastighet på robotarna snarare än en förlängning av räckvidden då energiförbrukningen ökar exponentiellt med hastigheten.
- Systemen kommer även ha förmåga till dynamisk ruttplanering med egen hinderundvikande förmåga. Bedömningen är att en patrullrobot kommer ha förmåga att självständigt flyga lågt, utan behov av att kommunicera med skjutande enhet samt i begränsad omfattning kunna omplanera rutten utifrån detekterade hot, så som radarsignaler från ett LV-system.
- Förmågan till navigering i störd miljö kommer att öka genom att stötta GPS- och tröghetsnavigering med hjälp av bildbaserad positionering och GIS-baserade planeringsverktyg när så är möjligt. Dessutom kommer användningen av gruppantenner att öka med syfte att undertrycka störningar.
- Robotarna kommer att ha förmåga att självständigt söka och bekämpa mål i ett givet geografiskt avgränsat bekämpningsområde. Systemen kommer att vara utrustade med interna målbibliotek som tillsammans med bildbehandling i sensorerna kommer att möjliggöra automatisk prioritering av mål (eget måluttag) samt ett operatörsoberoende avgörande om insats medges eller ej.
- Systemen kommer att ha förmåga till samverkan för att öka effektiviteten, givet möjligheten att kommunicera. Samverkan kommer bl a att effektivisera avsökningen av ett bekämpningsområde, indikera prioriterade mål samt minska risken för motståndarens bekämpning.
- Slutligen är bedömningen att systemen kommer att vara signaturanpassade i ökande grad och då främst genom ett bättre taktiskt uppträdande än vad systemen medger idag. Detta i syfte att överleva i en hotmiljö där telekrig, bekämpning med energivapen samt kinetisk bekämpning är trolig.

> *Det finns även en tänkbar alternativ utvecklingsväg mot extremt kostnadseffektiva, enkla, system.*

Det finns några områden som kommer att vara mer osäkra, och då inte främst beroende på tekniska möjligheter utan mera på regelverk och i viss mån traditioner. Bedömningen är att patrullrobotar även 2035 kommer att betraktas som ammunition, d v s endast är avsedda för engångsbruk. I denna fråga finns flera kanske mindre uppenbara frågeställningar gömda, som exempelvis hur kvalificerade de bör vara och, direkt kopplat till det, frågan kring i vilken utsträckning patrullrobotsystem ska ses som ett mängdvapen eller inte. Ett antal värderingsfrågor kopplade till duellen mellan patrullrobot och motmedel, behovet av robust långräckviddig bekämpningsförmåga som ger förväntad effekt kopplat till exempelvis manövern, möjligheter att avregla områden över längre tid med så kallade flygande mineringar m m är exempel på de frågor och analyser som arbetas med inom projektet. Viss ledning kan även fås från exempelvis kriget i Ukraina, men frågan är hur besluten där styrs av tillgången på materiel snarare

än önskad funktion. Det finns även en tänkbar alternativ utvecklingsväg mot extremt kostnadseffektiva, enkla, system men dessa behandlas inte här.

## Slutsatser och reflektioner

Vi kan konstatera att utvecklingen av patrullrobotar under den närmaste tidsperioden kommer att gå mot mera autonoma och robusta system med en bättre förmåga till att verka och överleva i en antagonistisk miljö. Detta kommer att innebära utmaningar i form av folkrättsliga, etiska och moraliska aspekter, och i hur den svenska Försvarsmakten kan och bör använda systemen samt hur skyddet mot motståndarens motsvarande system ska ske. Detta är dock separata frågor som vi ber att få återkomma till vid ett senare tillfälle.

Nordkalotten är som tilltänkt operationsmiljö mycket utmanande, där årstiderna i stor utsträckning påverkar möjligheterna till förflyttning, skydd och skyl. De nordliga latituderna innebär också att tillgången till satelliter för positionering och kommunikation är starkt begränsade, det är också ett stort antal dagar då vädret begränsar sensorprestanda och nedisning i praktiken omöjliggör flygning med mindre system på låg höjd. Det finns ett fåtal vägar i norra Finland, och de går i princip i nord-sydlig riktning, vilket innebär att vägburen logistik kommer att vara starkt kanaliserad. Den stora mängden snö medför begränsningar för traditionella stridsfordon men innebär att relevansen av snöskotrar och vesslor eller motsvarande potentiellt ökar. Den kalla miljön gör dock att alla rörelser som sker är extremt lätta att detektera med flygburna (IR) sensorer. Miljön innebär att under relativt stor del av året är det svårt eller till och med mycket svårt att genomföra både manöverstrid och klassisk jägarstrid på djupet mot en motståndare som har vapensystem som kan användas på avstånd mot rörliga mål som exempelvis patrullrobotar. Konsekvensen av detta är att den som först kommer att kontrollera nyckelterräng kommer vara svår att slå och resultatet av ett ryskt överraskningsanfall genom Finland i mycket kommer att resultera i samma form av statisk krigföring som vi ser i Ukraina.

Sammanfattningsvis gör vi bedömningen att framtidens patrullrobotar definitivt kommer att ha en plats på det glesa slagfältet, speciellt uppe på Nordkalotten, både mot jägare och de koncentrationer av (strids-)fordon som naturligt uppkommer i en miljö som samtidigt både förhindrar snabb framryckning och är kanaliserande. Med den förmåga patrullrobotar möjliggör kan vi påverka en motståndare på djupet under uppmarsch och störa dennes logistik. Tyvärr kan även motståndaren göra detsamma.

Lars Forssell är forskare på Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) och tillhör enheten för Flygsystem. Han har arbetat på FOI sedan 2019 och är särskilt intresserad av autonomi, AI och styrsystem och hur tekniken kan användas i militära tillämpningar för ökad förmåga.

Johannes Andersen är forskare på Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) och tillhör enheten för Mark- och Sjösystem. Han har arbetat på FOI sedan 2021 och är särskilt intresserad av värderingsfrågor kopplade till markdomänen.

## Noter

1. Alla åsikter som framförs i artikeln är författarnas egna.
2. Concept of Operations.