



FOI MEMO

Projekt/Project
Framtida ledning av autonoma
samverkande system (FLASS)

Sidnr/Page no
1 (9)

Projektnummer/Project no Uppdragsgivare/Client
E38570 Försvarsmakten
FoT-område
Ledning och MSI

Författare/Author
Per-Anders Oskarsson, Peter Svenmarck, Emelie
Robertsson, Anders Green, David Myrén, Anna
Pestrea

Datum/Date Memo nummer/Number
2025-11-18 FOI Memo 9004

Workshop för vidareutveckling av marint UNI-KASS

Beställningsnummer: AT.9220222

Beställningsnamn: Ledning och MSI 25

Titel/Title
Workshop för vidareutveckling av marint UNI-KASS

Memo nummer/Number
FOI Memo 9004

1 Inledning

Autonoma system för militär strid utvecklas för alla domäner: i luften, på marken, på vattenytan och under vattenytan. Autonoma system som samverkar med bemannade system är av intresse för Försvarsmakten eftersom de förbättrar situationsmedvetenheten om fiendens positioner, ökar eldkraften, minskar risken för mänskliga förluster och därmed också kan användas för mer offensiva manövrer (Svenmarck m.fl., 2023). FoT-projektet Framtida Ledning av Autonoma Samverkande System (FLASS) studerar bland annat vilka förmågor autonoma system behöver ha, hur autonoma system påverkar förbandens förmåga och vilka krav autonoma system ställer på ledningssystem.

Under 2024 genomfördes en första workshop med Sjöstridsskolan (SSS) för att utveckla en marin version av krigsspelet Universellt Konfliktspel för Autonom StridsledningsStudie (UNI-KASS) (Wikström m.fl., 2024). UNI-KASS har använts vid workshoppar med Markstridsskolan (MSS) för att studera ledning av autonoma system för mekaniserad strid (Pestrea m.fl., 2023). Syftet med UNI-KASS är framförallt att stimulera diskussioner kring ledning av autonoma system. UNI-KASS är mycket flexibelt där scenarier kan konstrueras snabbt för olika typer av strid, terräng och förmågor beroende på aktuella frågeställningar. Det marina UNI-KASS (MUNI-KASS) använder ett liknande spelkoncept, men avspeglar komplexiteten i att sjöstriden bedrivs på, under och över vattenytan, att upptäcka och identifiera mål med passiva och aktiva sensorer, röjningsrisken när aktiva sensorer används, målprioritering och flera typer av vapensystem.

MUNI-KASS innehåller betydligt fler typer av enheter än UNI-KASS, vilka dessutom har olikartad beväpning och skyddsnivå mot motståndarens vapen. MUNI-KASS innehåller bland annat tre typer av autonoma system: obemannade flygfarkoster (eng. Unmanned Aerial Vehicle, UAV), obemannade ytfarkoster (eng. Unmanned Surface Vehicle, USV) och obemannade undervattensfarkoster (eng. Unmanned Underwater Vehicles, UUV). Upptäckt av motståndaren inkluderar även att undervattensfarkoster (ubåt och UUV) och sonar från yt- och flygenheter kan finnas på tre olika djupnivåer. Beräkningarna av vad som kan upptäckas, vad som kan bekämpas och utfallet av bekämpning blir därför mycket komplex. Detta har bekräftats vid provspel inom projektet som visade att manuell spelledning av MUNI-KASS medför allt för stor belastning på spelledaren. Eftersom beräkningarna är väsentliga för att få med relevanta aspekter av sjöstrid så har ett digitalt spelstöd utvecklats som gör beräkningarna och därigenom avlastar spelledaren (se Avsnitt 2.2.3).

Den 23–24 april 2025 genomfördes en andra workshop med SSS för att vidareutveckla MUNI-KASS baserat på resultaten från 2024. Workshopen omfattade:

- Sammanfattning av utvecklingen av MUNI-KASS.
- Provspel med det digitala spelstödet.
- Diskussion om spelmekanik och spelparametrar.
- Spel med MUNI-KASS för att testa autonoma system för sjöstrid.

Vid spelet med MUNI-KASS använde spelledarna det digitala spelstödet.

2 Metod

Workshopen på Sjöstridsskolan (SSS) genomfördes under två dagar. Från SSS deltog sex personer, fyra personer dag 1 och samtliga sex personer dag 2. Deltagarna var lärare i sjö- och undervattensstrid, chefer inom taktik eller undervattensstrid samt specialistofficerare. Från FLASS projektgrupp deltog fem personer. Anteckningar av vad som sades fördes kontinuerligt av projektgruppen för att fånga upp behov och synpunkter på MUNI-KASS.

Titel/Title
Workshop för vidareutveckling av marint UNI-KASSMemo nummer/Number
FOI Memo 9004

2.1 Procedur

Dag 1 inleddes med att en deltagare från FOI kortfattat redovisade den forskning om autonoma system och ledning av dessa som bedrivs i projektet. Detta följdes av en översiktlig presentation av nuvarande version av MUNI-KASS och det digitala spelstödet som utvecklats i projektet (se Avsnitt 2.2.3). Därefter demonstrerades MUNI-KASS och det digitala spelstödet. Efter demonstrationen fick deltagarna under cirka en timme prova spelet, där två av dem spelade röd sida och två av dem blå sida. Diskussion om deras uppfattning av spelet fördes både under provspelet och efteråt där deltagarna tillfrågades om sina spontana intryck av spelet. Efter denna diskussion genomfördes en mer strukturerad diskussion med deltagarna från SSS, vilken modererades av en av deltagarna från FOI. Denna diskussion utgick från i förväg formulerade frågeställningar. Frågeställningarna handlade bland annat om vattnets djupnivåer i spelet, förflyttning av undervattensenheter, identifiering av enheter i aktivt sensorläge, upptäckt med flera enheter, indikering av om upptäckta enheter är under ytan respektive på eller över ytan samt egenskaper för vapen.

Dag 2 inleddes med att deltagarna fick genomföra ett spel med MUNI-KASS enligt ett förutbestämt scenario. Frågeställningarna för spelet var:

- Hur kan UAV, USV och UUV användas för sjöstrid?
- Vilka för- och nackdelar finns det med UAV, USV och UUV?
- Hur påverkas ledning, organisation, personal och teknik?

Blå sidas uppgift var att inta en av två hamnar, de valde själva vilken av hamnarna. Röd sidas uppgift var att försvara kusten och hindra blå sida från att ta någon av hamnarna. Tabell 1 visar typerna och antalet spelpjäser för blå, röd och grön sida. Grön sidas två civila fraktfartyg hanterades av blå sidas spelledare. Tre deltagare spelade blå sida och tre deltagare röd sida. Spelet pågick under cirka 1 timme och 40 minuter. Diskussion om spelet och dess regler fördes både under och efter spelet. Efter lunch fördes en mer sammanfattande diskussion, vilken på samma sätt som under dag 1 modererades av en projektmedlem från FOI. Fokus för den sammanfattande diskussionen var hur deltagarna upplevde scenariot och användningen av UAV:er, USV:er och UUV:er för sjöstrid.

Tabell 1. Typer av spelpjäser och antal för blå, röd och grön sida.

Blå sida		Röd sida		Grön sida	
Speljäsa	Antal	Speljäsa	Antal	Speljäsa	Antal
Fregatt	1	Konventionell korvett	2	Fraktfartyg	2
Stealth-korvett	2	Ubåt	1		
Ubåt	1	Okontrollerbar mina	2		
UAV	2	Kontrollerbar mina	2		
USV	2				
UUV	2				
Ubåtsjakthelikopter	1				

2.2 MUNI-KASS

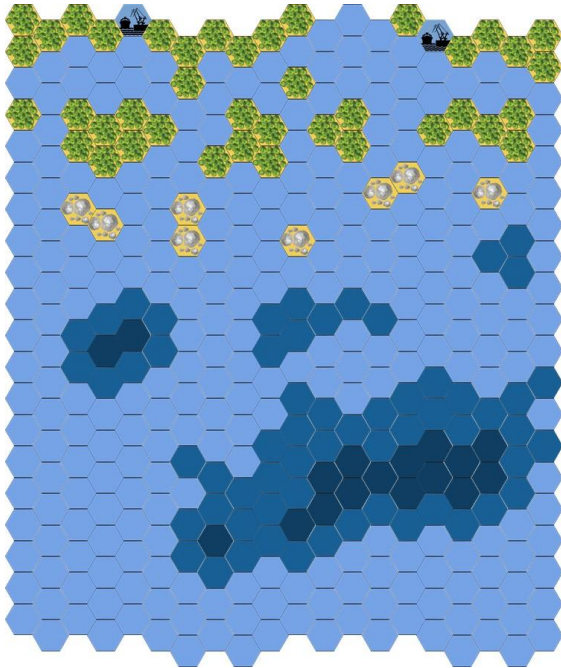
Den version av MUNI-KASS som användes under workshoppen bestod av spelplaner på papper, spelkort som beskrev enheternas egenskaper, spelpjäser av papper samt ett digitalt spelstöd.

2.2.1 Spelplan

Under workshoppen användes två identiska spelplaner, en för blå sida och en för röd sida. Varje spelplan var 110 × 95 cm utskriven på 12 stycken A3 papper som tejpats ihop på baksidan. Spelplanerna bestod av hexagoner, vilka föreställde hav, öar med skog, kobbar utan skog och två hamnar. Varje hexagon representerade 2,5 nautiska mil. Hexagonerna för vatten hade tre djupnivåer: litet, medel och stort djup, där större djup indikerades av mörkare nyans av blått (Figur 1). Spelarna

Titel/Title
Workshop för vidareutveckling av marint UNI-KASS

Memo nummer/Number
FOI Memo 9004



Figur 1. Spelplan som användes under workshoppen.

placerade och flyttade sina spelpjäser på spelplanen som de önskade, medan motståndarsidans spelpjäser placerades ut av spelledaren efter att de upptäckts eller identifierats av egna enheters sensorer.

2.2.2 Spelkort och spelpjäser

Enheternas egenskaper angavs på spelkort, ett spelkort för varje enhet i spelet. Varje spelkort hade två sidor. På den ena sidan angavs enhetens egenskaper när dess sensorer var aktiva och på den andra sidan när dess sensorer var passiva (Figur 2).

Spelkortet skapades med Inkscape¹ och en mall som automatiskt hämtar informationen från ett excelark. Det innebär att spelkortet automatiskt kan uppdateras om parametrarna i excelarket ändras. Samma excelark med parametrar används även av det digitala spelstödet (se Avsnitt 2.2.3). Detta gör det enkelt att modifiera enheters egenskaper i spelet. Parametrarnas värden har skapats i samverkan med SSS.

Under workshoppen användes enkla spelpjäser av papper där enhetens beteckning indikerades med en eller två bokstäver för dess typ och en siffra för dess identitet i spelet (Figur 3). För framtida spel kommer 3D-printade spelpjäser att användas.

För att indikera om en enhet hade passiva eller aktiva sensorer användes en hexagonformad bricka som lades under spelpjäsen. Passiva sensorer indikerades med brickans randiga sida och aktiva sensorer med brickans vita sida. Remsor av självhäftande post-it lappar användes för att indikera djupnivån för sonarn på spelpjäser med sonar samt djupnivån för undervattensfarkoster. Remsor av självhäftande post-it lappar användes även för att indikera förlorade livspoäng på samtliga enheters spelkort.

¹ <https://inkscape.org/>

Titel/Title
Workshop för vidareutveckling av marint UNI-KASS

Memo nummer/Number
FOI Memo 9004

Exempel på egenskaper som specificeras på spelkort

Grön, gul, röd cirkel = livspoäng

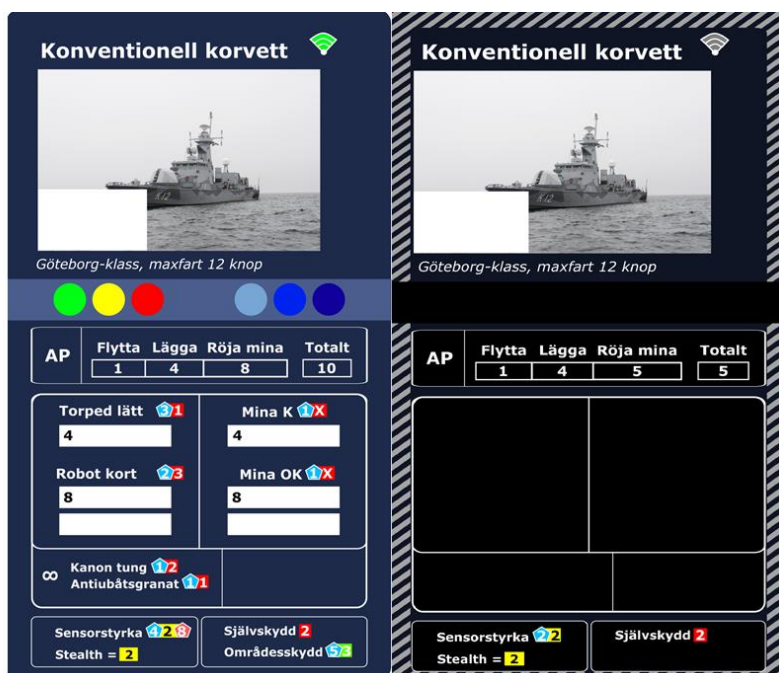
Blå cirklar = enhetens eller sonarns djupnivå

AP aktivitetspoäng – kostnad för att utföra respektive moment

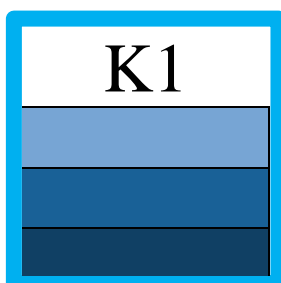
Blå hexagon – vapnets räckvidd
Röd hexagon – vapnets verkan
Siffra – vapnets antal

Blå hexagon – sensorräckvidd

Gul hexagon – sensorstyrka



Figur 2. Exempel på spelkort som visar egenskaper för konventionell korvett i spelet. Bilden till vänster visar spelkortets framsida med korvettens egenskaper med aktiva sensorer och bilden till höger visar spelkortets baksida som anger dess egenskaper med passiva sensorer. Till vänster om bilderna ges en kortfattad beskrivning av informationen på spelkortet.



Figur 3. Exempel på spelpjäs för konventionell korvett. De blå ränderna används för att ange sonarens djupnivå.

2.2.3 Digitalt spelstöd

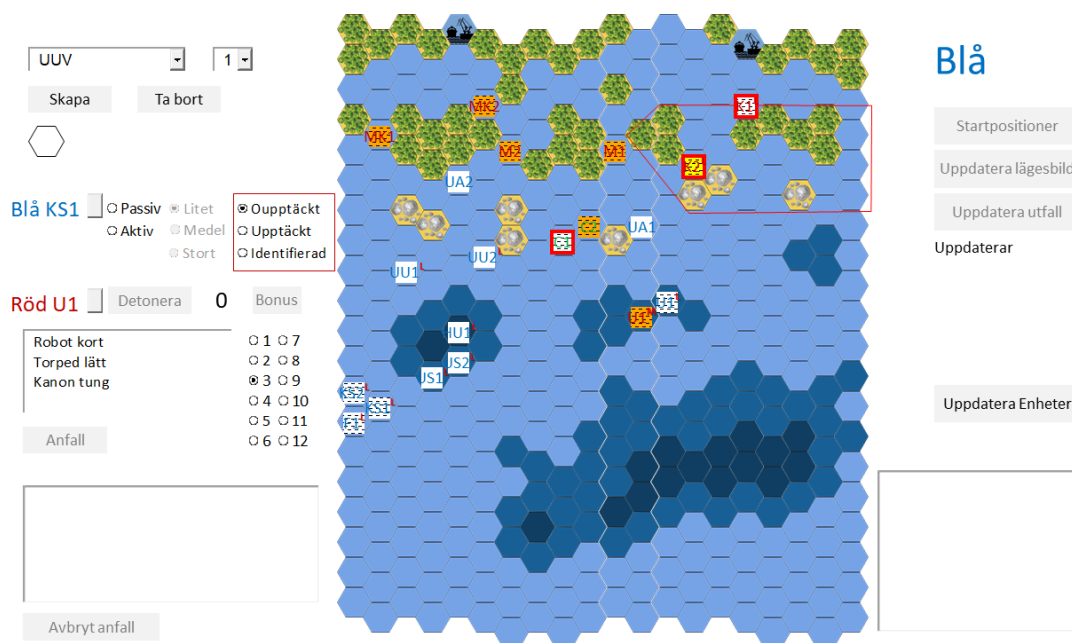
Det digitala spelstödet är skapat med bildobjekt i PowerPoint och programkod i Visual Basic for Applications (VBA) (Figur 4). Under spelet körs spelstödet på två datorer, en för blå sida och en för röd sida. Under workshoppen på SSS var datorerna trådbundet sammankopplade med en switch.

När spelarna flyttar sina pjäser eller ändrar djupnivån så gör respektive spelare motsvarande förflyttningar och ändringar av djupnivåer för spelpjäserna på sitt spelstöd. Efter det uppdateras spelpjäsernas positioner i spelstödet genom att positionerna för röd sidas spelpjäser överförs till blå sidas spelstöd, och tvärt om. I samband med uppdateringen beräknar spelstödet vilka enheter som efter förflyttningen har blivit upptäckta eller identifierade. Om så är fallet så indikeras positionen för dessa enheter på spelstödet och spelledaren lägger då ut dessa på spelplanen. Upptäckta enheter indikeras med en gul spelpjäs utan någon indikering av vad som upptäcks och identifierade enheter indikeras med vita spelpjäser som indikerar vilken typ av enhet som identifierats.

Efter det får spelarna välja om de vill bekämpa fientliga enheter. Spelarna anger spelarnas val av egen enhet, mål, vapen, antal vapen och en slumpfaktor i spelstödet. Efter det uppdateras utfallet av

Titel/Title
Workshop för vidareutveckling av marint UNI-KASS

Memo nummer/Number
FOI Memo 9004



Figur 4. Ögonblicksbild av spelstödet från workshoppen på SSS. Blå sida har precis upptäckt en konventionell korvett (K2) samt identifierat en konventionell korvett (K1) och ett civilt fraktfartyg (C1). Detta indikeras med en röd ram runt dessa enheter, för att markera att det är en förändring jämfört med föregående lägesbild.

bekämpningen genom att röd sidas bekämpningar överförs till blå sida, och tvärt om. I samband med uppdateringen beräknar spelstödet utfallet av bekämpningen. Spelledaren ber spelarna markera på spelkortet om någon enhet förlorar livspoäng och tar bort bekämpade enheter från spelplanen när de inte har några livspoäng kvar.

Som databas för spelstödet används samma excelark som används för att skapa spelkortet för enheterna (se Avsnitt 2.2.2). Excelarket innehåller samtliga enheters parametrar, vilket gör det enkelt att uppdatera enheternas egenskaper. Under tiden som spelet genomfördes på SSS gjordes till exempel en uppdatering av vilka robotar en enhet hade, efter kommentar från SSS om att enheten borde ha robotar med längre räckvidd.

3 Resultat

Detta memo redovisar enbart deltagarnas synpunkter på spelet MUNI-KASS. Resultat om användning av UAV:er, USV:er och UUV:er för sjöstrid kommer att beskrivas i kommande publikationer. Synpunkterna är uppdelade enligt de kategorier av synpunkter som framkom under workshoppen. Under vilka moment under workshoppen som respektive synpunkt framkom är inte relevant och redovisas därför inte.

3.1 Spelkort och spelplan

Deltagarna efterfrågade laminerade spelkort för att lättare kunna markera antal använda vapen och kvarvarande livspoäng på spelkortet. De efterfrågade även en laminerad spelplan för att lättare kunna markera vilka områden som motståndaren har minerat och meddelat enligt Genèvekonventionen. En lathund med information om innehållet i spelkortet efterfrågades också, för att det ska finnas information om vad siffrorna på korten betyder. Detta behov visades sig också under spelet eftersom deltagarna hade många frågor om spelkortet. Att spelkortet är generiska sågs som fördelaktigt eftersom det gör att det är enkelt att lägga till enheter i spelet och ändra egenskaper hos befintliga enheter.

Titel/Title
Workshop för vidareutveckling av marint UNI-KASS

Memo nummer/Number
FOI Memo 9004

Några exempel på förändringar av spelkortet som behövs är:

- Symboler enligt Nato-standard för fartygstyper (Nato, 2023).
- Många enheter kan flytta för långt i förhållande till robotarnas räckvidd.
- Räckvidd för sensorer och robotar behöver modifieras.
- Färre antal enheter med områdesskydd för att bekämpa inkommande robotar.
- Minröjningsfartyg behöver läggas till. Andra enheter ska kunna detektera minor, men inte röja dem.

Sammanfattningsvis framkom att värdena för spelkortets parametrar behöver uppdateras. SSS åtog sig därför att gå igenom och uppdatera excelarket med parametrar.

3.2 Spelregler

De spelregler som diskuterades under workshopen berör bland annat utformning av spelomgångarna, förflyttning av enheter, upptäckt och identifiering av motståndarenheter, anfall mot motståndarenheter samt användningen av minor.

3.2.1 Spelomgångar

Deltagarna ville genomföra förflyttning och bekämpning i samma spelomgång för att bättre efterlikna sjöstrid. På så sätt kan aktivitetspoängen användas för alla aktiviteter som förflyttning, lägga och röja minor, ändra sonarns djupnivå och bekämpning. Det är dock inte helt klart hur detta ska implementeras speltekniskt.

3.2.2 Förflyttning

Deltagarna efterfrågade en skillnad mellan hexagoner för land med skog respektive kobbar utan skog. Kobbar bör enbart förhindra förflyttning, men inte räckvidden för sensorer och vapen eftersom det går att se över dem.

3.2.3 Upptäckt och identifiering

Deltagarna efterfrågade att enheter intill land eller en ö ska vara svårare att upptäcka eftersom det är så i verkligheten. Detta kan implementeras genom att självskyddet ökar för enheter intill land. De efterfrågade även att upptäckt försvåras, det vill säga har låg sannolikhet, när sonar och undervattensenheter befinner sig på olika djupnivåer. Detta kan implementeras med att skillnaden i djupnivå ger en kostnad för upptäcktssannolikheten. De efterfrågade vidare att upptäcktssannolikheten bör öka om flera enheter har en fiendlig enhet inom sensorräckvidd. Upptäckta enheter på spelplanen behöver även indikera om enheten finns under ytan, respektive på eller över vattenytan. De efterfrågade dessutom information om vilken/vilka enheter som har upptäckt och identifierat en annan enhet eftersom det påverkar hur enheterna behöver placeras för att upprätthålla lägesbilden.

Deltagarna efterfrågade att identifiering av enheter som är i samma hexagon som egna enheter bör göras med 100 procent sannolikhet.

3.2.4 Anfall

Deltagarna påpekade att robotar kan flyga i valfri bana och därför inte begränsas av skymsikt. De diskuterade även om spelarna ska kunna flytta sina spelpjäser innan utfallet av bekämpningen beräknas. Lång flygtid för robotar gör att enheten sällan finns kvar på samma position när roboten kommer fram. Det är oklart hur detta ska implementeras speltekniskt utan att påverka diskussionerna under spelet. Deltagarna bekräftade att enbart kanon ska kunna verka mot UAV:er i spelet.

Titel/Title
Workshop för vidareutveckling av marint UNI-KASS

Memo nummer/Number
FOI Memo 9004

Deltagarna bekräftade att spelarna inte ska informeras om utfallet av sina anfall. Det vill säga bekämpade motståndarenheter ska inte tas bort från spelplanen. Ett undantag kan eventuellt vara om den bekämpade enheten är i samma hexagon som en egen enhet med förmåga att se den bekämpade enheten.

3.2.5 Minor

Deltagarna bekräftade att spelarna inte ska informeras när en okontrollerbar mina har sprängts eller röjts av motståndaren.

3.2.6 Övrigt

Deltagarna diskuterade den speltekniska problematiken med att ubåtar inte kan ledas under strid eftersom de saknar radiosamband och därmed agerar autonomt från ledningen. De menade dock att nuvarande regler kan behållas eftersom man i spelet kan tänka sig att det är ubåtskaptenen som tar beslutet.

Deltagarna diskuterade möjligheten att införa ett ledningsfartyg i spelet. De ansåg att ledningsfartyg i en framtida utveckling av spelet kan ge en förmåga som påverkar upptäckt, identifiering och bekämpning precis som befintliga faktorer. De ansåg även att det skulle kunna finnas ett ledningsfartyg för de autonoma systemen och att dessa i så fall skulle oskadliggöras genom att ledningsfartyget slås ut.

Deltagarna ansåg att om flyg används i spelet ska det finnas med som inspel. Möjligtvis genom att spelarna tilldelas spelkort för till exempel spaning och anfall med flyg som enbart kan användas vid ett tillfälle.

3.3 MUNI-KASS generellt

Deltagarna uttryckte att de uppfattade både spelet och spelstödet som enkelt och intuitivt att använda, både för spelledarna och för spelarna. De menade att många andra spel är alldeles för omständliga och tar för lång tid att spela. Deltagarna ansåg också att det är en stor fördel att enkelt kunna ändra enheternas parametrar i excelarket.

Som en vidareutveckling av det digitala spelstödet går det även att skapa ett helt digitalt spel som inte kräver spelledare. Ett sådant digitalt spel har både för- och nackdelar. En deltagare ansåg att ett digitalt spel skulle kunna vara en fördel vid användning av MUNI-KASS för utbildning på SSS, eftersom elever då enskilt skulle kunna testa olika typer av scenarier hemma för att se hur utfallet blir om de gör på olika sätt. En annan deltagare ansåg att en nackdel med ett digitalt spel skulle vara att tjugningen med en fysisk spelplan förloras, vilket kan påverka diskussionerna som ändå är huvudsyftet med spelet.

4 Diskussion och slutsatser

Deltagarnas positiva intryck av MUNI-KASS visar att utvecklingen går åt rätt håll och att spelet har potential att kunna användas för att studera hur autonoma system påverkar ledning av sjöstrid. En del av det som deltagarna efterfrågade kan direkt implementeras utan att påverka spelmekaniken. Exempelvis, bättre spelkort, spelplan, parametrar för enheter och införande av minröjningsfartyg. Andra önskemål kräver enbart mindre förändringar. Exempelvis, hur sannolikheten för upptäckt påverkas intill land, när sonar och undervattensenhet är på olika djupnivåer samt när flera enheter kan upptäcka en annan enhet. Några önskemål kräver fortsatta utredningar av lämplig spelmekanik för att exempelvis samtidigt kunna genomföra förflyttning och bekämpning i samma spelomgång.

Titel/Title
Workshop för vidareutveckling av marint UNI-KASS

Memo nummer/Number
FOI Memo 9004

Utvecklingen av MUNI-KASS fortsätter i samråd med SSS för att spelet successivt ska bli mer moget.

Referenser

Nato (2023). APP-06: Nato Joint Military Symbology, Edition E.

Pestrea, A., Melbi, A., Svenmarck, P., & Oskarsson, P.-A. (2023). *The tactical board game UNI-KASS: Features and best practice* (FOI Memo 8269). Totalförsvarets forskningsinstitut.

Svenmarck, P., Melbi, A., Pestrea, A., Oskarsson, P.-A., Andersson, A., & Winther, P. (2023). *Konsekvenser för ledning av autonoma samverkande system: Slutrapport* (FOI-R--5525--SE). Totalförsvarets forskningsinstitut.

Wikström, M., Pestrea, A., Oskarsson, P.-A., & Svenmarck, P. (2024). *Rapportering genomförande av workshop vid Sjöstridsskolan april 2024* (FOI Memo 8631). Totalförsvarets Forskningsinstitut.