

FFI RAPPORT

Fremtidens infanteribataljon - Soldatens helhetssystem

Lausund Rune

FFI/RAPPORT-2000/03457

FFIBM/785/159

Kjeller 20 mars 2000

**Fremtidens infanteribataljon - Soldatens
helhetssystem**

Lausund Rune

FFI/RAPPORT-2000/03457

FORSVARETS FORSKNINGSINSTITUTT
Norwegian Defence Research Establishment
Postboks 25, 2027 Kjeller, Norge

FORSVARETS FORSKNING SINSTITUTT (FFI)
Norwegian Defence Research Establishment

UNCLASSIFIED

P O BOX 25
 2027 KJELLER, NORWAY

SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE
 (when data entered)

REPORT DOCUMENTATION PAGE

1) PUBL/REPORT NUMBER FFI/RAPPORT-2000/03457	2) SECURITY CLASSIFICATION UNCLASSIFIED	3) NUMBER OF PAGES 29
1a) PROJECT REFERENCE FFIBM/785/159	2a) DECLASSIFICATION/DOWNGRADING SCHEDULE -	
4) TITLE Fremtidens infanteribataljon - Soldatens helhetssystem Future infantry - Dismounted Soldier System		
5) NAMES OF AUTHOR(S) IN FULL (surname first) Lausund Rune		
6) DISTRIBUTION STATEMENT Approved for public release. Distribution unlimited. (Offentlig tilgjengelig)		
7) INDEXING TERMS IN ENGLISH: IN NORWEGIAN:		
a) <u>Dismounted Soldier System</u>	a) <u>Soldatens helhetssystem</u>	
b) <u>Infantry</u>	b) <u>Infanteri</u>	
c) <u>Estimated costs</u>	c) <u>Estimerte kostnader</u>	
d) _____	d) _____	
e) _____	e) _____	
THESAURUS REFERENCE:		
8) ABSTRACT The Dismounted Soldier System is an important part of the future Infantry. This report describes some main elements in the Dismounted Soldier System, discusses the system's contribution to force effectiveness, estimates costs for several system levels and gives one possible future structure and investment level for a balanced Norwegian Battalion.		
9) DATE 20 mars 2000	AUTHORIZED BY This page only Bjørn A Johnsen	POSITION Director of Research

ISBN-82-464-0434-2

UNCLASSIFIED

SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE
 (when data entered)

INNHOOLD

	Side	
1	INNLEDNING	6
2	SYSTEMBESKRIVELSE	6
2.1	Infanterivåpen (3)	9
2.2	Bekledning, personlig beskyttelse og bæresystemer	13
2.3	KKIS, navigasjon og posisjonering	17
3	KOSTNADER	21
4	FREMTIDIG STRIDSBATALJON	24
4.1	Bataljonens oppbygging, utrustning og kostnad	24
4.2	Operativ ytelsesforbedring	25
	Litteratur	27
	Fordelingsliste	28

Fremtidens infanteribataljon - Soldatens helhetssystem

1 INNLEDNING

Infanteriet har alltid hatt en meget sentral plass i Hærens styrkeelementer. Tradisjonelt har infanteriet bestått av fotsoldater med personlige våpen kombinert med lags- og troppsvåpen, samt jegeravdelinger for oppklaring, og noen støtteelementer. I det gamle stridskonseptet med vektlegging av holdetid var infanteriets oppgaver knyttet til forsvar av sentrale knutepunkter av stor betydning for stridsutfallet. I dagens manøverkonsept er det lagt betydelig vekt på mekanisert/motorisert infanteri der hver enkelt infanterist har plass på et terrenggående kjøretøy både for sommer- og vinterforhold.

Infanteriets oppbygging og organisasjon er i stor grad basert på de tradisjonelle stridsformer der den stridende enhet er representert ved et kompani. I et manøverorientert konsept og spesielt ved fremtidig strid i urbane områder vil den stridende enhet som regel være mindre enn et kompani og ofte være representert ved et lag. I en del sammenhenger vil disse gruppene operere autonomt og med direkte kontakt mot operativ ledelse på høyere nivå. Hvilken organisasjonsform og oppbygging fremtidens infanteri bør ha er i stor grad avhengig av hvilke oppgaver som skal løses. Beskrivelse av fremtidig oppgavespekter, samt fremtidig hærstruktur og de operative stridsenhetenes plass i denne strukturen er en viktig del av FA-00, men vil ikke bli omhandlet i denne rapporten.

Hovedvekten i rapporten legges på systembeskrivelse av et helhetlig system for fremtidens soldater og noen av de kapasiteter den individuelle soldat bør ha, samt en estimering av kostnader knyttet til utrustning av individuelle soldater innen noen hovedkategorier. Det gis til slutt en kortfattet beskrivelse av oppbyggingen av en fremtidig stridsbataljon og en kvalitativ vurdering av operativ ytelsesforbedring ved innføring av nye soldatsystemer.

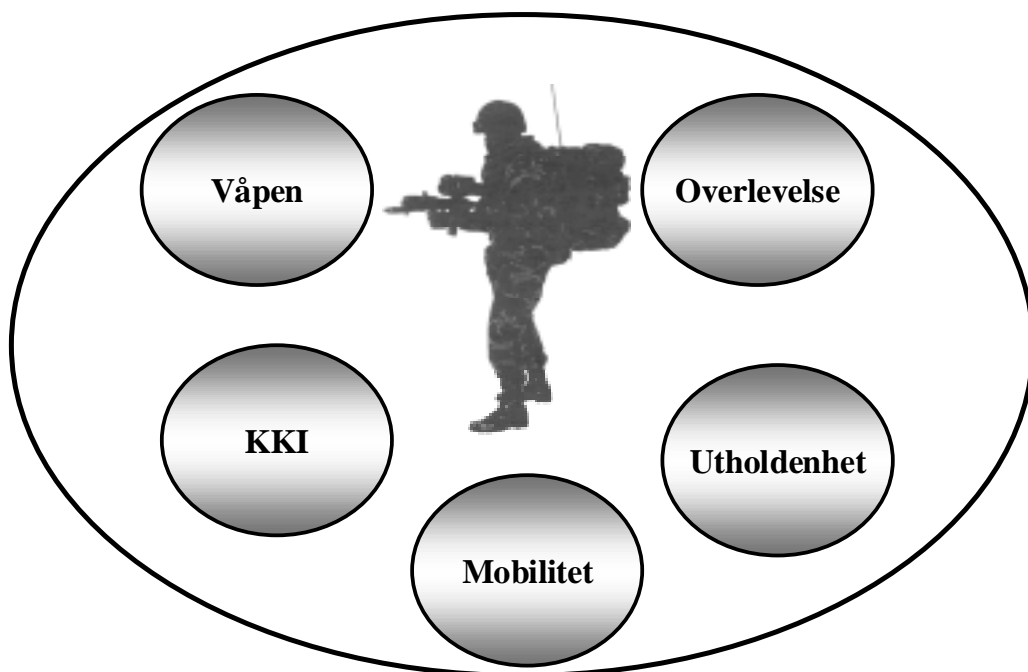
2 SYSTEMBESKRIVELSE

Nye stridskonsepter med større krav til fleksibilitet og dynamikk, økende vektlegging av internasjonale operasjoner, samt nye våpentyper med høy presisjon og stor ytelse, stiller nye og høye krav til den enkelte soldat. Parallelt er antall avdelinger i de fleste lands hærstrukturer skåret ned, noe som kan søkes kompensert gjennom øket ytelse til gjenværende styrker.

De teknologiske muligheter knyttet til informasjonsteknologi (IT), kommunikasjon og posisjonering er store og økende, noe som både gir soldatene mulighet for å løse et stadig større spekter av oppgaver, eller løse eksisterende oppgaver på nye og bedre måter. Samtidig vil nytt utstyr kunne føre til nye belastninger i form av fysisk vekt og komplekse systemer som skal fungere under til dels ekstreme fysiske og psykiske belastninger.

For å gi den individuelle soldat og hans avdeling mulighet for å løse nye oppgaver og utnytte ny teknologi i forhold til operative behov, er det i langt større grad enn tidligere behov for å se på soldatens utstyr som et helhetlig system, noe flere land både innenfor og utenfor NATO er i ferd med. I (1) oppsummeres de mest sentrale pågående utviklingsprosjektene internasjonalt. I prosjekt 785 "Soldatmodernisering med vekt på vinterforhold", som startet 3 januar 2000, skal FFI i samarbeid med Hæren utvikle et konsept for en helhetsutrustning av norske soldater.

Det norske systemet vil på sentrale områder ha klare likhetstrekk med øvrige lands systemer, og vil inkludere de samme undersystemer (figur 2.1) som er sentrale i NATOs arbeid innen arbeidsgruppe 3 (WG /3) "On Soldier Modernisation Plan" under Land Group 3 (LG/3) "On Close Combat – Infantry", en gruppe Norge har deltatt aktivt i de siste årene (2).



Figur 2.1: Undersystemer i et fremtidig helhetlig soldatsystem i henhold til NATOs WG/3

En rekke av utstyrskomponentene i soldatens helhetssystem vil ha sentrale funksjoner innen alle de fem undersystemene som er skissert i figur 2.1. Viktige konkrete delkomponenter i det fremtidige soldatsystemet er;

- våpen,
- bekledning, personlig beskyttelse og bæresystemer,
- KKIS,
- navigasjons- og observasjonshjelpemidler.

En hovedutfordring er integrering av disse komponentene til et funksjonelt helhetssystem innenfor de begrensninger som gis av vekt og utstyrets plassering i forhold til krav til enkel operativ bruk og de fysiologiske krav til god varme- og fuktighetstransport i bekledningen. I tillegg er det store gevinster knyttet til forenklinger og utnyttelse av synergieffekter mellom komponenter innen de enkelte funksjonsområdene. To illustrerende eksempler på manglende helhetlig systemtenkning er det faktum at dagens bombekaster-OP'er er utstyrt med syv forskjellige batterityper til ulike kommunikasjons-, sensor- og navigasjonssystemer, samt den ubalanse som finnes ved at dagens soldater er tilført nattkapasitet i form av lavlysbriller, uten at våpenet har egen mørkekapasitet eller at ordinære siktemidler kan benyttes sammen med lavlysbriller. Effekten av lavlyskapasiteten begrenses derfor til forbedret mobilitet, navigasjon og observasjon.

Foreløpig er det i FFI ikke startet etablering av et helhetlig integrert soldatkonsept. Det er heller ikke gjennomført konkrete arbeider for en organisering/oppbygging av en fremtidig infanteribataljon der soldaten inngår som et sentralt hovedsystem. Den videre systembeskrivelsen begrenses derfor til en beskrivelse av de sentrale hovedkomponentene i selve soldatsystemet.

Potensialet ved innføring av nye soldatsystemer antas å være meget stort. I det amerikanske Land Warrior prosjektet er eksempelvis ambisjonen å gi en enkelt soldat en total kapasitet tilsvarende ett av dagens lag. De forsøk som så langt er utført har vist at man har langt igjen før dette målet er nådd, men særlig i urbane områder viser gjennomførte øvelser en betydelig effektforbedring i forhold til tradisjonelt utrustede soldater.

2.1 Infanterivåpen (3)

Våpen og ammunisjon

Ved siden av rifler i forskjellige kaliber, omfatter infanterivåpen enhåndsvåpen som revolvere og pistoler, maskinpistoler, maskingevær og mitraljøser. I tillegg kommer mer spesielle våpen som skarpskytter rifler, granatkastere, antimateriell rifler og hagler.

De vanligste norske tjenestvåpen er i dag pistol (Glock 17), maskinpistol (MP5) og rifle (AG3) i kaliber 7,62. Av tyngre infanterivåpen benyttes skarpskytter rifle (NM149S), maskingevær (MG3) og mitraljøse (M2HB-QCB)

De vanligste infanterivåpen i den vestlige verden er i dag våpen med kaliber 5,56. Norge er et av de siste land som fremdeles benytter 7,62x51 som standard riflekaliber. Den viktigste fordel ved kaliber 5,56 i forhold til 7,62 er en halvering av ammunisjonsvekten. Prosjektilets anslagsenergi er en del lavere for kaliber 5,56, men likevel mer enn tilstrekkelig for å slå ut soldater og upansrede mål ved normale skyteavstander. Det 5,56 kalibervåpen som har størst utbredelse er forskjellige varianter av den amerikanske M 16 riflen.

I tidligere Østblokk-land, samt i de fleste paramilitære organisasjoner verden over, er Kalashnikov eller etterligninger i kaliber 5,45 x 39 og 7,62 x 39 absolutt dominerende.

Pistoler:

Pistoler må sees på som rene selvforsvarsvåpen, som angreps- eller generelt kampvåpen (assault weapon) har de liten verdi. Mest utbredt pistolkaliber er 9 mm (cal .38), men det finnes fremdeles store mengder av våpen i kaliber 0.45.

Maskinpistoler:

Maskinpistoler har størst anvendelse blant spesialstyrker og mannskaper som har liten plass til disposisjon, f eks stridsvognsmannskaper.

Det dominerende kaliber er 9 mm. Samtidig er det en tiltagende enighet om at standard 9 mm ammunisjon ikke tilfredsstillende nye krav til penetrasjon og virkning i målet .

Et meget interessant maskinpistolalternativ er den belgiskproduserte (Fabrique Nationale Herstal, FN) P 90 maskinpistolen. Dette er et lett (3 kg med fullt magasin), kompakt, stabilt våpen med stor magasinkapasitet (50 skudd). Designet er radikalt, og det gjøres god nytte av moderne materialer og produksjonsteknikker. Kaliberet er nytt, 5,7 x 28 mm, og ammunisjonen

er utviklet spesielt til dette våpenet og en pistol (FN Five-seveN). Våpenet nevnes spesielt, ettersom det er omfattet av stor interesse i flere NATO-land.

Skarpskytter og antimateriell rifler:

Denne våpenkategorien er omfattet av økt interesse takket være god tilgang på effektiv ammunisjon og gode siktemidler. Kalibervalg spenner fra 7,62 mm med ammunisjon av utallig typer, via 12,7 mm og helt opp til 20 mm.

Granatkastere:

Granatkaster er i forhold til rifler og andre KE-våpen et relativt nytt infanterivåpen, selv om systemer for utskyting av granater, enten fra vanlige infanterigeværer eller som selvstendige håndvåpen, har vært i bruk i flere tiår. Våpnene kan være særlig effektive ved kamper i urbane områder, og de vil av den grunn få økt betydning. Ammunisjonen har tradisjonelt bestått av panserbrytende og spreng(splint)-granater med anslagsvirkning. Nyere utvikling går mot mer avanserte brannrør og siktemidler, som i kombinasjon gir muligheten for å angripe myke mål med splintgranater fra oversiden eller bak dekning.

Siktemidler

Tradisjonelt har militære våpensikter vært åpne ”jernsikter”, supplert med optiske sikter til spesielle formål. I nyere tid har ”elektroniske” siktemidler gjort sitt inntog i form av nattsikter av forskjellig type, og flere avansert sikter er under utvikling.

Optiske sikter:

Moderne optiske sikter, eller kikkertsikter, har høy optisk kvalitet, er lyssterke og tilbyr et bredt spekter av forstørrelser og retikkeltyper. Vanlig forstørrelse for skarpskyttervåpen er x 6 - 9, og retikkelet kan være vanlig trådkors, lysende trådkors eller punkt. Ved siden av tradisjonelle kikkertsikter finnes også reflekssikter og rødpunktsikter.

Et klart utviklingstrekk er at selv vanlige infanteririfler og til dels lettere våpen blir utstyrt med enkle optiske sikter med liten, fast forstørrelse (x 2 – 4) for normal bruk i dagslys.

Lysforsterkende sikter:

Lysforsterkende sikter forsterker som navnet sier eksisterende lys, og har pga. den raske utviklingen innen elektronikk blitt praktisk brukbare både hva angår størrelse, vekt og optiske

egenskaper. Det er også nylig utviklet sikter som kombinerer vanlig optisk dagslyssikte med lysforsterkende sikte. Kostnadene ved slike sikter er foreløpig høy.

Infrarøde sikter:

Infrarøde sikter er følsomme for varmemstråling, og kan derfor brukes som nattsikter ettersom de er uavhengige av synlig lys. I tillegg har de også den egenskap at de til en viss grad kan "se" gjennom røyk, tåke og kamuflasje. Infrarøde sikter er derfor velegnet som observasjonshjelpemiddel for å oppdage mål under alle forhold, men er foreløpig lite brukbare som siktemiddel i seg selv bl a fordi siktebildet vil være ikke-intuitivt med dårlige kontraster.

Laserpekere:

Med laserpekere i siktesammenheng menes diodelasere som plasserer et lyspunkt, synlig eller f eks bare synlig med lysforsterkning, på målet. Laseren behøver ikke være en del av siktet, men må selvfølgelig være på linje med løpet. Som siktehjelpemiddel er laserpekere kun aktuelle på kortholdsvåpen ettersom de ikke kan korrigeres for kulebane.

Annen bruk av laser på infanterivåpen kan være som siktehjelpemiddel i form av avstandsmåler, som IFF og som designator for andre våpen.

Fremtidig utvikling i et 20 års perspektiv

Våpen:

Det må ventes en betydelig utvikling innen design og produksjonsteknikk. Med design menes først og fremst utforming som er tilpasset nye materialer og produksjonsmetoder. Dette vil tvinge seg frem av flere grunner:

- Våpenet må bli lettere
- Levetiden må økes samtidig som høyere prosjektilhastighet skaper mer slitasje
- Våpenet må få færre deler, både av hensyn til pris og logistikk.

Flere mulige teknikker kan tenkes for å nå dette. Komponenter kan fremstilles av stadig sterkere plastmaterialer forsterket med enda sterkere fibre og med slitasjedeler eller høyt påkjente deler fremstilt av keramer eller pulvermaterialer innstøpt i plasten. Løp kan fremstilles ved at innerrør av superharde metalliske materialer forsterkes utvendig med fiberkompositter. Nye overflateteknikker vil gi vedlikeholdsfrie overflater med gode slitasjeegenskaper. Sterkere

og mer erosjonsbestandige materialer kan åpne for høyere kammertrykk og temperatur, slik at løpslengden kan reduseres og/eller vekt kan spares ved at materialene tillater bruk av hylseløs ammunisjon.

Det er videre en tydelig trend mot kombinerte våpen. Den fremste eksponenten er det amerikanske Objective Individual Combat Weapon (OICW). Tilsvarende utviklingsprosjekter er også startet i flere andre land. OICW er en kombinasjon av et relativt konvensjonelt 5,56 mm KE-våpen og en 20 mm granatkaster. Våpenet er modulert oppbygget med et moderne sikte med laser avstandsmåler og ballistisk regnemaskin, dette siste for å kunne kontrollere luftsprenninger av splintgranater over målområdet.

Ammunisjon:

Utviklingen av ammunisjon går i to motsatte retninger, på den ene siden KE-prosjektiler med stadig mindre diameter og vekt, og på den andre siden mer avanserte granater av grovt kaliber.

Det finnes et utall varianter av ny ammunisjon med høy hastighet, lav vekt og god penetrasjons- og stoppeevne.

Innføring av hylseløs ammunisjon vil sannsynligvis representere det største fremtidige gjennombrudd fordi det er vekt- og plassbesparende, og fordi det vil føre til enklere våpen ved at det ikke kreves uttrekker og utkastermekanisme.

Siktemidler:

Det vil være en prioritert oppgave å fremskaffe gode, lette, robuste og helst billige dag/natt sikter til alle infanterivåpen. Mest hensiktsmessig er kombinasjonen av optisk og lysforsterkende systemer som deler optikk og dermed åpner for utvikling av kompakte og robuste løsninger som også fungerer ved strømbrudd.

Den spesielle sensoren for termiske sikter gjør at siktebildet bare kan betraktes via et display. Dersom termisk sikte skal kombineres med optisk og lysforsterkende systemer, krever dette at all sikteinformasjon går over display, eller at siktet er delt. Denne kombinasjonen vil derfor utgjøre et teknologisprang som det er tvilsomt om alle våpentyper skal være med på.

Når først skrittet over til elektronisk siktebilde er tatt, åpner dette for en rekke muligheter. For det første er det nærliggende å inkorporere laser avstandsmåler og eventuelt designator. Avstandsinformasjon gir muligheter for ballistiske beregninger som kan bli nødvendig for noen spesialkategorier i forbindelse med innføring av ammunisjon med avanserte brannrør.

Det er allerede i flere land under utvikling systemer for overføring av siktebildet til et hjelmdisplay, noe som gir mulighet for å fyre våpenet fra andre posisjoner enn skuldra. Slike systemer sammen med muligheter for utnyttelse av regnekraft til databehandling og dataoverføring slik at siktebilder kan deles og benyttes f.eks. til ledelse av ild fra avdelingsvåpen, åpner for et svært stort spenn av utviklingsretninger. En fremtidig hovedutfordring vil derfor være å prioritere de tekniske muligheter som reelt øker infanteristens operative effektivitet.

2.2 Bekledning, personlig beskyttelse og bæresystemer

Beskyttelsessystemer

Ballistisk beskyttelse:

Ballistisk beskyttelse av soldaten har som primær hensikt å beskytte mot splinter fra granater av forskjellige typer; fra 30 mm geværgranater til 203 mm artillerigranater. I spesielle tilfeller og for mannskaper med spesielle oppgaver, kan det være aktuelt å gi en større grad av beskyttelse, f.eks. ved å beskytte vitale kroppsdeler mot håndvåpen-ammunisjon.

En slik beskyttelse vil aldri være absolutt. En vanlig ”splintsikker” vest som veier rundt 4 kg, vil ikke gi noen nevneverdig vern mot geværskudd. Den vil heller ikke gi full beskyttelse mot splinter. Splinter fra en artillerigranat har et vidt spektrum av størrelser, fra noen få milligram til noen titalls gram for de aller største. Et krav til en vest i henhold til NATO STANAG 2920 er at den skal stoppe en splint på 1.1 gram med hastighet på ca 460 m/s. Dette innebærer vanligvis at over 90% av splintene stanses forutsatt at avstanden fra detonasjon til soldaten ikke er for kort. En annen begrensning i nytteverdien av vester er selvsagt at vesten dekker kun en del av kroppen, dog den mest sårbare. Totalt sett vil en vest kun redusere effekten av et granatnedslag med 25 – 35 %. Dette gjelder for skader som er av et slikt omfang at soldaten ville blitt stridsudyktig i løpet av noen få minutter etter at han er truffet.

En vest har en ytterflate på 0.6 – 0.7 m² og veier minimum ca 3 kg. For å beskytte mot grovere ammunisjon blir vektene som vist i tabell 2.4 (4).

Beskyttelsesnivå	Tilleggsmaterialer	Totalvekt for vest
Lett pistol	Aramid	5.5 kg
Grov pistol	Keramikk	7.5 kg
7.62 mm (langt hold)	Keramikk/stål	10 kg
7.62 mm (kloss hold)	Keramikk/stål/sjokkdemping	13.5 kg

Tabell 2.4: Beskyttelsesmateriale og totalvekt for å gi prosjektilbeskyttelse.

For å beskytte mot 7.62 AP-ammunisjon må man trolig ha en vekt på rundt 30 kg, hvilket i de fleste tilfeller er umulig. Tyngre vester brukes bare for mineryddere i spesielt farlige oppdrag.

Aramid-fiber (Kevlar eller Twaron) er det materialet som benyttes i slike vester. Polyetylen-fiber eller HPPE (High Performance PolyEthylene; handelsnavn Dyneema) er også en mulighet, men gir ingen signifikant økning i beskyttelsesnivået i forhold til vekten. Dessuten er polyetylen trolig en del dyrere.

I enkelte amerikanske forskningsinstitusjoner er man i ferd med utvikle en spesiell supersterk silke ved dyrking av spesielle edderkopper. Dette skal kunne redusere vekten i en lett beskyttelsesvest med ca 20%.

I tillegg til beskyttelsesvesten er hjelmen en hovedkomponent i soldatens ballistiske beskyttelsen. Moderne lette hjelmer gis tilsvarende ballistisk beskyttelse som moderne splintvester, og gir også god beskyttelse overfor slag og støt. Slike hjelmer fremstilles typisk i aramid og kan gis en utforming som både gir god bærekomfort og enkel integrering mot andre hodesystemer som gassmaske og audiovisuelle hjelpemidler.

BC-beskyttelse (5):

Dagens personlige beskyttelsesutstyr består av vernedrakt, vernemaske, hansker og støvler. Vernemasken er beregnet til å bæres utenpå feltuniform og eventuell ballistisk beskyttelse. I tillegg kommer soldatens beskyttelse mot nervegass som består av autoinjektorer med atropin og toksogin samt vernetabeletter mot nervegass.

Fremtidig utvikling av personlige beskyttelsessystemer går i retning av integrasjon av beskyttelsen i den ordinære bekledningen enten direkte i uniformen, eller i form av en underdrakt med beskyttende egenskaper. Bruk av aktivt kull i en eller annen form er foreløpig

det mest aktuelle alternativet ved integrasjon av beskyttelse i bekledningen. Det er i de siste årene nedlagt en betydelig internasjonal forskningsinnsats innen utvikling av selektivt permeable polymerer. Slike polymerer vil om utviklingen lykkes kunne stoppe penetrasjon av BC-stridsmidler samtidig som de slipper gjennom fuktighet. Så langt finnes det ingen slike membraner med dokumentert effekt.

Det er ikke sannsynlig at det vil utvikles nye prinsipper for vernemasker. Vernemaskenes evne til beskyttelse overfor B-våpen er derimot en kilde til bekymring, noe som kan presse fram en intensivert FoU innsats. Design av maskene vil derimot kunne endres i forhold til behovet for integrasjon mot øyebeskyttelse, audiovisuelle hjelpemidler og nye sikte- og observasjonsmidler.

Gode detektorer, særlig overfor B-våpen, er en forutsetning for raskt å kunne ta i bruk beskyttelsessystemer. Dagens soldater har få detektorer overfor C-våpen og ingen detektorer overfor B-våpen. Innen NATO utvikles i dag biosensorer for deteksjon av biologiske-, kjemiske- og toksinvåpen. Hvorvidt slike biosensorer i fremtiden vil bli en del av den individuelle soldatutrustning, lagets fellesutrustning eller kun være en kapasitet for høyere avdelingsnivåer er uklart.

Øvrig beskyttelse:

Brannbeskyttelse: Beskyttelse overfor ordinære branner og virkningen av FAE-våpen og brannstiftende ammunisjon vil for en del soldatkategorier være nødvendig. God brannbeskyttelse gir i tillegg til større overlevelsessevne for den enkelte soldat også soldaten større kapasitet til å bidra ved f eks redningsoperasjoner i tilknytning til internasjonale oppdrag.

Øyebeskyttelse: Øyebeskyttelse vil gi beskyttelse overfor mindre splinter, støv, vind, snø og sollys. I tillegg må det, til tross for eksisterende internasjonale konvensjoner som forbyr bruk av blindene laservåpen, vurderes om det for noen soldatkategorier i fremtiden er behov for laserbeskyttelse. Det er svært viktig at øyebeskyttelsen vurderes sammen med optiske hjelpemidler, våpenets siktemidler og eventuelle display for fremtidige databehandlingssystemer.

Multispektral kamuflasje: Bruk av kamuflasje er i en del tilfeller en svært kosteffektiv metode for å øke soldatenes overlevelsessevne. Dette til tross, er effekten av kamuflasjesystemer i en del stridsscenarier begrenset. Det er derfor viktig å avgjøre hvilken kamuflasje som er nødvendig, og når og hvordan denne skal benyttes. Innføring av termiske sensorer både som siktemidler i lagsvåpen og som observasjonsmidler kan kreve utvikling av nye multispektrale

kamuflasjesystemer. Et eksempel som må vurderes, er optisk kamuflasje for urbane operasjoner som pga andre fargespekter og andre behov for mønster, avviker fra tradisjonell kamuflasje.

Elektronisk beskyttelse: Innføring av nye soldatsystemer med omfattende bruk av elektronisk utstyr vil til en viss grad kreve innføring av elektroniske beskyttelsessystemer. Dette gjelder både tradisjonell jammesikring av kommunikasjonssystemer, og beskyttelse av data- og posisjoneringsutstyr, sensorer og observasjonshjelpemidler overfor fremtidige HPM-våpen (HPM – High Power Microwave).

Balansert beskyttelse:

En meget viktig utfordring ved utvikling av et helhetlig soldatsystem er etablering av en balansert og optimal beskyttelse. I stor grad har våpenbeskyttelse, slik den er skissert ovenfor, fram til nå vært studert separat for hver enkelt trusselkomponent, uten at de viktigste aktive og passive beskyttelsesløsninger er sett i sammenheng. Dette har ført til unødvendig tunge og dyre systemer uten at soldatens totale beskyttelse nødvendigvis er forbedret tilsvarende i aktuelle stridsmiljøer. Det er derfor et hovedmål i alle pågående soldatmoderniseringsprosjekter å inkludere et balansert, fleksibelt og optimalt beskyttelseskonsept.

Bekledning og fremtidig integrerte bekledningssystem

Dagens bekledningssystemer består av en rekke ulike effekter både for sommer og vinterbruk. Studier bl a ved FFI (6) har vist at forskjellen i aktivitetsnivå fra ro til høyintensivt arbeid representerer en forskjell i varmeproduksjon tilsvarende en faktor 10. Likeledes vil en variasjon i omgivelsestemperatur fra – 30 °C til 20 °C kreve at bekledningens isolasjonseffekt må varieres med en faktor 4. En bekledning som skal kunne fungere ved alle nordiske omgivelsestemperaturer, samt over et tilstrekkelig bredt spekter av aktivitetsnivåer må derfor kunne variere isolasjonsevnen med en faktor 40. Dagens strategi for å løse dette problemet er en utstrakt bruk av av- og påkledning i forhold til aktivitetsnivå og omgivelsestemperatur. Effektiv av- og påkledning krever både god kunnskap om bekledningen, god kjennskap til de signaler kroppen gir knyttet til varmeproduksjon og isolasjonsbehov, og individuelle tiltak i forhold til den enkeltes behov.

Bruk av tradisjonell ballistisk beskyttelse så vel som BC-beskyttelse fører til en lukking av bekledningssystemet slik at transport av overskuddsvarme og fuktighet nær stoppes opp. Det

samme gjelder også til en viss grad ved bruk av bæreutrustning, herunder både sekk og stridsvest. Dette fører selvfølgelig til store problemene i et varmt og tropisk klima, men siden store endringer i varmeproduksjon er en vesentlig del av totalproblemet, vil disse problemene også være særdeles store i et kaldt og fuktig vinterklima der det er av essensiell betydning for bekledningens isolasjonsevne, og dermed for soldatens utholdenhet under lavt aktivitetsnivå, at bekledningen holdes tørr og intakt.

Bruk av beskyttelsessystemer vanskelig- eller umuliggjør det tradisjonelle bekledningssystemets bruk av av- og påkledning i forhold til endrede aktivitetsnivå. Et forbedret beklednings- og beskyttelsessystem, der varme- og fuktighetstransport sikres også ved bruk av et balansert beskyttelsessystem, er derfor en meget sentral del i utviklingen av soldatens helhetssystem. Integrasjon av BC-beskyttelse i den ordinære bekledningen, slik det kort er skissert tidligere, samt utvikling av nye løsninger for ballistisk beskyttelse, er sentrale elementer i et nytt integrert bekledningssystem.

Personlig utrustning og bæresystemer:

Soldatens behov for transport av utstyr, samt behovet for rask og enkel tilgang til essensielle deler av utstyret er svært viktig. En adekvat bæreutrustning der de operative og funksjonelle behov sees i sammenheng er derfor en sentral del av soldatens helhetssystem. Videre vil soldaten ha behov for en del personlige sanitets effekter, utstyr for vinterforhold, herunder bl a skiutstyr, og personlige effekter som bl a sovepose. I kap 3 er kostnadene knyttet til effekter av denne typen samlet inn under posten bekledning og personlig utrustning.

2.3 KKIS, navigasjon og posisjonering

Nye nettverksløsninger med betydelig øket overførings-, lagrings-, og databehandlingskapasitet, samt nye komponenter med lav vekt, lite volum og en sterkt forbedret ytelse i form av databehandlingskapasitet, robusthet og pålitelighet, vil i fremtiden gi enkeltsoldater som opererer i et slikt nettverk, potensiale for en sterkt forbedret evne til å løse kompliserte oppdrag. Digital informasjon fra siktemidler, observasjonssensorer, posisjoneringsutstyr, og øvrige sensorer som f eks kjemiske detektorer kan i prinsippet via nettverket videreformidles til alle med nødvendig nettverkstilgang. Sammen med overordnet informasjon om stridsutviklingen i andre deler av konfliktområdet og et hensiktsmessig beslutningsstøtteverktøy for tolkning og presentasjon av informasjonen, vil enhetenes evne til å fatte raske og pålitelige beslutninger økes dramatisk.

Konkret vil utnyttelsen av IKT (Informasjons- og KommunikasjonsTeknologi) i soldatnære systemer i første omgang knyttes til bedret kommunikasjon, posisjonering og ildledning. Sentrale teknologiske og konseptuelle utfordringer knyttes til etablering av nettverkløsninger, utvikling av adekvat programvare for håndtering og tolkning av informasjon, samt etablering av hensiktsmessige MMI-systemer (Mann Maskin Interaksjon).

Kommunikasjon:

Hurtig og sikker kommunikasjon internt mellom soldater i lag, mellom lag og høyere kommandoled og mellom enkelt soldater og overordnede nivå har i flere felttester i forskjellige scenarier gitt stor ytelsesforbedring. Særlig er det i det britiske soldatmoderniseringsprosjektet FIST, gjennomført en rekke studier som viser at lagsintern kommunikasjon gir svært stor kosteffektivitet. Likeledes har det amerikanske marinekorpset gjennomført flere tester der det ved strid i by særlig fremheves at bedre kommunikasjonssystemer gir stor ytelsesforbedring. Begge forsøksseriene peker på at lagsintern kommunikasjon muliggjør større spredning av egne styrker, bedre kontroll under operasjoner, hurtigere kraftsamling ved behov og sist men ikke minst bedret sikkerhet.

Kommunikasjonssystemenes kompleksitet vil variere sterkt for de ulike soldatkategoriene. De nevnte testene viser at den lagsinterne kommunikasjonen typisk bør ha en sikker rekkevidde på rundt 1 km også i urbane strøk. Overføringskapasiteten bør videre være så stor at tale og dataoverføring inkludert stillbilder kan overføres sikkert i nær sann tid. En hovedutfordring vil være å knytte den lagsinterne kommunikasjonen opp mot de overordnede nettverk slik at informasjon fra den enkelte soldat kan gjøres tilgjengelig for alle brukere av nettverket, samt at den enkelte soldat får tilgang til informasjon hentet fra sentrale databaser. En stor operativ og teknisk utfordring vil være å avklare hvilke muligheter den enkelte soldat skal og kan ha, hvilke muligheter som kun skal gis spesialgrupper og hvilke funksjoner som kun skal håndteres av f eks lagførere.

Posisjonering

Et sentralt element i fremtidige digitale soldatsystemer vil være nøyaktig posisjonering ved hjelp av GPS kombinert med lokale og sentrale kartdatabaser som til enhver tid oppdaterer den enkeltes posisjon i forhold til egne og fiendtlige styrker. Digitale posisjoneringssystemer vil i tillegg til å gi hver enkelt soldat kjennskap til egenposisjon og de omgivelsene han er i, også gi kommanderende enhet på alle nivå sikrere målobservasjoner, og bedre mulighet for valg av optimale fremrykkingsveier. Videre vil nøyaktig posisjonering av hver enkelt soldat kombinert

med monitorering av fysisk tilstand, slik det tenkes gjort i fremtidig intelligent fritidsbekledning, muliggjøre en mer effektiv sanitetstjeneste.

Sensorer for observasjon og ildledning

I kapittel 2.1 er det kort beskrevet hvilke utviklingstrekk man ser for seg for fremtidige siktemidler. Felles for disse er en utstrakt bruk av digital informasjon. Digitaliserte siktebilder kan sammen med soldatens posisjon, samt avstand og retning mellom soldaten og det mål han observerer, overføres til andre våpenleverende plattformer. Den enkelte soldat kan dermed ved hjelp av sine egne sikte- og observasjonsmidler i prinsipp fungere som ildleder for alle andre våpensystemer. I tillegg til den observasjonskapasitet som ligger i sikte- og ildledningssystemene, vil den fremtidige soldat utstyres med nattsyn i form av nattbriller eller kamerasystemer med display integrert inn i soldatenes beskyttelsesbriller.

I flere land, særlig USA, er det en rask utvikling av eleverte mikro UAV'er som utstyres med små avanserte observasjonssensorer og sendes rett foran og over fremrykkende styrker. Videre utvikles små meget robuste roboter som kan ta seg inn i trange områder, f eks ventilasjonsanlegg i bygninger, i forkant av at sårbart personell sendes inn i høy risikable operasjoner. Mikro UAV'er og små roboter tenkes også benyttes som ildledere. En billig UAV kan f eks fly fram og sette seg fast til et aktuelt mål. Langtrekkende våpen kan deretter styres inn mot en særegen signatur utsendt fra UAV'en eller etter den posisjon UAV'en til enhver tid oppgir.

Prosesseringskapasitet – lokalt og sentralt

Den enkelte soldat, hans lagfører og høyere ordens kommandoled vil ikke ha kapasitet til å utnytte den tilgjengelige informasjonene med mindre denne er filtrert og tolket av sentrale og lokale prosesseringsenheter. Den teknologi som kreves for å gi tilstrekkelig prosesseringskapasitet er i meget rask utvikling særlig innen sivil sektor, og er i stor grad allerede tilgjengelig. Særdeles viktig er den pågående utviklingen av små kraftige, lette og lite strømkrevende prosessorer. Utfordringen, i tillegg til å ta i bruk ny maskinvare, er først og fremst knyttet til integrasjon av nettverksløsninger lokalt og sentralt, samt i utvikling av effektiv programvare og etablering av gode MMI løsninger.

Gode MMI løsninger vil være systemer som muliggjør kommunikasjon mellom bruker og digitalt utstyr uten at fokus og konsentrasjon fjernes fra primæroppgavene. Internasjonalt har dette de siste årene ført til sterk fokusering innen utvikling av ny displayteknologi i form av f eks hjelm-monterte mini-displayer og displayer lagt inn i soldatenes briller/øyebeskyttelse.

Utvidet prosesseringskapasitet har videre ført til meget rask utvikling av stemmestyrte applikasjoner. Sammen med mini-displayer, enkle funksjonsknapper og utstrakt bruk av lydinformasjon vil stemmestyring antagelig bli hovedelementet i soldatens fremtidige MMI-systemer.

Elektronisk beskyttelse

Innføring av nye kapasiteter i form av elektronisk utstyr og utstrakt bruk av IKT med vekt på nettverkstilknypning også for enkelt soldater vil kunne føre til at lagsenheter og enkeltpersoner blir langt mer sårbare overfor elektroniske våpen. Dette inkluderer både tradisjonell EK i form av jamming, og nye trusler i form av infiltrering av nettverk, samt bruk av våpen spesialdesignet for å slå ut elektronisk utstyr. Videre vil sensorer være sårbare overfor laservåpen og nye ikke dødelige våpen.

Balanserte beskyttelsessystemer vil derfor i fremtidige soldatsystemer, som tidligere omtalt, inkludere en ikke ubetydelig vektlegging av elektronisk beskyttelse.

Integrasjon

Dagens soldatutstyr er i stor grad preget av at soldaten har en rekke utstyrskomponenter beregnet for spesielle og ofte nokså snevre formål. Utstyr anskaffes ofte uten tilstrekkelig systemtenkning, noe som ofte har ført til at avdelingens stridsevne ikke er vesentlig øket til tross for innføring av nytt, avansert utstyr. Dette er ikke et særnorsk fenomen, men et erkjent problem i mange lands forsvar og årsaken til den sterke fokus som legges på systemintegrasjon. Sentralt står utvikling av felles MMI for alt digitalt utstyr, plassering av stadig mindre komponenter inn i bekledningen for å oppnå størst mulig funksjonalitet, og etablering av enkle og i stor grad sentrale løsninger for strømforsyning. Sivil er IBM's prosjekt "The wearable PC" et viktig pilotprosjekt for utvikling av funksjonelle datamaskinsystemer som kan bæres og brukes kontinuerlig. En del av resultatene fra dette og lignende prosjekter er allerede i ferd med å implementeres i de amerikanske soldatmoderniseringsprosjektene.

Strømforsyning (7):

Innføring av nye kommunikasjonssystemer, nattsyn, elektroniske sikte- og observasjonsmidler etc har ført til at behovet for strømtilførsel er økende. I dag er dette en akilleshæl i et hvert soldatmoderniseringsprogram, og store FoU midler legges ned i utvikling av nye batterier og brenselceller. I forhold til dagens norske systemer er det en stor forenklingsgevinst å hente i form av standardisering og redusering av antall batterier.

Det er også et betydelig utviklingspotensiale i form av elektronisk utstyr med lavere strømforbruk. Innføring av elektronikk basert på 3V teknologi til erstatning for tradisjonell 5V teknologi, samt utstrakt bruk av hvilemodus når systemene ikke er i bruk, har ført til betydelig redusert strømforbruk. Fremtidig utvikling av elektronikk beregnet for enda lavere spenning vil ytterligere redusere strømbehovet. Dette til tross er utvikling i retning av mer elektronisk utstyr så rask at det totale strømforbruket likevel forventes å øke.

I tillegg til at store batteripakker representerer et plass- og vektproblem for soldaten, vil høyt batteriforbruk også representere et vesentlig logistisk problem. Særlig gjelder dette for strid i vanskelig tilgjengelige områder over lang tid. Det legges derfor vekt på at soldater med hovedoppgaver i slike stridsscenarier enten utstyres med så få strømkrevende systemer som mulig, eller operativt reduserer bruken av strømkrevende systemer til et minimum.

De tre viktigste energikildene for den individuelle soldat er primærbatterier, sekundærbatterier (ladbare) og brenselceller. En gjennomgang av moderne batteriers egenskaper er gitt i (8).

Blant aktuelle energikilder står brenselceller i en særstilling. En brenselcelle tilføres hydrogen og oksygen og avgir vann og elektrisk energi. Virkningsgraden kan typisk være 60%. De siste årenes FoU har frembrakt brenselceller med totalvekt ned mot noen få kg per produsert 100 W. Problemet er produksjon av hydrogen i felt.

Ved hjelp av et ladbart system (LiIon) er i dag et midlere effektforbruk på 5 W/kg og daglig etterforsyning mulig. Under vinterforhold vil tilgjengelig effekt bli betydelig redusert. Tilsvarende vil man ved bruk av primærbatterier tillate et midlere effektforbruk på ca 10 W/kg med daglig etterforsyning. Innføring av metanolbaserte brenselceller til lading av batterier vil muliggjøre et høyt effektforbruk over lang tid. I følge (9) vil US Army tidligst i 2004, men mer realistisk i 2010, kunne innføre brenselceller kombinert med LiIon batterier med midlere energitetthet på ca 580 Wh/kg ved 6 dagers drift.

3 KOSTNADER

Kostnadene knyttet til personlig soldatutrustning varierer meget sterkt, og er svært avhengig av de oppgaver soldaten er tenkt å skulle løse. I tabell 3.1 er kostnadene til fem soldatkategorier listet. Kostnadene er brutt ned i følgende undernivåer :

Personlig våpen: Dette punktet inkluderer våpen, siktemidler og eventuelle observasjonssystemer knyttet til egen ildledning og ledelse av indirekte ild.

Bekledning og personlig utrustning: Her inkluderes full bekledning med den personlige beskyttelse som eventuelt integreres inn i bekledningen. Punktet inkluderer også bæreutrustning og øvrig personlig utrustning som f eks personlig vinterutrustning og personlig sanitetsutstyr.

Personlig beskyttelse: Her inkluderes ballistisk beskyttelse overfor splinter og prosjektiler, ABC-beskyttelse som ikke er integrert i den ordinære bekledningen, samt beskyttelse overfor andre våpenvirkninger som brann, trykk, stikk og slag. Elektronisk beskyttelse forutsettes lagt inn i de elektroniske systemer som er tatt med under kategoriene KKIS, navigasjons- og observasjonshjelpemidler og våpen. Derimot er eventuell multispektralkamouflasje en del av dette punktet.

KKIS: Hoveddelene av kostnadene er knyttet til soldatens personlige kommunikasjonssystem, datalagring og databehandling, samt funksjonelle MMI. En vesentlig del av det soldatnære KKI-systemet vil være programvare og integrasjon opp mot det overordnede KKI-system. Disse kostnadene er svært vanskelig å estimere og fordele på den enkelte soldat. Det understrekes derfor at disse kostnadene ikke er tatt med her, men at det forventes at det overordnede KKI-system er etablert slik at det enkelte lag og den enkelte soldat kan kobles opp mot dette systemet. Det som derimot er tatt med er det lagsinterne KKI-system inkludert nødvendig programvare. Enhetlig strømforsyning er også tatt med under dette punktet.

Navigasjons- og observasjonshjelpemidler: Her inkluderes alle konvensjonelle og elektroniske posisjonerings- og navigasjonshjelpemidler. Viktige kostnadsdrivende komponenter er briller og kikkert med nattkapasitet.

De fem valgte soldatkategoriene er:

HV-utrustning 1: Dette er en tradisjonelt utrustet HV-soldat, der det er lagt liten vekt på innfasing av nytt utstyr, f eks er det personlige våpenet fortsatt dagens AG-3. Det utstyr som er lagt til grunn for fremtidens soldater på dette nivået, samsvarer i stor grad med utrustningen til dagens soldater.

HV-utrustning 2: Dette er en soldat med hovedoppgaver knyttet til territorialforsvar i kjent terreng. Det er lagt vekt på enkle og robuste systemer, med noe vekt på innfasing av nytt elektronisk utstyr, nytt, men fortsatt relativt enkelt våpen og lagsintern kommunikasjon.

Fremtidig infanterist: Dette er en moderne fullt utrustet fotsoldat med hovedoppgaver knyttet til vakthold og sikring, oppklaring, strid både i urbane områder og ødemark, og deltagelse i

fredsopprettende og fredsbevarende operasjoner. Denne soldatkategorien kan gis flere roller, men skal primært benytte egne våpen eller lede ild fra avdelingsvåpen. Kostnadstallene må anses som et gjennomsnitt. Ved implementering vil det i praksis skilles mellom lagfører og menig soldat, og mellom enkeltsoldater innen et lag. I tillegg er noen særskilt ressurskrevende soldatkategorier knyttet til opplæring og ildledning tatt med under denne kategorien.

Fremtidig skarpskytter/jeger: I hovedsak er denne soldatkategorien en fullt utrustet fremtidig infanterist, hvor det legges sterkere vekt på våpenets siktemidler og navigasjons- og observasjons hjelpemidler.

Fremtidig soldat, øvrige kategorier: Dette er en soldat med hovedoppgaver knyttet til avdelingsvåpen, stabsfunksjoner, sanitet og logistikk. Vektleggingen på det personlige våpenet er betydelig mindre enn hos infanteristen, det samme er også vektleggingen av personlig beskyttelse fordi en rekke av disse soldatene vil operere bak panser eller avdelingsbeskyttelse.

Kostnadene forbundet med utrustning av enkelt soldater antas å være nær lineært skalerbar.

Det understrekes at kostnader til kjøretøy, avdelingsvåpen, stabsfunksjoner inkludert høyere ordens KKIS, sanitet, logistikk og støttfunksjoner f eks ingeniørutrustning, kommer i tillegg til kostnadstallene i tabell 3.1. Investeringskostnadene knyttet til disse elementene er betydelig høyere enn tilsvarende kostnader ved utrustning av individuelle soldater, og er for en autonom bataljon med artilleri og ingeniørkapasitet estimert til 1,5 mrd kroner.

Videre understrekes det at eventuell ”arv” ikke er tatt med som fradrag i f m utarbeidelsen av tabellen. Eksempelvis vil en lett HV-soldat fortsatt benytter dagens AG-3. Kostnader til våpen i tabell 3.1 for denne soldatkategorien tilsvarer altså innkjøp av ny AG-3.

	<u>HV-utrustn. 1</u>	<u>HV-utrustn. 2</u>	Fremtidig infanterist	Fremtidig skarpskytter/ jeger	Fremtidig soldat, øvrige kategorier
Personlig våpen	8000,-	12000,-	60000,-	90000,-	15000,-
Bekledning og personlig utrustning	14000,-	20000,-	25000,-	25000,-	25000,-
Personlig beskyttelse	10000,-	8000,-	25000,-	25000,-	15000,-
KKIS	3000,-	5000,-	70000,-	70000,-	30000,-
Navigasjons- og observasjons- hjelpemidler	3000,-	5000,-	70000,-	90000,-	15000,-
SUM	38000,-	50000,-	250000,-	300000,-	100000,-

Tabell 3.1: Estimert kostnad for fem hovedkategorier fremtidige soldater

4 FREMTIDIG STRIDSBATALJON

4.1 Bataljonens oppbygging, utrustning og kostnad

Det antas at en viktig enhet i en fremtidig hærstruktur vil være autonome stridsbataljoner. Disse bataljonene vil være motoriserte med en betydelig andel pansrede kjøretøy, ha en god balanse mellom våpentyper som områdedekkende våpen, langtrekkende våpen, presisjonsvåpen, luftvern og personlige våpen. Hver bataljon må utstyres med adekvate støttefunksjoner med KKIS, logistikk og sanitet i en særstilling. Antall soldater i en slik bataljon kan typisk være 800 inkludert befal.

Det er en klar tendens mot at stridende enhet i urbane strøk er en gruppe soldater på størrelse med et lag. Dette i motsetning til andre stridsformer, der stridende enhet ofte er på kompani-

størrelse. Endret stridsform fører til behov for et endret KKI-system med en tettere og fleksibelt situasjonstilpasset kontakt mellom lagfører og bataljonens øverste ledelse, noe som igjen kan føre til behov for en ny organisering av bataljonen. Større autonomi og mer ansvar lenger ned i organisasjonen fører til behov for bedre opplæring og operativ trening for å kunne gjennomføre stadig mer kompliserte operasjoner. Stort behov for utdanning og operativ trening legges til grunn for en anbefalt tjenestetid for personellet på 12 – 18 mnd.

Den individuelle soldat skal gis en utrustning adekvat for de oppgaver han/hun skal løse. Alle soldater i bataljonen gis en felles grunnutrustning bestående av uniform og personlig utrustning, samt felles beskyttelsesutstyr overfor B og C våpen. Avhengig av soldatenes hovedoppgaver tilføres ytterligere personlig beskyttelsesutstyr, kommunikasjons- og navigasjonsutrustning, våpen og siktemidler, observasjons- og ildledningsutstyr og spesialutrustning for strid over lang tid i henhold til beskrivelsen gitt i kap 2.

Investeringskostnader forbundet med utrustning av en enkelt soldat vil som kap 3 viser, variere i forhold til de oppgaver de forskjellige soldatkategoriene skal løse. Av de 800 soldatene i en bataljon antas det at 300 er utstyrt som ”fremtidig infanterist”, 50 utstyres som ”fremtidig skarpskytter/jeger”, og de resterende 450 utrustet som ”øvrige fremtidige soldater”. Med utgangspunkt i kostnadstallene i kap 3 gir dette en gjennomsnittskostnad for soldater i en ferdig oppsatt stridsbataljon på knapt 170 000 kr. Usikkerheten er særlig knyttet til antall soldater innen hver soldatkategori, og anslås til +/-30%.

Kostnadene knyttet til personlig utrustning av en bataljon på 800 personer vil dermed være **rundt 135 Mkr**. Dette inkluderer uniform og personlige effekter, personlig våpen, personlig beskyttelse, soldatnært KKI, observasjonsmidler samt posisjonerings- og navigasjonsutstyr. Kostnadene til bataljonens øvrige utstyr er ikke studert, men anslås til godt over 1 mrd kroner. Totalt vil en autonom bataljon som skissert ha en investeringskostnad på rundt 1,5 mrd kroner. Av dette vil kun ca 10% være knyttet til personlig utrustning.

4.2 Operativ ytelsesforbedring

Den skisserte stridsbataljonen har kapasiteter til å løse oppgaver på flere ulike intensitetsnivåer i stridsmiljøer både internasjonalt og nasjonalt. Effektøkning ved innføring av nye soldatsystemer er i særlig grad knyttet til lagsintern kommunikasjon for tale og data, bedret posisjonering og sterkt forbedret observasjons- og siktemidler. En betydelig vektreduksjon i forhold til dagens fullt oppsatte soldatkategorier samt bedre beklednings- og beskyttelsessystemer vil også gi en sterkt forbedret utholdenhet i strid over lang tid. Foreløpige

studier i FFI-prosjekt 785 indikerer at denne vektreduksjonen alene vil gi den enkelte soldat en effektforbedring i størrelsesorden 5 – 10 %. Inkluderes nye bekledningsprinsipper og integrert beskyttelse, vil denne effektivitetsforbedringen økes vesentlig.

Operative ytelsestester gjennomført de siste 6 – 12 måneder i Storbritannia, USA og Frankrike viser at innføring av nye soldatsystemer fører til at kompliserte oppdrag både i åpent terreng og i by kan gjennomføres raskere, sikrere og med betydelig reduserte tap. Det faktum at hvert lag har kapasitet til å lede nødvendig langtrekkende ild er et meget viktig bidrag til effektivitetsøkningen. Med utgangspunkt i de nevnte ytelsestester kan det konkluderes med en meget stor operative ytelsesforbedringen ved trefninger der fotsoldater har sentrale roller, samt i viktige oppgaver som oppklaring og vakthold og sikring. En halvering av forventet antall tapte synes å være et realistisk og konservativt anslag i flere sentrale scenarier. I FFI prosjekt 785 vil simuleringer og feltforsøk bli gjennomført for å kvantifisere ytelsesforbedringen i typiske scenarier for norske soldater.

Det er verken ved FFI eller i tilknytning til andre lands soldatmoderniseringsprosjekter studert hvor stor operative ytelsesforbedringen en stridsbataljon vil få ved innføring av nye soldatsystemer. Problemstillingen er svært avhengig av hvor stor del av bataljonens oppgaver som knyttes til bruk av fotsoldater. I de scenarier der fotsoldatenes oppgaver er mange og betydningsfulle, kan det med grunnlag i de utførte ytelsestester forventes en ikke ubetydelig ytelsesforbedring for bataljonen som helhet. Særlig vil antall tap reduseres vesentlig.

Litteratur

- (1) Munkvold Ola-Petter Normann, Grøder Torbjørn (1998): Soldatmoderniseringsprogrammer og digitalisering av soldatens stridsfelt. Rapport fra arbeidsgruppen "Den digitaliserete soldat", FFI/RAPPORT-98/01808
- (2) NATO WG/3 (1997): Approaches to NATO Soldier System Components.
- (3) Fykse Haakon (1999): Personlig notat.
- (4) Dullum Ove (1999): Personlig notat.
- (5) Busmundrud Odd (1999): Personlig notat.
- (6) Martini Svein (1999): Personlig samtale.
- (7) Hasvold Øystein (1999): Personlig notat.
- (8) Hasvold Øystein, Eriksen Mikael, Melvær Einar, Johannessen Rolf G (1998): Batterier til lett flerbruksradio, FFI/RAPPORT-98/02673, Ikke offentlig
- (9) Stephens J (1999): U S Army Portable Fuel Cell Program.

FORDELINGSLISTE

FFIBM
Dato: 20 mars 2000

RAPPORTTYPE (KRYSS AV) <input checked="" type="checkbox"/> RAPP <input type="checkbox"/> NOTAT <input type="checkbox"/> RR	RAPPORT NR. 2000/03457	REFERANSE FFIBM/785/159	RAPPORTENS DATO 20 mars 2000
RAPPORTENS BESKYTTELSESGRAD UGRADERT		ANTALL EKS UTSTEDT 97	ANTALL SIDER 29
RAPPORTENS TITTEL Fremtidens infanteribataljon - Soldatens helhetssystem		FORFATTER(E) Lausund Rune	
FORDELING GODKJENT AV FORSKNINGSSJEF:		FORDELING GODKJENT AV AVDELINGSSJEF:	

EKSTERN FORDELING

INTERN FORDELING

ANTALL	EKS NR	TIL	ANTALL	EKS NR	TIL
1		Forsvarsdepartementet	2		FFI-Bibl
1		v/Avd dir Erling H Wang	1		Adm direktør/stabssjef
1		v/Avd dir Fridtjof Søgaaard	5		FFIE
2		Forsvarets overkommando/Senst	15		FFISYS
1		v/Genmaj Svein Ivar Hansen	10		FFIBM
2		v/Brigader Sverre Diesen	1		Ragnvald H Solstrand, FFISYS
1		v/Oblt Bjørn Aasheim	1		Bent Erik Bakken, FFISYS
4		Forsvarets overkommando/HST	1		Jan Erik Torp, FFISYS
1		v/Brigader Torgeir Hagen	1		Jonny M Otterlei, FFISYS
1		v/Oberst Jan Erik Wang	1		Tor-Erik Schjeldrup, FFISYS
1		v/Major Tor Muriteigen	1		Øystein Gran Larsen, FFISYS
1		Forsvarets overkommando/LST	1		Fredrik Dahl, FFISYS
1		v/Brigader Øystein Vinje	1		Kristian Ekroll, FFISYS
1		Forsvarets overkommando/LST/BFI	1		Hugo Østreng, FFISYS
1		Forsvarets overkommando/SST	1		Ketil Aastorp, FFISYS
1		v/Flaggkomm Jacob Børresen	1		Hans Olav Sundfør, FFISYS
1		Forsvarets overkommando/HVST	1		Tor Langsæter, FFISYS
1		v/Brigader Sigurd Hellstrøm	1		Bård Eggereide, FFISYS
2		Forsvarets overkommando/E	1		Jan Ivar Botnan, FFIBM
1		v/Oberst Erling Aabakken	1		Bjørn A Johnsen, FFIBM
1		Forsvarskommando Nord-Norge	1		Rune Lausund, FFIBM
1		v/Oberst Geir Holmenes	1		Svein Martini, FFIBM
			1		Odd Busmundrud, FFIBM
			1		Haakon Fykse, FFIBM
			1		Tale S Solberg, FFIBM
			1		Paul Narum, FFIE
			1		Stian Løvold FFIE
					FFI-veven

FFI-K1 Retningslinjer for fordeling og forsendelse er gitt i Oraklet, Bind I, Bestemmelser om publikasjoner for Forsvarets forskningsinstitutt, pkt 2 og 5. Benytt ny side om nødvendig.

EKSTERN FORDELING**INTERN FORDELING**

ANTALL	EKS NR	TIL	ANTALL	EKS NR	TIL
1		Forsvarskommando Sør-Norge			
1		v/Oberst Gunnar Gustavsen			
5		Infanteriinspektøren			
1		v/Major Stein Granberg			
1		v/Kaptein Knut H Aas			
3		Hærens forsyningskommando			
1		v/Oblt Øivind Sjuls			
1		v/Major Arne Reke			
		www.ffi.no			