

Användardriven innovation i militär drönarutveckling

Sammanfattning av WP 2026:03

User Innovation in Military Drone Development: The Russo-Ukrainian War 2022-2025

Bakgrund

Ukrainas snabba drönarutveckling bygger på ett nära samarbete mellan användare och producenter. Det vill säga, mellan soldaterna vid frontlinjen och företagen som tillverkar drönare. Soldaterna driver innovationen nära fronten och företag tar emot, förbättrar och skalar upp lösningarna. Det är ett innovationssystem där tekniskt kunniga användare experimenterar – och där företag har förmåga att ta tillvara deras lösningar. Systemet är alltså annorlunda från det traditionella, där forskning och utveckling sker i producerande företag och forskningsinstitutioner.

För ett litet land som Sverige med ett försvar som bygger på kvalitet snarare än kvantitet är en hög anpassnings- och innovationsförmåga av vikt. Där ett innovationssystem gör det möjligt att:

- Identifiera problem nära användningen.
- Testa lösningar snabbt.
- Sprida fungerande lösningar.
- Skala upp lösningarna industriellt.

Tillväxtanalys rapport *User Innovation in Military Drone Development: The Russo-Ukrainian War, 2022-2025*, visar hur ett sådant system kan fungera och vilka risker och avvägningar som följer.

Rapportens innehåll ger insikter om hur såväl militärteknisk kapacitet kan utvecklas och för innovationspolitik i civila sektorer.

Studien fokuserar på två huvudfrågor:

1. Vilken roll spelar användare i utvecklingen av militär drönarteknik?
2. Hur kan användarinnovation fungera i stor skala?

Innovation sker nära användningen

Erfarenheterna från Ukraina visar att teknologisk innovationsförmåga i hög grad handlar om hur väl ett land kan organisera ett innovationssystem där tekniskt kompetenta användare samverkar i täta och snabba återkopplingsloopar med lyhörda producenter (företag med kapacitet att identifiera, anskaffa och använda kunskap – att absorbera extern kunskap).

Det mest centrala resultatet är att soldater och militära enheter själva utvecklar många av innovationerna. De modifierar drönare, skapar nya användningsområden, utvecklar nya taktiker och kombinerar komponenter på nya sätt. En betydande del av innovationerna uppstår alltså nära användningen, där problem och lösningar möts direkt.

Fem faktorer som möjliggör användarinnovation

1. Militär kultur som tillåter experiment och som uppmuntrar innovation istället för standardiserade lösningar samt har ett system för att kunna sprida fungerande lösningar snabbt.
2. Hög teknisk kompetens nära fronten där många soldater har teknisk utbildning inom exempelvis mjukvara och ingenjörsarbete.

3. Teknisk support för soldater där drönarverkstäder och teknisk expertis finns nära användarna. Det gör att idéer kan testas direkt.
4. Koncentration av innovativa användare som kan samlas i särskilt avancerade enheter med en viss kritisk massa. Det skapar miljöer där idéer utvecklas kollektivt.
5. Täta kopplingar mellan användare och producenter, där företaget:
 - deltar i forum med soldater
 - får direkt återkoppling
 - anställer eller grundas av tidigare användare.

Men, användarinnovation räcker inte i sig. Studien visar att ukrainska företag också har hög absorptionskapacitet och snabbt kan identifiera lovande lösningar, förbättra dem och producera dem i större skala.

Företagen i sin tur specialiserar sig i olika roller på att standardisera komponenter, bygga plattformar som användare kan bygga vidare på, skapa modulära tillägg och industrialisera användartaktiker. Detta gör att flexibilitet och stor skalighet kan kombineras.

Samlad slutsats

Det centrala budskapet är att snabb och effektiv innovation kräver tät återkoppling mellan tekniskt kunniga användare och företag med hög absorptionsförmåga. Det innebär att:

- Humankapital är en strategisk resurs.
- Systemets struktur är viktigare än enskilda teknologier.
- Civil och militär innovationspolitik kan lära av varandra och flera teknikområden är sammanhängande.

Det handlar ytterst om anpassningsförmåga. I en säkerhetspolitisk miljö präglad av osäkerhet är förmågan att snabbt identifiera problem, testa lösningar och skala upp fungerande innovationer en avgörande konkurrens- och säkerhetsfaktor.

Viktigt vid politikutformning

En generell lärdom från analysen i den här rapporten är att det är viktigt att bygga ett system för innovation och militär teknikutveckling – snarare än att lägga fokus på produktionskapacitet som att bygga lager eller fabriker. I ett innovationssystem är det viktigt att:

- Användare kan experimentera.
- Företag kan ta tillvara idéer.
- Kunskap kan cirkulera snabbt.

Politiken bör därför fokusera på strukturer och samspel. I den här rapporten har vi inte empiriskt studerat det svenska systemet, men utifrån analysen i den ukrainska kontexten kan vi ändå dra lärdomar som är relevanta för innovationspolitik i stort och för den svenska policyutformningen.

Integrera användare i FoU-systemet

Traditionellt läggs FoU-ansvaret på producenter och forskningsinstitutioner. Den här studien visar att användare kan vara drivande genom att utveckla nya tekniklösningar, hitta nya användningsområden för- och modifiera teknik utvecklade av företag. Viktiga förutsättningarna för detta är bland annat att:

- Skapa strukturer för återkoppling mellan användare och företag.
- Underlätta experiment i verkliga miljöer.
- Uppmuntra (till exempel genom att upphandla) modulära och öppna system.

Satsa på tekniskt humankapital

Tekniskt kunniga användare är en förutsättning för teknisk innovation. Därför är utbildningspolitik och näringspolitik nära kopplade till säkerhetspolitik. Tidiga STEM-satsningar, teknisk folkbildning och god digital infrastruktur stärker både civil och militär innovationsförmåga. Det sker när tekniskt kvalificerade arbetstagare kommer i direkt kontakt med innovationsbehov, till exempel i militära enheter vid frontlinjen.

Stärk företags absorptionskapacitet

Företag måste kunna identifiera, anskaffa och använda extern kunskap.

Det kräver att företagen har och investerar i:

- Kompetensbredd.
- Flexibla organisationer.
- Specialisering i kompletterande nischer.

Politiken bör därför stödja dynamiska ekosystem, där användare och producentföretag kan lära av varandra.

Risker och avvägningar

Många länder försöker lära från Ukrainas innovationskapacitet på drönarfronten. Därför är det viktigt att var tydlig med de speciella omständigheter och höga kostnader som omgärdat Ukrainas innovationsförmåga.

1. Speciell omständighet

Ukrainas innovationshastighet drivs av existentiellt hot. Samma intensitet och resursmobilisering är svår att skapa i fredstid.

2. Standardiseringsproblem

Många parallella lösningar kan vara svåra att förena. För Sverige, som verkar i internationella samarbeten med olika standarder, är detta särskilt viktigt.

3. Styrningsrisker

Ett nära samarbete mellan militär och företag kräver starka kontrollsystem för att minska säkerhetsrisker och risker för korruption.

... och specifikt för svensk innovationspolitik

Studien framhåller att forskning visar hur användarinnovationer är utbredda inom många sektorer av ekonomin. Både företag och privatpersoner utvecklar lösningar för eget bruk, och dessa bidrar i sin tur till den tekniska utvecklingen.

De politiska implikationerna för utformningen av innovationspolitiken skiljer sig därmed från de traditionella instrumenten, såsom skatteincitament för FoU eller direkt forskningsfinansiering. Tidigare forskning visar exempelvis att en högre andel tekniskt utbildade individer och tillgång till relevant teknisk infrastruktur ökar sannolikheten för innovation. Detta understryker

viken av politiska satsningar inom utbildningspolitiken också för innovationspolitiken.

Detta förklarar varför politiska satsningar på bred teknisk kompetens inom områden som exempelvis artificiell intelligens är viktiga liksom direkta FoU-investeringar.

Rapportens syfte och metod

Kriget i Ukraina har förändrat hur drönare används i krig. Användningen har ökat kraftigt. Tekniken har utvecklats snabbt. Taktiken har förändrats i realtid. Det väcker en central fråga: *Hur har denna snabba innovation varit möjlig?*

Många länder vill nu förstå hur Ukraina lyckas utveckla och anpassa drönarteknik i hög takt under krig. För Sverige är frågan särskilt viktig. Avancerad teknik och teknikutveckling har en central roll i svensk försvarsförmåga såväl som i civila sektorn.

Rapportens syfte är därför att analysera de processer och organisationsformer som gör snabb och storskalig innovation möjlig. Studien bygger på en bred genomgång av:

- Internationell nyhetsrapportering.
- Ukrainska rapporter och branschmaterial.
- Specialistanalyser.

Forskarna, som skrivit rapporten, har använt en abduktiv metod. Det betyder att de växlar mellan teori och empiri. Observationer från kriget tolkas med stöd i väletablerad teori inom innovationsforskning. Samtidigt utvecklas teorin utifrån vad som faktiskt observeras.

Metoden ger en bred bild av innovationssystemet. Samtidigt finns begränsningar. Materialet bygger på öppna källor i ett krigssammanhang. ■

Rapporten är skriven av **Emilie Berthelsen** (Royal Danish Defence College) och **Rasmus Koss Hartmann** (Copenhagen Business School), på uppdrag av Tillväxtanalys.

Rapporten har genomgått Tillväxtanalys gängse rutiner för kvalitetssäkring.

David Birksjö och **Peter Svensson**, båda analytiker vid Tillväxtanalys, har varit projektledare.