

En oversikt over Kamptreningscenteret

Geir Sletten

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI)

16. november 2012

FFI-rapport 2012/01511

378 501

P: ISBN 978-82-464-2197-1

E: ISBN 978-82-464-2198-8

Emneord

Simulering

Lasere

Sårbarhet

Trening

Sannsynlighetsregning

Godkjent av

Karsten Bråthen

Prosjektleder

Anders Eggen

Avdelingssjef

Sammendrag

Kamptreningssenteret er en del av Hærens Taktiske Treningscenter og ligger i Rena leir i Østerdal garnison. Kamptreningssenteret består av et instrumentert stridstreningsanlegg på 39 km² på Rødsmoen for trening av mekaniserte stridsgrupper på lag, tropp og kompani/eskadronsnivå med tilhørende støtteelementer. Hærens Taktiske Treningscenter har en egen avdeling (Kampeskadronen) som kan benyttes som motstander til avdelingen som trener.

Kamptreningssenteret har laserbaserte simulatorsystemer levert av Saab Training Systems for instrumentering av opptil to kompani-/eskadronstridsgrupper med støtteelementer (inntil 1000 spillersystemer), et øvelses- og kontrollcenter for øvelsesplanlegging, sanntidsovervåking av alle hendelser registrert av systemet, samt evaluering og simulering av områdevirkende ammunisjon som artilleri og miner.

Øvelser kan også gjennomføres i andre områder ved å benytte et mobilt system for øvelsesledelse. Det finnes også simulatorutrustning ved to garnisoner i Nord-Norge (Setermoen og Skjold) for enkeltmanns-, lags- og troppstrening.

Treningen ved Kamptreningssenteret erstatter deler av den tradisjonelle treningen avdelingene gjennomfører og bidrar til bedre kvalitet på treningen enn tidligere. Treningen blir også mer realistisk samtidig som det blir enklere å evaluere treningen både underveis og etterpå. Den stasjonære infrastrukturen gjør det lettere å sammenligne forskjellige øvelser.

Stridsdommere i tradisjonell forstand benyttes ikke, treff eller ikke og eventuell effekt avgjøres av systemet. I stedet benyttes stridsledere som er med i treningsområdet og kan simulere våpeneffekter og assistere spillerne. Stridslederne har eget kommunikasjonsnettverk til øvingsledelsen og fungerer som deres forlengede arm ute i treningsområdet. Utfallet av øvelsen er ikke gitt, det er treningen som er det viktige.

Lasersystemene er enten enveis eller toveis. Alle enveis simulatorer har en enkel lasersender mens toveis simulatorer har en mer avansert lasersender/mottaker for bl.a. å kunne beregne ballistikk og flygetid til prosjektiler. Alle spillerenheter har GPS-mottaker, kommunikasjonsender/-mottaker og sensorer for registrering av avfyringer og treff fra andre spilleres våpen (laserdetektorer). All kommunikasjon til og fra en spiller går via radiokommunikasjon til/fra nærmeste basestasjon, som igjen har fiberoptisk forbindelse til øvelses- og kontrollcenteret.

Denne rapporten gir en oversikt over virkemåten til anlegget og hovedkomponentene som inngår.

English summary

The Combat Training Centre is a part of the Norwegian Army Combat Maneuvre Training Centre, situated in Rena Base in Østerdal Garrison. The Combat Training Centre consists of an instrumented battle training area of 39 km² at Rødsmoen for training of mechanised battle groups at the section, platoon and company level with associated support elements. The Norwegian Army Combat Maneuvre Training Centre has a squadron dedicated to play opposing force of the training unit.

The Combat Training Centre has a laser based simulation systems delivered by Saab Training Systems for instrumentation of up to two company/squadron groups with supporting elements (up to 1000 player systems), one training and control centre for exercise planning, real time monitoring and control of all events, as well as evaluation and simulation of area ammunition like artillery and mines.

Exercises may also be conducted in other areas by utilizing a mobile exercise control system. There is also simulation equipment in two garrisons in Northern Norway (Setermoen and Skjold) for single soldier, section and platoon training.

The training at the Combat Training Centre replaces parts of the traditional training performed by the units, and contributes to more qualitative training than before. The training becomes more realistic and it is also easier to evaluate the training both during and after the exercise. The permanent infrastructure makes it easier to compare different exercises.

Umpires in traditional sense are not used, hit or no hit and possible effect is decided by the system. Instead, Observers/Controllers are present in the exercise area and may simulate weapon effects and assist the players. The Observers/Controllers have a separate communication network to Exercise Control and is acting on their behalf in the exercise area. The end state of the exercise is not given, the training itself is the main goal.

The laser systems are either 1-way or 2-way. All 1-way simulators have a simple laser transmitter, while the 2-way simulators have a more sophisticated sender/receiver to be able to calculate ballistic trajectories and flight time of the projectiles. All playing units have a GPS receiver, communication sender and receiver, and sensors for detection of firing of and hits from other player's weapons (laser detectors). All communication to and from players is based on radio through the nearest base station, connected to Exercise Control via fibre optic cable.

This report gives an overview of the functionality of the facility and its main components.

Innhold

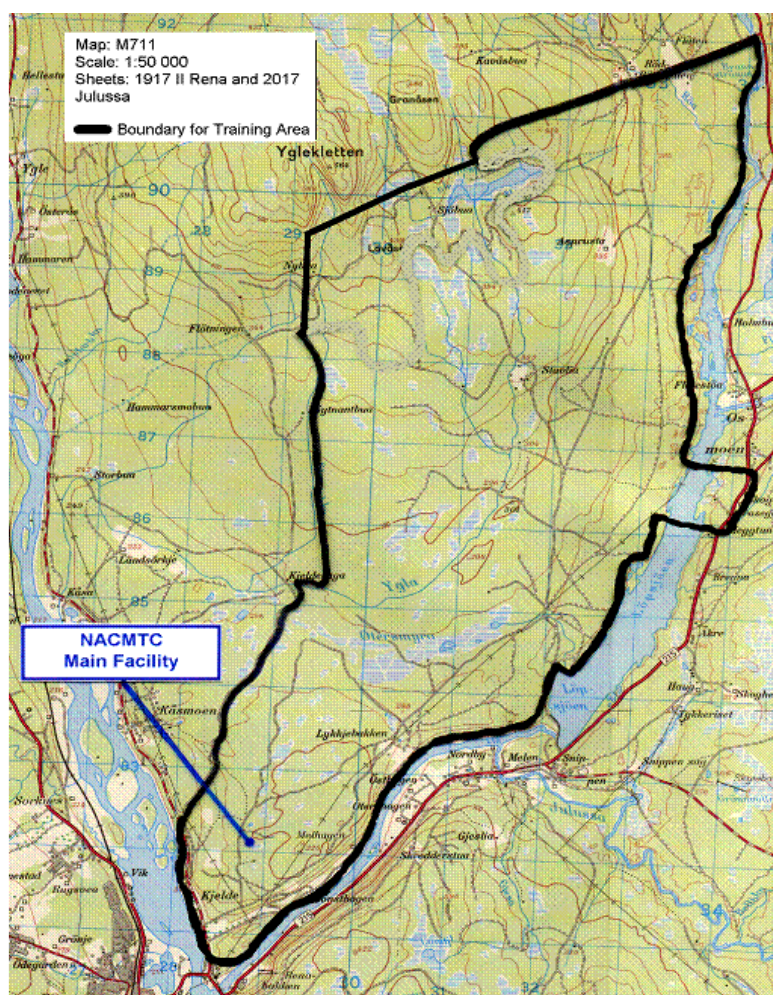
1	Innledning	7
2	Kamptreningssenteret	8
2.1	Simulatormateriell	11
3	Grunnprinsipper for simulering i KTS	13
3.1	Simulering av prosjektil fra direkteskytende våpen	14
3.1.1	Enveis laser	14
3.1.2	Toveis laser	15
3.1.3	Laserkodestandard	18
3.1.4	Ammunisjonskoder	19
3.2	Simulering av effekt fra områdevirkende våpen	20
3.3	Effekter og signaturer under bruk	21
3.3.1	Avfyringssignatur	21
3.3.2	Treff og skadesignatur	21
3.3.3	Simulering av effekt fra områdevåpen	21
4	Sårbarhet	21
4.1	Teoretisk sårbarhet sett i forhold til treningseffekt	21
4.2	Sårbarhet for kjøretøy	22
4.3	Sårbarhet for personell	25
4.4	Våpen	27
5	Oversikt over hovedelementene i Kamptreningssenteret	27
5.1	EXCON	28
5.1.1	WISE	29
5.2	Personellsystemet	30
5.2.1	Sensorhjelmbånd	31
5.2.2	Sensorbånd til hodeplagg	31
5.2.3	Protective Mask Filter	32
5.2.4	Simulatorvest	32
5.2.5	Personnel Computer Unit	34
5.2.6	Miniature Remote System Interface	34
5.3	Enveis systemer	34
5.3.1	Small Arms Transmitter	34
5.3.2	Small Arms Alignment Device	35
5.4	Toveis systemer	36
5.4.1	Toveis skytesystemer	36

5.4.2	Toveis målsystemer	38
5.4.3	Grensesnittenheter	41
5.4.4	Plassering av enheter på kjøretøy	45
5.5	Stridslederutrustning	50
5.5.1	Stridslederpistol	51
5.5.2	Tablet PC	51
5.5.3	Stridsledervest	52
5.5.4	PDA	52
5.5.5	Stridslederradioer	53
5.5.6	Videokamera	53
5.6	MTS	53
6	Utfordringer	55
7	Oppsummering	55
	Referanser	56
	Forkortelser	57

1 Innledning

Kamptreningssenteret (KTS) er en del av Hærens taktiske treningssenter (HTTS) og ligger i Rena leir i Østerdal garnison. Øvrige deler av HTTS er Stabs- og ledertreneren, Panserkjøreskolen, Våpenvingen, Kampeskadronen (Kampesk) og Simulatorseksjonen. Den engelske betegnelsen på KTS er Combat Training Centre (CTC), men i prosjektsammenheng blir Norwegian Army Combat Manoeuvre Training Centre (NACMTC) brukt, selv om dette egentlig er det engelske navnet på HTTS.

KTS består av et instrumentert stridstrengingsanlegg på 39 km² på Rødsmoen for trening av mekaniserte stridsgrupper på lag, tropp og kompani-/eskadronsnivå med tilhørende støtteelementer. Treningsområdet er vist i figur 1.1, hentet fra [1]. Øvelser ledes fra Exercise Control (EXCON), et rom spesielt utrustet for formålet (markert som NACMTC på kartet). Under en øvelse vil det være stridsledere sammen med soldatene ute i treningsfeltet. HTTS har en egen avdeling (Kampesk) som kan benyttes som motstander til avdelingene som trener i KTS.



Figur 1.1 Rødsmoen treningsområde [1]

Denne rapporten gir en oversikt over virkemåte av og det viktigste utstyret ved KTS. Formålet er ikke å lage en brukerveiledning for utstyret, men å samle informasjon fra mange forskjellige

dokumenter for å gi en relativt kortfattet beskrivelse av KTS som går litt mer i detalj om virkemåte enn en brukermanual normalt gjør.

Rapporten er skrevet som en del av oppdrag 378501 - Støtte til FLO relatert til KTS. Målgruppen er både ansatte ved FFI og Hæren forøvrig, som en introduksjon til KTS.

Kapittel 2 gir en oversikt over KTS og utstyret som finnes der, mens kapittel 3 beskriver prinsippene som brukes for simulering av skudd og treff. I kapittel 4 omtales sårbarhetsberegningene som foretas når det er registrert treff, mens kapittel 5 gir en detaljert oversikt over det viktigste simulatorutstyret. Rapporten avrundes med noen utfordringer for KTS i kapittel 6 og en oppsummering i kapittel 7.

2 Kamptreningssenteret

KTS har laserbaserte simulatorsystemer levert av Saab Training Systems (STS) for å trene opptil to kompani-/eskadronstridsgrupper med støtteelementer, et øvelses- og kontrollsenter (EXCON) for øvelsesplanlegging, sanntidsovervåking av alle hendelser registrert av systemet, samt evaluering og simulering av områdevirkende ammunisjon som bl.a. artilleri og miner. I tilknytning til EXCON har KTS et auditorium som benyttes i forbindelse med tilbakemelding til de øvende avdelinger. I tillegg har KTS også en mobil container for å gi tilbakemeldinger til mindre stridsgrupper ute i treningsområdet.

Treningen ved KTS erstatter deler av den tradisjonelle (live) treningen avdelingene gjennomfører. Dette betyr at avdelingene ikke bruker mer tid på trening totalt sett enn hva tilfellet var før KTS ble etablert, men KTS har definitivt bidratt til bedre kvalitet.

KTS benyttes i hovedsak for å trene:

- stridsteknikk fra enkeltmann til kompani/eskadron (primært infanteri, kavaleri og ingeniør),
- ledelse på alle nivåer i en kompanistridsgruppe,
- og samvirke med ressurser fra egen bataljon, samt samvirkeelementer fra artilleri, ingeniør og Hærens sanitet

Fordeler med KTS i forhold til tradisjonell øving og trening er:

- økt effektivitet og kvalitet på øving og trening, ved at større grupper kan trenes samtidig med full oversikt over hendelsesforløp
- realistisk og sikkerhetsmessig forsvarlig utdanning
- bedre evne til å evaluere treningen (kan gi tilbakemelding til øvende enhet ved mobil enhet (During Action Review - DAR) eller i auditorium (After Action Review - AAR))
- økt motivasjon, ved at egne ferdigheter gir en objektiv avgjørelse av utfall, i motsetning til om en stridsdommer avgjør utfall basert på planlagt hendelsesforløp i øvelsen

- stasjonær infrastruktur medfører at alle trener under samme betingelser, som gjør det lettere å sammenligne. Dette gir grunnlag for revidering av stridsteknikk og prosedyrer.

Kampesk ved HTTS er fast oppsatt treningsmotstander. Soldatene her er godt kjent med terreng og utstyr, samt at de har en generell høy treningsstandard. Dette medfører at de normalt har et ferdighetsnivå som er overlegent trenende avdeling og kan tilpasse motstanden de yter til (det økende) ferdighetsnivået på trenende avdeling, slik at ikke de som skal trene blir slått ut umiddelbart uten noen treningseffekt.

Opptil to kompanier med støtteelementer (inntil 1000 spillersystemer) kan trene samtidig i KTS. Opprinnelig var fokus på ildstrid, senere har manøver, stridsledelse, etterretning og logistikk blitt vektlagt i større grad. Det finnes også simulatorutrustning ved to garnisoner i Nord-Norge (Setermoen og Skjold) for enkeltmanns-, lags- og troppstrening.

Man ønsker å trene på mest mulig reelle situasjoner. Kompanisjefen for øvende avdeling får et oppdrag av KTS, men har ikke kontrollen og kan dermed ikke styre spillet mot et bestemt utfall. Dette gir mye bedre effekt av treningen, da selve treningen er det viktige, ikke hvilket resultat som oppnås.

Noen av hovedpunktene ved simuleringene er:

- All simulering av direktskytende våpen foregår ved hjelp av laser.
- Lasersystemene er enten enveis eller toveis.
- Enveis lasere benyttes for simulering av håndvåpen og maskingevær. Her avfyres det ett enkelt laserskudd, som gir en helt flat kulebane og tilnærmet null flygetid.
- Toveis lasere benyttes for simulering av tyngre våpen, som har en mer avansert lasersender/-mottaker. Her er det nødvendig med en refleksjon tilbake fra målet for å beregne avstand. Deretter beregnes ballistisk bane og flygetid for prosjektilet. Det sendes mange laserpulser som følger ballistisk bane mot målet inntil beregnet flygetid er nådd (se kapittel 3.1.2).
- Alle typer mål er utstyrt med laserdetektorer som kan registrere treff.
- Områdevirkende våpen simuleres ved hjelp av radiomeldinger som angir posisjon for eksplosjon og farlig område rundt.
- All beregning av skader foretas i målsystemet.

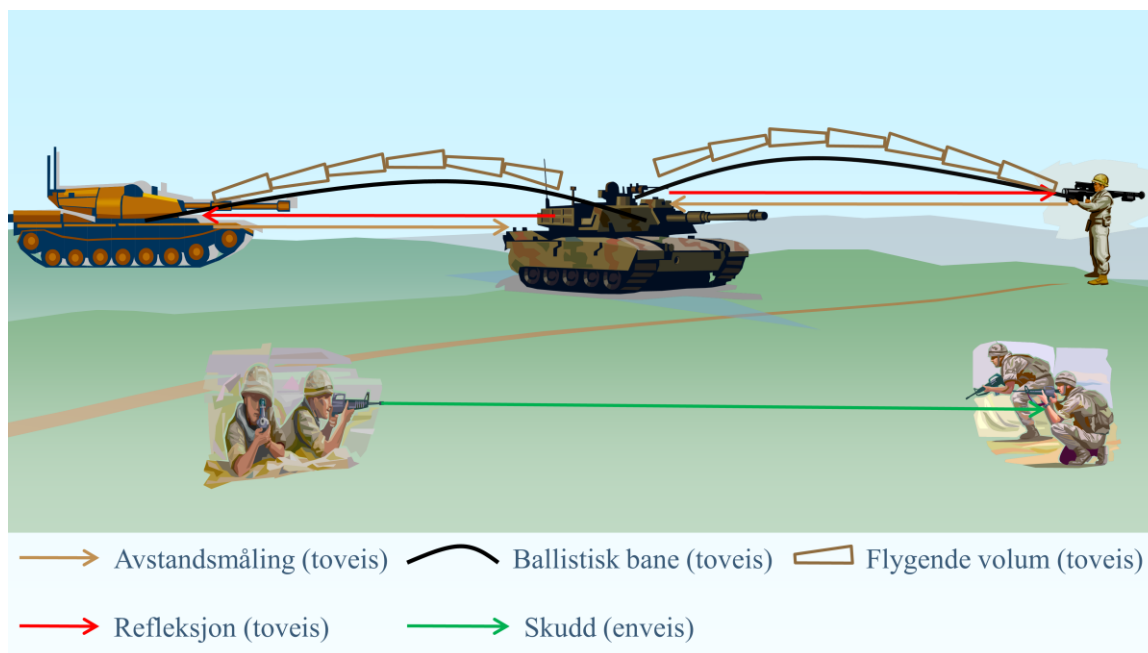
Figur 2.1 viser en forenklet framstilling av noen av punktene ovenfor.

Enveis- og toveissimulatorer blir nærmere beskrevet i kapittel 3.1, områdevirkende våpen i kapittel 3.2.

Alle spillerenheter har GPS-mottaker, kommunikasjonsender/-mottaker og sensorer for registrering av avfyringer og treff fra andre spilleres våpen (laserdetektorer). All kommunikasjon

til og fra en spiller går via radiokommunikasjon til/fra nærmeste basestasjon i treningsområdet. Alle basestasjoner er knyttet opp til EXCON via et fiberoptisk nett.

Stridsdommere i tradisjonell forstand benyttes ikke, treff eller ikke og eventuell effekt avgjøres av enheten som blir beskutt. Alt loggføres, så man kan i ettertid hente fram og vise hva som skjedd i bestemte situasjoner.



Figur 2.1 Bruk av enveis og toveis lasere for simulering av våpen

I KTS er det i stedet stridsledere som følger øvelsen med hjelpemidler som stridslederpistol (som kan simulere alle våpeneffekter og resette spillere), stridsleder Personal Digital Assistant (PDA) (som kan etterfylle ammunisjon og redusere konsekvensene av et treff) og en stridsleder PC (som kan vise situasjonsbilder).

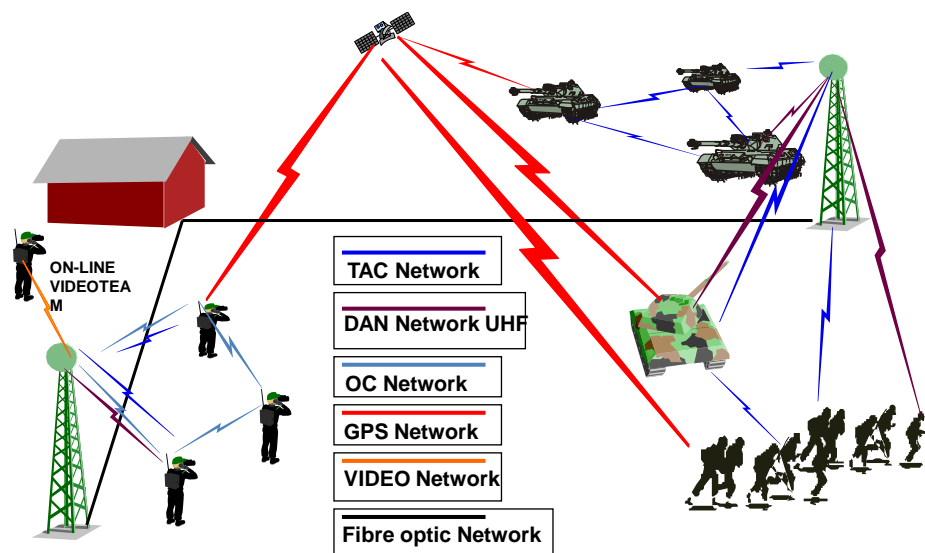
I tillegg har KTS eget personell som fungerer som øvingsledere samt personell som håndterer alt øvingsmateriell.

Anlegget kan også benyttes til ren skytetrening for stridsvogner, kampvogner og avdelingsvåpen med bruk av toveis simulatorer mot et prisme.

All drift og vedlikehold av simulatormateriellet utføres av Saab Training Systems som har en egen organisasjon for dette med ca 11 ansatte (seks-sju personer på Rena, to i Nord-Norge, resten i Huskvarna i Sverige).

Figur 2.2 viser de forskjellige kommunikasjonsnettverk i treningsfeltet (figuren er hentet fra [2]).

- Tactical (TAC) Network
Dette er det samme taktiske nettverket som soldatene er vant til å bruke (Multirolleradio - MRR), men all kommunikasjon loggføres i EXCON.
- Data Acquisition Network (DAN) UHF
Egen posisjon sendes fortløpende over DAN til EXCON. EXCON har full oversikt over posisjonen til alle spillere til enhver tid og alt logges for senere bruk.
- Observer/Controller (OC) Network
De som er stridsledere har et eget nettverk som de også kan kommunisere med EXCON på.
- Global Positioning System (GPS) Network
Alle soldater og kjøretøy er utstyrt med GPS-mottaker. Det benyttes i tillegg differensiell GPS for å oppnå en nøyaktighet på 2 m.
- Video Network
Dette kan brukes for å sende live video, men det brukes lite, siden det krever fri sikt og har en høy brukerterskel.
- Fibre Optic Network
Kommunikasjonen fra treningsfeltet inn til EXCON foregår via optisk fiber.



Figur 2.2 Kommunikasjonsnettverk i treningsfeltet [2]

2.1 Simulatormateriell

Tabellen nedenfor viser hvilke typer materiell og antall KTS har i 2012. Det meste av materialet er fordelt mellom Rena, Setermoen og Skjold, hvor Rena typisk har omtrent halvparten. Simulatormaterialet er nærmere beskrevet i kapittel 5.

Type materiell	Antall
Personellsystemer	
Stridsvest	825
Belter	825
Sensorhjelmbånd	825
Protective Mask Filter (PMF) (filterpatron til vernemaske)	825
Sensorbånd (alternativ til sensorhjelmbånd)	50
Simulatorer for håndvåpen	
AG-3	60
HK-416	600
MP 5	30
MG-3	75
NM 149 skarpskyttergevær	7
12,7 mm MØR (enveissimulering)	20
HMG 12,7 (tungt maskingevær)	24
HK-417 (i løpet av 2012)	40
MP 7 (i løpet av 2012)	140
Minimi (i løpet av 2012)	98
Simulatorer for panserbekjempelse	
M72	116
84 mm CG rekylfri kanon	52
ERYX	6
Javelin	40
TOW 2	2
Simulatorer for sektorladninger	
M-19	19
M-100	21
Simulatorsett for kjøretøy	
BV 206/12,7 mm mitraljøse	20
BV 206 Minerydder 12,7 mm mitraljøse	2
SISU APC/12,7 mm mitraljøse	14
SISU Ambulanse/bergingsvogn	2
M-113/12,7 mm mitraljøse	21
M-113 STINGPV (NM 205) (med RWS)	6
CV 9030 30 mm og MG-3 coax	49
CV 9030, enkel type, til tårnhall	4
NM 142 TOW 2 og MG-3 coax (bygges om til å passe M-113)	8
Bergepanser Leopard 1 og MG-3 LV	1

Pansret ingeniør Leopard 1/12,7 mm	3
Pansret brolegger (AVLB)	3
Leopard 1 A5 105 mm/MG-3 LV og Coax (bygges om til Bergepanser eller Leopard 2)	9
Leopard 2 120 mm/FN MAG LV og Coax	27
Leopard 2, enkel type, til tårnhall	2
UTS – Universal Target System (til lastevogn/multikjøretøy/feltvogn/LTK objekter etc)	20
Stridsleder	
PDA	38
Stridsledepistol	68
Laptop	20
Vest	40
Radio	30
Radio kjøretøysmontert	13
Siktejusteringstavle (testing av toveissimulatorer)	24
Medical Treatment Simulator (MTS)	26
Smoke Generating Device (SGD)	15
Small Arms Alignment Device (SAAD)	
MG/12,7	86
AG/MP	45
HK-416	96
FNMAG	11
Målemateriell liten BT-bane (Tårnhall)	7

Tabell 2.1 Materiell ved Kamptreningscenteret

3 Grunnprinsipper for simulering i KTS

Det er to hovedkategorier av simuleringer som foretas i systemet, for direkteskytende (Direct Fire Weapons Effect Simulation – DFWES) og områdevirkende (Area Weapons Effect Simulation – AWES) våpen. Direkteskytende våpen omfatter alle håndvåpen og kjøretøymonterte våpen som spillerne selv opererer. Disse bruker laser for å simulere skudd. Områdevirkende våpen omfatter artilleri, bombekaster, minfelt, o.l. og styres fra EXCON (eller stridsleder) ved radiomeldinger. Radiomeldingene angir hvor eksplosjonen finner sted og en radius hvor skader kan oppstå innenfor. Enheter innenfor dette området beregnes skader selv.

3.1 Simulering av prosjektil fra direktskytende våpen

Hovedprinsippet for direktskytende våpen er bruk av lasere, laserdetektorer og laserreflektorer. Alle lasere som brukes i systemet er øyesikre (klasse 1), med en bølgelengde på $905 \text{ nm} \pm 15 \text{ nm}$. Siden dette medfører ganske lav effekt, er det nødvendig med reflektorer for at det skal komme et sterkt nok signal tilbake for avstandsmåling i forbindelse med ballistikkberegninger.

For de fleste typer våpen blir det montert laser på våpenet som ivaretar simuleringsfunksjonalitet. For noen våpen derimot, som CG84 og M72, er det spesialbygde simulatorversjoner av våpenet som brukes. Disse er imidlertid laget slik at de opereres og oppleves på samme måte som det virkelige våpenet. Alle spillere og kjøretøy utstyres med detektorer og reflektorer. Reflektorer sender laserpulser tilbake nøyaktig der de kom fra, slik at avfyrende enhet får bekreftet at den traff et mål. Detektorene registrerer pulsen og dekode innholdet i den, slik at målsystemet registrerer treffet og kan beregne virkningen av det.

Reflektorer og detektorer sitter plassert rett ved siden av hverandre, slik at en refleksjon også normalt gir deteksjon. Både soldater og kjøretøy har flere reflektorer og detektorer, på kjøretøyene sitter de i hvert hjørne av vognen.

Siktepunktet for laseren er ikke nødvendigvis rettet nøyaktig mot en detektor. Laserpulsene har imidlertid en viss utstrekning (se kapittel 3.1.1), slik at for soldater vil likevel flere detektorer kunne bli belyst samtidig og et treffpunkt beregnes. For kjøretøy kan treffpunkt midt på vognen likevel medføre at detektorene i hjørnene ikke blir belyst. For at man likevel skal sikre deteksjon blir det også sendt laserpulser både til høyre og venstre for selve siktepunktet. Treffpunkt kan deretter beregnes relativt til detektoren. Dette er videre beskrevet i kapittel 3.1.2.

Innenfor simulering med laser for direktskytende våpen er det igjen to kategorier, enveis og toveis. Enveis simulering benyttes for håndvåpen og maskingevær, mens toveis benyttes for tyngre våpen der man også beregner ballistikk. Toveis simuleringer gir best nøyaktighet og realisme, men for finkalibrete våpen med relativt kort rekkevidde er enveis godt nok i forhold til nøyaktigheten på våpenet.

Beskrivelsene nedenfor er hentet fra [3].

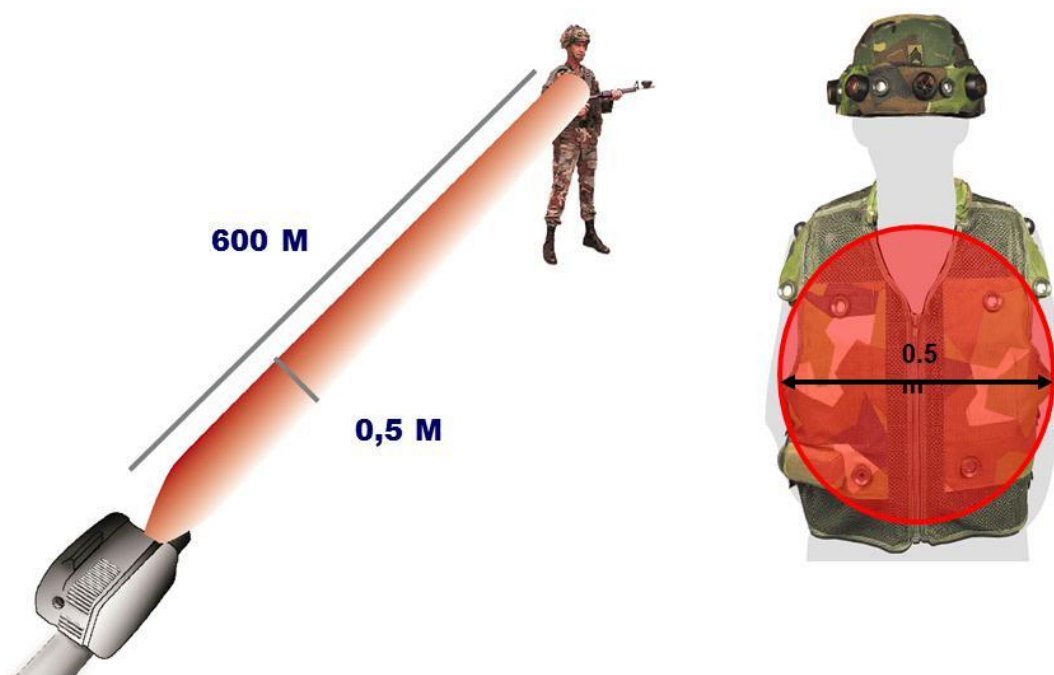
3.1.1 Enveis laser

Med enveis laser beregnes det ingen ballistikk, det benyttes en helt flat prosjektilbane og det beregnes ingen flygetid. Laserpulsene genereres av en Small Arms Transmitter (SAT), se nærmere beskrivelse i 5.3.1. Laserpulsene spres slik at den dekker en sirkel med omtrent samme radius innenfor hele våpenets rekkevidde (rekkevidde settes for hver enkelt våpentype), se figur 3.1. For personell vil det registreres treff hvis det er en eller flere detektorer innenfor omtrent 0,5 m i diameter. For kjøretøy er detektorene mer følsomme, slik at treffområdet blir omtrent 2 m i diameter. Det angis ikke treffpunkt innenfor disse sirklene.

SAT krever både rekyl og munningsflamme for at laserpulsene skal avfyres, våpnene benytter derfor løssammisjon under øvelsene.

Det finnes tre forskjellige typer enveis laserkoder, se tabell 2.1. Disse krever ingen refleksjon av pulsene fra målet, de fører til registrert treff straks de detekteres. For alle er den overførte informasjonen:

- Ammunisjonskode
- ID på avfyrende enhet



Figur 3.1 Rekkevidde og pulsvide for SAT mot personell

Short Time Scanning Code	Denne enveiskoden brukes av de fleste toveis simulatorer når det ikke oppnås refleksjoner fra målet. Dette forhindrer at man kan unngå treff ved å tildekke eller ta av reflektorer (hvis soldatene f.eks. tar av hjelmen).
Short Time Code	Denne koden brukes av Small Arms Transmitters.
Short Time Extended Code	Denne koden brukes av Small Arms Transmitters, og har bedre funksjonalitet for ”nesten treff” (near miss). Norge har pr 2012 ingen simulatorer som benytter denne koden.

Tabell 3.1 Koder for enveis laser

3.1.2 Toveis laser

Ved bruk av toveis lasere må det først detekteres en refleksjon tilbake fra målet, slik at avstand og retning kan bestemmes. Deretter kan en nøyaktig ballistisk bane og flygetid for prosjektilet beregnes, og så simuleres selve skuddet.

Toveis lasersystemer benyttes primært mot kjøretøy. Disse har normalt reflektor og detektor montert sammen i hvert hjørne, mens en skytter vanligvis vil sikte mer midt på kjøretøyet. Dermed kan siktepunktet være for langt unna nærmeste detektor/reflektor. For å unngå dette søkes det også etter refleksjoner med siktepunkt både til høyre og venstre for egentlig siktepunkt.

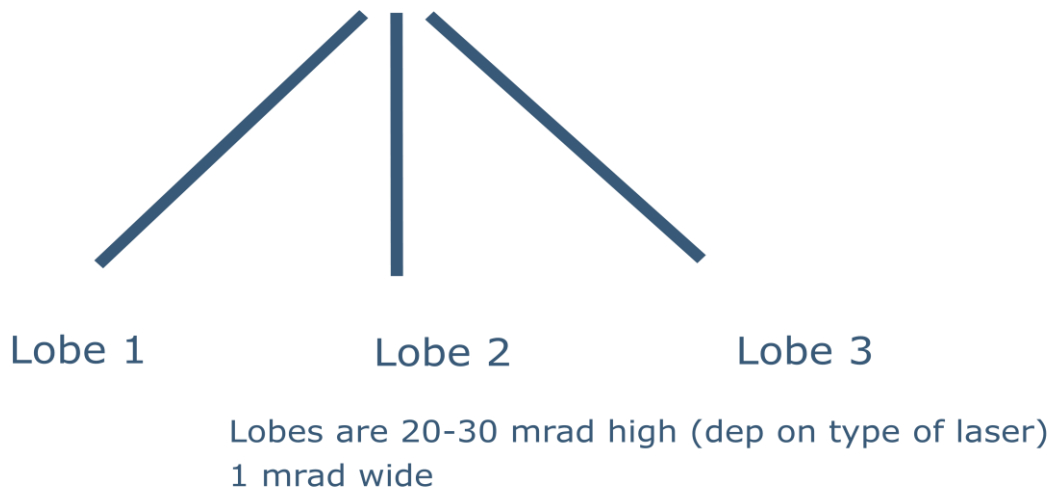
Hver puls sendes parallelt fra tre lasere med litt vinkel imellom (figur 3.2 [4]). Det sendes 4-6 pulser i en laserstråle. Disse pulsene registreres ikke som treff i målet. Det sendes videre 3 laserstråler i litt forskjellige retninger i en skanning av målet, med en sideveis avstand på 30 milliradianer. Det er 2-3 skanninger totalt.

Hvis det kommer en refleksjon tilbake kan avstand beregnes og det blir beregnet ballistisk bane for prosjektilet, inkludert flygetid. Det sendes så laserpulser som simulerer skuddet med 0,15 s mellomrom langs beregnet ballistisk bane mot målet inntil flygetiden er nådd. Lobe 1 og 3 inneholder treffpunkt i forhold til refleksjon, mens lobe 2 inneholder ammunisjonstype. Utstrekningen tilsvarende 0,15 s flygetid for prosjektilet kalles et flygende volum (se figur 3.3, hentet fra [5]). Mot slutten av banen vil retningen på pulsen være omtrent rett på målet, men det er først når målet har kommet innenfor det flygende volumet at det kan registreres treff.

Både målsystem og avfyrende system (ved ny refleksjon) vil registrere om det ble treff eller bom. Dersom det skulle komme et annet mål inn i prosjektilbanen vil imidlertid dette kunne bli truffet når det flygende volumet passerer. Ved flere refleksjoner/deteksjoner vil middeltreffpunkt beregnes av målet før effekten beregnes. Informasjon om avfyrende enhet sendes i alle loper i en egen puls. Skytteren må følge samme prosedyre som med skarp ammunisjon for å få et godt resultat, slik at det for eksempel må tas hensyn til om målet er i bevegelse.

Totalt går det 30-40 laserpulser. Det høye antallet skyldes redundans for å redusere sannsynligheten for manglende deteksjoner.

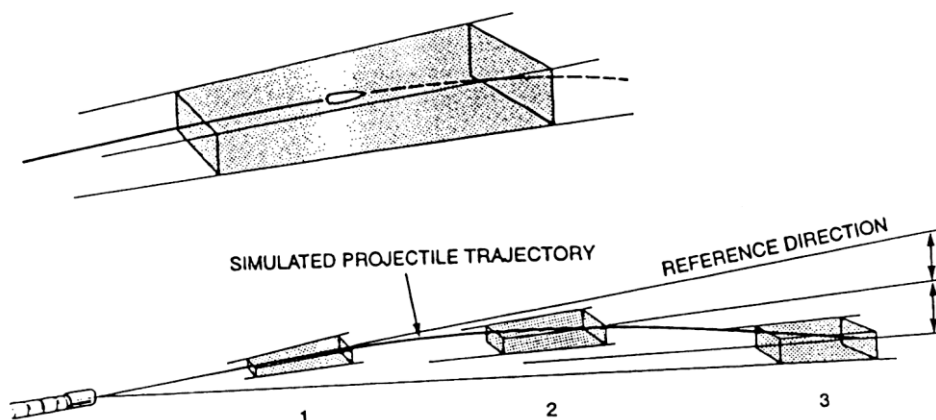
I teorien kan flere mål som står tett ved hverandre bli truffet av samme skudd. Refleksjoner med mindre enn fem meter mellom dem anses som samme mål. Dette har også skjedd i praksis under trening ved KTS.



Figur 3.2 Laserlober for toveis lasere [5]

Det sendes også enveis koder, i tilfelle målet har fjernet eller dekket til reflektorer, se tabell 3.1 ovenfor.

Det finnes to forskjellige typer toveis laserkoder. Real Time Code benyttes når banen beregnes på forhånd og det er gitt hvor treffpunkt skal bli, mens Fire and Forget Code benyttes for missiler som selv finner treffpunkt etter hvert som de nærmer seg målet.



Figur 3.3 Flygende volum langs prosjektilbanen [5]

3.1.2.1 Real Time Code

Denne koden brukes for simulatorer som trenger en refleksjon for å beregne ballistiske baner i sanntid for prosjektilene eller missilene. Målene mottar følgende informasjon:

- Ammunisjonskode
- ID på avfyrende enhet
- Avstand til målet
- Treffpunkt i målet med en nøyaktighet på 10 cm i høyde og side

3.1.2.2 Fire and Forget Code

Denne koden brukes for simulatorer som simulerer våpensystemer der all informasjon overføres umiddelbart (som målsøkende missiler som f.eks. Javelin), uten å vente på beregnet tid til treff.

Målene mottar følgende informasjon:

- Ammunisjonskode
- ID på avfyrende enhet
- Avstand til målet
- Kode for treffsannsynlighet
- Tid til treff

3.1.3 Laserkodestandard

Norge har til nå brukt en laserkodestandard som er utviklet av Saab spesielt for å møte de norske kravene, men vil gå over til en ny felles europeisk laserkodestandard Optische Schnittstelle AGDUS 2 (OSAG2), som er en videreutvikling av en opprinnelig tysk standard (OSAG).

3.1.3.1 Optische Schnittstelle AGDUS

OSAG er en laserkodestandard som benyttes til live simulatorsystemer. Versjon 1 (OSAG1) ble utviklet av Tyskland mens versjon 2 (OSAG2) er en videreutvikling av denne som er i ferd med å bli en felles laserkodestandard for brukere av Saabs simulatorsystemer i Europa. Det er etablert en brukergruppe, Interoperability User Community (IUC), som har utviklet OSAG2. Standarden er åpen, slik at andre leverandører av tilsvarende systemer også kan benytte den hvis de vil, for å oppnå interoperabilitet med Saab sine systemer. IUC består i dag av 7 nasjoner, se tabell 2.1, mens Slovenia og Danmark også har simulatorsystemer fra Saab og er invitert til å bli med.

En vesentlig forskjell mellom de tidligere standardene og OSAG2 er at OSAG2 tillater et vesentlig høyere antall ammunisjonskoder og spillere enn hva som er tilfellet med de gamle kodene. Antallet har ikke vært noen begrensende faktor til nå, men kunne blitt det når flere nasjoner skal øve sammen.

OSAG 2 inneholder et tonivå hierarki Parent-Child, som gjør det mulig å trene sammen med utenlandske avdelinger som kommer med eget materiell. All ammunisjon grupperes i hovedkategorier (Parent). Nasjonene står fritt til å definere disse selv, men av hensyn til samtrenting ville det være en stor fordel om disse (med sårbarhetsdata) ble standardisert av IUC-landene. Nasjonene kan legge inn ytterligere data i Child-kategoriene om ønskelig. Disse vil overstyre verdiene på nivået over. For at intensjonen om samtrenting med andre nasjoner ikke skal ødelegges (samme utfall - fair fight), bør disse avvikene være relativt små, hvis ikke bør kun verdier på Parent-nivå benyttes ved internasjonal samtrenting. Hensikten med dette hierarkiet er at det ikke skal være nødvendig å laste inn ammunisjonsdata fra en annen nasjon for å kunne øve sammen med denne, informasjonen på det øverste nivået deles av alle og er nok til at man kan gi et ganske riktig utfall.

Tabell 3.2 viser hvilket kodesystem som vil være implementert i de forskjellige nasjonenes systemer etter at planlagte oppgraderinger for Østerrike, Nederland, Storbritannia og Norge er fullført. Tyskland har en forenklet utgave av OSAG2 som kalles Basic. Dette skyldes at de har en del eldre utstyr som ikke kan oppgraderes til den mer omfattende OSAG2 Standard.

Land	Optisk kode
Østerrike, Nederland, Storbritannia, Norge	OSAG 2 Standard
Tyskland	OSAG 2 Basic
Finland	Saab Information Code (SIC)
Sverige	National BT46 Code

Tabell 3.2 Laserkoder i bruk hos IUC-nasjonene etter oppgraderinger

3.1.4 Ammunisjonskoder

Ammunisjonskodene er delt inn i to hovedgrupper, avhengig av om simulatoren er en enveis eller toveis simulator (enveiskodene som benyttes på toveis simulatorer er gruppert sammen med toveiskodene, siden de representerer samme type ammunisjon.)

Gruppe A (enveis) inneholder ammunisjon for kodene Short Time Code og Short Time Extended Code, mens gruppe B dekker de øvrige kodene.

Tabellene 3.3 og 3.4 viser hvilke ammunisjonsgrupper som inngår i henholdsvis Gruppe A og Gruppe B. Informasjonen i tabellene er hentet fra [6]. Innenfor hver av disse gruppene kan det være flere ammunisjonstyper, hvor kaliber og type beskrives, samt hvilket nummer som assosieres med denne ammunisjonen i laserkodingen.

Ammunisjonsgruppe A
Machine Pistol, Sub-Machine Gun
Pistol, Machine Pistol, Sub-Machine Gun
Machine Gun
Assault Rifle
Sniper
Heavy Machine Gun, Sniper and Anti Material Rifle
Grenades
Horizontal Effects Weapon (HEW)
Improvised Explosive Device (IED)
Indirect Kill
Non-Lethal and Less Lethal
Near Miss Small Arms

Tabell 3.3 Gruppe A ammunisjon

Ammunisjonsgruppe B	Kommentar
Assault Rifle and Machine Gun	
Sniper	
Sniper and Anti Materiel Rifle	
Coax: Tank, IFV, APC coaxial gun Main Gun: IFV and APC main gun HMG	IFV: Infantry Fighting Vehicle APC: Armoured Personnel Carrier HMG: Heavy Machine Gun
Shotgun, Grenade Rifle	Low-velocity launched ammo
Automatic Grenade Launcher	AGL
Cannon	Fast-firing, automatic guns
Anti Tank Gun, RPG and RCL	RPG: Rocket Propelled Grenade RCL: Recoilless Rifle
Tank, IFV and APC Gun	
Artillery, Mortar, Field Gun and Artillery Rockets	
Non-Lethal Less Lethal	As for example tear gas shells, bean bags, stun rounds and rubber projectiles.
Anti Tank Missile	
Horizontal Effects Weapon (HEW) Improvised Explosive Device (IED)	
Handgrenade	
Engagement Alert	To inform the target about an engagement
Short-Time Scanning	Possible Short-Time Scanning functions
Additional Simulated Functions	

Tabell 3.4 Gruppe B ammunisjon

3.2 Simulering av effekt fra områdevirkende våpen

Områdevirkende våpen omfatter artilleri, bombekastere, miner, improvised explosive device (IED), o.l. I motsetning til direktevirkende våpen benyttes radiomeldinger for å overføre informasjon om områdevirkende våpen, ved at nedslagspunkt eller posisjon for eksplosiv angis, samt effektivt område rundt dette punktet.

Det er EXCON og/eller stridsleder (EXCONs forlengede arm ute i treningsfeltet) som bestemmer når og hvor disse typer våpen skal brukes. Det finnes fysisk materiell som simulerer miner. KTS har ikke materiell som fysisk representerer granater fra artilleri eller bombekaster, men simulert nedslagspunkt kan markeres visuelt av stridsleder ved hjelp av røyk. Minefelt kan markeres i treningsfeltet av stridsleder, men det er ikke et krav. Hvis dette ikke gjøres vil et minefelt komme like overraskende på soldatene som granatnedslag.

Effekten av områdevirkende våpen beregnes av målsystemene som er innenfor virkningsområdet. Virkningen av splinter spiller en vesentlig høyere rolle for områdevirkende våpen enn for direktevirkende våpen, da andelen direkte treff er ganske lav.

3.3 Effekter og signaturer under bruk

Avhengig av type våpen og kjøretøy benyttes forskjellige metoder for å markere avfyring og treff.

3.3.1 Avfyringssignatur

Simulering av avfyringssignatur foregår på forskjellige måter. Håndvåpen og MG/12.7mm benytter vanlig løsammunisjon, Leo benytter en egen pyroteknisk ladning som avfyres samtidig med skuddet, mens CV-9030 benytter lyd av ild.

3.3.2 Treff og skadesignatur

Alle pansrede kjøretøy (beltegående) som simulerer utslått vil slippe ut rød røyk. Simulerte treff som forårsaker andre skader vises ved ulike lyssignaler.

3.3.3 Simulering av effekt fra områdevåpen

EXCON vil hele tiden ha oversikt over hva som foregår og kan generere hendelser, for eksempel artilleriild. Simulert nedslag av artillerigranater rapporteres i høyttaler/headset for vognmannskap og i stridsvesten for øvrig personell (for eksempel "Artilleri 400 meter nordøst"). I tillegg kan artilleriild og detonasjoner simuleres med egne "target fire markers" som utplasseres av stridsleder og eget "fire marker" personell.

4 Sårbarhet

I sårbarhetsmodellene som benyttes i dag foregår sårbarhetsberegninger basert på treff i todimensjonale silhuettmodeller av målene. I OSAG2 kan det også foretas beregninger for ammunisjon som går av i lufta (dvs. ikke direkte treff) for å øke realismen. For alle typer mål er det utarbeidet sårbarhetstabeller som viser sårbarhet i forhold til forskjellige ammunisjonstyper (og avstander). Sårbarheten varierer etter hvor treffet er på soldaten/materiellet. Selve verdiene er basert på prøveskytinger for visse ammunisjonstyper under visse forhold, med interpolering og sammenligning med tilsvarende ammunisjonstyper for å fylle inn øvrige verdier.

4.1 Teoretisk sårbarhet sett i forhold til treningseffekt

De teoretiske sårbarhetsverdiene er i en del tilfeller vanskelige å bruke i forhold til simuleringer. For en del utfall er det ganske liten sannsynlighet for at akkurat dette skal skje, basert på sårbarhetstabellene. For å observere dette utfallet under øvelser må man da forvente å avfyre et relativt høyt antall skudd mot samme mål, noe man normalt ikke har anledning til (hvis aktuell flate i tillegg er liten og vanskelig å treffe blir forholdet enda verre). Det betyr at man ved å benytte verdiene fra sårbarhetstabellene direkte ikke kan forvente at man vil se mindre sannsynlige utfall under øvelser i det hele tatt. Dette medfører at man mister en del av treningseffekten.

For å unngå dette må man i noen tilfeller tilordne en del høyere sannsynligheter for visse utfall, men dette må gjøres med omtanke, slik at man ikke plutselig får et i utgangspunktet svært lite sannsynlig utfall til å opptre oftere enn et ujustert lite sannsynlig utfall. Dette vil øke

treningsverdien, men redusere troverdigheten. Det vil derfor være et kontinuerlig behov for å vurdere sårbarhet for forskjellige forhold opp mot hverandre for å unngå at man havner i slike situasjoner, samtidig som man kan oppnå ønsket treningseffekt.

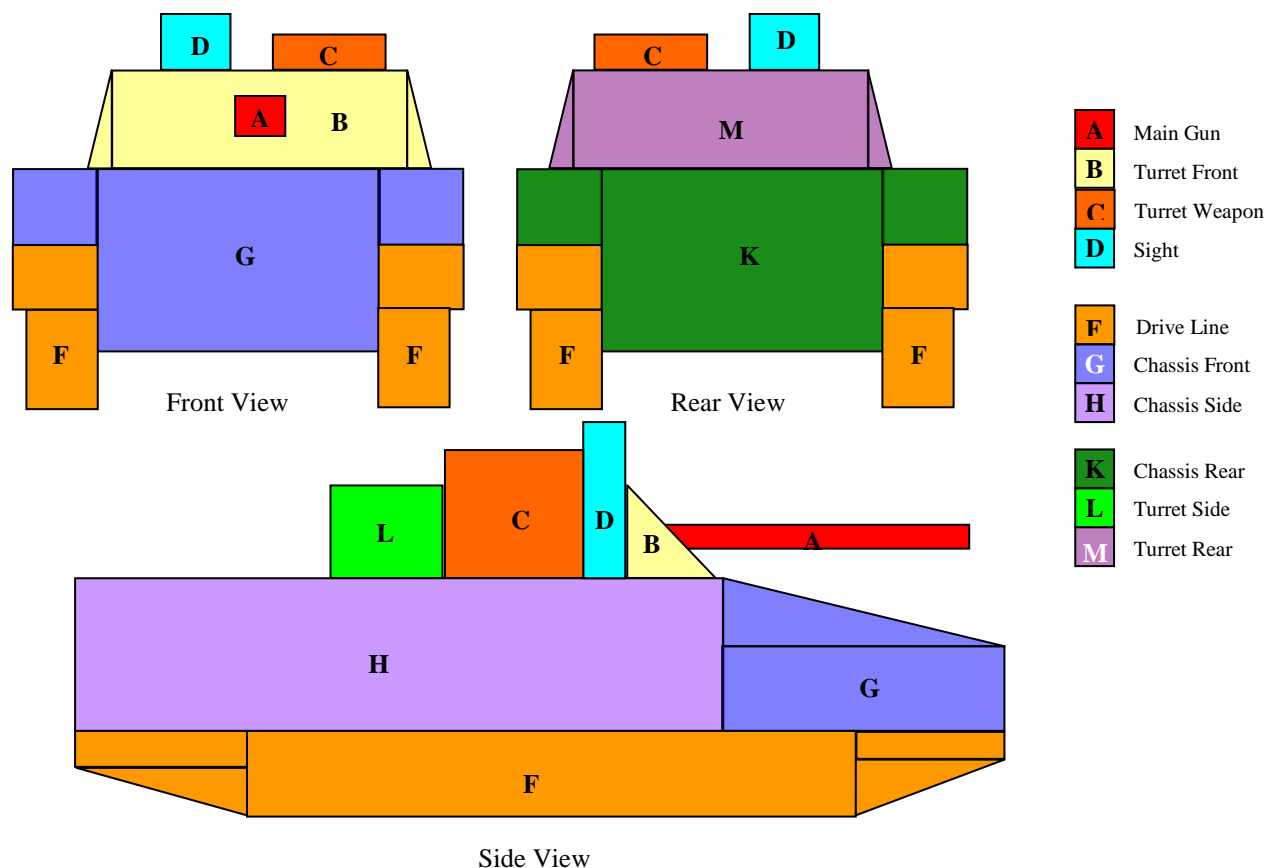
4.2 Sårbarhet for kjøretøy

Ved overgang til OSAG2 laserkoder vil det også bli innført en ny måte å representere sårbarhet på for en del ammunisjonstyper. Dette dreier seg om ammunisjon som er beregnet for penetrering av panser. Tidligere ble det benyttet regneark for hver måltype, med virkning for hver ammunisjonstype. Virkningen er ofte inndelt i intervaller, avhengig av avstand fra målet, for eksempel under 1000 m, 1000 – 2000 m, osv. Dette gir da en trappfunksjon, hvor 900 m og 1100 m får forskjellige verdier, mens 1100 m og 1900 m får samme verdi. Dette gjenspeiler dårlig de faktiske forhold. I OSAG2 får man i stedet en sannsynlighet ved minimum rekkevidde, en ved maksimum samt en formel som beregner sannsynligheten for verdier imellom. På denne måten kan man da generere regneark på forhånd for de avstandene man ønsker, dersom det av kapasitetshensyn er mer hensiktsmessig enn å beregne fortløpende ved behov.

For å unngå at man på denne måten får mange svært store regneark grupperes ammunisjonen etter hvor tykk pansring den kan trenge gjennom (totalt 21 kategorier) og så beregnes sårbarheten for disse kategoriene for hvert kjøretøy.

Figur 4.1 (fra [7]) viser et eksempel på hvordan et kjøretøy er inndelt i forskjellige sårbarhetssoner. De forskjellige sonene får tildelt verdier i regnearkene. De mulige utfallene som benyttes ved KTS er vist i tabell 4.1.

I OSAG2 vil hvert kjøretøy også huske hvor det er truffet fra før, slik at nye treff på samme sted kan gi høyere sannsynlighet for skade enn første treff.



Figur 4.1 Sårbarhetssoner for CV 9030 [7]

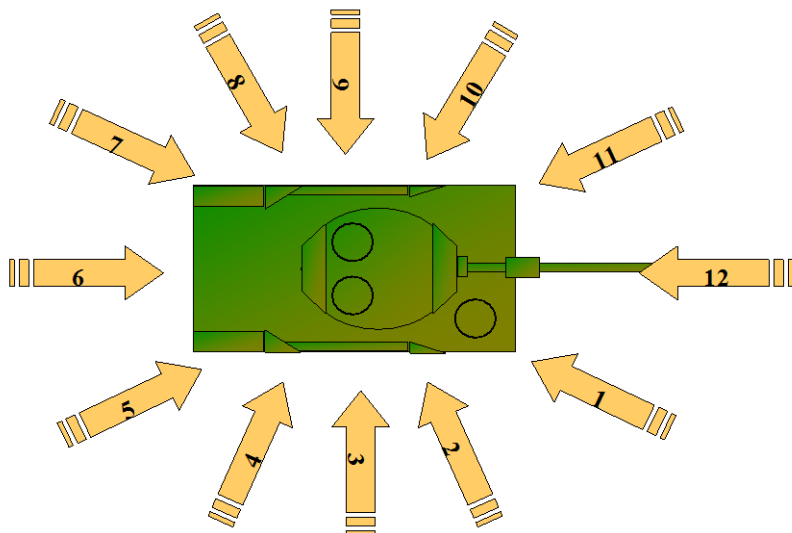
Effekt	Kode	Forklaring
Hit no effect	1	Treff uten skade
Mobility Kill	3	Gir mannskapet 30 s til å stoppe kjøretøyet. Mannskapet vil bli slått ut for juks hvis kjøretøyet flyttes mer enn 25 m deretter
Weapon Kill	4	Våpen som simuleres av, eller er assosiert med kjøretøyet kan ikke brukes
Total Kill	8	Mannskap og kjøretøy er utslått
Communication kill	9	Radio kan ikke brukes
Near miss	23	Treff i umiddelbar nærhet av kjøretøyet

Tabell 4.1 Utfall av skadeberegning for kjøretøy

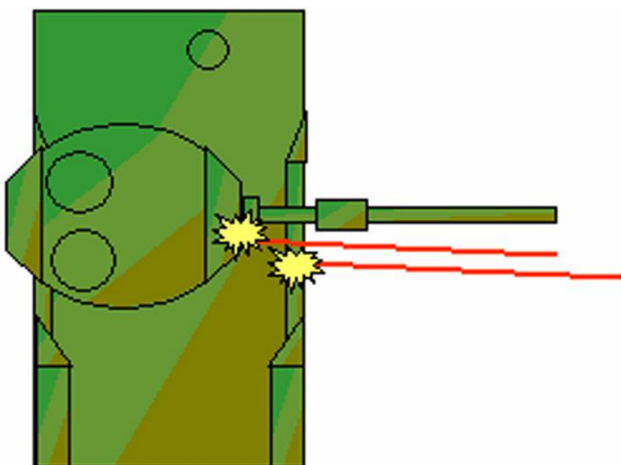
Sårbarhet for materiell er beregnet for tolv forskjellige vinkler, se figur 4.2 (fra [8]).

Innfallsvinkelen påvirker hvilke flater på materialet som er synlig og hvor stort synlig areal for flatene blir, som kan gjøre det vanskeligere å treffe flatene.

Det tas også hensyn til tårnets vinkel i forhold til vinkelen på skroget. Med en innfallsvinkel som vist i figur 4.3 (fra [8]) vil treffet beregnes i forhold til innfallsvinkel 12 i figur 4.2 hvis skuddet treffer tårnet, mens det beregnes i forhold til innfallsvinkel 3 hvis skuddet treffer nedenfor tårningen.



Figur 4.2 Innfallsvinkler som sårbarhet beregnes for [8]



Figur 4.3 Innfallsvinkel i forhold til tårn/skrog [8]

Tabell 4.2 viser et utdrag av sårbarhetsdata for CV 9030, for to ammunisjonstyper mot fire soner på vognen. Det vises tre mulige utfall E1, E2 og E3, med koder fra Tabell 4.1. P1 er sannsynligheten (i %) for E1, P2 er P1 pluss sannsynligheten for E2, mens sannsynligheten for E3 implisitt blir 100 – P2.

Ammunition Type	Main Gun (A i figur 4.1)					Turret Front (B)					Turret Weapon (C)					Primary Sight (D)				
	P1	E1	P2	E2	E3	P1	E1	P2	E2	E3	P1	E1	P2	E2	E3	P1	E1	P2	E2	E3
120mm APFSDS-T	0	8	95	4	1	70	8	95	4	1	0	8	10	4	1	0	8	80	4	1
120mm HEAT	0	8	93	4	1	90	8	100	4	1	0	8	60	9	4	0	8	80	4	9

Tabell 4.2 Utdrag fra sårbarhetstabell for CV9030

Sårbarhetsdata er en funksjon av:

- Ammunisjonsegenskaper:
 - Evne til å slå ut/ødelegge:
 - Gjennomtrengningsegenskaper
 - Sjokkbølge bak overflaten
 - Anslageegenskaper
 - Brannrør:
 - Anslag
 - Tempert
 - Nærhet
 - Effekt på bløte mål
 - Evne til å skyte gjennom

- Overflatebeskyttelse og –egenskaper:
 - Pansertykkelse
 - Vinkel på pansring i forhold til anslagspunkt eller tykkelse i innfallsretning
 - Pansertype:
 - Rullet homogent panser ståltyper
 - Splintsikring
 - Kevlar
 - Komposittmaterialer
 - Metaller
 - Gummi
 - Plastikk
 - Glass
 - Keramer
 - borkarbid
 - silisiumkarbid
 - Reaktivt panser
 - eksplosivt
 - elektrisk
 - Standoff (hvor langt unna hovedpansringen granaten “lures” til å gå av)

Kjøretøyene er utstyrt med Hull Down Detector Unit (se kapittel 5.4.2.3), som sitter montert ganske lavt. Hvis denne detektoren ikke gir noen deteksjon mens de som sitter høyere gjør det er kjøretøyet delvis dekket og får med det en lavere sårbarhet.

4.3 Sårbarhet for personell

For personell må personellsystemet (utrustning på hode og overkropp - se kapittel 5.2) detektere et laserskudd for at det skal beregnes en skade. Personellsystemet har flere detektorer både på hodet og i vesten. Det finnes to varianter til å ha på hodet, en versjon som er utenpå hjelm, samt en versjon som brukes uten hjelm. Det er ingen prinsipielle forskjeller mellom disse to variantene,

men det er noen forskjeller i plassering av detektorene. I vesten er det detektorer på skuldrene, foran, bak og ved livet.

Basert på hvilke detektorer som belyses kan soldaten få rapportert skader for følgende soner:

- Hode
- Bryst
- Mage
- Venstre arm
- Høyre arm
- Venstre ben
- Høyre ben

Det kan også beregnes skade som følge av splinter fra eksplosjoner på bakken/i luften rett ved soldaten forårsaket av områdevirkende våpen, uten at noen av detektorene er belyst.

Soldatens ”levetid” settes til 6 timer ved start, men nedtellingen begynner ikke før ved første skade. Levetiden reduseres da umiddelbart avhengig av skaden og nedtellingen starter. Alvorlige skader uten behandling medfører snarlig ”død” (alle våpen soldaten har deaktiveres).

Tabell 4.3 viser et utdrag fra sårbarhetstabellene i [9] for personell, med normalutrustning, for de nevnte sonene. Prosentsatsene viser reduksjon av soldatens ”levetid”. De viste ammunisjonstypene (4 og 5) er de samme som i tabell 4.2.

Ammo code	Direct Hit Effect					Near Miss Hit Effect Probability			
	Area 4 Head	Area 5 Chest	Area 6 Stomach	Area 7/8 R/L arm	Area 9/10 R/L leg	Area 2, Ground		Area 3, Air	
						Prob. P	Effect E (E _C)	Prob. P	Effect E (E _C)
4	100%	100%	100%	100%	100%	30%	10% in area 4-10 (Near miss)	0%	- (Near miss)
5	100%	100%	100%	100%	100%	88%	50% in area 4-10 (Near miss)	60%	10% in area 4-10 (Near miss)

Tabell 4.3 Utdrag fra sårbarhetstabell for personell

De mulige utfallene som benyttes ved KTS er vist i tabell 4.4

Effekt	Forklaring
Kill	Utslått
Near miss	Treff i umiddelbar nærhet av soldaten
Wounded walking	Skadet og i stand til å gå (skadet i armene)
Wounded sitting	Skadet og ikke i stand til å gå (skadet i bena)
Wounded laying	Skadet og ikke i stand til å gå eller sitte (skadet i bryst, mage eller hode)

Tabell 4.4 Utfall av skadeberegning for personell

Disse skadetyperne kan igjen klassifiseres etter hvor alvorlige de er:

- Ubetydelig
- Lett
- Moderat
- Alvorlig
- Kritisk

En del hovedprinsipper for sårbarhet for personell er (fra [10]):

- Personell skal være sårbart for alle typer direktskytende våpen
- Sårbarheten skal øke hvis hjelmen er fjernet
- Sårbarheten reduseres hvis soldaten bruker splintsikker eller skuddsikker vest
- Personellsystemet skal være sårbart overfor områdevirkende våpen, basert på parametre mottatt via kommunikasjonssystemet (posisjon, type våpen/ammunisjon og avstand til treffpunkt)
- Sårbarhetsberegninger skal ta hensyn til relevante beskyttelsestiltak som er utført, f.eks. delvis nedgravd stilling.
- For kjemiske våpen skal beregninger foretas basert på parametre mottatt via kommunikasjonssystemet (posisjon, vind og type våpen)
- Skader fra kjemiske våpen skal være null med korrekt bruk av maske innen en viss tidsfrist
- Type skade og alvorlighet avhenger av ammunisjonen som forårsaket skaden, med minst 30 mulige skadetyper

4.4 Våpen

Våpen som er fastmontert på kjøretøy får sårbarhet beregnet som en del av sårbarheten for kjøretøy. Våpenet er da en egen treffsone på kjøretøyet.

For soldater er håndvåpen assosiert med soldaten, slik at våpenet deaktiveres dersom soldaten får en alvorlig skade og blir slått ut.

For noen tyngre våpentyper som ikke er fastmonterte er det imidlertid egne sårbarhetsberegninger. For norske våpentyper gjelder dette TOW, ERYX og Javelin.

5 Oversikt over hovedelementene i Kamptreningscenteret

I det følgende omtales hovedelementene i Kamptreningscenteret. Bilder av materiell er hentet fra manualene til Personellsystem [11], CV 9030 [8], Leo2A4 [12], målkjøretøy [13], STINGPV [14] og NM72 [15]. Beskrivelsene er hentet fra de samme manualene, med en del tillegg oversatt fra den engelske dokumentasjonen til Saab [16]. Det er lagt vekt på de funksjonene som vil oppleves under normal bruk, slik at en del test- og kalibreringsfunksjoner ikke er omtalt her.

5.1 EXCON

Øvelsene ledes fra EXCON, ved hjelp av et program som heter ExPERT. ExPERT har funksjonalitet for å støtte EXCON med følgende oppgaver:

- Planlegge og forberede en øvelse
- Gjennomføre presentasjoner/orienteringer
- Gjennomføre og styre en øvelse og gi tilbakemelding (During Action Review – DAR)
- Analysere og evaluere en øvelse (After Action Review – AAR)

En viktig delfunksjon er at EXCON også styrer all bruk av Area Weapons Effect Simulation under øvelsene.

Stridsleder fungerer som EXCONs forlengede arm ute i treningsfeltet og kan utføre de samme operasjonene som EXCON.

EXCON ved KTS er fysisk lokalisert i et rom med mange operatørplasser, se figur 5.1. I tillegg til plassene som er vist på bildet er det også noen ekstra operatørplasser ved siden av. Hver operatør har sitt eget ansvarsområde, f.eks. artilleri, minelegging, OPFOR, osv.

I forkant av øvelsen blir alle spillere, med alt utlevert utstyr, lagt inn i ORBAT, slik at EXCON vet akkurat hvor store styrkene er. ExPERT gir EXCON full oversikt over situasjonen til enhver tid, da GPS-posisjonen til alle spillerne rapporteres inn og oppdateres fortløpende. Avfyrte skudd og treff vises grafisk, og detaljert statistikk kan vises i ettertid. All radiokommunikasjon blir også loggført av ExPERT for senere bruk. Det kan legges inn triggerer i ExPERT som generer rapporter ved visse hendelser.

Etter at en øvelse er avsluttet kan man spille av utvalgte deler av hendelsesforløpet for spillerne, slik at de kan være med på å vurdere hva som var bra/dårlig. ExPERT kan også brukes til å lage Take Home Package som øvende avdeling kan få med seg tilbake til sin hjemmebase.



Figur 5.1 EXCON

Figur 5.2 viser et typisk situasjonsbilde slik det ses i EXCON.



Figur 5.2 Situasjonsbilde i EXCON [17]

Øvelser kan også gjennomføres i andre områder ved å benytte et mobilt Exercise control system (Lightweight Portable EXCON - LPE).

5.1.1 WISE

WISE er en applikasjon fra STS som kan brukes for å koble sammen informasjon fra mange forskjellige kilder. Dette er svært aktuelt dersom Norge får besøk av utenlandske avdelinger for samtrening, men WISE kan også kobles opp mot kilder som ikke er STS-produkter. Dette kan inkludere live, virtual og constructive elementer.

Protokoller og datamodeller som støttes av WISE:

- HLA (High Level Architecture)
- DIS (Distributed Interactive Simulation)
- MS SQL Server
- MIP (C2IEDM) (Multilateral Interoperability Programme – Command and Control Information Exchange Data Model)
- Link 16
- Google Earth
- Web Services

Det er gjennomført vellykkete tester med WISE ved KTS, men under normal trening ved KTS benyttes ikke WISE.

5.2 Personellsystemet

Personellsystemet består av flere deler. Figur 5.3 viser alle delene, som beskrives nærmere i de følgende avsnittene.



Figur 5.3 Elementene i personellsystemet [11]

5.2.1 Sensorhjelmbånd

Sensorhjelmbåndet (figur 5.4) settes utenpå hjelmen. Det har seks reflektorer og sju detektorer i forskjellige retninger. Det har følgende funksjoner:

- Mottak av laserpulser.
- Informasjon om detekterte laserpulser overføres trådløst via IR til kroppsvesten.
- Refleksjon av laserpulser, som muliggjør mer nøyaktige simuleringer.



Figur 5.4 Sensorhjelmbånd [11]

IR-linken slås av når det ikke er noen bevegelse for å spare strøm. En bevegelsessensor slår den på igjen.

Hvis soldaten har tatt av seg sensorhjelmbåndet vil IR-forbindelsen til kroppsvesten bli brutt. Dette medfører økt sårbarhet. For å unngå at en soldat skal bli usårbar for toveisvåpen ved å ta av hjelmen (slik at det ikke reflekteres laserpulser), sendes også en enveiskode hvis det ikke gis noen refleksjon.

5.2.2 Sensorbånd til hodeplagg

Det finnes også en annen variant, se figur 5.5. Denne kan benyttes uten hjelm under. Den har kun fire reflektorer og seks detektorer, men har ellers samme funksjonalitet.



- | | | | |
|---|---------------|---|------------------------------------|
| 1 | Detektor (6) | 3 | Festekrok (4) |
| 2 | Reflektor (4) | 4 | Elektronikkenhet med batteriholder |

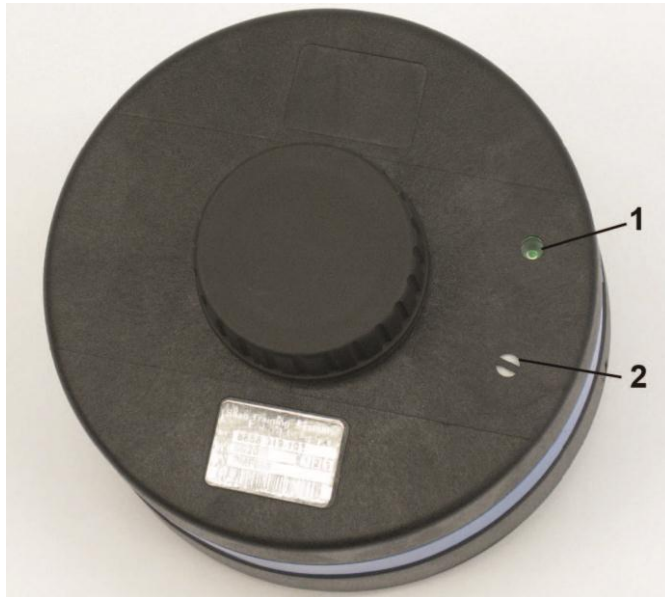
Figur 5.5 Sensorbånd for hodeplagg [11]

5.2.3 Protective Mask Filter

Vernemasken må tas på ved simulert kjemisk forurensning (AWES). Så lenge soldaten puster gjennom vernemasken vil han/hun være beskyttet. Soldaten må renses (status settes av stridsleder eller EXCON) etter å ha forlatt forurenset område før masken kan tas av. Lysdioden på filteret, se figur 5.6, indikerer om masken er slått på og i bruk.

5.2.4 Simulatorvest

Vestene er todelte, der beltet knyttes til resten av vesten med en kabel. Det er fire detektorer i beltet og sju på vesten for øvrig (to på hver skulder, to foran og en på ryggen). Det er ingen reflektorer på vesten eller beltet. Vestene tar imot laserpulser via lasersensorer (-detektorer) som er plassert forskjellige steder på vesten, inkludert laserpulsene som overføres trådløst fra hjelmbåndet. Detekterte laserpulser overføres til Personnel Computer Unit.



1 Lysdiode 2 Trykkventil

Figur 5.6 Filteret i vernemasken [11]

Vesten har også plassering for

- Personnel Computer Unit (PCU) (se kapittel 5.2.5)
- Miniature Remote System Interface (MRSI) (se kapittel 5.2.6)
- Batteri
- Antenne for Wireless Local Network (WLN)
- Antenne for Miniaturized Smart Antenna (MSA) (GPS-mottaker)
- Antenne for DAN



1 Personnel Interface Unit (PIU) (venstre side) 2 Detektor 3 Stropper

Figur 5.7 Simulatorvest [11]

5.2.5 Personnel Computer Unit

Personnel Computer Unit (PCU) er en del av simulatorvesten og har følgende funksjoner:

- Mottak av informasjon om ild fra håndvåpen (enveis), som inneholder:
 - o Type ammunisjon som er avfyrt.
 - o ID på avfyrende enhet.
- Mottak av informasjon om ballistisk direkteild fra toveisvåpen, som kan gi treffpunkt med en nøyaktighet på 0,1 m. Mottatt informasjon inneholder:
 - o Treffpunkt, med høyde og retning i forhold til PCU.
 - o Type ammunisjon som er avfyrt.
 - o ID på avfyrende enhet.
 - o Skuddserier, med hvert enkelt skudd.
 - o Informasjon fra stridslederpistol.
- Basert på mottatt informasjon beregnes utfallet av ild. Hvis skuddet bare nesten traff (Near Miss) hører soldaten en lyd. Et treff medfører en skadeberegning, som kan resultere i følgende kategorier:
 - o Død.
 - o Kritisk såret. Uten hjelp fra medisinsk personell vil dette medføre snarlig død. Hjelp kan redusere effekten til alvorlig såret. Soldaten kan ikke delta videre i øvelsen.
 - o Alvorlig såret. Ikke livstruende, men soldaten kan ikke delta videre i øvelsen.
 - o Lettere skadet. Etter medisinsk behandling kan soldaten delta videre i øvelsen.

5.2.6 Miniature Remote System Interface

Miniature Remote System Interface (MRSI) er en del av simulatorvesten og har følgende funksjoner:

- Mottar og sender statusmeldinger over Data Acquisition Network.
- Mottar og beregner posisjon via en integrert GPS-mottaker med en nøyaktighet på 2-5 m.
- Tidssynkronisering via GPS-signalet.
- Beregner treff fra områdevirkende våpen og skader av disse.
- Genererer lydmeldinger.

5.3 Enveis systemer

Disse systemene omfatter selve laserenheten som monteres på håndvåpen samt kalibreringsenhetene som brukes for å stille inn riktig siktepunkt.

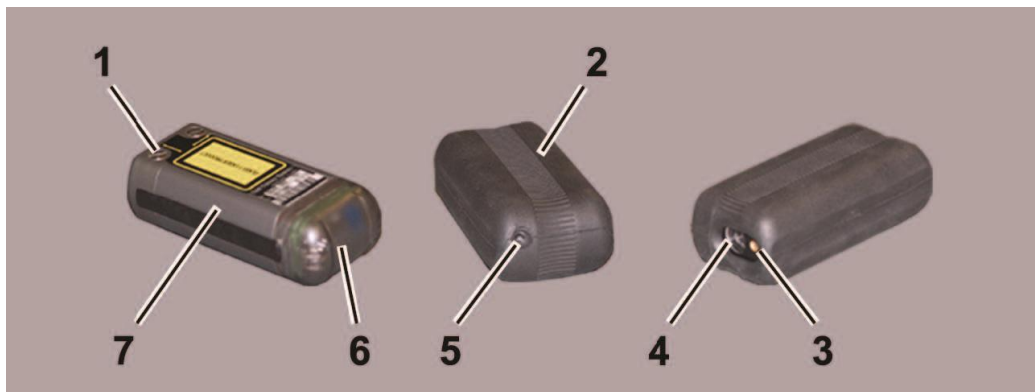
5.3.1 Small Arms Transmitter

Small Arms Transmitter (SAT) er montert på alle håndvåpen og har følgende funksjoner:

- Simulerer våpenets ammunisjon mot alle mål.
- Utveksler følgende informasjon med vesten

- Avfyrte skudd/byger (hvert skudd/byge registreres)
- Spiller-ID
- Spillerstatus
- Ammunisjonsstatus
- Formidler følgende informasjon til målet:
 - Ammunisjonstype.
 - Spiller-ID
- Kalibrering ved bruk av Small Arms Alignment Device (se 5.3.2)

Simulering aktiveres når løsammunisjon avfyres. Både rystelser og munningsflamme er nødvendig.



- | | | | |
|---|----------------------|---|-------------------|
| 1 | Justeringskrue (2) | 5 | Lysdiodeindikator |
| 2 | Gummihet | 6 | Batterikasse |
| 3 | Munningsflammesensor | 7 | SAT |
| 4 | Laservindu | | |

Figur 5.8 Small Arms Transmitter [11]

5.3.2 Small Arms Alignment Device

Small Arms Alignment Device (SAAD) brukes for å justere den påmonterte SAT til siktemidlene på våpenet og til å sette våpenets rekkevidde. Det er egen SAAD for hver våpentype. SAAD monteres utenpå SAT i forkant.

SAAD har følgende funksjoner:

- Aktiverer synlig justeringspunkt
- Viser siktepunkt
- Gir mulighet for justering av SAT



Figur 5.9 SAAD og korrekt siktebilde [11]

5.4 Toveis systemer

Toveissystemene er gruppert i skytesystemer, målsystemer og grensesnittsystemer.

5.4.1 Toveis skytesystemer

De følgende systemene utgjør hoveddelene av skytesystemet:

- Transceiver Unit/Transceiver Unit Miniaturised
- Tracer Burst Obscuration Simulator

5.4.1.1 Transceiver Unit og Transceiver Unit Miniaturised

Transceiver Unit (TU) simulerer ballistiske prosjektiler og styrte missiler i sanntid. Informasjon for virkningsberegning overføres via laserpulsene til målet. TU forhåndsprogrammeres med egenskapene til våpenet den simulerer og har følgende funksjoner:

- Simulering av prosjektiler og missiler, med ballistiske baner og flygetider.
- Måling av avstand til målsystemet ved hjelp av refleksjon fra målsystemets reflektorer.
- Gyrostabilisering for å sørge for at skytterens bevegelser virker inn på treffpunkt, men at bevegelser under den simulerte flukttiden (etter avfiring) ikke virker inn.
- Informasjonsoverføring til målet:
 - o Treffpunkt for prosjektil eller missil
 - o Ammunisjonstype
 - o ID til avfyrende enhet
- Evaluering av resultat. Reflektorenes posisjon beregnes i 3D, treffpunkt i målet sammenholdes så med en sjablong for sårbarhet for å beregne resultat. Simuleringsresultatene inkluderer:
 - o Prosjektiler: avstand, elevasjon, retning, flygetid
 - o Missiler: inkluderer også stalled/avbrutt
 - o Laser avstandsmåler: avstand, måletid
- Optiske indikatorer for sjokk og fuktighet.

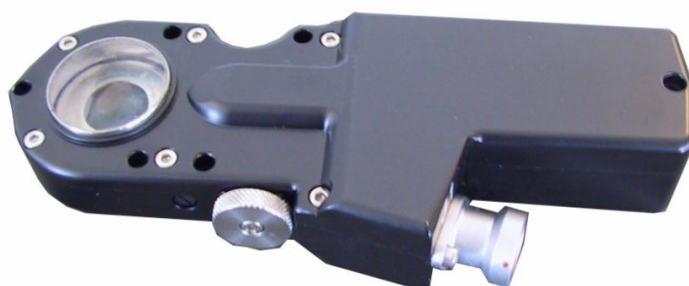
TU brukes blant annet av Javelin. Transceiver Unit Miniaturised (TUM) har samme funksjonalitet som TU og brukes av M72, ERYX og CG84.



Figur 5.10 Transceiver Unit og Transceiver Unit Miniaturised [8]

5.4.1.2 Tracer Burst Obscuration Simulation Eyepiece Unit

Tracer Burst Obscuration Simulation Eyepiece Unit (TBOS EU) gir visuelle effekter av sporlys, missilbane, forstyrrelse av siktebildet og treffeffer (marknedslag og eksplosjon på målet) via en laserlyssplitter i siktet.



Figur 5.11 TBOS EU [8]

5.4.1.3 Main Gun Signature Simulator

Main Gun Signature Simulator (MGSS) består igjen av to deler, Fire Control Unit (FCU) og Firing Unit (FU).

FCU gir strøm til selve avfyringsenheten og viser hvor mange patroner som er igjen. FCU viser også status på systemet.



Figur 5.12 Fire Control Unit [8] og Firing Unit [8]

FU simulerer skytesignaturen til en kanon med pyroteknikk. FU kan lades med 60 patroner og styres fra FCU.

5.4.2 Toveis målsystemer

De følgende systemene utgjør hoveddelene av målsystemet:

- Retro Detector Unit
- Target Effect Signature Simulator
- Hull Down Detector Unit
- Wireless Detector Unit
- Target Computer Unit

5.4.2.1 Retro Detector Unit

Hver Retro Detector Unit (RDU) har to detektorer, to reflektorer samt et kraftig blitslys. Fire RDU-er er montert høyt oppe på hvert kjøretøy. RDU mottar og reflekterer laserpulser tilbake til det skytende systemet som da kan beregne avstanden til detektert målsystem og reflektorens posisjon i forhold til prosjektilet. Mottatte pulser sendes til Target Computer Unit. RDU har følgende funksjoner:

- Deteksjon av laserpulser (treff), i en sektor på 45 grader (+/-22,5 grader) i høyde og 90 grader (+/- 45 grader) i side totalt på de to detektorene.
- Refleksjon av laserpulser tilbake til avfyrende enhet, som muliggjør toveissimuleringer
- Signalkontroll. Den mottatte laserpulsen kan overføre følgende typer informasjon til målsystemet:
 - o Treff fra avfyrende system som forårsaker at våpenet blir utslått.
 - o Målkoordinater (fra toveis våpen), relativt til RDU.
 - o Type ammunisjon.
 - o ID på avfyrende enhet.
 - o Avfyrte skudd/byger (hvert skudd/byge registreres).
 - o Behandling av kommandoer fra stridsleder pistol.

- Blitslys i mer enn 90 grader sektor. Lyset har en varighet på 100 μ s og en styrke på 100 000 cd (en 25 W lyspære for samme sektor gir i underkant av 1 000 cd). Blitslyset markerer for andre spillere at enheten er truffet av et simulert missil.



Figur 5.13 Retro Detector Unit [8]

Det finnes også en litt mindre variant av RDU, som benyttes på bærbare våpen som for eksempel Javelin. Denne inneholder ikke blitslys, men har i stedet lysdioder som blinker ved treff og avfiring. Forøvrig har den samme funksjonalitet.

5.4.2.2 Target Effect Signature Simulator

Target Effect Signature Simulator (TESS) simulerer at et kjøretøy er utslått ved avfiring av en patron med rød røyk. Det er mulig å lade om TESS.



Figur 5.14 Target Effect Signature Simulator [8]

5.4.2.3 Hull Down Detector Unit og Wireless Detector Unit

Hull Down Detector Unit (HDDU) er montert lavt på kjøretøyet for å avgjøre om selve skroget er beskyttet mot innkommende ild. Hver HDDU består av to detektorer og er koblet sammen med RDU (5.4.2.1). Dersom RDU registrerer deteksjon, men HDDU ikke gjør det, betyr det at vognen er delvis skjult, som gir lavere sårbarhet.

Wireless Detector Unit (WDU) mottar signaler fra to par HDDU-er. Signalene sendes deretter trådløst videre til TCU (5.4.2.4).



Figur 5.15 Hull Down Detector Unit og Wireless Detector Unit [8]

5.4.2.4 Target Computer Unit

Target Computer Unit (TCU) beregner våpenvirkning for kjøretøy. Den har følgende funksjoner:

- Mottak av informasjon om ballistisk direkteild. Informasjonen dekodes og brukes til å beregne treffpunkt med en oppløsning på 0,1 m. Mottatt informasjon inkluderer:
 - o Treffpunkt, med høyde og retning i forhold til detektor(er)
 - o Type ammunisjon avfyrt
 - o ID på avfyrende enhet
 - o Skuddserie, med hvert enkeltskudd
 - o Informasjon fra stridslederpistol
- Mottak av informasjon om ild fra håndvåpen
 - o Type ammunisjon avfyrt
 - o ID på avfyrende våpen
- Mottar treffinnsinformasjon fra HDDU-ene (5.4.2.3). TCU beregner om kjøretøyet er i dekning eller ikke, som virker inn i sårbarhetsberegningene.
- Retning på tårnet i forhold til skroget. Dette påvirker også sårbarhetsberegningene.
- Sårbarhetsberegning. Hvert mål er beskrevet fra tolv forskjellige vinkler.
- Sender resultatet til Modular Vehicle Interface (5.4.3.6)
- Utløser TESS (5.4.2.2)
- Utløser blitslyset i RDU (5.4.2.1)



Figur 5.16 Target Computer Unit [8]

5.4.3 Grensesnittenheter

De følgende systemene utgjør hoveddelene for grensesnitt:

- Audio Unit
- Speaker Unit
- Control Panel
- Turret Position Sensor
- Infrared Beacon Unit
- Remote System Interface
- Modular Vehicle Interface
- Expansion Unit

5.4.3.1 Audio Unit og Speaker Unit

Den eksterne Audio Unit (AU) sitter på utsiden av et kjøretøy og er en høyttaler som brukes sammen med glimtlys for å simulere avfyrrings- og trefflyder. Høyttaleren gir et lydnivå på minimum 110 dBA en meter i front.

Speaker Unit (SU) gir lydmeldinger og simulerer innkommende ild, treff og streifskudd for besetningen.



Figur 5.17 Audio Unit [8] og Speaker Unit [8]

5.4.3.2 Control Panel

Control Panel (CP) er grensesnittet mellom soldaten og simulatoren. Det har følgende funksjoner:

- Logging av posisjoner og hendelser.
- Ammunisjonshåndtering, med definert tidsforbruk
- Viser informasjon på LCD-skjerm
 - o Treffresultat
 - o Skyterresultat
 - o Ammunisjonsstatus
 - o Feilmeldinger



Figur 5.18 Control Panel [8]

5.4.3.3 Turret Position Sensor

Turret Position Sensor (TPS) er montert i tårnringen og detekterer tårnets posisjon i forhold til skroget.



Figur 5.19 Turret Position Sensor [8]

5.4.3.4 Infrared Beacon Unit

Infrared Beacon Unit (IBU) sender IR-signaler til personellsystemene til soldatene som er inne i kjøretøyet. Hvis kjøretøyet treffes, sendes effekten på kjøretøyet også til personellsystemene, som så beregner effekten for soldatene.



Figur 5.20 Infrared Beacon Unit [8]

5.4.3.5 Remote System Interface

Remote System Interface (RSI) består av en differensiell GPS-mottaker, en Data Acquisition Transceiver (DAT) og en Radio Frequency Unit (RFU). Alle funksjonene styres av en datamaskin.

RSI har følgende funksjoner:

- Beregner posisjon ved hjelp av differensiell GPS med en nøyaktighet på 2 m.
- Tidssynkronisering av systemklokke via GPS.
- Beregner treffpunkt for områdevirkende våpen og skader av disse.
- Logger alle hendelser og posisjoner, inkludert for soldater som er inne i kjøretøyet.
- Mottar meldinger over Data Acquisition Network og rapporterer hendelser tilbake til EXCON.
- Hindrer at håndvåpen montert på kjøretøy kan brukes når kjøretøyet er slått ut.



Figur 5.21 Remote System Interface [8]

5.4.3.6 Modular Vehicle Interface

Modular Vehicle Interface (MVI) genererer lydindikasjoner f.eks. til kjøretøyets interkom, AU eller SU. MVI har et IR-grensesnitt og WLN-antenne for kommunikasjon. TBOS-driveren i MVI gir bildedata av ammunisjonen som avfyres til okularenheten. Dessuten mottar og sender den signaler til kjøretøyets ildledningssystem.

MVI samler inngangsdata og sender disse dataene til andre simulatorenheter.



Figur 5.22 Modular Vehicle Interface [8]

5.4.3.7 Expansion Unit

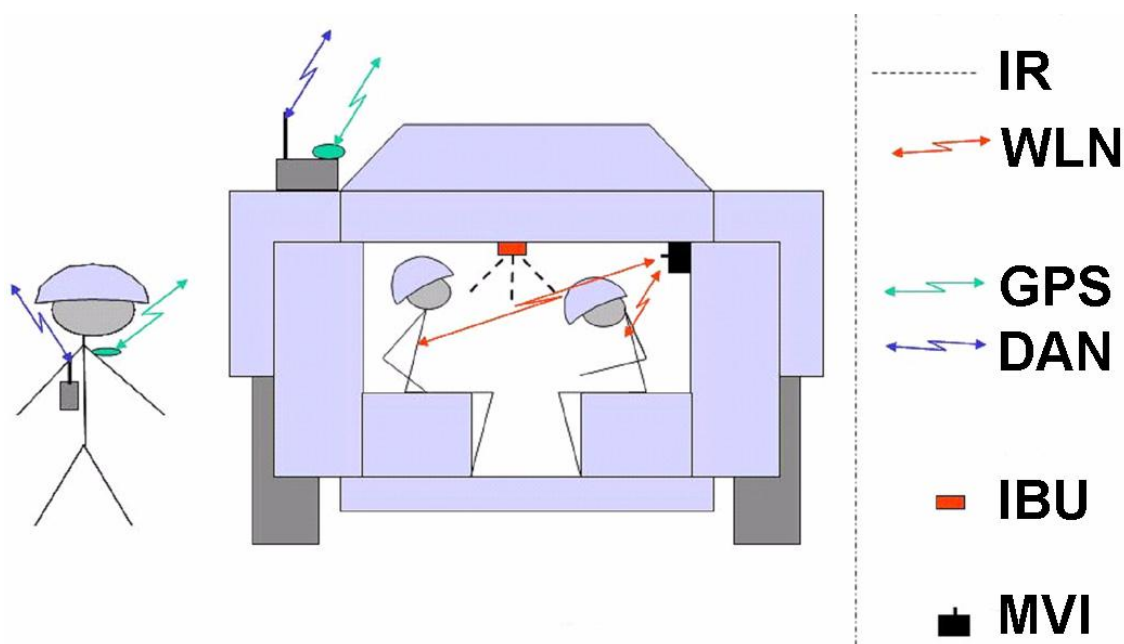
EXPU sender signaler til og mottar signaler fra tårnets ildledningssystem og gir denne informasjonen til MVI.



Figur 5.23 Expansion Unit [8]

5.4.4 Plassering av enheter på kjøretøy

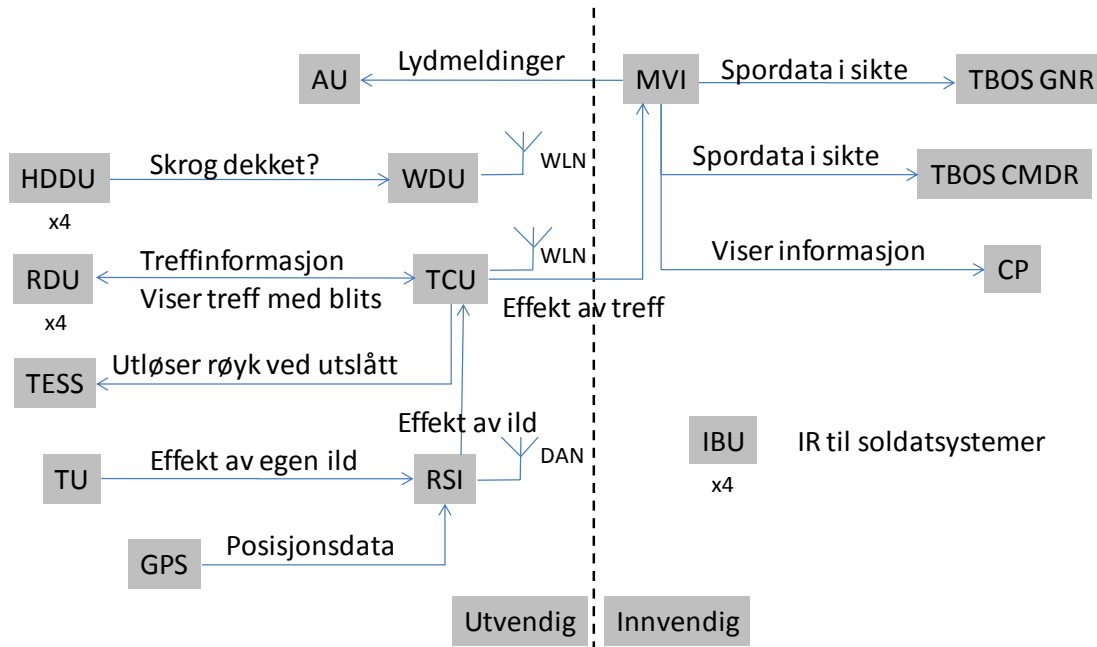
De følgende figurene viser plassering av flere av enhetene omtalt ovenfor. Figur 5.24 viser at kommunikasjon med personellsystemer inne i et kjøretøy foregår via kjøretøyets interne kommunikasjon. Effekten av beskytning av kjøretøyet vil da oversendes personellsystemene inne i vognen for videre individuell beregning. Utvendige bilder er vist av flere utvalgte kjøretøytyper, siden ikke alle enhetene finnes på alle typer kjøretøy. Det er også vist blokkskjema og intern plassering av enheter, med CV 9030 som eksempel.



Figur 5.24 Personellsystemer utenfor og inne i kjøretøy [8]

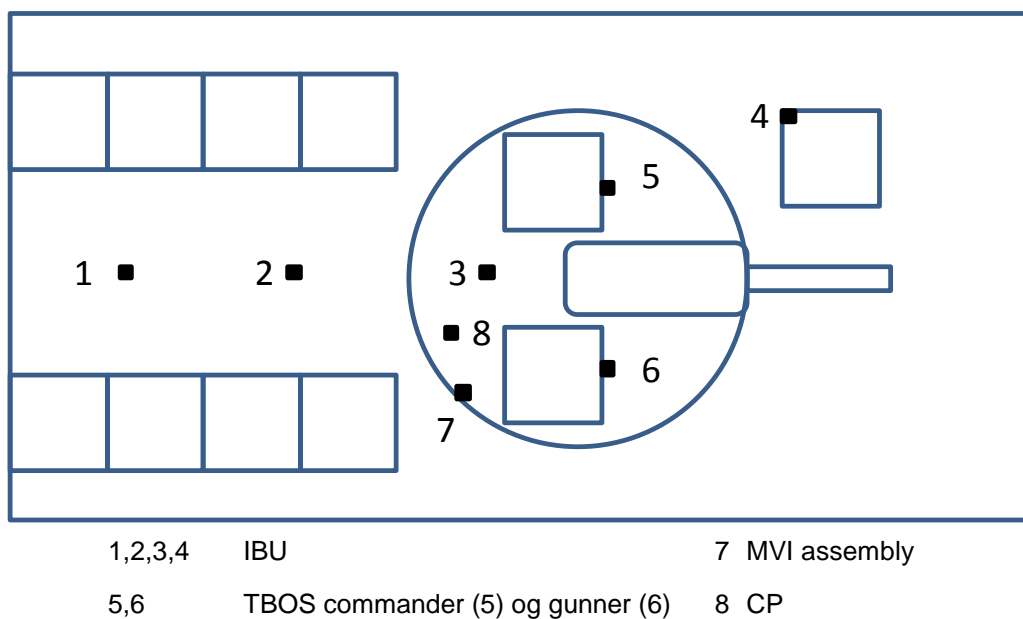
CV 9030

Figur 5.25 viser hvordan flere av enhetene omtalt ovenfor er koblet sammen for CV 9030, samt hvilken informasjon som flyter mellom dem. Elementene til venstre for den stiplede linjen er montert utenpå vognen mens de til høyre er montert inne i vognen.

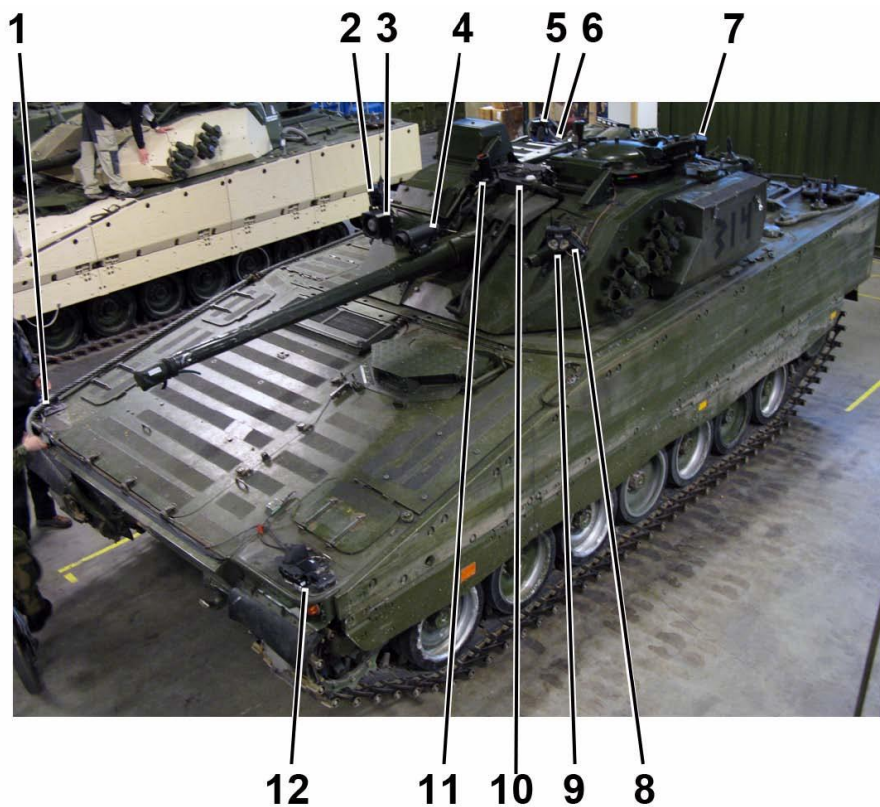


Figur 5.25 Blokkdiagram for CV 9030 [8]

Figur 5.26 viser en skisse av hvor det innvendige utstyret er montert i vognen sett ovenfra, mens figur 5.27 viser et bilde med markering av hvor det utvendige utstyret er påmontert.



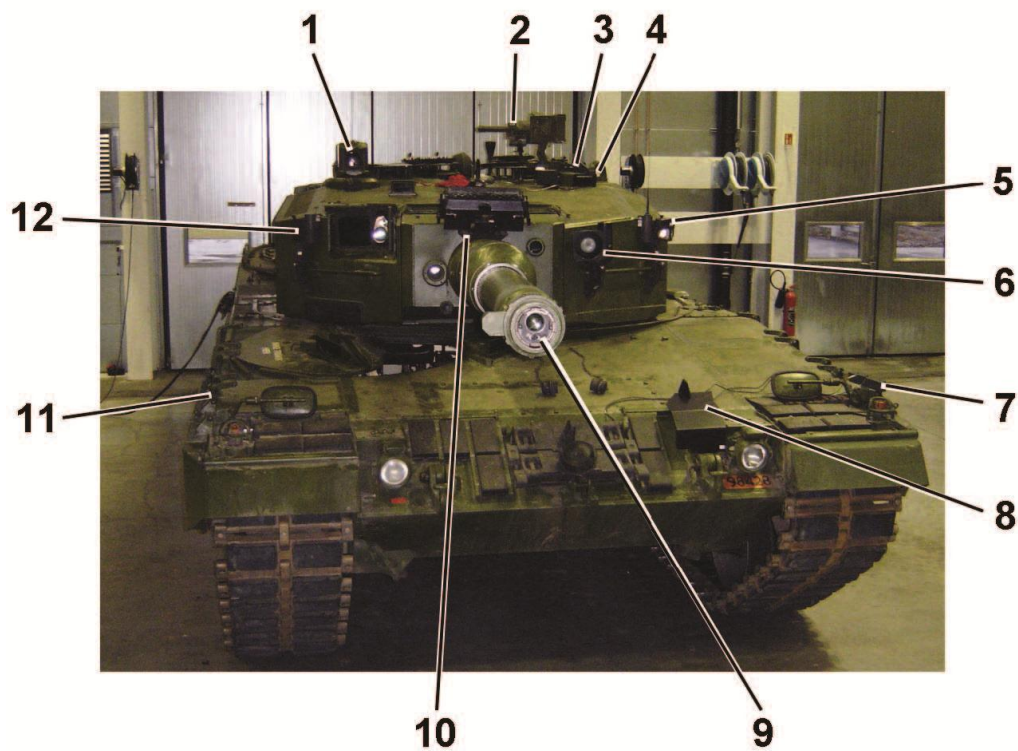
Figur 5.26 Innvendig plassering av utstyr i vogn



- | | | | |
|---|------------------------|----|------------------------|
| 1 | HDDU assembly | 7 | Brakett RDU L/R og RDU |
| 2 | RDU | 8 | Brakett RDU L/F |
| 3 | AU assembly | 9 | RDU |
| 4 | TU assembly | 10 | TCU/RSI assembly |
| 5 | Brakett RDU R/R og RDU | 11 | TESS assembly |
| 6 | Kabelinngang | 12 | WDU/HDDU assembly |

Figur 5.27 Plassering av simulatormateriell på CV 9030

Leo2A4



1	"RDU assembly"	7	"HDDU assembly"
2	SAT	8	"WDU assembly"
3	"TCU/RSI assembly" og GPS antenne	9	"TU assembly"
4	"RDU assembly"	10	FU
5	"RDU assembly" og DAN antenne	11	"HDDU assembly"
6	"AU/TESS assembly"	12	"Front RDU assembly"

Figur 5.28 Plassering av simulatormateriell på Leo2A4

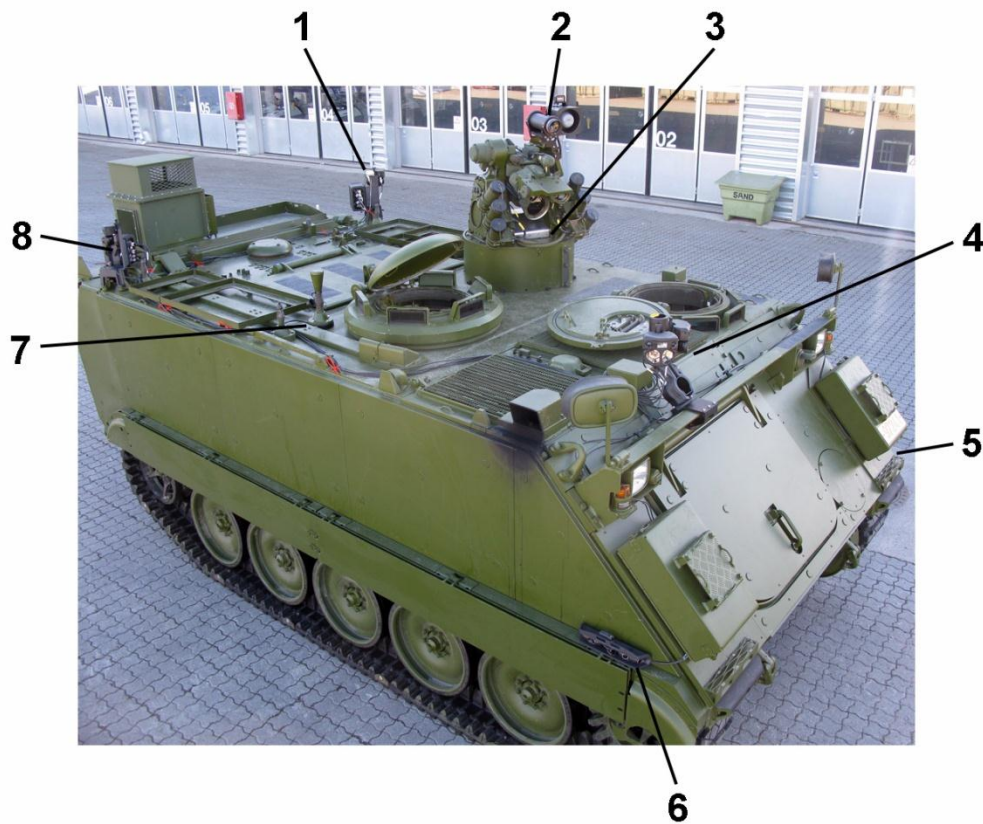
BV 206



- | | | | |
|---|----------------------------|---|----------------------------|
| 1 | "Brakett RDU L/F assembly" | 5 | RDU |
| 2 | RDU | 6 | "Brakett RDU R/F assembly" |
| 3 | "HDDU front assembly" | 7 | "Weapon kit HMG" |
| 4 | "HDDU front assembly" | | |

Figur 5.29 Plassering av simulatormateriell på BV 206

STINGPV NM205



1	RDU/RSI assembly med GPS og DAN-antenne	5	HDDU left assembly (ikke på bildet)
2	RWS assembly	6	HDDU right assembly
3	Deksel og kabler	7	Kabelinngang
4	RDU/TESS assembly	8	RDU/TCU assembly

Figur 5.30 Plassering av simulatormateriell på STINGPV NM205

5.5 Stridslederutrustning

De viktigste delene av stridslederutrustningen er:

- Stridslederpistol
- Tablet PC
- Stridsledervest
- PDA
- Stridslederradioer
- Videokamera

5.5.1 Stridslederpistol

Stridslederpistol brukes av stridslederne under øvelsen for å påvirke spillerne. Totalt 16 forskjellige kommandoer kan sendes, for eksempel Killed (spilleren er utslått), Reset (spilleren kan delta igjen) eller endring av såret status. Det kan også avfyres ”varselskudd” som forteller spilleren at han ikke er godt nok skjult. Rekkevidden er 200 m mot kjøretøy, 100 m mot soldater og 50 m mot sektorvirkende ladninger.



Figur 5.31 Stridslederpistol

5.5.2 Tablet PC

Den bærbare datamaskinen gjør at stridslederen kan monitorere øvelsen. Den kan også brukes til simulatorsetup, manuell datainnsamling og gjentatt avspilling.



Figur 5.32 Bærbar datamaskin for stridsleder (Tablet PC)

5.5.3 Stridsledervest

Stridslederens personellsystem er en standard sensorvest med kun en reflektor og spesiell software. Det er ingen funksjonalitet for sensorhjelmbånd eller PMF. Sensorvesten sender stridsleders posisjon til EXCON og gjør at stridsleder også kan høre stridslarm i høyttalerne.



Figur 5.33 Personellsystem på stridsleder

5.5.4 PDA

Med PDA er det mulig å endre enkelte oppsettparametre for simuleringene. Det er også mulig å få ut loggfilen og sende denne loggfilen til en PC med IR-kommunikasjon.



Figur 5.34 PDA

5.5.5 Stridslederradioer

Stridslederen har to radioer, en håndholdt og en kjøretøymontert. Begge brukes for å kommunisere med andre stridsledere eller EXCON. Figur 5.35 viser den håndholdte. Brukergrensesnittet for den kjøretøymonterte er et telefonrør som ligner på den håndholdte.



Figur 5.35 Håndholdt stridslederradio

5.5.6 Videokamera

Videokameraet er et ordinært kamera fra det sivile markedet og brukes til å gjøre opptak i treningsområdet.

5.6 MTS

Sanitetspersonell er utstyrt med en “elektronisk sanitetsveske” for å simulere medisinsk behandling i felt. Medical Treatment Simulator (MTS) og Medical Treatment Device (MTD) er to betegnelser som i stor grad brukes om hverandre for å beskrive denne (MTD er den fysiske enheten, MTS er funksjonen den kan utføre).

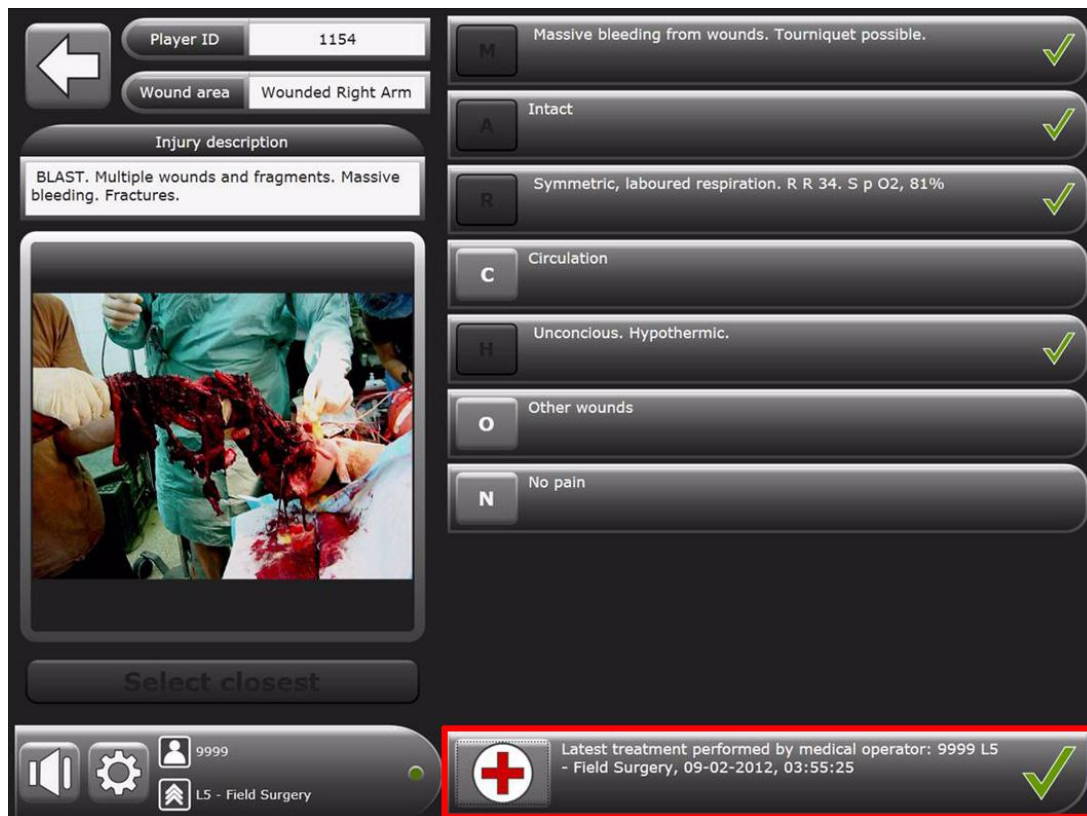
MTS søker over kortholdsnettverket (WLN) etter personellsystemer som er innenfor en radius på ca 20 m og henter status for sårede soldater. Hvis det er flere soldater som trenger behandling innenfor rekkevidden vil de komme opp i en liste, med sterkeste signal øverst, der behandling kan prioriteres etter triage-koder (inndeling etter hvor alvorlig skadene er). Type skade og alvorlighet vil vises på MTS, samt forslag til hvordan skaden skal behandles. MTS simulerer realistisk tidsforbruk for hvert skritt, slik at behandlingstid blir reell. For enklere skader kan behandling medføre at nedtellingen av gjenværende levetid stanser, for mer alvorlige skader vil behandling

kun medføre at nedtellingen går langsommere. Tilgjengelig tid for denne behandlingen er ikke kjent for personellet, uten behandling innen denne fristen blir soldaten slått ut (død).



Figur 5.36 Medical Treatment Simulator

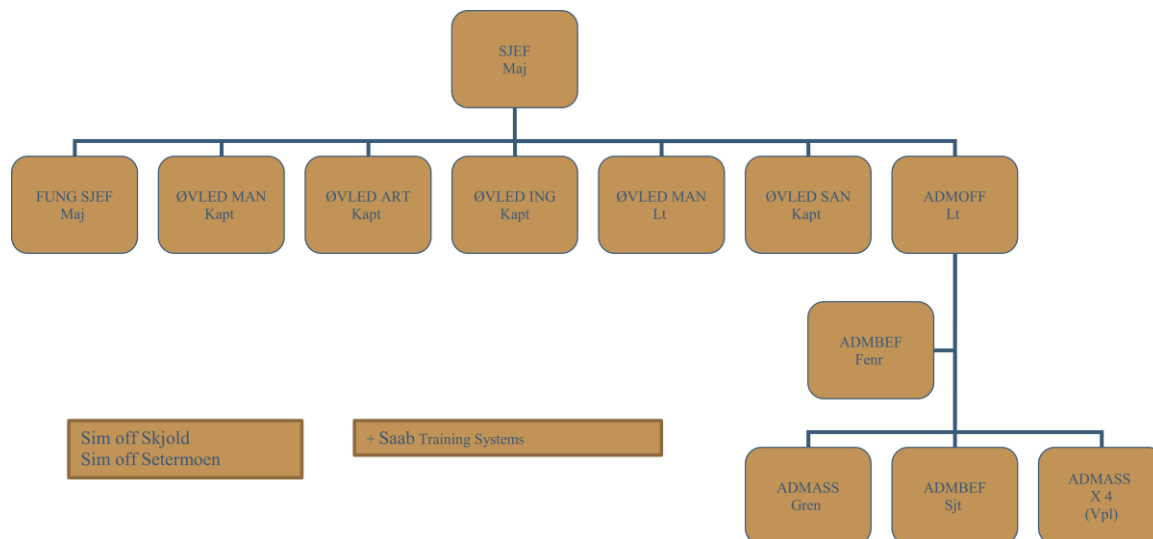
MTS har et forhåndslagt utvalg av skader, med tilhørende bilder. Innenfor hvert av de sju skadeområdene på kroppen vil det basert på sannsynlighet velges tilfeldig en skade som presenteres og som det må behandles for (f.eks. kan en skade i høyre arm presenteres som ”Høyre arm kuttet av ved håndleddet”). Figur 5.37 viser et eksempel på et skjermbilde fra MTS, etter en utført behandling.



Figur 5.37 Skjermbilde fra MTS etter utført behandling

6 utfordringer

Organiseringen ved KTS er vist i figur 6.1 (hentet fra [18]). I tillegg til å støtte planlagte og pågående treningsaktiviteter må KTS også støtte de til en hver tid pågående prosjektene i regi av FLO med brukerkompetanse for at KTS skal få simulatorsystemer til nyanskaffet materiell.



Figur 6.1 Bemanning ved KTS

Det er viktig at kjøretøy og våpen ikke modifiseres uten at dette blir avsjekket med KTS først, ellers kan det fort ende opp med at simulatormateriellet ikke passer lenger. I beste fall må det modifiseres, i verste fall er det helt ubrukelig.

Planlagt utfasing av utstyr må også meldes til KTS så tidlig som mulig. En del utstyr er innkjøpt til modeller som ikke lenger er i bruk, slik at det ikke lenger kan brukes noe sted.

Det er verdt å merke seg at man aldri kan forvente å nå en slutttilstand i driftsfasen av et slikt anlegg. Det vil alltid være innfasing av nytt materiell, utfasing av gammelt, samtidig som den teknologiske utviklingen medfører forbedringer og nye muligheter som må utnyttes for at anlegget ikke skal bli avlegs.

7 Oppsummering

Denne rapporten har gitt en oversikt over det viktigste utstyret ved Kamptreningscenteret. Utstyret er komplekst og kombinerer svært mange fagfelt, som blant annet radiokommunikasjon, lasere, statistikk og sårbarhetsberegninger. Det har blitt fokusert mest på utstyr og funksjonalitet som er synlig for brukerne, mens en del av den bakenforliggende teknologien ikke er berørt i detalj. Et eksempel på dette er hvordan koding av informasjon i laserpulsene foregår.

Investeringene som er gjort i Kamptreningscenteret har gitt Hæren mulighet til å trene på en mye mer realistisk måte enn tradisjonelt.

Referanser

- [1] Kamptreningscenteret, "Treningsområdet," 9: Kamptreningscenteret, 2009.
- [2] Kamptreningscenteret, "Kommunikasjonssystemer," 12: Kamptreningscenteret, 2009.
- [3] Saab Training Systems, "Norwegian Army Combat Manoeuvre Training Centre, Annex Q2 Direct Fire Weapons Effect Simulation (DFWES) Descriptions", Saab Training Systems, Dec. 2000.
- [4] Saab Training Systems, "BT46 laser lobes," 5: Kamptreningscenteret, 2003.
- [5] Saab Training Systems, "III.5.2 Annex 2 Principles of Two-Way Laser Simulation", Saab Training Systems, Jan. 2002.
- [6] Saab Training Systems, "OSAG 2.0 Standard Ammunition Tables Revision A4", Saab Training Systems, Feb. 2010.
- [7] Saab Training Systems, "OSAG 2.0 Vulnerability Guideline A5-X4", Saab Training Systems, Mar. 2012.
- [8] Kamptreningscenteret, "Instruktørhåndbok Simulator for CV 9030 N", Kamptreningscenteret, Mar. 2011.
- [9] Saab Training Systems, "System/Subsystem Specification (SSS) (NACMTC Vulnerability Data)", Saab Training Systems, May 2011.
- [10] Saab Training Systems, "Norwegian Army Combat Manoeuvre Training Centre, Annex J6 Functional and Performance Requirements Part B: Requirements for DFWES v5.0", Saab Training Systems, Apr. 2012.
- [11] Kamptreningscenteret, "Instruktørhåndbok Personellsystem og simulator for håndvåpen (SAT)", Kamptreningscenteret, Feb. 2012.
- [12] Kamptreningscenteret, "Instruktørhåndbok Simulator for Leo2A4", Kamptreningscenteret, May 2012.
- [13] Kamptreningscenteret, "Instruktørhåndbok Simulator for målkjøretøy", Kamptreningscenteret, Mar. 2011.
- [14] Kamptreningscenteret, "Instruktørhåndbok Simulator for STINGPV NM205 F3", Kamptreningscenteret, May 2012.
- [15] Kamptreningscenteret, "Instruktørhåndbok Simulator for NM72", Kamptreningscenteret, Sept. 2006.
- [16] Saab Training Systems, "Norwegian Army Combat Manoeuvre Training Centre, Annex Q2 Appendix C DFWES Field Equipment", Saab Training Systems, 2000.
- [17] Kamptreningscenteret, "Situasjonsbilde," 23: Kamptreningscenteret, 2009.
- [18] Kamptreningscenteret, "Bemanning," 8: Kamptreningscenteret, 2009.

Forkortelser

AAR	After Action Review
AIU	Audio Interface Unit
AWES	Area Weapons Effect Simulation
ART	Artilleri
AU	Audio Unit
C2IEDM	Command and Control Information Exchange Data Model
CP	Control Panel
CTC	Combat Training Centre
DAN	Data Acquisition Network
DAR	During Action Review
DAT	Data Acquisition Transceiver
DFWES	Direct Fire Weapons Effect Simulation
DIS	Distributed Interactive Simulation
EU	Expansion Unit
EXCON	Exercise Control
FLO	Forsvarets logistikkorganisasjon
FCU	Fire Control Unit
FU	Firing Unit
GPS	Global Positioning System
HDDU	Hull Down Detector Unit
HLA	High Level Architecture
HSAN	Hærens sanitet
HTTS	Hærens taktiske treningssenter
IED	Improvised Explosive Device
INF	Infanteri
ING	Ingeniør
IR	Infrarød
IUC	Interoperability User Community
KAV	Kavaleri
KTS	Kamptreningssenteret
LAN	Local Area Network
LPE	Lightweight Portable EXCON
MGSS	Main Gun Signature Simulator
MIP	Multilateral Interoperability Programme
MRR	Multirolleradio
MRSI	Miniature Remote System Interface
MSA	Miniaturized Smart Antenna
MTD	Medical Treatment Device
MTS	Medical Treatment Simulator
MVI	Modular Vehicle Interface
NACMTC	Norwegian Army Combat Manoeuvre Training Centre
O/C	Observer/Controller

OPFOR	Opposing Force
ORBAT	Order of Battle
OSAG	Optische Schnittstelle AGDUS
PCU	Personnel Computer Unit
PDA	Personal Digital Assistant
PIU	Personnel Interface Unit
RDU	Retro Detector Unit
RDUM	Retro Detector Unit Minaturised
RFU	Radio Frequency Unit
RSI	Remote System Interface
SAAD	Small Arms Alignment Device
SAT	Small Arms Transmitter
SIC	Saab Information Code
SRN	Short Range Network
STS	Saab Training Systems
SU	Speaker Unit
TAC	Tactical
TBOS	Tracer Burst Obscuration Simulator
TCU	Target Computer Unit
TESS	Target Effect Signature Simulator
TPS	Turret Position Sensor
TU	Transceiver Unit
TUM	Transceiver Unit Miniaturised
WLN	Wireless Local Network