

**Stridsledelsesspråk for koalisjonsoperasjoner
– en teknologi for å integrere kommando og kontroll og
simulering**

Ole Martin Mevassvik og Anders Alstad

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI)

12. desember 2011

FFI-rapport 2012/00176

1140

P: ISBN 978-82-464-2034-9

E: ISBN 978-82-464-2035-6

Emneord

Simulering

Kommando og kontroll

Interoperabilitet

Trening

Beslutningsstøtte

Godkjent av

Karsten Bråthen

Prosjektleder

Eli Winjum

Forskningssjef

Anders Eggen

Avdelingssjef

Sammendrag

Grensesnitt mellom kommando og kontrollinformasjonssystemer (K2IS) og simuleringssystemer har hittil vært preget av ad-hoc-løsninger. Coalition Battle Management Language (C-BML) er en standard under utvikling som definerer en digital representasjon av militære planer, ordre og rapporter.

C-BML vil legge til rette for bruk av simuleringstjenester i K2IS, som igjen vil kunne effektivisere trening av ledere og staber ved at det er mindre behov for støttepersonell til å operere simuleringssystemer. C-BML vil også gjøre det mulig å benytte simulering for analyse av alternative handlemåter med utgangspunkt i planer utviklet i et K2IS.

Denne rapporten gir en oversikt over C-BML, dets potensielle nytte og arbeider utført ved FFI i internasjonalt forskningssamarbeid.

FFI anbefaler at BML-grensesnitt vurderes bygget inn i alle Forsvarets K2IS på sikt. I første omgang vil det være naturlig å se på framtidig taktisk ledelsessystem for Hæren

English summary

The interface between command and control information systems (C2IS) and simulation systems have so far been characterized by ad-hoc solutions. Coalition Battle Management Language (C-BML) is a standard under development that defines a digital representation of military plans, orders and reports.

C-BML will enable the use of simulation services in C2ISs, which will streamline command and staff training due to less need for support personnel to operate the simulation systems. C-BML will also make it possible to use simulation for course of action analysis based on the plans entered into a C2IS.

This report provides an overview of C-BML, its potential benefit and work carried out by FFI in international research cooperation.

FFI recommends that a BML interface should be considered for all C2IS in the Norwegian Defence in the longer term. The first candidate system should be the army C2IS.

Innhold

1	Innledning	7
2	Hva er BML?	7
2.1	C-BML	8
2.2	Potensielle fordeler og muligheter med bruk av BML	9
3	Utvikling av C-BML	10
3.1	Status for SISO C-BML	10
3.2	Teknologi	11
3.2.1	JC3IEDM	11
3.2.2	Meldingsinfrastruktur	12
3.2.3	Formell grammatikk for BML: C2LG	12
4	Anvendelsesområder	13
4.1	Trening av staber og ledere	14
4.1.1	Operasjonsspesifikk trening	15
4.2	Beslutningsstøtte	15
4.3	Ubemannede systemer	15
5	Bruk av BML i systemer	16
5.1	BML-utvidelse i NORTaC-K2IS	16
5.2	Utvikling av BML-kompatibel simuleringsmodell på FFI	17
6	Eksempel på bruk av BML	18
6.1	Operativt eksperiment høsten 2009	18
6.2	Eksempel på en plan beskrevet i BML	20
7	Konklusjon	24
	Litteratur	25
	Appendix A Eksempel på operasjonsordre	27
	Appendix B Synkroniseringsmatrise og informasjon overført som BML	31

1 Innledning

Coalition Battle Management Language (C-BML) er en standard under utvikling som digitaliserer informasjon relatert til kommando og kontroll. C-BML er først og fremst ment å være et standard grensesnitt mellom informasjonssystemer for kommando og kontroll (K2IS) og simuleringssystemer. Dette åpner for bedre integrasjon av simuleringstjenester i K2IS, noe som vil kunne effektivisere både trening av ledere og staber, og beslutningsstøtte.

FFI har arbeidet med digitale stridsledelsesspråk, heretter kalt BML¹, i internasjonalt forskningssamarbeid siden 2005. Denne rapporten gir en overordnet beskrivelse av hva et BML er, dets potensielle bruksområder og nytte, og arbeider ved FFI.

Rapporten er organisert som følger. Kapittel 2 gir en overordnet beskrivelse av BML og dets anvendelser, mens kapittel 3 gir status for utviklingen av C-BML. En oversikt over potensielle anvendelser og nytte finnes i kapittel 4. Kapittel 5 gir en oversikt over implementering av BML ved FFI. Kapittel 6 viser eksempel på bruk av BML for bataljonsoperasjoner. Konklusjon finnes i kapittel 6.

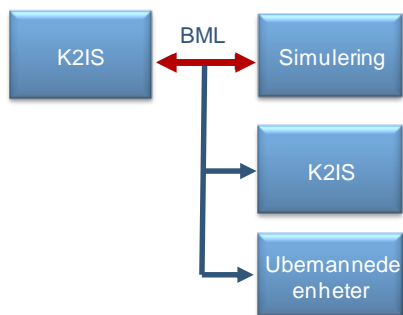
Dette er en brukerrapport som beskriver arbeider med bruk av BML ved FFI, gir eksempler på hvilke informasjon i planer og ordre som er digitalisert og beskriver et framtidig potensial ved innføring av BML i Forsvarets systemer.

2 Hva er BML?

Informasjonsutveksling mellom K2IS og simuleringssystemer er preget av ad-hoc løsninger, dvs. grensesnittene utvikles med tanke på utveksling av informasjon mellom spesifikke systemer. BML søker å etablere systemuavhengige grensesnitt mellom K2IS og simuleringssystemer gjennom standardiserte, digitale formater. BML er en digital representasjon av informasjon knyttet til kommando og kontroll, med vekt på planer, ordre, rapporter og forespørsler. En definisjon av BML er *“the unambiguous language used to command and control forces and equipment conducting military operations and to provide for situational awareness and a shared, common operational picture”* [1].

En entydig digital representasjon tillater at data kan prosesseres i en datamaskin, det være seg K2IS, simuleringssystem eller ubemannede systemer, se figur 2.1.

¹ I denne rapporten benyttes termen BML om digitale stridsledelsesspråk generelt, mens C-BML benyttes om standarden som utvikles i SISO



Figur 2.1 Potensielle bruksområder for BML

2.1 C-BML

Et BML for koalisjonsoperasjoner, C-BML, er under standardisering i Simulation Interoperability Standards Organization (SISO). Standarden utvikles i tre faser [2]:

1. datamodell (vokabular),
2. grammatikk (syntaks) og
3. ontologi (semantikk).

Alle fasene skal spesifisere en datamodell samt representasjon og mekanismer for å utveksle C-BML-uttrykk mellom systemer. Første fase definerer en datamodell basert på Joint Consultation, Command and Control Information Exchange Data Model (JC3IEDM). JC3IEDM benyttes også i Forsvarets K2IS (NORTaC-K2IS og NORCCIS II). Datamodellen er representert som et eXtensible Markup Language skjema (XML-skjema). I tillegg definerer første fase i standardiseringen byggeklosser for utveksling av planer og ordre i form av 5W ("Who, What, When, Where, Why"), og rapporter. I skrivende stund er et forslag til produkt for fase én frigitt til prøveimplementering ("Trial Use").

Fase to, som startet i februar 2011, vil introdusere en grammatikk for formell beskrivelse av planer, ordre og rapporter, noe som vil sikre at C-BML kan tolkes i en datamaskin. Det mest lovende arbeidet så langt er Command and Control Lexical Grammar (C2LG) utviklet i samarbeid mellom Fraunhofer FKIE og George Mason University. C2LG er nærmere beskrevet i kapittel 3.2.3.

Den siste fasen i standardiseringen skal definere en ontologi for C-BML. Det er så langt kommet få konkrete forslag til hva en slik ontologi² vil innebære. En betraktning av begrepet ontologi er en formell representasjon av kunnskap om et domene ved definisjon av konsepter, relasjoner mellom disse (som også gir strukturen i modellen) og regler knyttet til relasjonene. En ontologi skal sikre interoperabilitet mellom ulike systemer som implementerer C-BML, og kan for eksempel kunne benyttes til å sjekke at informasjonen som utveksles gir mening. Ett trivielt eksempel, i hvert fall sett fra et menneskelig ståsted, er at det ikke vil være tillatt å gi en stridsvogn i oppgave å utføre et angrep fra luften.

² En definisjon på ontologi er "formal explicit specification of a shared conceptualization"

For at C-BML skal kunne representere planer, ordre og rapporter må det kobles mot konseptene og de overordnede prinsippene som benyttes for militær kommando og kontroll³. Dette sikres først og fremst gjennom valg av JC3IEDM som basis for datamodell. Det er videre viktig å merke seg at C-BML ikke er knyttet til spesiell taktikk eller forsøker å beskrive taktikk. Dette valget begrenser omfanget av og detaljgraden til språket, og gjør at C-BML kan benyttes på tvers av nasjoner. C-BML beskriver *hvilke* oppgaver som skal utføres og sier lite om *hvordan* de skal utføres. Relevante taktikker, teknikker og prosedyrer vil måtte implementeres av enheten som skal gjennomføre en oppgave (det være seg en simulert enhet eller et ubemannet system).

2.2 Potensielle fordeler og muligheter med bruk av BML

Et systemuavhengig grensesnitt mellom K2IS og simuleringssystemer vil danne et grunnlag for mer effektiv bruk av simulering til å støtte kommando- og kontrollprosesser, ved at en ordre som legges inn i K2IS kan simuleres direkte i en datamaskin. BML forsøker å viske ut skillet mellom en plan eller ordre som skal simuleres, utføres av et ubemannet system eller utveksles mellom K2IS for deretter å tolkes av mennesker.

Trening av ledere og staber kan skje mer effektivt ved at man i mindre grad trenger å omsette og manuelt legge inn ordre i stridssimuleringer. På samme måte vil rapporter fra en simulering automatisk flyte inn i K2ISene, noe som vil bli spesielt viktig med innføring av egenrapporteringsystemer for egne styrker. Digitaliserte planer og ordre gir mindre manuell overføring av informasjon, noe som kan gi færre personer i øvingsledelsen eller muligheter for at deler av øvingsledelsen fokuserer på andre oppgaver.

En annen konsekvens av et standardisert grensesnitt mellom K2IS og simulering er at øvingsledelsen kan benytte et K2IS eller et tilsvarende brukergrensesnitt rettet mot å støtte operative oppgaver, og ikke et brukergrensesnitt utviklet for et spesifikt simuleringssystem. Dette gir muligheter for standardisering av brukergrensesnitt og gjenbruk for flere simuleringssystemer.

BML vil gjøre simulering til et mer aktuelt verktøy for *støtte til planlegging*. Planer som legges inn i K2IS vil kunne simuleres til hjelp i utvikling og valg av alternative handlemåter.

BML kan komplettere eksisterende meldingsformater og datamodeller, som AdatP-3 og JC3IEDM, ved at utvalgte deler av *planer og ordre kan beskrives formelt og entydig*, og ikke bare i fri tekst. Dette vil gi bedre grunnlag for felles forståelse av en plan mellom mennesker.

Digitalisering av kommando- og kontrollinformasjon vil bli viktig for utvikling av nettverksbasert Forsvar. En kan for eksempel se for seg simuleringstjenester for planlegging og trening i informasjonsinfrastrukturen (INI).

³ Dette blir ofte kalt doktrine i litteraturen om BML

3 Utvikling av C-BML

De første arbeidene som ligner det vi kaller et BML skjedde tidlig på 90-tallet med Eagle BML og Command and Control Simulation Interface Language (CCSIL). Eagle BML ble utviklet for US Army's Eagle stridssimulering. CCSIL var en del av Advanced Research Project Agency's (ARPAs) Command Forces Program, hvor en hadde eksplisitte modeller av kommando og kontroll i et virtuelt miljø. En tidlig beskrivelse av et generelt BML som ikke bare er rettet mot simulering er gitt i [1], fra US Army Simulation to C4I Interoperability (SIMCI) program. SISO startet i 2004 en studiegruppe på C-BML som munnet ut i en Product Development Group (PDG) i 2006 [2].

Aktiviteter i NATO Research and Technology Organization (RTO), nærmere bestemt NATO Modelling and Simulation Group (MSG), har siden 2006 vært sentrale aktører i forskning på C-BML. Først med Exploratory Team 016 og påfølgende aktivitet MSG-048 "Coalition Battle Management Language". MSG-048 [3] gjennomførte flere eksperimenter med bruk av en forløper til SISO C-BML kalt Joint BML (JBML). MSG-048 ble avsluttet i 2009. Aktiviteten rundt C-BML blir videreført i MSG-085 "Standardization for C2 to Simulation Interoperation", som varer fra 2010-2013. MSG-085 vil evaluere C-BML gjennom både tekniske og operativt rettede eksperimenter, for å etablere operative og tekniske krav og evaluere nytten av C-BML. I tillegg vil MSG-085 også se på hvordan C-BML kan benyttes sammen med SISO-standarden Military Scenario Definition Language (MSDL). MSDL dekker utveksling av scenario og initialisering av simuleringssystemer. MSG-085 vil dele erfaringene ved bruk av C-BML og MSDL med SISO for å sikre at standardene dekker NATOs behov.

3.1 Status for SISO C-BML

Som nevnt i kapittel 2.1 blir C-BML utviklet i tre faser (datamodell, grammatikk og ontologi). Resultatet fra den første fasen i standardiseringen av C-BML ble frigitt for prøveimplementering i januar 2011 [4], og spesifiserer datamodell og utvalgte sammensatte datatyper, inkludert rapporter og 5W. Fase én spesifiserer ikke hvordan en plan eller ordre skal uttrykkes, disse er kun gitt som eksempler da spesifikasjonen for hvordan planer og ordre skal uttrykkes er en del av fase to.

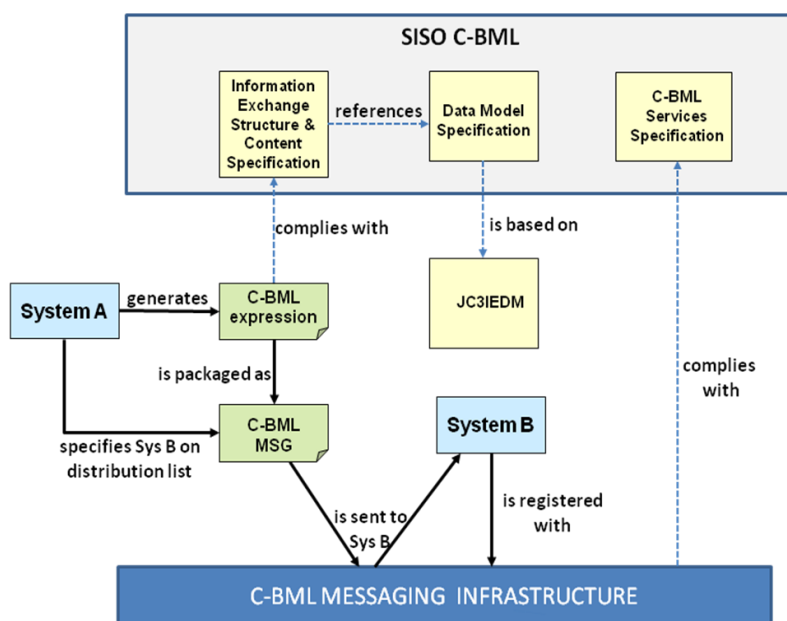
Følgende liste viser eksempler som følger med spesifikasjonen, og gir et inntrykk av noe av det C-BML kan uttrykke:

- Airspace Coordination Order (ACO) og Air Tasking Order (ATO)
- Landoperasjonsordre, inkludert situasjon, oppdrag ("mission"), oppdragsorganisasjon, vær og utførelse ("execution")
- Et overvåkningsoppdrag for Unmanned Air Vehicle (UAV) og forespørsler om informasjon til UAV-tropp under operasjonen
- Medisinsk evakuering (MEDEVAC)
- Forespørsler om etterretningsinformasjon om et område
- Rapporter om aktivitet og enheter i et område

C-BML er ikke knyttet til spesielle operasjoner eller organisasjonsnivå. Anvendelsene har imidlertid hittil vært dominert av landoperasjoner og enkelte anvendelser for luftoperasjoner. Arbeider med bruk av BML for maritime operasjoner ved Naval Postgraduate School (NPS) er beskrevet i [5].

3.2 Teknologi

Figur 3.1 viser en oversikt over hva C-BML-spesifikasjonen dekker. Standarden består av en datamodell, spesifikasjon av struktur og innhold i informasjon som utveksles og en tjenestespesifikasjon. Dette vil si at C-BML ikke angir hvilken teknologi som skal benyttes for å transportere informasjon mellom systemer.



Figur 3.1 Oversikt over C-BML-spesifikasjonen [6]

3.2.1 JC3IEDM

JC3IEDM er en datautvekslingsmodell som vedlikeholdes og videreutvikles av Multilateral Interoperability Programme (MIP) [7]. MIP har som mål å legge til rette for internasjonalt samspill mellom K2IS på alle nivåer. Systemer som implementerer MIP-spesifikasjonen skal kunne utveksle informasjon med alle andre systemer som implementerer samme versjon av spesifikasjonen. JC3IEDM er den delen av MIP-spesifikasjonen som definerer konseptene som kan utveksles mellom MIP-kompatible systemer, samt sammenhengen mellom disse konseptene. Konseptene som er modellert i JC3IEDM skal dekke alt fra militære operasjoner til nødhjelpsoperasjoner.

Studien SISO gjennomførte på C-BML i forkant av etablering av en PDG, vurderte ulike eksisterende standarder og løsninger for informasjonsutveksling mellom K2IS, simuleringssystemer og ubemannede enheter. Den konkluderte med at JC3IEDM skulle brukes som basis for C-BML [2]. Viktige faktorer for valget av JC3IEDM var det brede spekteret av operasjoner som kan modelleres, samt at mange K2IS allerede implementerer MIP-

spesifikasjonen. I Norge har vi to K2IS som støtter MIP-spesifikasjonen: NORTaC-K2IS og NORCCIS II.

JC3IEDM er designet for utveksling av informasjon mellom systemer som opereres av mennesker. Et resultat av dette er at noen typer informasjon blir uttrykt som fri tekst i JC3IEDM. Datamaskiner er ikke i stand til å tolke fri tekst. Dataelementer som uttrykkes som fri tekst i JC3IEDM benyttes derfor ikke i C-BML. MSG-085 vil samarbeide med MIP for å undersøke muligheter for å formalisere data som i dag uttrykkes tekstlig, samt å foreslå andre endringer i JC3IEDM som kan muliggjøre bedre modellering av planer og ordre for bruk i C-BML.

3.2.2 Meldingsinfrastruktur

C-BML-standarden spesifiserer ikke hvilke mekanismer som skal benyttes for å utveksle C-BML-meldinger. I stedet definerer standarden en tjenestespesifikasjon og retningslinjer for hvordan systemer kan utveksle C-BML. Retningslinjene beskriver hvordan gyldige C-BML-uttrykk kan konstrueres, mens tjenestespesifikasjonen er en tekstlig beskrivelse av hvilke tjenester en C-BML-kompatibel meldingsinfrastruktur må støtte.

Tjenestespesifikasjonen er delt inn i profiler, som beskriver ulike nivå av C-BML-kompatibilitet. En C-BML-infrastruktur som støtter den laveste/minimale profilen vil støtte kun grunnleggende tjenester som abonnering og publisering av meldinger med C-BML-uttrykk. Tjenesteprofilene på de høyeste kompatibilitetsnivåene definerer avanserte tjenester som lagring og avspilling av meldinger, meldingsvalidering og scenario-initialisering. I skrivende stund er tjenesteprofilene fortsatt under utvikling.

Som et resultat av dette kan det lages C-BML-kompatible meldingsinfrastrukturer med ulike utvekslingsmekanismer og arkitekturer. C-BML-implementeringer vil kunne fokusere på ulike krav, f.eks. ut fra nettverkstopologi, ytelsesbehov, behov for lagring og avspilling, og robusthetskrav.

C-BML utformes med tanke på at implementering av standarden skal kunne støtte en tjenesteorientert arkitektur (SOA). Det betyr at tjenestene definert i tjenestespesifikasjonen blant annet skal kunne tilbys som Web Services ved behov. Dette gjør også C-BML egnet for fremtidig inkludering i Forsvarets Informasjonsinfrastruktur (INI) i form av tjenester for trening og beslutningsstøtte.

3.2.3 Formell grammatikk for BML: C2LG

Command and Control Lexical Grammar (C2LG) [8] er en grammatikk spesielt utviklet for kommando og kontroll av militære operasjoner i tid og rom. C2LG baserer seg på JC3IEDM for semantikk, dvs. definisjon av termer. C2LG skal sikre at planer, ordre og rapporter, eller rettere sagt oppgavene som er gitt i planer og ordre, kan tolkes i en datamaskin. Tolkbarhet sikres ved at grammatikken definerer hva som er lovlige dataelementer for ulike oppgaver og strukturen til lovlige uttrykk (setningsoppbygging). C2LG er strukturert i henhold til 5W. Hvordan de enkelte dataelementene er bygget opp er gitt i C-BML-spesifikasjonen.

I C2LG er verbet det sentrale elementet i en setning (derav ”lexical grammar”). Spesifikasjonen av C2LG inneholder i tillegg til generell oppbygging av setningsstrukturen, hva som er lovlige uttrykk for hver oppgave (”tasking verb”). En oppgave er definert til å anta følgende form:

OB → TaskingVerb Tasker Taskee (Affected|Action) Where
StartWhen (EndWhen) Mod Why Label (1)

hvor OB betyr OrderBody, parentes angir valgfritt element og | angir valg mellom elementer. Mod er en forkortelse for ”modifier”, og kan benyttes til å si noe om hvordan en oppgave skal utføres. Et eksempel er at troppeforflytning skal skje med bruk av helikopter.

Spesifikasjon av lovlige setninger for oppgavene ”march” og ”defend” er [8]:

OB → **march** Tasker Taskee Route-Where
StartWhen (EndWhen) Mod Why Label (2)

OB → **defend** Tasker Taskee Affected At-Where
StartWhen (EndWhen) Mod Why Label (3)

Det følgende eksemplet er i sin helhet hentet fra [9], hvor Multi-National Division (West) ledet av Spania gir ordre til 13th Dutch Mechanized Brigade:

- Phase 1A: Fast Tactical March to PL TULIP by or behind ROUTE DUCK.
- Phase 1B: Defense in depth sector EAST, blocking penetration ALFA.

Uttrykt som BML blir dette i henhold til C2LG:

march MND-West(SP) M_BDE13(NL) along DUCK start at Phase1A label_3_11; (4)

defend MND-West(SP) M_BDE13(NL) at EAST start nlt Phase1B label_3_12; (5)

block MND-West(SP) M_BDE13(NL) MIR320(BL) at TULIP start nlt Phase1B
label_3_13; (6)

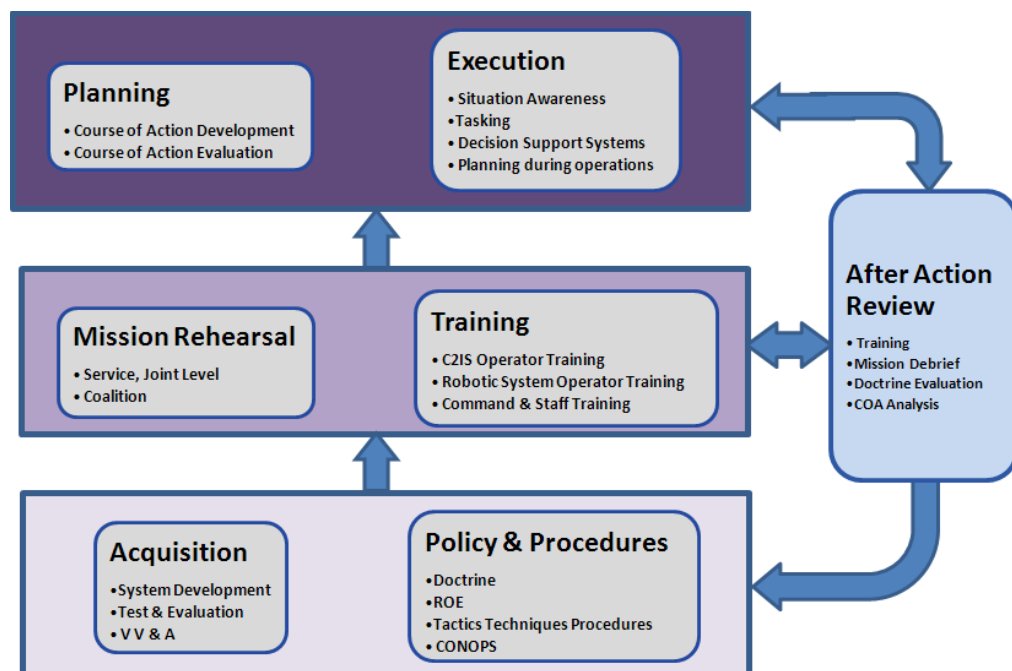
Det er verdt å merke seg at brukeren ikke vil forholde seg til C2LG direkte. Grammatikken vil bli bygget inn i brukerapplikasjonene, og vil komme til uttrykk gjennom hva som er lovlige valg ved beskrivelse av ulike oppgaver og rapporter.

4 Anvendelsesområder

Siden BML digitaliserer sentral informasjon for kommando og kontroll har det potensielt sett et stort nedslagsfelt og mange anvendelsesområder. Figur 2.1 antyder aktiviteter hvor BML har anvendelse.

4.1 Trening av staber og ledere

På kort sikt er det kanskje for trening av ledere og staber det er lettest å hente ut gevinster med bruk av BML. Stridssimuleringer vil kunne motta ordre fra K2IS direkte og simulere disse sammen med antatt fiendtlig handlemåte. Rollen til øvingsstaben kan da i større grad enn i dag være å monitorere situasjonen og korrigere utviklingen av hendelsesforløpet i ønsket retning.



Figur 4.1 K2IS livsløp og arbeidsflyt, hentet fra [3]

Et automatisert grensesnitt vil også stimulere K2IS med rapporter fra simuleringer slik at de som blir trent har et oppdatert situasjonsbilde til enhver tid. Dette omfatter både lokalisering og status til egne enheter og fiendebildet. Automatisering blir spesielt viktig når underlagte enheter innfører egenrapporteringssystemer som gir mer informasjon og høyere frekvens på oppdatering av informasjonen.

BML vil også gi mulighet for mer effektiv debrief og After Action Review (AAR) for trening. Digitale ordre og rapporter vil danne grunnlag for automatiserte analyseverktøy for trening som kan beregne ytelsesmål og andre resultater [3]. Det vil også bli enklere å spore hvilke ordre som er blitt utstedt og hvilke rapporter som er mottatt enn om dette i stor grad blir formidlet som tale eller som fri tekst.

Den antatt største utfordringen ved bruk av BML for trening blir å videreutvikle stridssimuleringene slik at de kan prosessere og simulere ordre, og ikke være avgrenset til å motta kommandoer om forflytning av styrker slik tilfellet i stor grad er i dag. En slik videreutvikling fordrer eksplisitte modeller av kommando og kontroll i simuleringssystemer. En lovende tilnærming til dette er å benytte agentbaserte modeller.

4.1.1 Operasjonsspesifikk trening

Betydningen av BML for operasjonsspesifikk trening vil være tilsvarende som for stabs- og ledertrening. Simulering kan bidra til å familiarisere en styrke i et nytt operasjonsområde og organisering av staber og kommandoplass. I operasjonsspesifikk trening er det viktig å kunne benytte samme K2IS i samme konfigurasjon som i operasjoner. I tillegg vil det syntetiske miljøet dekke et spesifikt operasjonsområde, eller være typisk for området styrken skal deployeres til. BML vil legge til rette for at simulering og trening vil kunne etableres som en tjeneste i INI, slik at en del former for trening kan bli tilgjengelig uavhengig av et treningscenter. Dette vil åpne for muligheter til å trene også etter deployering uten behov for mye infrastruktur og ressurser lokalt.

4.2 Beslutningsstøtte

Under planleggings- og beslutningsprosessen i forberedelse av en operasjon kan simulering benyttes til å utføre kvantitative analyser av operasjonen. Evaluering av alternative handlemåter innbefatter vurdering av faktorer relatert til tid og rom. Det er mange dimensjoner i denne problemstillingen, slik som logistikk, fremkommelighet, slitasje etc. Bruk av simulering som et verktøy i planleggingen vil hjelpe staben til å ta hensyn til flere faktorer enn det man typisk klarer i en kartdiskusjon. For eksempel vil en kunne benytte bedre data knyttet til terrengets beskaffenhet (dekning/synlighet, mobilitet), forbruk av drivstoff samt våpen og våpenvirkning. En stridssimulering vil kunne benytte resultater fra flere stabsfunksjoner ved evaluering av handlemåter: egne handlemåter, motstanderens handlemåter og militærgeografisk informasjon.

Ved å benytte en plan lagt inn i et K2IS som utgangspunkt for simulering, blir det mulig raskt å kunne evaluere egne og fiendtlige handlemåter opp mot hverandre. For å kunne understøtte dette vil K2IS måtte tilpasses slik at staben på en enkel måte kan legge inn alternative handlemåter, samt presentere relevante data fra en simulering. Et simuleringssystem kan produsere flere typer informasjon og ytelsesmål (f.eks. både sann og predikert situasjon) enn det som er tilgjengelig i reelle operasjoner. I tillegg vil simulering raskere enn sann tid føre til at K2ISene mottar flere rapporter per tidsenhet enn det som er normalt i operasjoner. Det siste kan avhjelpes ved at BML-infrastrukturen aggregerer og filtrerer rapportene mottatt fra simuleringssystemene før de distribueres til K2ISene.

4.3 Ubemannede systemer

Selv om utviklingen av et C-BML blir drevet av et simuleringsperspektiv, ble det tidlig identifisert et potensial for bruk i ubemannede systemer. For eksempel er det mange likheter mellom grensesnittet mot et simuleringssystem for datagenererte styrker og et autonomt ubemannet system. Begge anvendelser krever at informasjon må tolkes på en entydig måte.

Det er imidlertid gjort lite forskning på bruk av BML til dette formålet. I [10] diskuteres nytte ved bruk av BML mot UAV-systemer. En hypotese er at høyere grad av autonomitet vil føre til et skifte fra fokus på kontroll over til kommando. En tettere integrasjon av UAV-systemet mot K2IS vil legge til rette for bedre ressursutnyttelse av UAVer, samt gi effekter i forhold til trening av

både staber og UAV-operatører. En visjon er at det er transparent for en sjef om det gis en ordre til en bemannet enhet, et simuleringssystem eller en ubemannet enhet.

5 Bruk av BML i systemer

Dette kapitlet beskriver arbeider ved FFI som anvender BML. Kapittel 5.1 beskriver en utvidelse av NORTaC-K2IS utført som en del av FFIs deltakelse i MSG-048. Kapittel 5.2 gir status for pågående arbeider med en BML-kompatibel simuleringsmodell av bataljonsoperasjoner.

5.1 BML-utvidelse i NORTaC-K2IS

NORTaC-K2IS utvikles av Kongsberg Defence Systems (KDS). NORTaC-K2IS støtter informasjonsutveksling med bruk av JC3IEDM og har en intern database basert på en tidligere versjon av samme datamodell. Fordi NORTaC-C2IS har god støtte for JC3IEDM var det kun nødvendig å gjøre mindre utvidelser for å utvikle en basis BML-kapabilitet. Under eksperimentene i MSG-048 var det bare Frankrike og Norge som kunne beskrive en fullstendig BML-plan i sitt K2IS, de andre nasjonene (GBR, NLD, USA) måtte benytte tilleggsverktøy for å legge til informasjon til det som ble lagret i K2ISene. MSG-048 ble gjennomført før SISOs C-BML-spesifikasjon var klar, og baserte seg derfor på forløperen JBML.

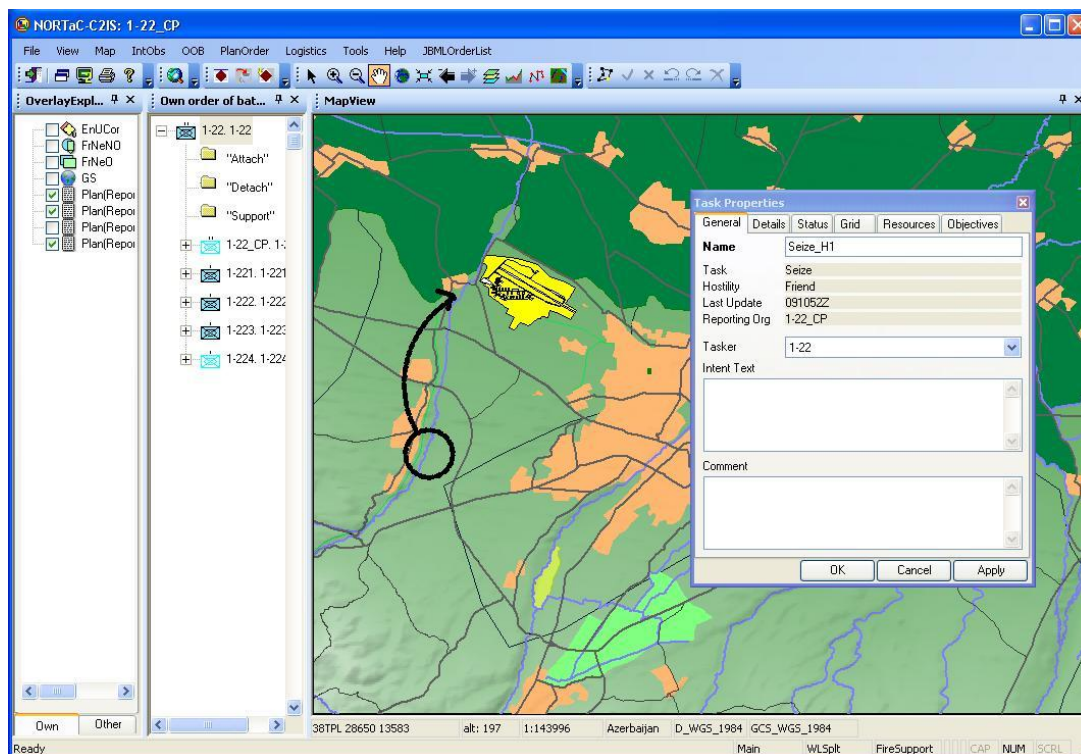
For å kunne definere en ordre i henhold til 5W og BML, ble NORTaC-C2IS utvidet med brukerdialoger for å lagre ordre og oppgaver i K2ISets database. De nye dialogene gjorde det mulig å lage assosiasjoner mellom entiteter i den interne datamodellen, slik at oppgaver og ordre kunne knyttes til enheter og taktisk grafikk definert gjennom eksisterende brukergrensesnitt. Det var ikke nødvendig å gjøre endringer i den interne datamodellen til NORTaC-C2IS. Dette arbeidet ble utført av KDS. Utvidelsen gjør at en bruker med utgangspunkt i taktisk grafikk og et dialogvindu kan legge inn følgende informasjon om en oppgave ("task"):

- Hvem som gir oppgaven ("tasker")
- Hvem som skal utføre oppgaven ("taskee")
- Hva som eventuelt er målet for oppgaven ("objective"). Dette kan f.eks. være støttet avdeling eller et målområde
- Tidspunkt for når oppgaven skal utføres ("planned start", "planned end")
- Assosierte kontrolltiltak
- Formål med oppgaven (fri tekst)

Figur 5.1 viser oppgaven "Seize" (ta) med tilhørende dialogvindu hvor brukeren kan legge inn informasjon om oppgaven. En ordre blir lagret som en samling oppgaver som er koblet til hverandre i tid.

For å kunne utveksle BML-ordre og -rapporter med andre systemer utviklet FFI en gateway (FFI C2-gateway) som leser databasen i NORTaC-K2IS og formatterer en ordre i henhold til BML.

FFI C2-gateway lagrer også informasjon fra BML-rapporter i NORTaC-C2ISs database slik at disse blir vist i kartet. Nærmere beskrivelser finnes i [11;12].



Figur 5.1 BML-dialogvindu i NORTaC-K2IS for oppgaven "Seize"

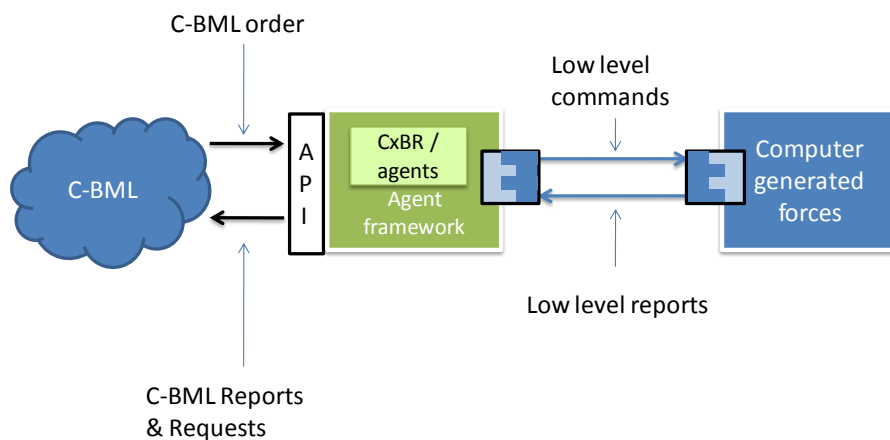
5.2 Utvikling av BML-kompatibel simuleringmodell på FFI

Gjennom deltakelse i MSG-048 har FFI opparbeidet kunnskap om BML og hvordan C-BML kan integreres i eksisterende og framtidig K2IS. Inntrykket fra eksperimentene er imidlertid at det er svært viktig at simuleringssystemet som benyttes har realistiske modeller av taktikk, organisering og operasjonsmåte for norske avdelinger. Det er derfor et ønske å bygge kompetanse på simulering av ordre for å dekke hele sløyfen fra K2IS til simulering.

For å kunne gjennomføre nasjonale eksperimenter med BML, samt som bidrag i internasjonalt samarbeid, har FFI startet utvikling av et BML-kompatibelt simuleringssystem som dekker bataljonsoperasjoner. Simuleringssystemet utvikles med utgangspunkt i et hylleware simuleringssystem for datagenererte styrker, MÅK VR-Forces [13]. VR-Forces inneholder basismodeller for å simulere land-, luft- og maritime operasjoner. VR-Forces ble valgt til fordel for GESI smartt fordi VR-Forces enkelt gir mulighet for å tilpasse modeller og grensesnittene til systemet gjennom et veldokumentert Application Programmers Interface (API). Dette betyr ikke at resultatene ikke kan videreføres til GESI smartt på et senere tidspunkt.

For å tolke planer og ordre og simulere kommando og kontroll, utvikler FFI et agentbasert system som styrer stridssimuleringen i VR-Forces. Det agentbaserte systemet vil baseres på modelleringsteknikken Context-based Reasoning (CxBR) [14]. Deler av denne aktiviteten blir utført i samarbeid med TNO Defence, Security and Safety, og Intelligent Systems Laboratory ved

University of Central Florida. Figur 5.2 gir en oversikt over hovedelementene i simuleringssystemet. For å oppnå en løs kobling mellom agentrammeverket og simuleringverktøyet for datagenererte styrker er det utviklet et lavnivå BML [15].



Figur 5.2 Arkitektur til BML-kompatibelt simuleringssystem

6 Eksempel på bruk av BML

MSG-048 gjennomførte en eksperimentserie med tekniske og operative eksperimenter med bruk av BML i perioden 2007-2009 [16-18]. I det avsluttende eksperimentet i USA høsten 2009 deltok operative og tekniske representanter fra i alt syv nasjoner (CAN, DEU, FRA, GBR, NLD, NOR og SPA). En nærmere beskrivelse av det norske bidraget og erfaringer fra eksperimentet finnes i [19].

6.1 Operativt eksperiment høsten 2009

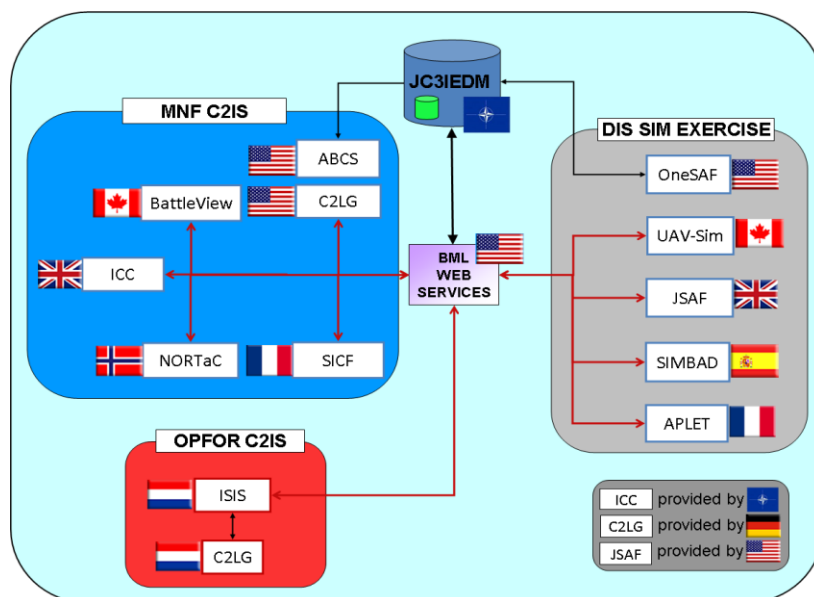
Formålet med eksperimentet, som ble gjennomført på George Mason University Manassas Campus, var å evaluere operativ nytte av BML samt identifisere tekniske og operative krav. Data fra eksperimentet ble i hovedsak innhentet i form av intervjuer med deltakerne og spørreskjema. Eksperimentet er rapportert i [18]. En oversikt over de systemer som inngikk er vist i figur 6.1.

Som figur 6.1 viser deltok seks ulike K2IS og fem simuleringssystemer i eksperimentet. Operasjonen som ble simulert var en landoperasjon med støttende luftoperasjoner (GBR, CAN) i form av nærstøtte fra fly og overvåkning med bruk av UAV. Landoperasjonen omfattet en oppklaringsstyrke (USA) og to bataljonsstridsgrupper (FRA, NOR). Motstanderens bakkestyrker ble ledet av NLD.

Det tekniske bidraget fra Norge var NORTaC-C2IS, FFI C2-gateway og en gateway for å kunne vise BML-rapporter og kontrolltiltak i Google Earth. Planer og ordre fra NORTaC-C2IS ble simulert i det franske simuleringssystemet APLET⁴ (evaluering av handlemåter), og det

⁴ Aide à la Planification d'Engagement Tactique Terrestre (APLET) er et fransk system for planleggingsstøtte og analyse av alternative handlemåter

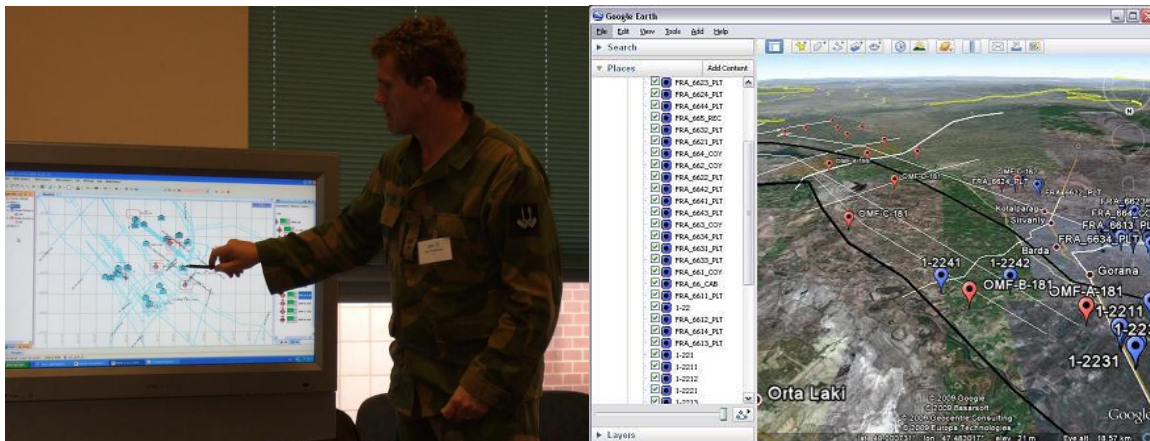
amerikanske simuleringssystemet Joint Semi-Automated Forces (JSAF)⁵ (trening). FFI fikk støtte fra Hærens våpenskole (HVS) i forberedelsene til eksperimentet og de deltok også under selve eksperimentet. Brukstilfellene som skulle evalueres var planleggingsstøtte, trening av ledere og staber, og operasjonsspesifikk trening (”mission rehearsal”). På grunn av tekniske problemer ble bare første og siste brukstilfelle gjennomført.



Figur 6.1 Oversikt over systemer som inngikk i eksperimentet

Representanten fra HVS, oblt Roy Christiansen, spilte rollen som bataljonssjef under eksperimentet. En plan med alternative handlemåter ble utviklet i forkant av eksperimentet. Denne ble oppdatert og synkronisert med et fransk bataljonsbidrag under valg av handlemåter. Planen er nærmere beskrevet i kapittel 6.2. Figur 6.2 viser et bilde av oblt Roy Christiansen som gjennomgår en simulering av valgt handlemåte i APLET, og et situasjonsbilde som vist i Google Earth fra treningsvignetten.

⁵ JSAF er et amerikansk simuleringssystem primært benyttet i eksperimentering



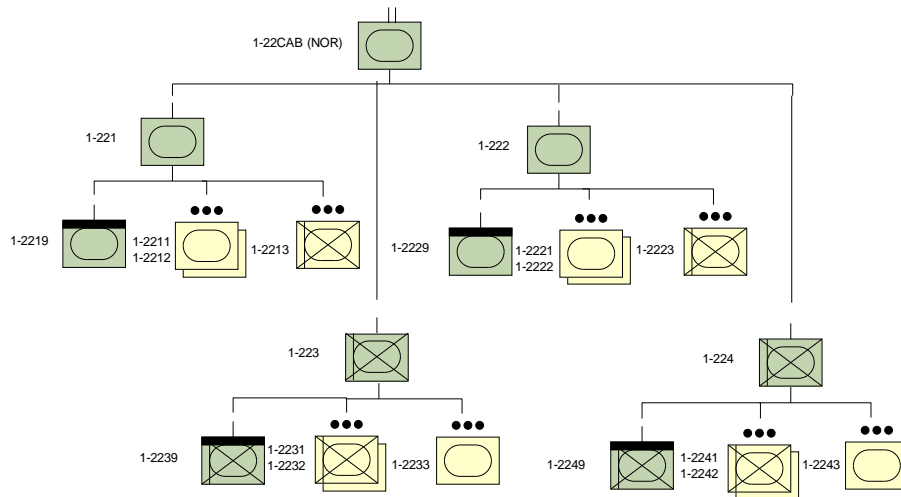
Figur 6.2 Oblt Roy Christiansen gjennomgår simulering av norsk ordre i det franske simuleringssystemet APLET, og situasjonsbilde som vist i Google Earth

Noen brukererfaringer og observasjoner fra eksperimentet hentet fra [19] er:

- Eksperimentdeltakerne var svært positive til BML etter eksperimentet. Ingen av deltakerne hadde noen erfaring med BML før eksperimentet, og hadde liten bakgrunnskunnskap om BML.
- Alle anvendelsesområdene ble ansett som relevante, men bruk av BML i trening var det som ble ansett å være mest nærliggende.
- BML må utvides til å dekke et større spekter av operasjoner (merk at eksperimentet benyttet et tidlig innspill til SISO C-BML).
- BML-kapabiliten som ble benyttet gjorde det mulig å representere en basis ordre i K2ISene. Behov for utvidelser som ble identifisert var å inkludere artilleristøtte og logistikk. Mulighetene for å synkronisere oppdrag til forskjellige styrker må også forbedres, f.eks. når to bataljoner opererer langs samme akse.
- Framtidige eksperimenter som skal evaluere BML for bruk i planlegging eller trening må ha en mer komplett oppsatt stab.
- Brukergrensesnittet til K2ISene bør være bedre tilpasset anvendelsen av BML ved at det må være enkelt og raskt å legge inn og endre en plan eller ordre.
- Det er ønskelig å ha tilgang til et ”norsk” simuleringssystem med BML-grensesnitt i framtidige eksperimenter. Det er viktig at simuleringene er korrekte i forhold til nasjonal taktikk og organisering.

6.2 Eksempel på en plan beskrevet i BML

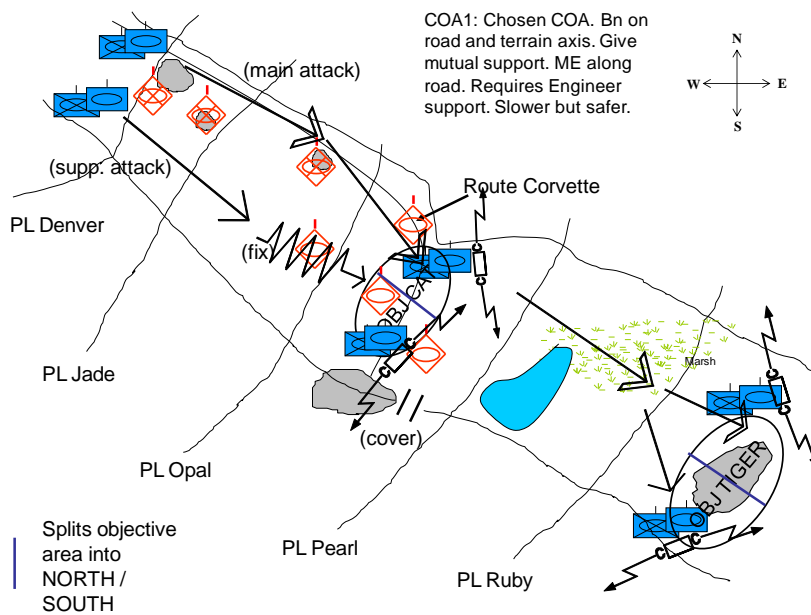
For å gi en realistisk omgivelse rundt eksperimentet beskrevet i kapittel 6.1, ble det utviklet et scenario og en brigadeoperasjon lokalisert til Aserbajdsjan. Med utgangspunkt i dette bakgrunns materialet utviklet HVS en forenklet plan med to alternative handlemåter i form av tekst og frihåndtegnning i Microsoft PowerPoint. Oppdragsorganisasjon og foretrukket handlemåte er vist i hhv. figur 6.3 og figur 6.4. Den fullstendige planen er gjengitt i appendiks A.



Figur 6.3 Oppdragsorganisasjon for 1-22 Combined Arms Battalion

Bataljonsplanen som ble utviklet gir oppgaver til kompanier. I stort går planen ut på å ta og sikre et område, samt et mellomliggende område som et ledd i å oppnå dette. En krysset mekanisert bataljon skulle gjennomføre oppdraget. Det er viktig å merke seg at BML ble benyttet kun for å digitalisere deler av en operasjonsordre, med fokus på gjennomføring ("execution") og oppdragsorganisasjon. I videre arbeider vil det bli sett på flere elementer av en operasjonsordre. Dette vil blant annet være et tema i MSG-085.

Erfaringen fra utviklingen av planen var at BML vil gi mindre frihet i hva en kan inkludere i plan-/ ordreteksten. Det som ble fanget opp i BML ble sett på som det mest sentrale for å kunne simulere planen. Bruk av tekst og oppdragsgrafikk tegnet med frihånd kan gi muligheter for tvetydigheter i planen, og at det ikke blir samsvar mellom oppdragsgrafikk og tekstlig beskrivelse. Med bruk av BML blir kontrolltiltak overført digitalt slik at det er mindre mulighet for feil.



Figur 6.4 Foretrukket handlemåte beskrevet i form av taktisk grafikk

Før planen ble lagt inn i NORTaC-C2IS ble den oppdatert på noen områder:

1. Det ble sikret samsvar mellom oppdragsgrafikk og tekstlig beskrivelse
2. Oppdragene til kompaniene ble ytterligere detaljert
3. Operasjonen ble delt inn i faser
4. Målområder ble delt inn i underområder for kompaniene
5. Foretrukne ruter for framrykning ble identifisert
6. Det ble utviklet en synkroniseringsmatrise mot støttet fransk bataljon

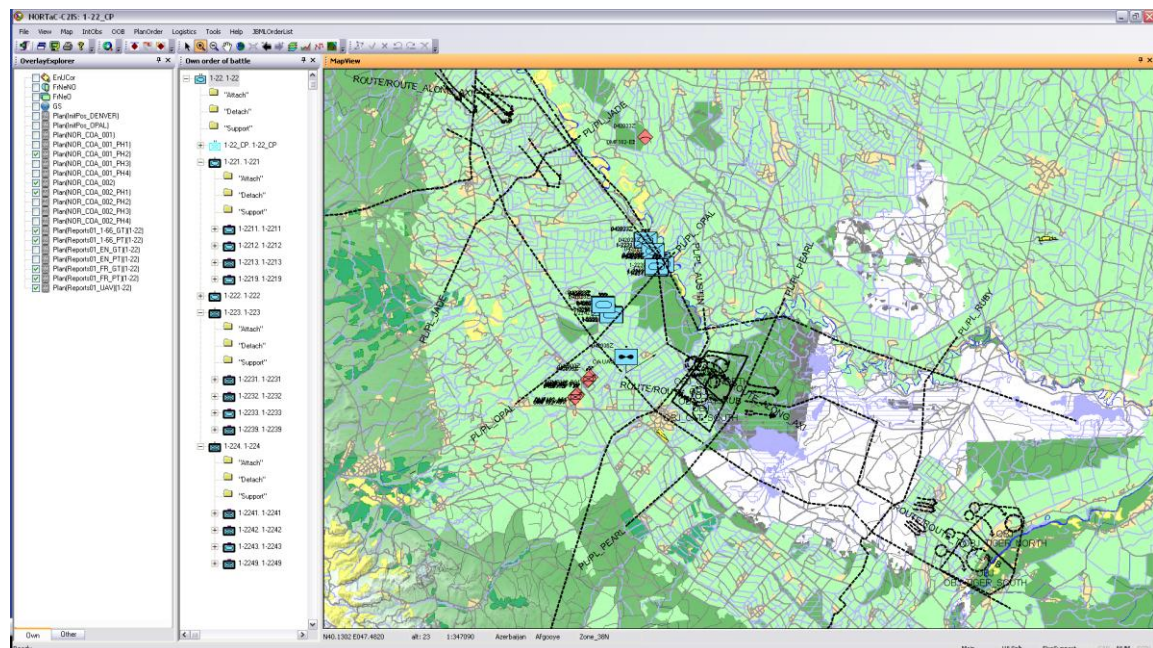
Punktene 4-5 i lista over var nødvendig på grunn av begrensninger i simuleringssystemet APLET. Oppdragsorganisasjonen ble lagt inn i NORTaC-C2IS og simuleringssystemene separat, selv om det i prinsippet også var mulig å overføre denne som en del av planen. Figur 6.5 viser valgt handlemåte i NORTaC-C2IS.

BML beskriver oppgaver strukturert i forhold til 5W. Eksempel på informasjonen som ble oversendt uttrykt i BML er gitt i tabell 6.1. Appendix B viser planen i form av en synkroniseringsmatrise.

TaskerWho	1-22 CAB	1-22 CAB
TaskeeWho	1-221 Sqn	1-222 Sqn
AffectedWho	-	1-221 Sqn (støttet avdeling)
What	Attack	Follow and support
When	On order	After task Secure_CAT (fullført oppgave)
Where	Route CORVETTE	Route TIGER
Why	Not used	Not used
Control Measures	Battalion borderlines	Battalion borderlines, Phase line RUBY
Label	Attack_1-221	Follow_and_Support_1-222

Tabell 6.1 Eksempel på beskrivelse av oppgaver for kavalerieskadron 1-221 og 1-222

Ekperimentet viste at støttefunksjoner som logistikk og artilleristøtte må dekkes i simuleringssystemene. Det er også behov for å se nærmere på koordinering mellom enheter og hvordan inkludere engasjementsregler. En fundamental utfordring er å etablere kriterier for når en oppgave er fullført. Dette er i realiteten en vurdering som blir gjort av en sjef ut fra situasjonen der og da, og kan være utfordrende å formalisere. Et alternativ er at det legges inn regler i simuleringssystemet som dekker dette.



Figur 6.5 Skjermbilde fra NORTaC-K2IS

Automatisert overføring av informasjon mellom K2IS og simuleringssystemet gjør at K2IS til enhver tid har et situasjonsbilde som viser status i simuleringen. Ved analyse av alternative handlemåter kunne brukeren velge å vise sann situasjon for både egne og fiendtlige styrker, eller oppfattet situasjon. For trening av ledere og staber vil K2IS være et naturlig sted å presentere statusrapporter fra egne enheter og observasjoner om fienden.

Erfaringene med bruk av BML beskrevet i dette kapitlet er basert på et tidlig innspill til BML-standarden. Spesifikasjonen som er utviklet av SISO er mer fleksibel og har større uttrykkskraft. Det blir derfor en viktig oppgave i MSG-085 å evaluere om spesifikasjonen fra SISO dekker utvekslingsbehovet for planer, ordre og rapporter. MSG-085 vil også utvikle eksempler som skal foreslås som en referanse til SISO i videreutvikling av standarden.

7 Konklusjon

Informasjonsutveksling mellom K2IS og simuleringer gjennom standardiserte, digitale stridsledelsesspråk vil åpne nye muligheter for bruk av simulering til planleggingsstøtte og forberedelse til operasjoner. Det vil også effektivisere stabstrening ved å kreve mindre manuell styring av simuleringer.

Et BML for koalisjonsoperasjoner, C-BML, er under standardisering av SISO. I første versjon vil dette definere en basis datamodell og informasjonsutvekslingsmekanismer for C-BML. FFI har siden 2005 arbeidet med BML i internasjonalt forskningssamarbeid i regi av NATO. Dette har gitt verdifull kompetanse på BML og innsikt i de mulighetene det gir. Som ledd i dette har NORTaC-C2IS blitt utvidet med et BML-grensesnitt gjennom FFI C2 gateway. Arbeid pågår for å utvikle en BML-kompatibelt simuleringssystem. Dette gjøres for å kunne utføre nasjonale eksperimenter med bruk av BML.

FFI anbefaler at BML-grensesnitt vurderes bygget inn i alle Forsvarets K2IS på sikt. I første omgang vil det være naturlig å se på framtidig taktisk ledelsessystem for Hæren. Utviklingen av BML har kommet lengst innen landoperasjoner, samtidig som det i første omgang er for landanvendelsen potensialet er størst.

Litteratur

- [1] S. Carey, M. S. Kleiner, M. Hieb, and R. Brown, "Standardizing Battle Management Language - A Vital Move Towards the Army Transformation", in Proceedings of Fall Simulation Interoperability Workshop 2001, 2001.
- [2] SISO, "Coalition Battle Management Language (C-BML) Study Group Final Report", SISO, SISO-REF-016-2006-V1.0, 2006.
- [3] NATO RTO, "Modelling & Simulation Group 048 (C-BML) Technical Activity Final Report", NATO RTO, 2010.
- [4] "New CBML phase I trial version release". Personal communication (To mailing list SAC-PDG-CBML) from Saikou Diallo , dated 26. Jan. 2011.
- [5] C. Blais and J. Jensen, "A Maritime Component for the Joint Battle Management Language", in Proceedings of the 2007 Spring Simulation Interoperability Workshop (SIW), 2007.
- [6] SISO, "C-BML Phase 1 Trial Use - Guidelines Document", 2011.
- [7] Multilateral Interoperability Programme, "Multilateral Interoperability Programme (MIP) web site", (2008). [Online]. Available: <http://www.mip-site.org>
- [8] U. Schade, M. Hieb, M. Frey, and K. Rein, "Command and Control Lexical Grammar (C2LG) Specification", Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE, Technischer Bericht FKIE-ITF 2010/02, 2010.
- [9] U. Schade and M. Hieb, "Development of Formal Grammars to Support Coalition Command and Control: A Battle Management Language for Orders, Requests and Reports (I-069)", in 11th International Command and Control Research and Technology Symposium, 2006.
- [10] K. Heffner and F. Hassaine, "Using BML for Command & Control of Autonomous Unmanned Air Systems", in Proceedings of the 2010 Fall Simulation Interoperability Workshop, 2010.
- [11] A. Alstad, "Norwegian NATO MSG-048 Technical Documentation ", Forsvarets forskningsinstitutt, FFI/RAPPORT-2010/01261, 2010.
- [12] N. de Reus, P. de Krom, O. M. Mevassvik, G. Sletten, A. Alstad, U. Schade, and M. Frey, "BML-enabling national C2 systems for coupling to Simulation", in Proceedings of Spring Simulation Interoperability Workshop 2008, 2008.
- [13] MÄK Technologies, "VR-Forces 3.12.01", (2010). [Online]. Available: <http://www.mak.com/products/simulate/computer-generated-forces.html>.
- [14] A. J. Gonzales, B. S. Stensrud, and G. Barrett, "Formalizing Context-Based Reasoning - A Modeling Paradigm for Representing Tactical Human Behavior", International Journal of Intelligent Systems, vol. 23, no. 7, pp. 822-847, 2008.
- [15] N. de Reus, H. Henderson, R. R. Bronkers, O. M. Mevassvik, A. Alstad, and G. Skogsrud, "Battle Management Language capable Computer Generated Forces", in Proceedings of European Simulation Interoperability Workshop 2011, 2011.

- [16] M. J. Pullen, S. Carey, O. M. Mevassvik, N. Cordonnier, S. G. Cubero, L. Khimeche, S. G. Godoy, M. Powers, U. Schade, K. Galvin, N. de Reus, and N. LeGrand, "NATO MSG-048 Coalition Battle Management Initial Demonstration Lessons Learned and Way Forward", in Proceedings of Spring Simulation Interoperability Workshop 2008, 2008.
- [17] M. J. Pullen, D. Corner, S. S. Singapogu, N. Clark, N. Cordonnier, M. Mennane, L. Khimece, O. M. Mevassvik, A. Alstad, U. Schade, M. Frey, N. de Nireus, P. de Krom, N. LeGrand, and A. Brook, "Adding Reports to Coalition Battle Management Language for NATO MSG-048", in Joint SISO/SCS European Multi-conference, 2009.
- [18] M. J. Pullen, N. de Nireus, K. Heffner, O. M. Mevassvik, A. Alstad, L. Khimece, S. G. Cubero, R. Gomez-Veiga, U. Schade, and A. Brook, "An Expanded C2-Simulation Experimental Environment Based on BML", in Proceedings of Spring Simulation Interoperability Workshop 2010, 2010.
- [19] O. M. Mevassvik and A. Alstad, "Eksperiment i NATO MSG-048 Coalition Battle Management Language, Manassas, VA, 1.-7. november 2009", FFI-reiserapport 2010/00823, (Unntatt offentlighet), May 2010.

Appendix A Eksempel på operasjonsordre

Copy No 1 of 1 copies

Issuing Headquarters: 1-22CAB HQ

Place of Issue:

Date-Time Group of Signature:

Message Reference No.

OPERATION ORDER NO 001

References: See OPOD 2010-14 (OP TROJAN HORSE) 1HBCT

Time Zone: CHARLIE

Task Organization: Annex A ORBAT

1. SITUATION

a. Enemy Forces

Annex B Intel

b. Friendly Forces

(1) Higher Commander's Mission

O/O 1BCT conducts mounted attack 100400Apr 2010 along axes PORSCHE and CORVETTE as the 2UEX(M) main effort (ME) to destroy enemy forces in zone and seize objectives LION and TIGER. BPT attack enemy forces across the international border or to the WEST of NORTHWEST. BPT to conduct combat operations NORTH and NORTHWEST in-zone, to destroy ARIANAN forces bypassed during the attack, to assist in ejecting enemy remnants from CF territory

(2) 1HBCT Commander's Intent

The purpose of TROJAN HORSE is to maneuver rapidly from an ATK pos along PL DENVER to seize OBJ LION and TIGER, destroy ARIANAN forces in zone and secure objectives along the international border to enable establishment of CASPIAN FEDERATION (CF) regional military stability.

(3) Neighboring units that could affect the operation.

1-66 CAB (Main effort)

(a) O/O attack SOUTHEAST in zone along axis PORSCHE to secure OBJ DOG to defeat or bypass ARIANAN forces in zone.

(b) O/O attack SOUTHEAST in zone along axis PORSCHE to secure OBJ LION to defeat or bypass ARIANAN forces in zone.

8th Sqdn 10th CAV

(a) O/O conduct zone recce from PL DENVER to intermediate OBJ CAT and DOG.

(b) O/O conduct zone recce from PL PEARL to OBJ LION and TIGER.

(c) O/O establish screen to the SOUTHWEST of 1HBCT AO across the IB to provide early warning.

(d) BPT continue zone recce forward of 1 HBCT across the IB to locate enemy and direct fires in support of 1HBCT attack.

c. Attachments and Detachments

Annex A Task Org

d. Commander's Evaluation.

- (1) This OPO regulates the attack against OBJ Tiger
- (2) Pre-condition: The Eny forces in our AO has been reduced to 40% effectiveness by higher echelon
- (3) Assumptions: The Eny will not stay and fight in his current positions.

2. MISSION

1-22CAB will O/O attack in zone along ROUTE CORVETTE to secure OBJ CAT and OBJ TIGER. 1-221(tank) and 1-223(Mech) will attack towards OBJ CAT supported by 1-222(tank) and 1-224mech in the terrain SOUTH of ROUTE CORVETTE. 1-222 and 1-224 is to fix the enemy towards OBJ CAT to allow 1-221 and 1-223 to defeat the ENY in zone. From OBJ CAT I will continue the attack at one axis until the battalion has crossed the mash land EAST of PL RUBY. From PL RUBY I will attack on two axis iot secure OBJ TIGER and link up with 1-66 CAB in the SOUTH. During the operation ENG support will be prioritized for mobility efforts.

3. EXECUTION

Intent: The intent of this operation is to destroy or bypass ENY forces in zone iot facilitate CF regional military stability. This will be done by seizing OBJ CAT and TIGER with the Bn moving along Axis CORVETTE. End state is reached when OBJ TIGER is secured.

a. Concept of operation

Annex C Ops Overlay.

b. Tasks/Mission(s) to maneuver units

1-221 Tank Coy

1. O/O attack along ROUTE CORVETTE. Destroy or bypass ARIANAN forces in zone.
2. Secure NORTHERN part of OBJ CAT.
3. Secure NORTHERN part of OBJ TIGER

1-222 Tank Coy

1. O/O attack SOUTH of ROUTE CORVETTE. Destroy or bypass ARIANAN forces in zone.
2. FIX ENY forces in OBJ CAT
2. Secure SOUTHERN part of OBJ CAT.
3. Secure SOUTHERN part of OBJ TIGER

1-223 Mech Coy

1. O/O attack along ROUTE CORVETTE. Destroy or bypass ARIANAN forces in zone.
2. Secure NORTHERN part of OBJ CAT.
3. Secure NORTHERN part of OBJ TIGER

1-224 Mech Coy4

1. O/O attack SOUTH of ROUTE CORVETTE. Destroy or bypass ARIANAN forces in zone.
2. FIX ENY forces in OBJ CAT
2. Secure SOUTHERN part of OBJ CAT.
3. Secure SOUTHERN part of OBJ TIGER

c. Tasks/Mission(s) to combat support units

Recce Plt: Route recce in force ROUTE CORVETTE

Mortar plt: Annex D fire support

Eng Coy: Annex F Engineer

d. Coordinating instructions (It may include the following)

- (1) CCIR:
- (2) Deception guidance
- (3) Specific priorities, in order of completion
- (4) Time line
- (5) Guidance on orders and rehearsals

4. ADMINISTRATION/LOGISTICS

a. Support Concept

Annex R

b. Materiel and Services

- (1) Supply
- (2) Maintenance
- (3) Transportation
- (4) Construction

c. Medical Evacuation and Hospitalization

- (1) Location of units medical facilities
- (2) Evacuation route(s)

d. Personnel

e. Civil-Military Cooperation

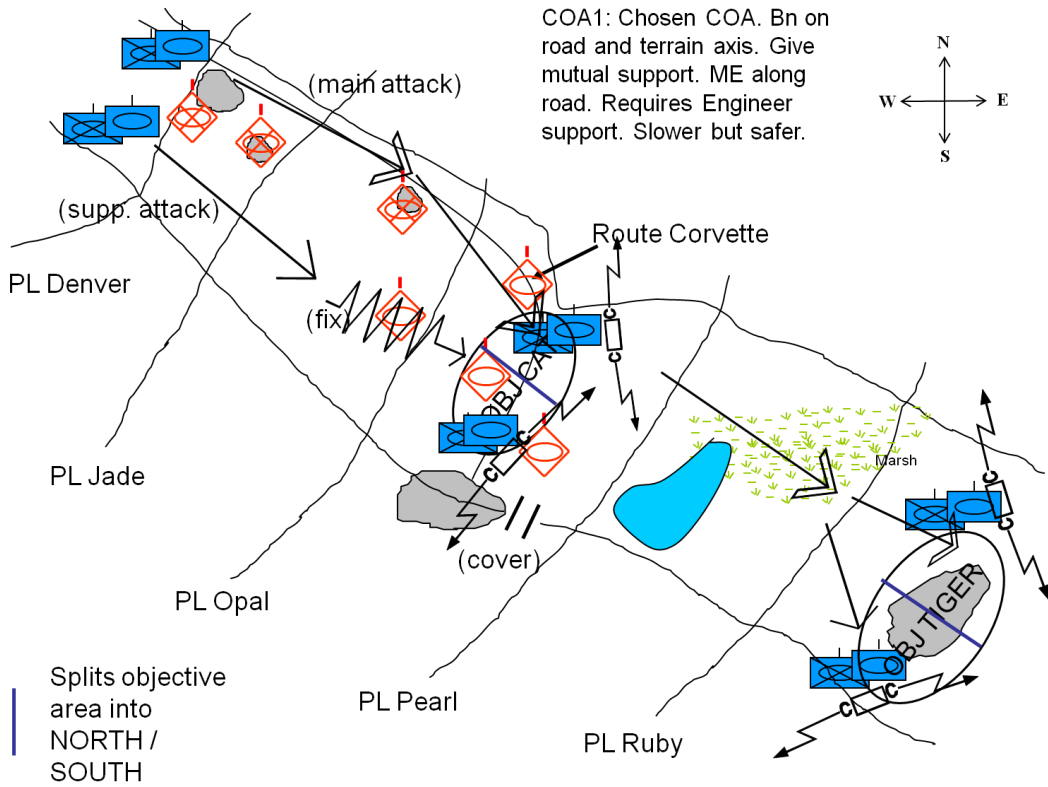
- (1) Control of civilian population
- (2) Refugees

f. Miscellaneous

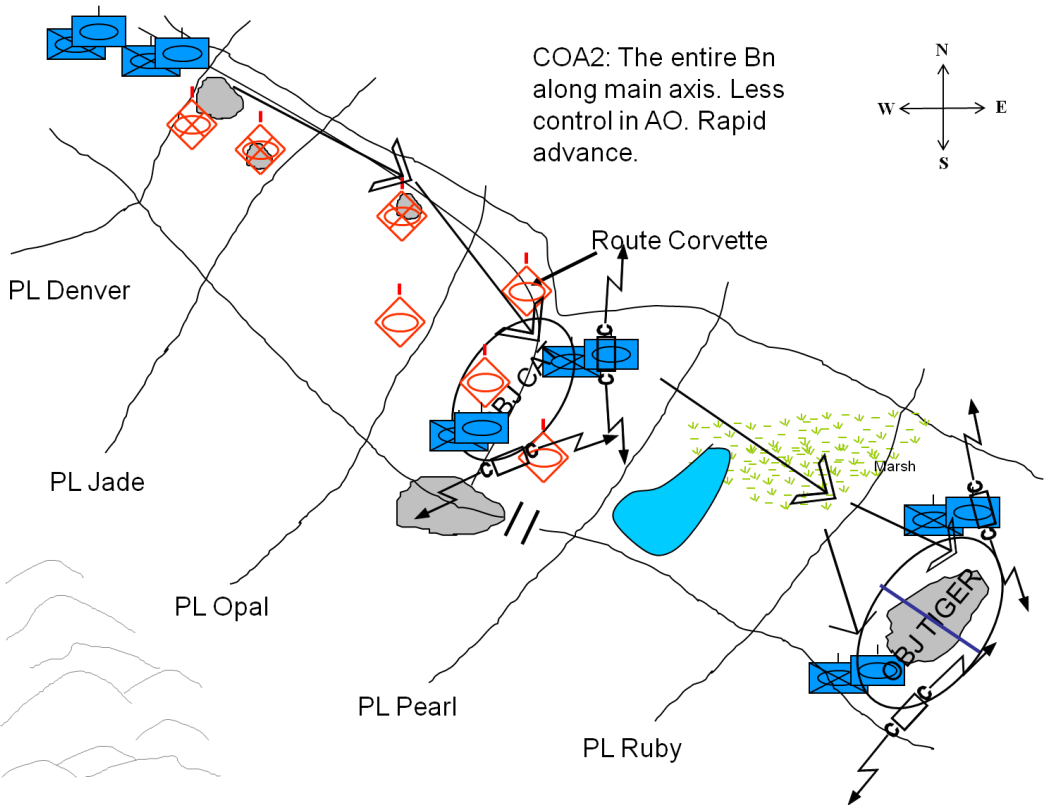
5. COMMAND AND SIGNAL

a. Command, Control, and Communications.

b. Signal



Figur A.1 COA 1



Figur A.2 COA 2

Appendix B Synkroniseringsmatrise og informasjon overført som BML

Dette appendikset viser den informasjonen som blir lagt inn i NORTaC-K2IS og oversendt som BML til simuleringssystemene. Dette er: hvem som har gitt oppgaven, hvem som skal utføre oppgaven, hva som er oppgaven, hvor den skal utføres, evt. rute som skal benyttes mot et mål, teiggrensener og kontrolltiltak samt synkronisering i tid mot andre oppgaver.

Unit	Phase 1 from PL DENVER to PL AUSTIN	Phase 2 from PL AUSTIN to PL PEARL		Phase 3 from PL PEARL to PL RUBY	Phase 4 from PL RUBY to TIGER		
		Seize objective area CAT. (optional) Support by fire 1-222 and 1-224	Secure objective area CAT_NORTH		Main attack along axis corvette, control measure route_to_TIGER	Main attack along axis corvette, control measure route_to_TIGER	Seize objective area TIGER_NORTH
1-221 Tank Sqn	Main attack along axis corvette (this indicates attack direction), control measure route corvette	Seize objective area CAT. (optional) Support by fire 1-222 and 1-224	Secure objective area CAT_NORTH	Main attack along axis corvette, control measure route_to_TIGER	Main attack along axis corvette, control measure route_to_TIGER	Seize objective area TIGER_NORTH	Secure objective area TIGER_NORTH
1-223 Mech Cpy	Main attack along axis corvette, control measure route corvette	Seize objective area CAT	Secure objective area CAT_NORTH	Main attack along axis corvette, control measure route_to_TIGER	Main attack along axis corvette, control measure route_to_TIGER	Seize objective area TIGER_NORTH	Secure objective area TIGER_NORTH
1-222 Tank Sqn	Supporting attack along axis south of corvette, control measure route_to_CAT_SOUTH	Fix enemy in objective area CAT. (optional) Attack along axis route_to_CAT_SOUTH	Secure objective area CAT_SOUTH	Follow and support along route route_to_TIGER until phase line PL_RUBY	Supporting attack from phase line PL_RUBY along route_to_TIGER_SOUTH	Seize objective area TIGER_SOUTH	Secure objective area TIGER_SOUTH
1-224 Mech Cpy	Supporting attack along axis south of corvette, control measure route_to_CAT_SOUTH	Fix enemy in objective area CAT. (optional) Attack along axis route_to_CAT_SOUTH	Secure CAT_SOUTH	Follow and support along route_to_TIGER until phase line PL_RUBY	Supporting attack from phase line PL_RUBY along route_to_TIGER_SOUTH	Seize objective area TIGER_SOUTH	Secure objective area TIGER_SOUTH

“Units smaller than platoon size may be bypassed.”