

Ildledelsessystemer

Hva vil overgangen fra ildledersystemet HUGIN til ODIN ha å si for BK?

Kadett Jens-Alexander Tande



KRIGSSKOLEN

Bachelor i militære studier; ledelse og landmakt

Krigsskolen

Høst 2011

Innholdsfortegnelse

1.	INNLEDNING	4
1.1	BAKGRUNN	4
1.2	PROBLEMSTILLING	5
1.3	AVGRENSNING	5
2.	METODE	6
2.1	VALG AV METODE	6
2.2	METODEKRITIKK	7
2.3	KILDEKRITIKK	7
2.4	DISPOSISJON	8
3.	TEORI	10
3.1	BEGREPSAVKLARING	10
3.2	ILDLEDELSESSYSTEMER	11
3.2.1	<i>Hugin</i>	11
3.2.2	<i>ODIN</i>	13
3.2.3	<i>POSNAV</i>	15
3.3	PRESISJON	16
3.3.1	<i>Ildteknisk grunnlag (ITG)</i>	16
3.4	KOMMANDO, KONTROLL OG INFORMASJONSSYSTEMER (K2IS)	18
3.4.1	<i>Nettverksbasert forsvar (NbF)</i>	18
3.4.2	<i>NORTaC</i>	19
4.	DRØFTELSE	21
4.1	ILDLEDELSSYSTEMER	22
4.1.1	<i>HUGIN</i>	22

4.1.2	<i>ODIN</i>	23
4.1.3	<i>POSNAV</i>	25
4.1.4	<i>Delkonklusjon</i>	26
4.2	PRESISJON	27
4.2.1	<i>ITG</i>	27
4.2.2	<i>Delkonklusjon</i>	28
4.3	K2IS	29
4.3.1	<i>NbF</i>	29
4.3.2	<i>NORTaC</i>	30
4.3.3	<i>Delkonklusjon</i>	31
5.	KONKLUSJON	32
	REFERANSELISTE	34

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Vi har gjennom taktikkundervisningen på skolen ofte hatt BK som en ressurs under planlegging av operasjoner, men det er sjelden at vi vet hvordan den skal brukes. BK ender derfor ofte opp med å få et følg og støtt oppdrag, og det planlegges ikke med hvordan ilden skal brukes. Ildstøtte er svært viktig og er en del av basisfunksjonen innsatsmidler som er beskrevet i Forsvarets Fellesoperative Doktrine (FFOD). Innsatsmidlene omfatter det som betegnes som dødelige og ikke-dødelige midler, hvor ildstøtte faller inn under dødelige virkemidler (Forsvarsstaben, 2007, s 169). Hensikten med ildstøtte er å oppnå en effekt mot fienden som enten er ødeleggende, nøytraliserende, forstyrrende eller demoraliserende (Hals, 2008, s 9). For at ildstøtten skal virke er det mange faktorer som spiller inn. Alt fra ildlederne som ligger i observasjonspost (OP) og ser målet som skal bekjempes, og som sender data til en kommandoplass (KO). KO godkjenner og kontrollerer informasjonen fra OP og sender en ildordre til våpnene som skal bekjempe målet.

Systemene som gjør datakommunikasjonen mellom de forskjellige enhetene mulig er ildledelsessystemer. BK bruker i dag et gammelt system som kalles HUGIN, men artilleriskolen ved HVS er i ferd med å få utviklet ODIN som nytt ildledelsessystem for BK. Oppgaven kommer til å beskrive begge systemene, og i tillegg legge fokuset innenfor tanken et Nettverksbasert forsvar (NbF), som vil bli fremtiden. Dette er interessant med tanke på Forsvarsjefens plan for utvikling av NbF, hvor ildledelsessystemene skal være en del av dette innen 2013 (Sunde, 2011, s 32).

Hensikten med oppgaven er å belyse viktige egenskaper ved begge ildledelsessystemene og se om det vil ha positive eller negative konsekvenser for BK at det byttes ildledelsessystem.

1.2 Problemstilling

Hva vil overgangen fra ildledersystemet HUGIN til ODIN ha å si for BK?

For å besvare problemstillingen ønsker jeg å stille et forskningsspørsmål som jeg kommer til å drøfte ut i fra i kapittel 4. Ildledelsessystemet er fellesnevneren som binder ildlederlaget (OP) sammen med kommandoplassen (KO) og våpnene som skal avgi ild mot målet. Jeg har derfor stilt meg følgende spørsmål:

Hva vil en overgang fra HUGIN til ODIN ha å si for OP, KO og våpen?

Ved å svare på dette vil jeg kunne sette det sammen til en helhet og si noe om hvordan ildledelsessystemet kommer til å fungere i samlet struktur. For å kunne svare på problemformuleringen er teorien og drøftingen i oppgaven delt i tre deler. Den første er ildledelsessystemer, den andre er presisjon og den tredje er kommando, kontroll og informasjonssystemer (K2IS). Denne rekkefølgen er valgt fordi det er ildledelsessystemene HUGIN og ODIN som er den sentrale delen av oppgaven, det er der forandringen skjer. Presisjon er viktig fordi det er det ildtekniske grunnlaget (ITG) som gir resultat i forhold til treff i målet. K2IS er den overordnende strukturen og et «felles begrep» for utviklingen i Hæren.

1.3 Avgrensning

Oppgaven avgrensner seg selv gjennom å fokusere på de norske ildledelsessystemene og nettverkbasering innenfor Hæren, da spesielt innenfor BK- og artilleriavdelingene. Økonomi er en sentral del innenfor videreutviklingen av nye systemer, i denne oppgaven har jeg valgt å se bort fra økonomidelen siden denne er svært omfattende og oppgaven vil da bli for stor. Utdanningen av personellet som skal betjene systemene er også en sentral del, men jeg har valgt og ikke å se på dette for redusere oppgavens omfang.

Dette kapittelet har dannet grunnlaget for oppgaven og gitt en problemstilling. I neste kapittel vil vi se nærmere på hvilke metoder som er valgt for å løse denne oppgaven.

2. Metode

2.1 Valg av metode

Det første jeg måtte tenke på når jeg valgte dette temaet var hvilken metode jeg skulle bruke. Jeg valgte tidlig å ha en kvalitativ tilnærming med intervju som metode. Etter å ha kontaktet respondentene jeg ønsket å intervju og utarbeidet en intervju-guide, viste det seg at de ikke hadde anledning til å gjennomføre intervju før etter 4. desember. I forhold til fristen for innlevering ville dette bli for dårlig tid til å behandle og gjennomføre analyse av dataen som hadde blitt samlet inn. Dette ga oppgaven en ny vri og man kan si at den ble til på veien. Jeg endte opp med å gjennomføre en kvalitativ dokumentundersøkelse.

Dokumentundersøkelse er godt egnet som metode når vi ønsker å få tak i hvordan andre har fortolket en viss situasjon eller hendelse. Kildegransking har samme sterke side som intervjuer ved at vi får tak i hva mennesker sier og mener. Forskjellen er at nedtegnede kilder er mye mindre spontane, de er mer reflekterte og gjennomtenkte (Jacobsen, 2005, s 164).

Det neste jeg måtte ta stilling til var hvordan jeg skulle samle inn data. Jeg valgte en induktiv tilnærming, da dette er svært hensiktsmessig når forskeren har liten kunnskap om temaet og derfor ikke en teori til å begynne med. Forskeren går ut med et åpent sinn og samler inn all relevant informasjon for deretter å gå i tenkeboksen og systematisere de data han har fått inn. Det er først etter at forskeren har dannet seg et bilde av teorien at han danner en hypotese eller problemstilling. (ibid, s 29).

Ved å velge dokumentstudie bruker jeg både primærdata og sekundærdata. «Ved innsamling av primærdata har forskeren selv en viss grad av kontroll over de forholdene som kan påvirke påliteligheten til dataene.» (ibid, s 166) Ved bruk av sekundærdata har vi ikke denne kontrollen. Bruk av sekundærdata innebærer at vi benytter oss av data som er samlet inn av andre (ibid, s 164). Siden dataene jeg benytter meg av består av ord fremfor tall, er det en kvalitativ metode som benyttes i oppgaven, dette ligger også i dokumentstudiets natur. Det vil riktignok ikke alltid være slik, siden mange dokumenter bygger på undersøkelser som er gjennomført i forbindelse med spørreundersøkelser og liknende.

2.2 Metodekritikk

Ved å bruke en induktiv tilnærming til datainnsamling skal forskeren samle inn data med et åpent sinn. Dette er svært vanskelig da mennesker ikke har kapasitet til å samle inn all relevant informasjon. Forskeren vil bli preget av egen forforståelse og prioritere bort det som er mindre viktig for det som forskeren ser sentralt i forhold til sin idé om studiet som skal gjennomføres (Johannesen, 2005, s 35). Ved å gjennomføre en dokumentundersøkelse og nytte sekundærdata, kan disse ofte være skreddersydd til det formålet den opprinnelige datainnsamleren hadde. Dette innebærer for det første en begrensning på hva en forsker kan få ut av sekundærdata, siden det ikke er sikkert at det vil passe med en ny forskers behov. En annen begrunnelse er at sekundærdata ofte kan være manipulert for å passe til den opprinnelige datainnsamlerens behov, og forskeren kan bli tvunget til å bruke manipuleringer siden det ikke er mulighet til å lage egne omformuleringer. (ibid, s 165). Dette kan resultere i at informasjonen som hentes inn kan være veldig nyansert, og derfor ikke gir et klart bilde på det forskeren lurte på. En mulighet for å øke oppgavens omfang og gi et bedre bilde av ildledelsessystemer hadde vært ved å gjennomføre intervju. Dette ikke lot seg gjøre på grunn av tid, og de kildene som ligger til grunn vurderes som gode nok for å besvare oppgaven.

2.3 Kildekritikk

Jeg vil i denne delen se på hvilke kilder jeg har brukt og deres troverdighet. Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) er Forsvarets sentrale forskningsinstitusjon og har til formål å drive forskning og utvikling for Forsvarets behov, og er derfor vurdert til å være troverdige. Det samme gjelder rapporter og reglementer som er utgitt av Hærens Våpenskole¹ (HVS). HVS kan til en viss grad kritiseres for å ha et farget syn og de som har skrevet reglementene har trolig en grad av forforståelse. Dette henger sammen med at de som har skrevet rapporter og reglementer innehar en stor grad av faglig kunnskap og dyktighet, og det vil fortsatt være

¹ Hærens Våpenskole ivaretar sitt fagansvar ved å utdanne og trene utvalgte befall, avdelinger og spesialister, ajourholde utdanningsdokumentasjonen og bidra i struktur- og materiellutvikling for å understøtte Hærens operative leveranse og videreutvikling. (Forsvaret, 2011)

vanskelig å kritisere disse kildene. Når det kommer til andre doktriner og reglementer som er utgitt av Forsvaret har jeg ingen grunn til å stille deres validitet til grunn, da disse i stor grad er godkjente for bruk i Forsvaret. FFOD er vurdert til å være pålitelig og ha en stor grad av troverdighet. Det er likevel vanskelig å analysere denne doktrinen da den har lite til ingen referanser i den løpende teksten. Dette medfører at det er vanskelig å vite hvor de har sine tanker og ideer fra. Samtaler som er gjennomført med sentrale fagpersoner er også vurdert som troverdige da de har god faglig kunnskap om temaet. Disse kan likevel kritiseres for at de har en egen forforståelse og ønsker å påvirke forskeren i en bestemt retning. Informasjon som er hentet fra internett kan være vanskelig å vurdere når det gjelder troverdighet. De internettkildene som er brukt i oppgaven ansees for å være troverdige, da det er anerkjente organer som for eksempel Forsvarsdepartementet og Teleplan Globe AS² som har utgitt publikasjonene.

2.4 Disposisjon

Videre er oppgaven delt inn i fire kapitler. Det første kapitlet danner grunnlaget for oppgaven, og beskriver hvorfor temaet er valgt og definerer viktige begreper som er sentrale for oppgaven.

Kapittel 2 har som hensikt å beskrive og kritisere metoden som er valgt for å løse oppgaven og være kritisk til validiteten til kildene som er ligger til grunn. Kapitlet gir også en beskrivelse av hvordan oppgaven er bygd opp.

I kapittel 3 vil oppgaven legge til grunn den teorien som er viktig for å forstå ildledelsessystemene HUGIN og ODIN, både som enkeltsystemer og i et større nettverksbasert konsept innenfor Nettverksbasert Forsvar (NbF) og Hærens Battlefield Management System (BMS)³. Et annet viktig tema som blir beskrevet er presisjon, herunder ildteknisk grunnlag (ITG) som er de faktorene som sørger for at granatene treffer målet.

² Teleplan Globe AS er utvikler av FACNAV til Forsvaret.

³ BMS: Battlefield Management System. BMS er et beslutningsstøtte- og ledelsessystem. Inkluderer blant annet Blue Force Tracking, samt utveksling av annen digital informasjon mellom kjøretøyene i enheten. (Halsør, 2009, s 6).

Den teorien som blir redegjort for i dette kapitlet er ment å legge grunnlaget for drøftingen som kommer i kapittel 4.

Gjennom kapittel 4 vil oppgaven finne ut om overgangen fra HUGIN til ODIN har noe å si for BK. Dette vil foregå gjennom en drøftelse som vil bli delt inn i flere deler. Drøftelsen tar for seg de samme temaene som i teorien for å skape en helhetsforståelse. Oppgaven belyser gjennom drøftelsen utfordringer og fordeler ved overgangen fra HUGIN til ODIN. Denne drøftelsen vil føre frem til en konklusjon som kommer i kapittel 5. Denne vil gi et svar på problemstillingen oppgaven stiller.

3. Teori

Dette kapittelet er ment for å tilrettelegge for drøftelsen i kapittel 4 og tar opp vesentlige temaer som er sentrale i overgangen fra HUGIN til ODIN. Ildledelse og systemene som gjør dette mulig er mange og varierte, men ettersom teknologien utvikler seg stilles det høyere krav til for eksempel presisjon, kontrolltiltak og brukergrensesnitt. De systemene som brukes i Hæren skal kunne fungere i samsvar innenfor et felles nettverk, for å sørge for god kommunikasjon og skape et klarere situasjonsbilde mellom avdelinger.

3.1 Begrepsavklaring

Jeg tar utgangspunkt i at leseren forstår de fleste militære ord og uttrykk, og velger å definere det jeg anser som viktig for å skape en større forståelse for oppgaven.

Når det i oppgaven snakkes om system[ene] eller ildledelsessystemene er det et felles begrep for HUGIN og ODIN. ODIN er ikke ferdigutviklet for å innføres i BK-avdelingene og det brukes derfor teori fra det systemet som eksisterer for artilleriet. Den kommende BK-modulen i ODIN vil være svært lik, men med de applikasjonene som er sentrale for BK.

Informasjon og faktorer som legges inn i systemene betegnes som data eller datagrunnlag. Dette er data som er spesifikt rettet mot ildledelse og ildgivning.

Det er tre sentrale begreper som er viktig å omtale, disse er ildlederlaget (OP), kommandoplassen (KO) og våpen.

OP-lag er til for ledelse av bombekasterilden (Fosland, 1996, s 10). Videre beskrives det at «OP-lagets oppdrag er å lede ilden, dvs å sende åpningsordre til de mål som skal beskyttes, samt å korrigere ilden med side-, avstands- og eventuelt høydekorreksjoner.» (ibid, s 10). Når OP sender en ildordre til KO for å be om å bekjempe et mål, kalles dette på fagspråket for Call For Fire (CFF).

Kommandoplass (KO) dekker funksjonene ILS⁴ og OPS (operasjonssentral) på batterinivå. Håndbok for tjenesten i artilleribataljonens ildledningssenter og batteri KO «[...] beskriver de oppgaver og gjøremål som er tillagt btt ILS, heretter kalt KO.» (Opedal, 2011, s 6).

Videre forklarer reglementet at «ILS og KO er organisert for å lede vha ODIN og radiosamband med et minimalt behov for manuelt arbeide.» (ibid, s 10). Kort oppsummert kan KO beskrives som bindeleddet mellom OP og våpen som koordinerer ildstøtten.

Når oppgaven nevner våpen, menes det de plattformene som leverer ild mot målområdet, herunder artilleri og BK.

3.2 Ildledelsessystemer

I denne teoridelen kommer jeg til å redegjøre for viktige ildledelsessystemer som er sentrale i prosessen for innføring av et nytt ildledelsessystem for BK.

3.2.1 Hugin

Ildledelsessystemet HUGIN er et hjelpemiddel for å sende digitale meldinger og består av kommuniserende ildledningsenheter som kan plasseres ved ildlederlagene (OP), våpen og i kommandoplass (KO). Systemet er svært robust og ikke minst enkelt, noe som forklarer den lange levetiden i Hærenes BK-avdelinger. Terminalen (KMT-400) driftes av et internt batteri, men kan også kobles til en ekstern strømkilde, både batteri og kjøretøy. HUGIN har mulighet til å overføre data via MRR⁵ og feltlinje (TP-kabel). (Hals, 2008, s 17).

Ildledelsessystemet konfigureres til hva slags rolle det skal betjene når systemet har startet opp, og inneholder operasjonsspesifikke applikasjoner som består av:

- OP (Feltmåling og ildledning, kommunikasjon med ILS)

⁴ ILS: Ildledningssenter. ILS leder alt skyteteknisk. (Opedal, 2011, s 7).

⁵ MRR: MultiRolleRadio. Militær tale- og dataradio utviklet av Kongsberg Defence & Aerospace.

- KO (Feltmåling, beregninger av skytedata, kommunikasjon med ildlederlag og våpen). Systemet konfigureres i to enheter, hvor KO1 kommuniserer med ildlederlag og KO2 kommuniserer med våpen, disse er koblet sammen i en KO-ramme.
- VÅPEN mottar presentasjon av skytedata fra og kommuniserer med ILS.

(ibid, s 17)



Illustrasjon 1: 1) KMT-400 HUGIN ildledelsessystem, 2) HUGIN som OP-enhet, 3) HUGIN som KO-enhet, 4) HUGIN som VÅPEN-enhet, 5) Feltlinje, 6) Eksternt batteri. (Eget bilde)

Illustrasjon 1 viser HUGIN koblet opp med 1 OP-enhet, 1 KO-enhet og 1 VÅPEN-enhet. Som sagt kan HUGIN overføre data via MRR, men på illustrasjon 1 er systemet koblet opp med feltlinje. Muligheten til å overføre data via MRR og feltlinje gir HUGIN stor allsidighet, men det er selvsagt en stor begrensning i forhold til rekkevidde mellom enhetene når feltlinje nyttes.

Når systemet ble utviklet var det flere hovedpunkter som ble tatt med for å sørge for et godt ildledningssystem for BK. De viktigste var *nøyaktighet, minimum reaksjonstid, kapasitet, enkel opplæring, modularitet* og muligheten til å *redusere behov for talesamband* (Fosland,

1994, s 8). Systemet oppnår *nøyaktighet* gjennom at antall feilkilder involvert i en skyting er redusert ved at:

- Systemet sikrer riktig meldingsoppsetting i OP
- Sikker data kommunikasjon mellom enhetene
- nøyaktige ballistikkberegninger
- Enkel formidling av skytedata fra KO til våpenbetjening.

Systemets enkle oppbygging sørger for rask ildgivning og stor nøyaktighet, som gjør at antall innskytingsskudd reduseres, dette er selvfølgelig også avhengig av riktig opplæring og bruk av systemet og drill på våpenferdigheter. Lars Kristian Utgård sa ved forfatteren besøk på Rena at, «Hvis vi tar utgangspunkt i en trent BK-avdeling som er på marsj vil det ta 3 minutter fram til den er klar til ildgivning.» (Utgård, 2011). Systemet har tatt høyde for dette ved rask datakommunikasjon, automatiske ballistikkberegninger med korreksjoner og hurtig formidling av skytedata. Systemet har lagt opp til at bruker kan sende fritekstmeldinger via et innlagt bokstavgastatur, som gjør at bruker ikke har behov for samband ved oversendelse av lange meldinger. (ibid, s 6-8).

3.2.2 ODIN

Utviklingen av ODIN startet på slutten 70-tallet og skulle være en videreutvikling av det eksisterende systemet ODIN 1F. Petter Indseth forklarer i sin brief at hovedfokuset var å automatisere og skape ny funksjonalitet innenfor mål- og avdelingsprioritering, hvor sikkerhet med momenter som «blue on blue» kontroll (BFT)⁶, «Fire Support Control Measures»⁷ og «Range safety»⁸ var viktig (Indseth, 2011). En annen viktig funksjonalitet

⁶ BFT: Blue Force Tracking. Dette begrepet brukes om funksjonalitet som viser hvor en selv og andre egne enheter befinner seg, samt i enkelte tilfeller også deres orientering (Halsør, 2009, s 6).

⁷ Fire Support Control Measures are designed to facilitate the rapid engagement of targets and, at the same time, provide safeguards for friendly forces. (US Army, 2000, s F-1).

⁸ Range safety – betyr skytefeltets bestemmelser eventuelt sikkerhetsbestemmelser ved skyting.

som skulle videreutvikles var muligheten til å bekjempe flere mål samtidig, som i praksis betyr at flere våpen kan levere virkningsild over et større område.

Artilleriet mottok ildledningssystemet ODIN 2 i 2003 som en integrert del av Hærens BMS-system NORTaC. Artilleriet opplevde i lengre tid store utfordringer med dette ildledningssystemet inntil man i 2009 erklærte systemet for ikke operativt. Årsakene til utfordringene var sammensatte og komplekse, «Delvis var systemet for tungt å sette opp i forkant av bruk og drifte, og delvis var systemet for ustabil til at avdelingene fikk tillitt til det.» (Indseth, 2011, s 1). Videre sier rapporten at artilleriet ikke hadde mulighet til å drifte systemet med egne ressurser, men at de var avhengige av ekstern støtte i forkant og under øvelser. ODIN 2 var i tillegg et betydelig tregere system i forhold til å utføre ildoppdrag sammenlignet med det tidligere systemet ODIN 1 (ibid). Oppsummert var ODIN 2 «[...] for komplekst, ustabil og tregt til at det kunne møte artilleriets behov.» (ibid).

Behovet for løse Artilleriets utfordringer med ODIN 2 ble spesielt viktig i forbindelse med en mulig deltakelse i NRF (NATO Response Force) 18. Dette var ikke mulig siden det tilgjengelige ildledningssystemet ikke var operativt. «Siden ARTbn ikke hadde mulighet til og verken utdanne avdelinger, eller delta i operasjoner med dette systemet, var Brigadens offensive kapasitet drastisk redusert.» (ibid). Rapporten sier videre at Sverige også skulle ta i bruk ODIN 2 som ildledningssystem som en del av avtaleverket i forbindelse med den felles anskaffelsen av Archer⁹. Dette var de ikke villige til så lenge systemet ikke fungerte (ibid). Hovedproblemet ble tidlig indentifisert til å være informasjonsutvekslingsmekanismene i systemet. Det var først etter at ODIN 2 ble trukket ut av NORTaC BMS muliggjorde det for en raskere og bedre tilpasset utvikling av ODIN 2. Ved videreutviklingen av systemet var det tre målsetninger som var i fokus «[...] enkelthet, hurtighet og stabilitet.» (ibid, s 2). Utviklingen har hele veien fokusert på ildledelse og ingenting har blitt gjort i forhold til kommando og kontroll. Artilleriskolen baserer seg på at «[ODIN] skal integreres i disse systemene når de er klare.» (ibid, s 3).

⁹ ARCHER artillerisystem er et multinasjonalt prosjekt for å utvikle neste generasjons selvdrevet artilleri for Sverige og Norge (Forsvarsdepartementet, 2007).

Status nå er at ARTbn har et ildledningssystem som fungerer i henhold til målsetningene, og som avdelingen er fornøyd med. Systemet er enkelt å sette opp. Klar til strid tar ikke lenger enn 5 minutter, [...]. Systemet har vist seg stabilt over tid i forbindelse med feltøvelser og Artilleriet kan igjen skyte batterimål på under 3 minutter. Ildledningssystemet er ikke lenger en begrensning i utførelsen av artilleristøtten. (ibid)

3.2.3 POSNAV

«POSNAV er et posisjonerings- og navigasjonssystem [som er integrert med ODIN]» (Opedal m.fl. 2011, s 39). Videre sier feltreglement 8-62 (Reglement for eksersis med 155mm felthaubits M109A3GNM) at systemet betjenes gjennom tre terminaler (DM7HB, se illustrasjon 2) som er plassert hos vognkommandør, skytter og vognfører. Terminalene viser blant annet kanonens skytedata og sikte som skytter bruker til innretning ved innrykk i stilling.



Illustrasjon 2; Operatørterminal POSNAV (ibid).

Disse terminalene er koblet til systemkontrollenheten som forsyner dem med strøm, nettverk og GPS-data. GPS-antennen er montert på tårnet til kanonen og mottar GPS-signaler som den sender disse til systemkontrollenheten. Systemkontrollenheten sender signalene videre til navigasjonsmodulen. «Navigasjonsmodulen (TALLIN 3000) finner kanonens nordretning og beregner alle data synkronisert i tid.» (ibid, s 39). Reglementet forklarer at navigasjonsmodulen benytter ringlasergyroteknologi for navigering. Dette betyr at navigasjonsmodulen får hjelp av tre interne gyroer, tre aksellerometre og et digitalt kompass. Dette gjør at navigasjonsmodulen generer posisjonsdata i tre akser. Disse aksene er retning, elevasjon og roll. Roll kan forklares som sideforflytting.

Navigasjonsmodulen kommuniserer med server, mottar posisjonsdata direkte fra GPS-antennen og data for kjørt distanse fra odometeret (ibid). «Odometeret er et instrument som sammen med navigasjonsmodulen måler kjørt distanse for kjøretøyet.» (ibid, s 40).

Odometeret er montert inn i motorrommet til kjøretøyet og er tilkoblet til girkassen. Når kjøretøyet er i bevegelse omgjøres wizens rotasjonsbevegelse til elektriske signaler som videreføres til navigasjonsmodulen i sensorhodet. Navigasjonsmodulen bruker signalene til å beregne kjørt distanse etter hvert som kjøretøyet flytter på seg.

POSNAV er svært effektivt ved innrykk i stilling, hvor kanonkommandør (KK) kan sende posisjonsoppdateringer hyppig til ILS. «Dette er en ferdig formatert melding som inneholder skytsets fikseringsdata overført fra POSNAV.» (ibid, s 36). Når skytset står i stilling legger KK inn kretedata, og vi skiller mellom nærkreter og fjernkreter. Kreter sier noe om elevasjonen skytset kanon må ha i forhold til hindringer fjernt og nært mellom plattform og målområdet. KK er ansvarlig for at kreter nærmere enn 300 meter legges inn i skytsets POSNAV. «POSNAV vil som et resultat av dette ikke framvise skytedata som medfører kreteskudd.» (ibid).

3.3 Presisjon

Hvor granaten treffer er avhengig av flere forhold «[...] valg av ammunisjonstype og mengde, samt fordeling av siktepunkter i målet og ikke minst taktisk forståelse og et oppdatert situasjonsbilde.» (Hals, 2008, s 33). De faktorene som er viktige for å oppnå god presisjon kalles for ildteknisk grunnlag. Disse faktorene legges inn i ildledelsessystemene som bruker matematiske formler og tabeller for å beregne hvor granaten treffer.

3.3.1 Ildteknisk grunnlag (ITG)

Feltreglement 8-16 Observasjon og ildledning definerer ildteknisk grunnlag (ITG) som «[...] det grunnlaget en avdeling har for å kunne avgi samlet-, nøyaktig-, og overraskende ild.» (ibid, s 33). Denne definisjonen forteller noe om effekten vi ønsker å oppnå med bruk av tung ild. ITG er den mengden data (målinger og beregninger) som må legges inn og behandles av ildledelsessystemene før våpnene er klare til å avgi ild mot et mål. Dataene må

kontrolleres ofte og oppdateres hvis det er store forandringer. Dette tar ildledelsessystemene høyde for gjennom å varsle når det er behov for oppdatering.

ITG består av en rekke faktorer men deles inn i to hovedgrupper, feltmålegrunnlaget og korreksjonsgrunnlaget. Feltnålegrunnlaget stiller krav til fiksering (posisjonering) og orientering av våpen og mål. Fiksering oppnås gjennom at hvert våpen melder inn en nøyaktig 10-sifferet rutetilvisning, dette ved hjelp av enten kart, kompass og lupe eller GPS. For BK er orientering den viktigste faktoren «Faktoren orientering har større betydning enn de andre faktorene, [...], da dette har størst virkning på nøyaktigheten i skytingen.» (Forberg, 2001, s 39). Orientering går ut på å bestemme en nøyaktig ruteretning og legge til rette for at denne kan overføres til våpen. «[...] dersom man står i valget mellom god posisjonering og god orientering, må god orientering vektlegges, [...]» (ibid).

I artilleriet deles korreksjonsgrunnlaget inn i faste og variable faktorer. De faste faktorene blir automatisk tatt hensyn til gjennom ildledelsessystemene og krever ingen håndgrep fra operatøren. De variable faktorene må legges inn i ildledelsessystemene av operatøren og krever vedlikehold gjennom oppdateringer av data underveis. «Forholdet som påvirker BK-granaten i nevneverdig grad er været og ammunisjonen.» (Hals, 2008, s 41). Når det skytes med BK i Norge har avdelingen mulighet til å benytte seg av artilleriets værtelegrammer¹⁰. Dersom ikke BK-avdelingen har tilgang på dette, kan bakke-data legges inn i HUGIN. Da brukes en vanlig vindmåler, termometer og kompass for å finne bakkevindens retning og hastighet, og bakketemperatur. ODIN har også GUACA (Global Upper Air Climate Atlas) værtelegram tilgjengelig i systemet. GUACA er en type standard værdata som representerer et gjennomsnittlig vær for et bestemt geografisk område og tidsperiode. Det er større sannsynlighet for at GUACA værdata stemmer med det reelle været enn de værtelegrammene som standard legges inn, men for å minske kontrollspennet til KO blir ikke GUACA brukt. (Opedal, 2011, s 26).

Artilleriet er avhengig av et større databehov på ammunisjonssiden enn BK. I artilleriet opereres det med faktorer som Lot- V_0 (drivladningens utgangshastighet), kruttemperatur,

¹⁰ Været er den faktoren som påvirker bomavstanden mest, og det er avgjørende med så gode værdata som mulig. Værdata er vindstyrke og retning, temperatur og lufttrykk. Gyldigheten til værtelegrammet vil avta med alder og avstand fra skytende avdeling. Det finnes ingen fasist for hvor ofte værmålinger skal foretas men som en tommelfingerregel har værtelegrammet en gyldighetstid på to timer. (Opedal, 2011, s 17)

kanon V_0 ¹¹ og granatens vektklasse. BK opererer ikke med Lot V_0 og vektclasser på ammunisjon fordi verdiene som ligger lagret i HUGIN er basert på gjennomsnittsmålinger. Selv om BK hovedsakelig skyter basert på gjennomsnittsmålingene er det mulighet å legge inn kruttemperatur i HUGIN, «Differansene er små, men de vil allikevel ha innvirkning på nøyaktigheten.» (ibid, s 41). (Hals, 2008, s 35-41).

Det kreves at ildlederen sender nøyaktige koordinater på målet som skal beskytes. Dersom ildlederen sender unøyaktige koordinater resulterer dette i at granaten treffer der den skal (koordinatene som er meldt inn), men bommer på målet. «Dersom systemet forventer stor bomavstand vil det kompensere med å øke spredningen mellom siktepunktene for å omslutte målet, tilsvarende vil systemet redusere spredningen dersom forventet bomavstand er liten.» (ibid, s 37). Siden BK benytter seg av en enklere ITG enn artilleriet betyr det at BK ikke kan skyte virkningsild før de har skutt inn et korreksjonspunkt (KP). «Korreksjonspunkt nyttes for beregning av innskutt værkorreksjon og som referansepunkt for beskytning av andre mål.» (ibid, s 106).

3.4 Kommando, kontroll og informasjonssystemer (K2IS)

3.4.1 Nettverksbasert forsvar (NbF)

Forvarets fellesoperative doktrine (FFOD) er et fagmilitært dokument som er underordnet og tilpasset til de oppgaver og rammer som er gitt i politiske styringsdokument. Doktrinen er ment å være tidløs og omhandler viktige aspekter som skal skape en felles forståelse, et felles tankesett og felles rammer for det norske offiserskorpset (Forsvarsstaben, 2007, s 3).

Når FFOD omtaler nettverksbasert forsvar (NbF) forklares det som «[...]et konsept for samhandling i nettverk med den hensikt å bruke Forsvarets ressurser på måter som utnytter de mulighetene informasjonens tidsalder byr på, for å oppnå økt fleksibilitet og effekt.» (ibid, s 90). Tanken med NbF er at det skal kunne nyttes ved operasjoner i alle typer konflikter, både innlands og utenlands. Hensikten med dette er at det skal skape forutsetninger for informasjonsutveksling mellom andre våpenarter og forsvarsgrener

¹¹ Nyttet ikke for M109A3GN pr i dag (Hals, 2008, s 35).

raskere (ibid, s 90). Dette legger grunnlaget for å kunne samarbeide bedre på tvers av disse fordi alle sitter med et oppdatert situasjonsbilde og derfor også vil skape større situasjonsbevissthet.

For å forklare NbF har FFOD delt det inn 3 hovedkategorier, *sensorkomponenter*, *beslutningskomponenter* og *innsatskomponenter*. *Sensorkomponenter* har som hovedoppgave å innhente informasjon og etterretning. Disse kan være alt fra menneskelige sensorer som for eksempel en BK-OP, radar eller fly. *Beslutningskomponenter* skal ta beslutninger om hvordan styrker skal disponeres basert på den informasjonen som er hentet inn. Dette kan være å tildele oppdrag, bekjempelse av mål eller en omorganisering av styrkebidraget. *Innsatskomponenter* skal sørge for å oppnå ønsket virkning og effekt i målet, dette kan være med både dødelige og ikke-dødelige virkemidler. (ibid, s 93). Man kan si at denne strukturen er overførbart til organiseringen av ildstøtte, slik som vi kjenner det i dag. BK-OP fungerer som en sensor som ligger fremme og innhenter informasjon om målet som skal bekjempes. Denne OP-en sender en ildordre til kommandoplassen, som behandler denne og gir oppdrag gjennom en ildordre til styrkene som skal bekjempe målet. I ildordren bestemmes virkning og effekt gjennom antall granater og type, og hvor mange rør som skal beskytte målet. Kanonene er innsatskomponentene som leverer ild mot målet og oppnår virkning og effekt med dødelige og ikke-dødelige virkemidler. Dette kan være ved bruk av sprenggranater eller for eksempel røykgranater som skal skjule egen manøver for fienden.

NbF har flere utfordringer, hvor spesielt *båndbredde* og *overføringshastighet* er sentralt. Nettverksbasering innebærer at store mengder data skal overføres raskt, og Hærens mobile enheter benytter seg i hovedsak av radiooverføring med rundstrålende radio på HF- eller VHF-båndet, noe som resulterer i at overføringshastigheten ofte er begrenset. (ibid, s 99).

3.4.2 NORTaC

Hæren benytter seg av K2IS -systemet NORTaC (NORwegian Tactical and Combat system) på taktisk nivå i dag. Med utgangspunkt i dette K2IS-systemet har KDA (Kongsberg Defence & Aerospace) utviklet et BMS, NORTaC BMS (Halsør, 2009, s 14). I sluttrapporten for BMS-arbeidet under FFI-prosjekt 1019 – TEKNISK definerer Marius Halsør et BMS som «visning, bearbeiding og videreformidling av digital informasjon – altså applikasjonen, brukergrensesnittet og den aktuelle sambandsbæreren.» (ibid, s 8). Videre

forklarer Halsør at sensorer ikke er inkludert, men betegnet som en input til BMS-et for å skaffe informasjon. Samband som brukes for talekommunikasjon er heller ikke en del av BMS-et.

Hensikten med NORTaC BMS er at det skal være enkelt å bruke og ikke inneholde funksjoner som sees på som mindre viktig. Hæren bruker i dag KDAs MRR som kommunikasjonsbærer for NORTaC BMS. Dette er en radio med lang rekkevidde, men med liten båndbredde. MRR sin maksimale overføringshastighet er 19,2 kb/s (Artilleriskolen/HVS, 2008, s 5). Det resulterer i at posisjonsoppdateringer tar lenger tid når BMS-et er utvidet til å omfatte bataljonsnivå og høyere. ODIN er tiltenkt å tilpasses inn i det BMS-et som Hæren benytter seg av når det er ferdigutviklet og fungerer optimalt.

4. Drøftelse

I slutten av februar 2011 forelå det en rapport etter CD&E (Concept Development and Experimentation) eksperiment «oppgradert BK løsning» fra HVS og Combat Lab for «[...] å gi beslutningstakere et godt grunnlag for å fatte beslutninger vedrørende den videre utvikling av BK systemet.» (Hyndøy m.fl. 2011, s 4). Bakgrunnen for testene som ble gjennomført er at HUGIN er i ferd med å gå ut på dato og det har begynt å dukke opp tekniske problemer i forhold til drift av systemet. Testen er gjennomført med fokus mot FAC/NAV¹² og POSNAV som allerede brukes i artilleriets M109A3GNM. Testresultatene konkluderer i at FAC/NAV er en mulig erstatte for HUGIN, ved at de riktige funksjonene for ildledning inkluderes i en videreutvikling av systemet. POSNAV er mulig å integrere slik systemet fremstår i dag, og kan nyttes på ulike fremtidige plattformer med mindre tilpasninger.

Petter Indseth sa i en telefonsamtale 2011.11.23 at FAC/NAV hadde ingen av de ønskelige kommunikasjons- eller systemfunksjonene for ildledning (ITG, HRF, HM). Det var da lettere å bygge videre på det systemet som allerede eksisterte i Hæren på dette tidspunktet, ODIN. «Det ville være lettere å bygge videre på det systemet som vi allerede har, enn å bygge et nytt» (Indseth, 2011). Han sa videre at ODIN hadde alle de ønskelige kravene, men hadde fortsatt en god vei å gå i forhold til kommunikasjonsbiten. FAC/NAV har kun muligheten til å skyte på et mål av gangen, mens ODIN kunne bekjempe flere mål uavhengig av hverandre (ibid).

I innledningen ble det nevnt at oppgaven er delt inn i tre hovedtemaer, ildledningssystemer, presisjon og K2IS. Drøftelsen vil fokusere på disse temaene fordi det er de som oppgaven har definert som de mest sentrale for å kunne svare på problemformuleringen.

¹² FACNAV er et program utviklet for å støtte Forward Air Controllers (FACS) og Forward Observatører (FOS). Løsningen er også et Battlefield Management Solution (BMS). De viktigste funksjonene er utviklet for nøyaktig levering av våpen på målet og dermed minimere tredjemann collateral damage. (Teleplan Globe AS, 2008)

4.1 Ildledelssystemer

4.1.1 HUGIN

HUGIN har hatt lang levetid som ildledelsessystem i BK-avdelingene i Hæren. En grunn til dette er at systemet er svært robust og har et enkelt brukergrensesnitt. Selv om dette er en realitet, er systemet utdatert og det fungerer ikke optimalt ved skarpskytinger. Lars Kristian Utgård bekreftet dette over telefon 2011.12.08, hvor det var gjennomført skarpskyting med HUGIN på Setermoen uten gode resultater. Dette viser at systemet er klart for utskifting, og selve prosessen burde muligens vært startet tidligere. En annen forklaring til at det ikke er skiftet ut er at det ventes på at ODIN skal bli ferdigutviklet slik at den er klar til å få innført en BK-modul.

Utviklingen til HUGIN over de siste årene har påført systemet mye slitasje, ved siden av at systemet blir eldre og derfor har stor sannsynlighet for ikke å tåle oppgraderinger. Når HUGIN først ble tatt i bruk foregikk dataoverføringer via sambandet AN/PRC-77¹³ frem til denne ble utfaset og det var behov for et sikrere og bedre samband med større dataoverføringskapasitet. HUGIN ble tilpasset til MRR ved hjelp av en overføringskabel. Dette fungerte godt til å begynne med, men over tid førte dette til økt slitasje fordi systemet er gammelt og enhetene ikke snakker godt nok sammen. HUGIN fungerer kun som en regnemaskin og stort sett all kommunikasjon mellom OP, KO og våpen foregår på tale muntlig over samband (voice). Systemet har mistet funksjonen sin, og det er derfor behov for et nytt system som fungerer optimalt og møter de kravene som stilles i dag.

¹³ The AN/PRC-77 Series Radio provides a short-range, two-way voice communications in manpack portable configurations (Associated-industries, 2011).

4.1.2 ODIN

Utvikling av ODIN som ildledelsessystem har vært lang og komplisert. Systemet ble først utviklet på slutten av 70-tallet og det har frem til i dag tatt over 20 år for å utvikle et system som fungerer optimalt. Et svar kan være teknologiutviklingen som startet på 90-tallet og åpnet for nye muligheter innenfor operativsystemer. Når Hæren først gikk til innkjøp av systemet var det for mange applikasjoner både innenfor ildledning og BMS. Dette viste seg å fungere dårlig og systemet ble erklært som ikke operativt i 2009. ODIN ble tatt ut av BMS-systemet det var en del av for å kunne fokusere på ildledning. Dette har vist seg å være svært effektivt. ODIN er nå i ferd med å bli det ildledelsessystemet som ildstøtteavdelingene har hatt behov for. (Indseth, 2011, s 1).

I uke 44 2010 gjennomførte personell fra KDA og artilleriskolen ved HVS felttester for å kartlegge veien videre for integrering av BK i ODIN. Fordelene med denne testen er at den ga en unik mulighet for utviklerne til å få innspill til utviklingen fra brukere med BK-bakgrunn. Dette vil være svært verdifullt i den videre utviklingen av en BK-modul i ODIN. Testen viste imidlertid at våpenterminalen på dette tidspunkt var for lite utviklet til å dekke behovet til BK-miljøet. Det som testen derimot beviste er muligheten for å bruke ODIN som et fremtidig ildledelsessystem for BK, og det ble ansett som hensiktsmessig å vente til ODIN blir levert i ferdig utgave for deretter å overføre full funksjonalitet til BK. (Artilleriskolen/HVS, 2010, s 3-4).

En klar fordel med innfasingen av en BK-modul i ODIN, som vises av tabellen på neste side, er tid. Rapporten etter CD&E eksperiment fra HVS og Combat lab ble gjennomført med FACNAV som ildledningsterminal, men med ODINs utvikling er de to systemene klart sammenliknbare siden ODIN er spesifikt rettet mot ildledning. Testresultatene vil ikke være de samme med ODIN, men det skaper et godt bilde på forbedringene et oppgradert system fører med seg.

Test:	Snitt eksisterende system	Snitt oppgradert system	Δ Tid	Δ % (Ytelsesforbedring)
Tidsforbruk opprettelse av CFF	44.5 sek	12 sek	-32,5 sek	73,5 %
Tidsforbruk mottak, behandling og videresending i KO	60 sek	8 sek	-52 sek	86,7 %
Tidsforbruk mottak, behandling og innretting på våpen	87 sek	39 sek	-48 sek	89,1 %

Illustrasjon 3: Tabellen viser gangen fra ildledere opprettet en Call For Fire (ildordre) til KO mottar og behandler og sender ildordren videre til våpnene som skal avgi ild mot målet. (Hyndøy m.fl. 2011, s 12)

Illustrasjon 3 viser en klar ytelsesforbedring fra eksisterende system til oppgradert system. Dette resulterer i at BK-avdelingene vil kunne understøtte manøveravdelingene raskere med ild når de er ute og løser oppdrag. Dette svarer godt til hovedoppgaven til ildstøtteavdelingene med å oppnå effekt i målet. «Det er imidlertid ikke nok å treffe, målet skal treffes til rett tid og på en slik måte at den ønskede effekt *hurtig* oppnås.» (Opedal, 2011, s 14). Faktoren tid er derfor svært viktig, og en av grunnene til at det er behov for et nytt ildledelsessystem til BK.

En klar utfordring med ODIN er primærsambandet MRR, hvor det er knyttet en del problemstillinger rundt tilgjengelighet, rekkevidde og overføringskapasitet. Dette resulterer i at ODIN må tilpasse sine applikasjoner til hva MRR kan prestere på et operativt nivå. Ildstøtteavdelingene er avhengige av et fungerende ODIN for å kunne fungere optimalt. «Hvis ODIN sambandsmessig skulle falle ut skal det fortsatt være mulighet for å skyte med muntlig samband» (ibid, s 33), dette vil selvsagt øke tidsbruken ved skyting. Det kan derfor være et behov i fremtiden at sambandet til Hæren utskiftes for å håndtere datamengden som systemene skal sendes over radiosamband. Denne datamengden vil trolig bli større med årene fremover, fordi det vil komme nye behov i forhold til hvilke applikasjoner som må være på systemet og som skal snakke sammen med andre enheter.

4.1.3 POSNAV

Rapporten etter CD&E eksperiment fra HVS og Combat lab som omhandler testene med POSNAV viser at dette er et system som kommer til å fungere svært godt i samsvar med BK-modulen. En viktig faktor for fleksibilitet er BK-troppens mulighet til og raskt kunne gå i stilling uten feltmåling. BK-troppens mulighet til og raskt kunne støtte manøveravdelingene med ild er svært viktig, derfor er tid viktig faktor. Ved mottak av ildordre på marsj i KO ble det beregnet skytedata for troppen på gjeldende posisjon. Disse ble sendt til hvert våpen med ordre om å finne dertil egnet stilling. Etter funn av stilling ble endelig posisjon overført fra POSNAV og sendt til KO. KO regner så ut nye skytedata for endelig posisjon og sender en ildordre til våpnene. Mens dette foregår i KO klargjør BK-troppen vogner og våpen for skyting. Dette er en svært rask og ikke minst fleksibel metode for å kunne gå i hurtigstilling under marsj, det vil si at troppen fra marsj utgrupperer og er klare til å avgi ild. Testene som ble gjennomført viser at tidsforbruk ved stillingsgang (se illustrasjon 3) med gammelt system tar i snitt 7.05 minutter mens det med et oppgradert system tar 46 sekunder. Dette er en klar forbedring, og har veldig mye å si for BK-troppens mulighet til og raskt kunne støtte manøveravdelingene med ild.

Test:	Snitt eksisterende system	Snitt oppgradert system	Δ Tid	Δ % (Ytelsesforbedring)
Tidsforbruk stillingsgang	7.05 min	46 sek	-6.19 min	89,1 %

Illustrasjon 4: Tabellen beskriver tid ved stillingsgang ved bruk av HUGIN og oppgradert system med POSNAV. Resultatene viser en klar forbedring i tid med et oppgradert system. (Hyndøy m.fl. 2011, s 12)

På våpen bruker man i dag manuelle sikter som er avhengig av tradisjonell feltmåling eventuelt GPS til innmåling av egen posisjon og orientering av våpenet. Dette innebærer at man er sårbar i forhold til manglende GPS dekning (lendets beskaffenhet) noe som kan medføre at man i enkelte tilfeller ikke kan velge ildstillinger som gir best mulig skjul og dekning. GPS er også sårbar for jamming. POSNAV har en funksjonalitet for treghetsnavigasjon dersom GPS signaler skulle bli borte (jamming eller kupert lende). Dette innebærer økt fleksibilitet i forhold til manøvrering i områder som er utsatt for jamming eventuelt kupert lende som ikke gir god GPS dekning. (ibid, s 4).

POSNAV utrustningen slik den fremstår i dag egner seg ikke til fotoppsatte oppdrag langt unna kjøretøy på grunn av størrelse, vekt og strømforsyning. Systemet er designet slik at det fortsatt er mulig å benytte seg av dagens sikter, dersom man ønsker å bruke våpenet til fotoppsatte oppdrag. Dette gir stor fleksibilitet i forbindelse med at BK-troppen kan velge konfigurasjon i forhold til sikter. (ibid, s 15-16). En annen fordel med å integrere POSNAV er at det fungerer svært godt i samsvar med ODIN. POSNAV har også blitt tilegnet funksjonen for å kunne legge inn øvre og nedre kreter (maskeklarering). Kretene vil overføres digitalt til ODIN.



Illustrasjon 5: Viser POSNAV integrert i BK-vognen. 1) TALLIN 3000 fastmontert på BK-rør, 2) DM8 (operatørterminal) fastmontert på plate, fungerer som siktemiddel. (ibid, s 9).

4.1.4 Delkonklusjon

HUGIN har lenge svart til forventingene som ildledelsessystem, men det har over tid blitt utdatert. Det viser seg derfor et klart behov for en utskiftelse av ildledelsessystem for BK. Likevel må det understrekes at det enkle brukergrensesnittet og allsidigheten til HUGIN bør

overføres til det nye ildledelsessystemet. Dette for å kunne ta dette raskt i bruk og slippe lang utdanning på et nytt ildledelsessystem.

Alternativet som mange i BK-miljøet ønsket seg var FACNAV, men siden ODIN hadde de fleste av de ønskelige kvalifikasjonene ville det være lettere å implementere en BK-modul i dette systemet. Kombinasjonen ODIN og POSNAV vil redusere tidsforbruket drastisk fra OP sender en ildordre til våpen leverer ild i målet. Tidsforbruk ved stillingsgang vil også reduseres, og innebærer at BK kan avgi ild mye hurtigere enn tidligere. utfordringer som GPS dekning og dataoverføringskapasitet er problemområder som det bør fokuseres på i fremtiden.

4.2 Presisjon

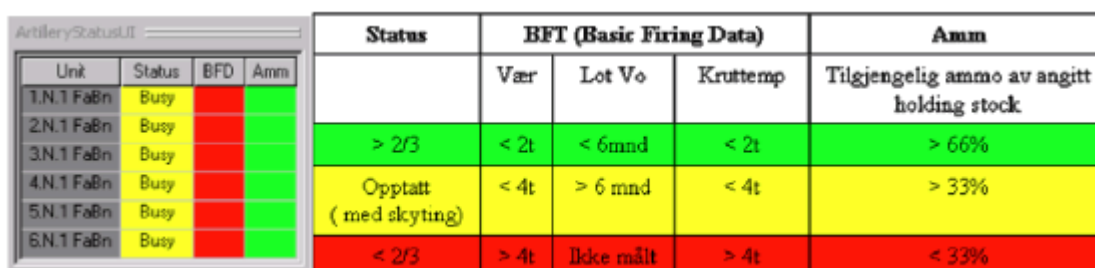
4.2.1 ITG

ITG er det grunnlaget en avdeling har for å kunne avgi samlet, nøyaktig og overraskende ild. Med andre ord, treffe målet. Moderne ildledelsessystemer gir fleksibilitet til å angi målområdet størrelse og form. Dette vil ildleder gjøre i sin ildordre, samt at virkningsmodulen i ODIN vil fordele siktepunktene i og rundt målområdet som funksjon av forventet bomavstand, egenspredning og granatttype (Opedal, 2011, s 14). BK benytter seg av en enklere ITG enn det artilleriet bruker, og BK-avdelingene er derfor avhengig av å skyte inn et KP før de kan gå til virkningsild. Når BK skyter baserer de seg på gjennomsnittsmålingene som ligger inne i HUGIN. Ved et skifte av ildledelsessystem kan BK i større grad benytte seg av et grundigere ITG, og vil trolig kunne gå til virkningsild uten å skyte inn et KP. Dette er målsetningen, men om det vil bli realiteten er ennå vanskelig å si, fordi det ennå ikke er definert hva slags faktorer som skal kunne legges inn i BK-modulen til ODIN.

Med moderne feltmåleutstyr og ildledningsinstrumenter er det enkelt å bestemme nøyaktige fikseringsdata for skyts og mål og sannsynligheten for feil (for eksempel økt bomavstand), er derfor lav. Dersom det likevel skulle gjøres feil i feltmålegrunnlaget vil utslaget fortsatt ha stor betydning for bomavstanden. Ved skyting med BK er det været som er den faktoren som har størst påvirkning på bomavstanden.

Det vil være en fordel at BK integreres i ODIN fordi da vil artilleriet og BK-avdelingene operere like systemet. Dette kan for eksempel føre til at værtelegrammene som artilleriet bruker når de skyter kan overføres mellom systemene. Det vil si at BK-avdelingene ikke trenger å legge inn værtelegrammet i sitt ildledelsessystem når det kan overføres mellom systemportalene ved hjelp av dataoverføring. ODIN har en funksjon for å sette sammen flere ulike værtelegram til ett. Dette gjør det mulig å generere et værtelegram med flere høydesoner. Da får værdataene et større gyldighetsområde dersom det er stor høydeforskjell mellom skytsene. Et eksempel kan være at to skyts står på 400 høydemeter og to andre står på 200 høydemeter. Når disse skal avgi ild mot målområdet vil de skyte med forskjellige kulebaner og værdataen vil ikke være den samme for granatene. Ved at ODIN genererer et værtelegram med flere høydesoner vil systemet ta høyde for dette ved skyting.

Ved å skifte ildledelsessystem vil også KO få en bedre oversikt over ITG i avdelingen. Dette er svært enkelt formulert i ODIN og gir et godt oversiktsbilde av den reelle statusen på skyts, værtelegram, kruttemperatur, lot- V_0 og tilgjengelig ammunisjon på skytsene (se illustrasjon 6).



Unit	Status	BFD	Amm
1.N.1 FaBn	Busy		
2.N.1 FaBn	Busy		
3.N.1 FaBn	Busy		
4.N.1 FaBn	Busy		
5.N.1 FaBn	Busy		
6.N.1 FaBn	Busy		

Status	BFT (Basic Firing Data)			Amm
	Vær	Lot V_0	Kruttemp	Tilgjengelig ammo av angitt holding stock
> 2/3	< 2t	< 6mnd	< 2t	> 66%
Opptatt (med skyting)	< 4t	> 6 mnd	< 4t	> 33%
< 2/3	> 4t	Ikke målt	> 4t	< 33%

Illustrasjon 6: Statusvindu i ODIN. Statusvinduet beskriver status for de forskjellige skytsene. (Opedal, 2011, s26).

4.2.2 Delkonklusjon

Moderne ildledelsessystemer gjør det lettere for avdelingene å behandle det ildtekniske grunnlaget. ODIN har flere funksjoner som vil kunne sørge for økt presisjon, samt enkel behandling av de forskjellige faktorene som legges inn. Værtelegram er en faktor som er svært godt fremstilt i ODIN. En annen faktor er også muligheten til å legge inn et grundigere ildteknisk grunnlag. Dette vil resultere i større nøyaktighet ved skyting og dermed økt presisjon på skytsene.

4.3 K2IS

4.3.1 NbF

Verden gjennomgår en revolusjon innenfor informasjons og kommunikasjonsteknologien, noe som gjenspeiler seg i forsvarssektoren, så vell som på det sivile markedet. Norge har som mange andre vestlige land valgt å utvikle sine styrker i en nettverksbasert retning. Norges konsept om et nettverksbasert forsvar viser at det norske Forsvaret erkjenner at den teknologiske utviklingen er i ferd med å bryte ned en del gamle skiller mellom forsvarsgrener og kommandonivåer (Eggereide m.fl. 2004, s 98). NbF er overordnet tiltenkt et strategisk nivå for å dele informasjon, skape situasjonsbevissthet mellom forsvarsgrenene og muliggjøre for en bedre kommunikasjon. En stor utfordring med konseptet er Forsvarets tilnærming og tilpasningsdyktighet til det teknologiutviklingen medfører. Selv om tanken bak informasjonsutveksling og økt kommunikasjon er god, er også fallhøyden stor. FFOD beskriver at økt situasjonsbevissthet vil gjøre det enklere for sjefer på alle nivåer å fatte de riktige beslutningene, mens i realiteten kan stor informasjonsflyt resultere i at sjefers «[...] kognitive¹⁴ begrensninger kan bli den reelle flaskehalsen.» (ibid, s 105). Med andre ord kan økt informasjonsflyt medføre at det vil ta lenger tid å ta beslutninger enn tidligere, fordi beslutningstakerne ikke har den mentale kapasiteten til å behandle all informasjonen de mottar. En annen fare ved NbF er at forsvarer blir svært avhengige av enkeltsystemer som er et produkt av teknologiutvikling, for eksempel GPS. Når Forsvaret har gjort seg avhengige av innebygde GPS for å drifte diverse systemer kan det medføre at vi blir svært sårbare. Tanken bak bruken av for eksempel innebygd GPS på BK-skyts er at tidsbruken ved for eksempel stillingsgang skal reduseres. Hvis GPS-en ikke fungerer vil dette momentet falle bort, og mannskapet på kjøretøyet er nødt til å anvende manuelle driller ved stillingsgang, noe som tar betydelig lengre tid.

Selv om det er fallgruver ved utviklingen av nettverksbasing, er det klart flere positive faktorer enn det er utfordringer. NbF vil kunne sørge for et tettere samvirke mellom ulike forsvarsgrener, våpenarter og plattformer. I ildstøttemiljøet har nettverksbasing sørget for

¹⁴ Kognitiv betegner intellektuelle funksjoner som persepsjon, tenkning og hukommelse (Forsvarsstaben, 2007, s 170) I det kognitive domenet handler nettverksbasing om å skape et presist grunnlag for å fatte beslutninger (ibid, s 92).

at kommunikasjonen mellom OP, KO og våpen er mye enklere og raskere. Det vises gjennom at ildordre sendes ved hjelp av dataoverføring istedenfor over voice. FFOD presiserer også at NbF må forstås som en prosess og ikke som en slutttilstand (Forsvarsstaben, 2007, s 96). Det vil si at konseptet stadig er under utvikling, og oppdateres etter hvert som den teknologiske utviklingen gir rom for forbedringer av allerede eksisterende materiell og operativsystemer. Dette oppsummeres av FFOD ved at «NbF er en «reise», ikke en destinasjon.» (ibid).

4.3.2 NORTaC

NORTaC er Hærens BMS på et taktisk nivå og er et beslutningsstøtte- og ledelsessystem. ODIN var tidligere bygd som ildledelsessupplement i NORTaC. Dette fungerte svært dårlig og ODIN ble erklært som ikke operativt. Løsningen var å ta ODIN ut av Hærens BMS utvikling for å kunne fokusere på ildledning, noe som har vist seg å fungere veldig bra. Når ODIN er ferdigutviklet er det tiltenkt at systemet skal implementeres i Hærens nåværende BMS. For den videre utviklingen av ODIN finnes spesifiserte krav innenfor ildleder (OP), kommandoplass (KO) og skyts (våpen), som omhandler de BMS-funksjonene det er ønskelig at ODIN skal ha for de ulike enhetene.

Rapporten fra Artilleriskolen ved HVS om systemspesifikasjoner for ODIN sier at skytsterminalen skal «tilføres «BMS-funksjonalitet» og verktøy for å lette manøvreringen.» (Artilleriskolen/HVS, 2008, s 4). Dette kan være en grupperingskalk som viser ildstillinger, skjulestillinger og forsyningspunkter samt mekanismer for grafisk fremstilling av manøverplaner og forflytningsordrer. Det er også ønskelig at det skal være mulighet for støtte til valg av kjøreruter og veivalg. I kommandoplassen skal ODIN videreutvikles spesielt for å kunne styre manøvreringen ved hjelp av BMS-funksjonalitet og grupperingskalk (ibid, s 3). Ildledere skal ha mulighet til å legge inn data og se målgeometri i kartet sitt, for å kunne se andre egne styrker og lede ild mer effektivt. Spørsmålet er om denne utviklingen er positiv. Grunnen til at ODIN ble tatt ut av NORTaC var at det skulle fokuseres på ildledning. BMS faktorene er selvfølgelig svært viktige, men erfaringsmessig burde kanskje denne utviklingen finne sted når ildledelsessystemet fungerer optimalt og ikke underveis. Faren er at det blir for mange applikasjoner som skal innføres i systemet og utviklingen vil ta lenger tid enn planlagt fordi ildledelsesbiten ikke har vært i hovedfokus. Det verste som kan skje er at systemet nok en gang vil bli erklært ikke-operativt. Tanken

med å ta ut ODIN av NORTaC var svært god, fordi det ga mulighet til å skape et unikt ildledelsessystem med alle de viktige funksjonene som medfølger. Selve integreringen av BMS – funksjonen burde ventes med til ildledelsesbiten er ferdigutviklet og testet. Da kan brukerne komme med innspill i forhold til de behovene de ser er nødvendige innenfor ledelsesfunksjoner og transportfunksjoner. Det er selvfølgelig en grunn til at de kravene som har blitt stilt er ønskelig å starte et arbeid på, fordi det nettopp er et behov som er skissert fra høyere nivå.

Det som er fellesnevneren mellom OP, KO og våpen er muligheten til å legge inn og lede på oppdragsgrafikk som grupperingslinje, skytestillinger, andre enheter og målbobler. Denne funksjonen i samsvar med ferdigstilte hurtigmeldinger vil muliggjøre for god stridsledelse og korte ned sambandstid over voice mellom OP, KO og våpen.

4.3.3 Delkonklusjon

Den teknologiske utviklingen i verdenssamfunnet har medført et behov for å anvende ny teknologi, og utvikle systemer for å utnytte informasjonsutveksling mellom ulike enheter. Norge har gått for modellen NbF som muliggjør samvirke mellom ulike forsvarsgrener, våpenarter og komponenter. Hæren bruker i dag NORTaC BMS for å samhandle innad og mellom avdelinger. ODIN er ment å implementeres inn i dette systemet, og det er allerede startet med å definere hva slags funksjoner det skal ha som BMS. Oppgaven ser det uhensiktsmessig å starte utviklingen av BMS-funksjoner før ildledelsesbiten er ferdig utviklet og fungerer optimalt. Når ODIN er ferdigstilt vil det være fornuftig å se på hva slags funksjoner som er nødvendige å innføre. Med tanke på datamengden som skal overføres mellom enhetene er det en mulighet at kommunikasjonen vil gå tregt. MRR har ikke stor dataoverføringshastighet, 19,2 kb/s, og prioriteten bør legges til ildledelsesfunksjoner og ikke BMS funksjoner.

5. Konklusjon

Denne oppgaven har sett på hva en utskifting av ildledelsessystemet HUGIN til ODIN har hatt å si for BK. Oppgaven har belyst temaene ildledelsessystemer, presisjon og K2IS og sett fordeler og utfordringer med gammelt og nytt ildledelsessystem. HUGIN har lenge svart til forventningene men har i den siste tiden vist seg å være utdatert. Dette skyldes først og fremst at systemet er gammelt og at teknologiutviklingen gir rom for at noe bedre skal ta over. HUGIN har fortsatt mange gode sider, og det anbefales at enkelheten og robustheten til systemet overføres til ildledelsessystemet som skal overta. BK er et svært allsidig våpen, og med nytt ildledelsessystem vil det kunne støtte manøveravdelingene mye raskere med ild. Tidsforbruk ved stillingsgang er en faktor som viser at POSNAV reduserer tiden drastisk i forhold til tidligere når BK måtte gjennomføre feltnålinger. En utfordring er at våpenet med de nye modifikasjonene ikke egner seg like godt til fotoppsatte oppdrag grunnet størrelse, vekt og strømforsyning. Dette er løst ved at dagens sikter fortsatt kan nyttes ved siden av POSNAV.

Moderne ildledelsessystemer gjør det lettere for avdelingene å behandle det ildtekniske grunnlaget. ODIN har flere funksjoner som vil kunne sørge for økt presisjon, og enkel behandling av de forskjellige faktorene som legges inn. Dette vil gi økt nøyaktighet ved skytinger og dermed økt presisjon.

Teknologiutviklingen har medført et behov for å anvende ny teknologi, og utvikle systemer for å utnytte informasjonsutveksling mellom ulike enheter. Norge har valgt modellen NbF som muliggjør samvirke mellom ulike forsvarsgrener, våpenarter og komponenter. Forsvarssjefens plan for utvikling av NbF er ment for å legge føringer og tiltak for en videre utvikling. Forsvarssjefens intensjon er at NbF skal være implementert i Forsvaret innen 2013 (Sunde, 2011, s 32). For Hæren betyr det at systemene som skal samhandle med hverandre bør være operative innen 2013. Hæren bruker i dag NORTaC BMS for å samhandle innad og mellom avdelinger. ODIN skal implementeres i dette systemet, og utvikling av BMS-funksjonen er allerede påstartet, men erfaring viser at det kan være fornuftig å vente med denne funksjonen frem til ildledelsesbiten er ferdig utviklet.

Oppgaven har ikke kunnet vise til noen erfaringer hvor ODIN sin BK-modul har blitt testet fordi utviklingen ikke er ferdig, og har derfor ikke kunnet svare på hvordan dette vil se ut i praksis for BK. Den nye BK-modulen er sammenliknet opp mot artilleriets ODIN, men har sett på faktorer som er felles for begge våpen.

For videre forskning kan det være interessant å se på erfaringer fra innfasing av BK-modulen i ODIN når disse forekommer. Videre kan det også være interessant å se på utviklingen av det nye MEP-prosjektet og hva dette vil si for BK. Det kan også være interessant å se på hvordan BK-modulen i ODIN vil fungere i Hærens BMS-system. Dette er temaer som ikke har kunnet ta opp, fordi enten at informasjon ikke har vært tilgjengelig og omfanget på oppgaven ville blitt for stor.

Referanseliste

Artilleriskolen ved Hærens Våpenskole (2008). *Systemspesifikasjon for ODIN 3*. Rena: Hæren, Forsvarets logistikkorganisasjon.

Artilleriskolen ved Hærens Våpenskole (2010). *Evaluering av Site Acceptance Test BK i ODIN*. Rena: Hærens Våpenskole.

Associated-industries (2011). *AN/PRC-77 Tactical radio set*. Hentet 11. desember 2011 på <http://www.associated-ind.com/pdf/ANPRC77.pdf>

Dahl, Hans Vidar (2008). *Bomekaster i operasjoner i utlandet – Tilfredstillende NM 95 kravene som stilles til operasjoner i Afghanistan*. Oslo: Krigsskolen.

Eggereide, Bård, Kråkenes, Tony, Meland, Bente Jensløyken, Schjeldrup, Tor Erik, Wahl, Terje (2004). *TEK 14: MILITÆRTEKNOLOGISKE TRENDER – Oversiktsrapport 2004*. Kjeller: Forsvarets Forskningsinstitutt.

Forsvarsstaben (2007). *Forsvarets fellesoperative doktrine*. Oslo: Forsvarsstaben

Forberg, Helge (2001). *Bombekastertroppen – lesehefte til prøve*. Elverum: Skyte- og vinterskolen for Infanteriet.

Forsvaret (2011, 23 august). *Hærens Våpenskole*. Hentet 09. desember 2012 på <http://forsvaret.no/om-forsvaret/organisasjon/heren/Sider/H%C3%A6rens-v%C3%A5penskole.aspx>

Forsvarsdepartementet (2007, 30.mai). *Pressemeldinger*. Hentet 02. desember 2012 på <http://www.regjeringen.no/nb/dep/fd/pressemeldinger/2007/Norsk-svensk-samarbeid-om-fremtidens-art.html?id=468611>

Fosland, Nils G (1996). *UD 6-20-2Våpentjeneste 81 med mer bombekaster NM 95, Hefte 2, OP-tjeneste*. Sjef Skyte- og vinterskolen for Infanteriet.

Fosland, Nils G (1994). *UD 6-20-5 Brukerbeskrivelse, BK Ildledningssystem NM 156 – HUGIN*. Forsvarets overkommando/Hærstaben.

Hals, Barthold (2008). *FR 8-16 Observasjon og ildledning*. Organisasjons- og instruksjonsmyndigheten.

Hyndøy, Jens Inge & Nikolaisen, Rudi (2011). *Rapport etter CD&E eksperiment «oppgradert BK løsning» EP1010*. Rena: Hærens Våpenskole/Artilleriskolen & Combat Lab.

Halsør, Marius (2009). *Battlefield Management Systems for Hærens manøveravdelinger – Sluttrapport for BMS-arbeidet under FFI 1019 – TEKNISK*. Kjeller: Forsvarets forskningsinstitutt.

-
- Indseth, Petter Schjølberg (2011). *Status ODIN ildledningssystem 2011*. Rena: Artilleriskolen ved Hærens Våpenskole.
- Indseth, Petter Schjølberg (2011). *Power Point Brief – Fire Support System, ODIN*. Rena: Artilleriskolen ved Hærens Våpenskole
- Jacobsen, Dag Ingvar (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (2. Utgave). Kristiansand. Høyskoleforlaget AS – Norwegian Academic Press..
- Johannessen, Asbjørn, Tuft, Per Arne, Christoffersen, Line (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (4. Utgave). Oslo: Abstrakt forlag AS.
- Kongsberg Defence & Aerospace AS. *ODIN 3 – Vedlegg E, Teknisk spesifikasjon*. Kongsberg: Kongsberg Defence & Aerospace AS. Dokument-ID: K209120.
- Opedal, Per Sverre (2011). *Håndbok for tjenesten i artilleribataljonens ildledningssenter og batteri ko*. Organisasjons- og instruksjonsmyndigheten.
- Opedal, Per Sverre & Øen, Tor (2011). *FR 8-62 Reglement for eksersis med 155mm felthaubits M109A3GNM*. Rena: Organisasjons- og instruksjonsmyndigheten.
- Sunde, Harald (2011). *Forsvarssjefens plan for utvikling av et nettverksbasert forsvar. Del II – Plan*. Oslo: Organisasjons- og instruksjonsmyndigheten.
- Teleplan Globe AS (2008). *FACNAV*. Hentet 07. desember 2011 på <http://www.teleplanglobe.com/index.php?page=bms>
- US Army (2000). *FM 6-20-30 – Tactics, Techniques, and Procedures for Fire Support for Corps and Division Operations, Appendix F*. Washington: Headquarters Department of the Army.

Personer:

- Indseth, Petter Schjølberg (2011), Fagansvarlig ODIN. *Fagsamtale over telefon*. Rena: Artilleriskolen ved Hærens Våpenskole (Gjennomført 2011.11.23, kl. 13:18).
- Utgård, Lars Kristian (2011), Fagansvarlig BK. *Fagsamtale over telefon*. Rena: Artilleriskolen ved Hærens Våpenskole (Gjennomført 2011.12.08, kl. 10:10).
- Utgård, Lars Kristian (2011), Fagansvarlig BK. *Fagsamtale*. Rena: Artilleriskolen ved Hærens Våpenskole (Gjennomført 2011.11.08).