



Eksamen i Modul VII

Bacheloroppgave

**«Hvordan utnytte F-35 mot en near peer motstander i
CAS oppdrag?»**

av

kadett Gard Haug-Hansen

og

kadett Simon Hanssen

Godkjent for offentlig publisering

Publiseringsavtale

En avtale om elektronisk publisering av bachelor/prosjektoppgave

Kadetten(ene) har opphavsrett til oppgaven, inkludert rettighetene til å publisere den.

Alle oppgaver som oppfyller kravene til publisering vil bli registrert og publisert i Bibsys Brage når kadetten(ene) har godkjent publisering.

Oppgaver som er graderte eller begrenset av en inngått avtale vil ikke bli publisert.

Jeg(Vi) gir herved Luftkrigsskolen rett til å gjøre denne oppgaven tilgjengelig elektronisk, gratis og uten kostnader	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
Finnes det en avtale om forsinket eller kun intern publisering? (Utfyllende opplysninger må fylles ut)	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nei
Hvis ja: kan oppgaven publiseres elektronisk når embargoperioden utløper?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei

Plagiaterklæring

VI erklærer herved at oppgaven er mitt eget arbeid og med bruk av riktig kildehenvisning. VI har ikke nyttet annen hjelp enn det som er beskrevet i oppgaven.

VI er klar over at brudd på dette vil føre til avvisning av oppgaven.

Dato: 17-01-2020

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning	4
1.1	Problemstilling	5
1.2	Begrepsavklaring og avgrensning	5
1.3	Disposisjon	6
2	Metode	8
2.1	Hva er metode?.....	8
2.2	Forfatterens faglig ståsted, og oppgavens styrker og svakheter	8
2.3	Valg av Metode og undersøkelsesdesign	9
2.4	Datainnsamlingsmetode og kildekritikk	10
3	Bakgrunnsforståelse	11
3.1	F-35 teknologi	11
3.1.1	FUSION	12
3.1.2	AN/AAQ-37 DAS – Distributed Aperture System.....	12
3.1.3	EOTS – Electro-Optical Targeting System.....	13
3.1.4	STEALTH/LO	13
3.1.5	AN/APG81 RADAR.....	14
3.1.6	MADL (multifunction Advanced Data Link)	14
3.1.7	HMD - Helmet Mounted Display System	14
3.2	CAS	15
3.2.1	Begrepsavklaring	15
3.2.2	Historisk utvikling	16
3.2.3	CAS – et begrep fra fortiden?	17
3.2.4	Fra lav til høy trussel.....	17
3.2.5	CAS prosedyrer.....	18
3.3	Kommando og kontroll	19
3.3.1	Ledelse av luftoperasjoner	19

3.3.2	K2 og CAS	20
3.3.3	Ledelse av indirekte ild i landstyrker	21
3.4	Målutvelgelsesprosessen i CAS	22
3.5	Systemforståelse av F-35	23
3.6	Russlands kapasiteter og doktriner.....	24
3.6.1	Bakgrunn.....	24
3.6.2	Bastionsforsvaret.....	24
3.6.3	Russiske luftvernsystemer	25
3.6.4	Russiske manøverstyrker	27
3.6.5	Elektronisk krigføring.....	28
3.6.6	Russisk plan- og beslutningsprosess	28
3.6.7	Russland – hva betyr det for Norge	29
4	Drøfting.....	30
4.1	Hvordan få til en raskere Kill Chain med F-35?	30
4.1.1	F-35s lavsignaturegenskaper.....	30
4.1.2	Bruk av EOTS og radar til targetting i CAS	31
4.1.3	Bruk av F-35s kommunikasjonsteknologi	34
4.1.4	Bruk av F-35s DAS, EA og FUSION	36
4.2	Hvordan effektivisere kommando og kontroll i CAS med F-35?	38
4.2.1	Kommando og kontroll for bakkestyrker.....	40
4.2.2	Risikohåndtering	41
4.2.3	Liaisonering	42
5	Avslutning.....	44

Bibliografi

1 Innledning

Sjefen for Luftforsvaret erklærte de nyinnkjøpte kampflyene F-35 Lightning II for første operative evne (IOC) høsten 2019 (Forsvarsdepartementet, 2019a). Dette er den første milepælen på veien mot full operativ kapasitet, der F-35 skal løse alle oppdragene det er pålagt, noe som er forventet at skal skje i 2025 (Forsvarsmateriell, 2017). Fra og med da skal F-35 ta over for den aldrende F-16. Med bakgrunn i innfasing av nytt flystem har vi valgt å fordype oss i F-35 når vi skulle skrive bacheloroppgave. Siden F-35 vil være Norges mest sentrale kapasitet i fremtidens forsvar, vil denne oppgavebesvarelsen diskutere hvordan F-35 med ny teknologi kan løse Close Air Support (CAS) oppdrag og hvordan de best kan utnyttes i forsvaret av Norge.

For å oppnå ønskede effekter med CAS i høyintensive konflikter der trusselnivået fra fiendens systemer er høyt, kreves det fly som har høy overlevelsessevne og kampkraft som er egnet for dette. Med innføringen av F-35 har Norge investert i et femtegenerasjons kampfly som vil være bedre egnet til å operere under slike forhold.

CAS er et oppdrag der bakkestyrker utnytter luftmakten for å løse oppdrag eller beskytte egne styrker. Starten på CAS-oppdrag kan dateres tilbake til første verdenskrig. Da som nå leverte fly bomber og skøyt med kanon for å bekjempe fiendtlige bakkestyrker som angrep egne hæravdelinger. Gjennom andre verdenskrig, Vietnamkrigen og konflikten i Afghanistan har kompleksiteten i CAS utviklet seg, mens de fundamentale kjennetegnene er de samme. Oppdragene varierer fra høyintensive kriger, der flyene som driver med CAS står ovenfor betydelige luft- og bakketrusler, til lavintensive konflikter, der flyene mer eller mindre kan operere uhindret fra fiendtlige trusler. Opprørsbekjempelse og geriljakriger i lavtrusselområder vil være aktuelt også i all overskuelig fremtid. I slike konflikter er man helt avhengig av CAS for at operasjonene skal være gjennomførbare samt for beskyttelse av egne bakkestyrker. For den type scenario er for eksempel fjerdegenerasjons kampfly som F-16 eller A-10 fortsatt relevante.

Mot en mer likeverdig/«near peer¹» motstander, vil konflikten man står ovenfor kreve helt andre kapasiteter enn hva vi er kjent med fra eksempel konfliktene i Afghanistan eller Libya.

¹ «Near peer» blir definert «kommunikasjon eller aktivitet mellom mennesker eller organisasjoner som er veldig like eller nesten like» (Near-peer, u.d.). Ordet blir ofte brukt i militærsammenheng for å beskrive en motstander som er på høyde teknologisk og styrkemessig med seg selv.

USAF Oberstløytnant Derek O'Malley (2017) er våpeninstruktør på F-16 og setter fingeren på fremtidens utfordringer:

No legacy aircraft is suited to provide CAS in a contested environment that features widespread surface and air threats. [...] the F-35 must be part of a system-wide transformation of the way that we do CAS—to provide support to ground forces far beyond what we've been able to achieve in the past, in all scenarios, including highly contested threat environments. We can be more lethal, we can be more precise, and we can strike down the enemy before he ever has a chance to harm our forces on the ground (Buck, 2017, s. 13).

Anti Access/Area Denial (A2/AD) er et begrep som omtaler evnen til å hindre fiendens tilgang på eller bruk av et område for å drive operasjoner. I områder der fienden ønsker å etablere et A2/AD operasjonsmiljø, vil det kreve helt andre egenskaper av både flyene, personell og systemet for å kunne operere effektivt og trygt. Med bakgrunn i en «near peer» trussel og ny teknologi, har denne oppgaven til hensikt å undersøke hvordan man bør utnytte og tenke nytt rundt F-35 i CAS-rollen i en potensiell fremtidig konflikt.

1.1 Problemstilling

Innføringen av F-35 vil som nevnt tidligere gi forsvaret i Norge en helt ny kapasitet, spesielt i CAS-opdrag. Dette er bakgrunnen for valg av følgende problemstilling:

Hvordan kan vi utnytte kapasiteten F-35 gir det norske forsvaret i et CAS-opdrag mot en «near peer» motstander?

1.2 Begrepsavklaring og avgrensning

F-35: Femtegenerasjonskampflyet F-35A Lightning II. Luftforsvaret er i en pågående prosess med innfasing av dette flyet som skal erstatte dagens F-16.

CAS-opdrag: Operasjoner hvor luftmakten bekjemper fiendtlige mål i en slik nærhet av egne overflatestyrker at det er nødvendig med detaljert koordinering med overflatestyrkenes manøver og ild (Haga & Maaø, 2018, s. 65). Vi vil redegjøre mer om CAS i kapittel 3.

«Near peer»-motstander: «Near peer» blir definert som «kommunikasjon eller aktivitet mellom mennesker eller organisasjoner som er veldig like eller nesten like» (Dictionary, u.d.). Ordet blir ofte brukt i militær sammenheng for å beskrive en motstander som er på høyde teknologisk og styrkemessig med seg selv.

I denne oppgaven vil vi forsøke å besvare problemstillingen gjennom å gjøre rede for F-35 og de teknologiske mulighetene som kommer med en femtegenerasjons plattform. Det vil drøftes opp mot CAS som oppdragstype og prosedyre. Dette vil bli sett på i sammenheng med russiske kapasiteter og doktriner i en potensiell konflikt mot Norge. På grunn av oppgavens begrensninger i lengde og tidsperspektiv besluttet vi å ikke drøfte tema i sammenheng med andre aktuelle situasjoner hvor bruk av F-35 i CAS er relevant, som for eksempel i lavintensitetskonflikter.

1.3 Disposisjon

Oppgavebesvarelsen starter med en innføring i F-35 og CAS. Videre tar den for seg Russlands kapasiteter og doktriner, et drøftingskapittel, før en avsluttende konklusjon. Den innledende delen av oppgaven vil ta for seg F-35s teknologier som anses å ha en relevans til CAS-opdrag. Videre vil CAS-opdraget bli forklart med henvisning til historisk utvikling og gjeldende prosedyrer. Denne delen vil redegjøre for luftmilitær ledelse og kommando- og kontrollperspektivet (K2). Til slutt vil et utvalg russiske systemer og doktriner som vil påvirke hvordan fremtidens CAS-opdrag bør løses i en tenkt konflikt i Norge beskrives. Det vil også bli argumentert for hvorfor en norsk-russisk konflikt potensielt kan bli en realitet og det vil bli forsøkt å predikere CAS-opdragets relevans ved en slik hendelse. Drøftingsdelen av oppgaven er delt inn i to deler der den ene tar for seg K2-aspektet, mens den andre ser på hvordan en kan

få en raskere Kill Chain². Sett sammen vil dette besvare problemstillingen før oppgaven blir sammenfattet i en avslutning.

² Kill Chain handler om den prosessen som skal lede til at et mål blir engasjert.

2 Metode

2.1 Hva er metode?

Metode er hjelpemidler som har til hensikt å støtte oss i prosessen med fremskaffelse eller etterprøving av kunnskap. Sosiologen Wilhem Aubert blir ofte trukket frem av mange inkludert Dalland (2015) for å forklare hva metode er: «En metode er en fremgangsmåte, et middel til å løse problemer og komme frem til ny kunnskap. Et hvilket som helst middel som tjener dette formålet, hører med i arsenalet av metoder» (Aubert i følge Dalland, 2015, s. 111).

For å få et godt datagrunnlag som kan bidra til å besvare og belyse problemstillingen på en utfyllende måte, er det viktig å velge en hensiktsmessig metodeform. Metoden er en prosedyre eller et verktøy vi bruker når vi behandler det som skal undersøkes, men kan også være til hjelp når vi samler inn data. Det skilles mellom kvantitativ og kvalitativ metode. Kvantitativ metode går på undersøkelse av målbare enheter, mens kvalitativ metode gjerne forsøker å fange opp en mening eller opplevelse, det som ikke lar seg tallfeste like lett (Dalland, 2015, ss. 111-112). Mer om hvilken metode vi har valgt, vil komme senere i kapitlet.

2.2 Forfatterens faglig ståsted, og oppgavens styrker og svakheter

Det vil være viktig å redegjøre for forfatterens faglige ståsted og vår bakgrunnsinformasjon for å belyse vår forforståelse om tematikken, da begge forfatterne av denne oppgaven har bakgrunn som er relevant. Den ene forfatteren har tidligere tjenestegjort som Joint Terminal Attack Controller (JTAC). Dette er en person som har utdanning til å kunne koordinere ildledning fra fly. I denne rollen har han opparbeidet seg en bred forståelse for CAS-oppgavet ved utallige ildledninger med blant annet F-16 mot bakkemål. Hva dette oppdraget innebærer, handlingsrommet og mulighetene er kunnskap vedkommende tar med seg når denne oppgaven blir forfattet. Den andre forfatteren har tjenestegjort som kampflyger i fire år. Dette innebærer erfaring fra CAS-opdrag i tillegg til at hans bakgrunn bidrar til forståelsen for hvordan F-35 vil og kan bli brukt til CAS. Basert på forfatterens bakgrunn har derfor valg av problemstilling dreid seg om å predikere hvordan F-35 vil kunne bli brukt i et gitt CAS-senario. Det har vært nødvendig å være bevisste på å ikke skrive og publisere noe som er gradert informasjon. I Forsvaret finnes det ulike nivåer av sikkerhetsklareringer og man må være klarert for å få tilgang til informasjon på et nivå. Vi som forfattere innehar mye fagkunnskap fra det operative miljøet som ikke kan videreformidles grunnet begrensninger som sikkerhetsklareringen gir og

«need to know-prinsippet». Dette er altså nødvendig, men også en svakhet da enkelte detaljer uteblir. Vi er nøytrale til kildene vi bruker og vil verken bekrefte eller avkrefte kildenes treffsikkerhet. Dette betyr at vi forholder oss til de ugraderte kildene nøytralt, selv om det kan finnes gradert informasjon som bekrefter eller avkrefter denne informasjonen. Før oppgaven ble påbegynt gjorde forfatterne seg en vurdering av fordelene og ulempene egen erfaringen kan ha for oppgaven. Fordelene ligger i innsikten som forfatterne allerede har, vår bakgrunn og kunnskap kvalitetssikrer og letter arbeidet med å velge ut informasjon som er relevant for problemstillingen. Vi har også erkjent at det kan finnes fordommer og potensiell problematikk rundt forforståelse. Fordommer går på at man kan ha en mening om det som skal undersøkes før oppgavens start. Det er vanskelig å unngå at man har tanker om temaet, selv om man prøver å gå i gang med oppgaven ved å legge vekk de forutsetninger man har. Dette kalles førforståelse (Dalland, 2015, s. 117). Vi har i denne oppgaveprosessen hele tiden forsøkt å være bevisste om disse elementene. Dette gjennom å underveis diskutere med hverandre som to forfattere med ulik fagbakgrunn. I tillegg har vi drøftet metode, oppgaveskriving og innhold med eksterne personer som ikke er tilknyttet forsvaret og det aktuelle fagmiljøet temaet tilhører.

Oppgaven vil i stor grad henvende seg til fagmiljøer innenfor luftmilitær utøvelse og ledelse, samt CAS-miljøene i Norge. Det vil derfor forekomme noen engelske ord som er godt etablert og en del av den dagligdagse talen i fagmiljøet. Slike ord vil i stor grad forklares i en fotnote ved førstegangsbruk. Oppgaven, som vil bruke en del tekniske begreper og forkortelser vil allikevel ha et fokus på å bruke et språk som gjør oppgaven leselig for alle som måtte finne den interessant. Søk i diverse databaser og etter det vi kjenner til fra fagmiljøet tilsier at det ikke har blitt gjort mange akademiske studier om tematikken tidligere. F-35 er fortsatt et nytt system og mange som driver med luftmilitær ledelse og utøvelse vil kunne dra fordel av å lære mer om dette. Temaet er etter vår mening svært aktuelt i Luftforsvaret, men kan også ha overføringsverdi til andre forsvarsgrener basert på en fellesoperativ tilnærming.

2.3 Valg av Metode og undersøkelsesdesign

Vi har valgt å basere vår oppgave på en kvalitativ tekst- og dokumentanalyse. De mest aktuelle kildene blir omtalt i neste underkapittel. Kjennetegn ved en slik studie, og som denne oppgaven tar sikte på å ivareta, er å gå i dybden i dataen som innhentes. Det vil være fokus på det særegne og å få frem en sammenheng og helhet. Oppgaven vil i større grad fokusere på å formidle en forståelse fremfor en forklaring. Det vil være et fokus på fleksibilitet da det vil være mange

svar uten faste svaralternativer. Oppgaven bygges derfor på innsikt og et forsøk på å finne det beste svaret. I denne oppgaven vil det i større grad bety å predikere noe enn å fastslå. Basert på faktorene over, samt vår tidligere erfaring med dette undersøkelsesdesignet har gjort at vi har valgt denne kvalitative metoden (Dalland, 2015).

2.4 Datainnsamlingsmetode og kildekritikk

Det vil tas utgangspunkt i etablerte teorier, historiske bøker, faglitteratur, dokumenter og informasjon som kan finnes på nett. Med hjelp fra faglærere på Luftkrigsskolen samt personer i fagmiljøene som driver med CAS, har vi fått forslag til ulike kilder som kan brukes. Se fullstendig kildebruk i bibliografien. Kildene vi har brukt til å skrive om Russlands kapasiteter og doktriner er i hovedsak forskningsrapporter fra vestlige forskningsinstitutt. Hva angår teknisk informasjon om F-35 og dets systemer er kildene derimot i stor grad hentet fra produsentenes internettsider; Lockheed Martin og Northrop Grumman. Det foreligger begrenset med pålitelige åpne kilder om F-35 på bakgrunn av graderingsnivåer så her er vi prisgitt produsentenes egne ord. I dette ligger det en svakhet i at produsentene kan ha en motivasjon til å omtale systemene mer positivt enn de faktisk er. RAND, som blir brukt som kilde i denne oppgaven er en anerkjent organisasjon som utfører analyser, også for forsvarssektoren i USA. Kilden anses som pålitelig og saklig. Tidligere Oberstløytnant Michael Buck, som blir omtalt i denne oppgaven er gjesteforfatter for *The Mitchell institute for Aerospace Studies* og bidrar med sin ekspertise. Bucks meninger vil være formet av en lang karriere i USAF³, men siden han nå er pensjonert gjøres det en antagelse om at han er upartisk og objektiv. Fra flere av kildene som er brukt i oppgaven blir det lagt vekt på forfatterens egne vurderinger om et tema. Disse er tatt med fordi oppgaven diskuterer temaer hvor fakta, doktriner og prosedyrer nødvendigvis ikke er etablert. I det store forsøker vi å forholde oss til kildene med et kritisk blikk og med en objektiv innstilling; saklig og upartisk.

³ United States Air Force

3 Bakgrunnsforståelse

Dette kapittelet vil gjøre rede for relevant bakgrunnsmateriale for drøfting av oppgaven. Innsikt i F-35s systemer samt en forståelse for CAS-oppgdraget og Russland som en «near peer» motstander, er viktig for å kunne si noe om hvordan F-35 kan utnyttes i CAS.

3.1 F-35 teknologi

F-16 Fighting Falcon har vært jagerflyet som har tjenestegjort for Norge siden 70-tallet. Etter utallige QRA-oppgdrag (Quick Reactions Alert⁴), samt flere internasjonale oppdrag, besluttet regjeringen i 2008 å anskaffe det nye Lockheed Martin-produserte, 5.generasjons jagerflyet F-35A Lightning II. Tanken er at innføringen av flyet vil gi Norge et femtegenerasjons luftforsvar som skal gjøre hele Forsvaret bedre. F-35 vil bidra til at andre forsvarsgrener vil kunne gjøre sin jobb mer sikkert og effektivt. Ifølge en studie gjort av Lockheed Martin i 2010 er F-35 åtte ganger mer effektive enn 4. generasjonsfly i luft- til bakkeoppdrag, og seks ganger så effektive i Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR)-rollen⁵ (Lockheed Martin, u.å. d). De nye flyene vil bli det viktigste redskapet til å sikre norsk suverenitet og bidra til NATOs kollektive forsvarsevne. Fra 2022 vil flyene gradvis ta over for F-16, og fra 2025 vil flyene nå full operativ kapasitet.

F-35 i likhet med F-16 er et en-sete-, en-motors- og allværsjagerfly. I tillegg har F-35 lavsignaturkapasiteter og en rekke teknologiske nyvinninger og forbedringer. Blant disse kan nevnes HMD (helmet mounted display), ny og forbedret radar, EOTS (electro-optical targeting sensor) som er flyets kamera som er montert på undersiden av flyet, VMF (variable message format) som er flyets datakommunikasjonssystem med bakkeenheter, elektroniske krigførings- og beskyttelsesmidler og et sofistikert missildetekteringssystem. En av de store styrkene til F-35 ligger i måten flyet samler inn data fra de ulike sensorene og bearbeider denne dataen for å produsere en enklere og mer effektiv fremvisning av operasjonsmiljøet. Under vil et utvalg av systemene som anses å ha en verdi for bruken av F-35 i CAS-oppgdrag bli omtalt.

⁴ QRA- Quick Reaction Alert er fly som står på beredskap. I Norge har vi to F-16 avgitt til NATO på 15-minutters beredskap.

⁵ ISR handler om å skape situasjonsforståelse og kan oversettes til etterretning, overvåkning og rekognosering. Når plattformer som F-35 og andre kampfly brukes i i ISR oppdrag kalles det *non-traditional ISR (NTISR)*. (Haga & Maaø, 2018, s. 67).

3.1.1 FUSION

F-35 har innebygget en «fusion» softwaremodul som en del av de integrerte oppdragssystemene i flyet. Fusion er ansvarlig for å konstruere et integrert og lesbart bilde av den taktiske situasjonen rundt med hjelp fra egne og vennlige sensorer for å øke SA (situational awareness) og kamp- og overlevelsessevne. Fusion vil produsere både et luft- og bakkebilde som blir projisert på skjermene i cockpit. Når fusion mottar informasjon om et potensielt mål fra en av sensorene, enten egne eller eksterne, vil systemet vurdere om det må innhentes ytterligere informasjon. Dette blir vurdert fra et ståsted om hvor nært, eller farlig trusselen er. Jo nærmere eller farligere, desto mer data vil bli forsøkt hentet inn. Fusion vil basert på informasjon fra egne og eksterne sensorer samt prioriteringer, vise den viktigste informasjonen om operasjonsmiljøet på skjermene i cockpit. Dette gjør at piloten ikke lenger trenger å tolke informasjon fra flere forskjellige kilder, men at alt nå vil være tilgjengelig på en skjerm. Fordelene med fusion blir dermed å vise et klarere taktisk bilde der informasjon om et mål fra flere ulike sensorer samles og vises som kun ett mål. I tillegg blir det bedre dekning i operasjonsområde der flere sensorer kan innhente informasjon eller følge med på flere mål samtidig basert på gitt prioritering av systemet. Resultatet av dette gir en økt operasjonell robusthet ved at flyet gjør store deler av jobben som flygeren tidligere måtte gjøre manuelt (Zazulia, 2018) (Lockheed Martin, u.å. c).

3.1.2 AN/AAQ-37 DAS – Distributed Aperture System

DAS er et system som ved hjelp av seks infrarøde kameraer overvåker omgivelsene 360 grader for å gi piloten bedre situasjonsforståelse. Systemet har muligheten til å projisere sanntids bildestrøm til pilotens hjelm slik at han kan tolke omgivelsene både dag og natt. Systemet har mulighet til å oppdage og følge innkommende fly slik at risikoen for sammenstøt mellom fly i luften blir minimalisert. DAS jobber sammen med de andre systemene i flyet via fusion og vil varsle piloten om potensielle innkommende trusler. Dette gjøres eksempelvis ved at radaren plukker opp noe av interesse som igjen DASen får i oppgave å analysere nærmere. Om det skulle være flere trusler vil DASen sammen med sensor fusion automatisk rangere truslene og foreslå til piloten hvor oppmerksomheten bør bli rettet mot først. Automatisk deteksjon av trusler samt prioritering av disse er en stor fordel i et utfordrende taktisk scenario der piloten må forholde seg til et komplekst trusselbilde og må gjøre raske vurderinger rundt disse. DAS bidrar med følgende: deteksjon ogfølging av missiler, lokalisering av utskytningssted, øke

situasjonsforståelsen, Infrared Search and Track (IRST⁶) som er en måte å lete etter samt følge andre fly, oppfølging av våpen og dag- og nattnavigasjon (Lockheed Martin, u.å. b).

Northrop Grumman, produsenten av systemet, testet DASen fra et BAC 1-11 testfly der systemet plukket opp skyting fra stridsvogn på taktiske avstander. I tillegg til å plukke opp skyting fra artilleri har systemet evnen til å detektere skyting av raketter og luftvernkanoner over et stort område. Fordelene med dette er at systemet, uten hjelp fra piloten, automatisk vil lokalisere og prosessere fiendtlige trusler som vil bli sendt over link til utnyttelse for blant annet bakkestyrker. Basert på en test plukket DASen automatisk opp fem av fem missiler som ble skutt etter hverandre og fulgte dem fra avfyring til etter at rakettmotoren hadde slukket (Northrop Grumman, u.å. a).

3.1.3 EOTS – Electro-Optical Targeting System

F-35 sin EOTS er verdens første sensor som kombinerer FLIR (forward looking infrared) og IRST funksjonalitet. Dette systemet vil også bidra til økt situasjonsforståelse, men først og fremst virke som et presisjonsverktøy for målutvelgelse og våpenlevering i både luft og bakkedomenet (Lockheed Martin, u.å. b). Dette systemet ligner på targetingspoden⁷ vi kjenner igjen på F-16 og blir mye brukt i CAS til å følge og engasjere mål på bakken.

3.1.4 STEALTH/LO

F-35 blir omtalt som svært vanskelig å oppdage. «Stealth» betyr ikke at flyet er usynlig, men at det har egenskaper for å gjøre det vanskelig for fienden å detektere og engasjere flyet som et mål. Flyets design med interne drivstofftanker og våpenlast, teknologier og taktikkene flyet blir operert under vil til sammen bidra til dette. «Stealth» som også blir omtalt som LO (lav observasjon) inkluderer evnen til ikke å bli oppdaget og fulgt av radar. LO-egenskapene kan sies å være fundamentet som muliggjør F-35-operasjoner og øker overlevelsessevnen i et A2AD miljø (Lockheed Martin, u.å. e). Tidligere stabssjef og general for det amerikanske luftforsvaret Mark Welsh omtaler lavsignaturegenskapene til F35 som «the price of admission» (Pappalardo, 2014, s. 1) til moderne krigføring. Sagt på en annen måte mener han at investering i denne teknologien er nødvendig for å delta i moderne krigføring.

⁶ Infrared Search and Track er en måte å lete etter og følge gjenstander på som avgir infrarød stråling.

⁷ Targetingspod er det kameraet under moderne jagerfly som muliggjør oppdagelse og styring av våpen på mål.

3.1.5 AN/APG81 RADAR

F-35 er utstyrt med en AN/APG-81 AESA (Active electronically scanned array) radar. Northrop Grumman som er produsenten av både AN/AAQ-37 DAS og AN/APG-81 radaren i F-35. Radaren blir omtalt som den viktigste komponenten i flyet. Denne skal kunne detektere og engasjere fiendtlige mål i lufta og på bakken etter prinsippet om «first look, first shot». Radaren vil også ha en evne til å jamme fiendtlige systemer (EA⁸), både fly og trusler på bakken. AN/APG-81 er også en Synthetic Aperture Radar (SAR) med evnen til å tegne et bilde av bakken basert på radarrefleksjon. Denne funksjonen vil kunne bli brukt til å detektere, identifisere og engasjere mål på lang avstand. Northrop Grumman påstår også at de har demonstrert DASen og Radarens evne til å detektere, følge og engasjere ballistiske missiler (Northrop Grumman, u.å. a)

3.1.6 MADL (multifunction Advanced Data Link)

En av datalinkene i F-35 kalles MADL og er designet for bruk i et fiendtlig operasjonsmiljø der det stilles krav til at flyene holdes skjult og at kommunikasjonen skjer kryptert. MADL er en essensiell link som lar F-35-flyene dele viktig informasjon seg imellom for å skape en større situasjonsforståelse. MADL muliggjør sikker dataoverføring av taktikker og engasjement i fiendtlige områder (Lockheed Martin, u.å.a).

3.1.7 HMD - Helmet Mounted Display System

Hjelmen som benyttes i F-35 er enda en kilde til økt situasjonsforståelse og projisering av essensielle data. All informasjonen som piloten trenger for å fullføre et oppdrag vises i visiret til hjelmen i stedet for et tradisjonelt "head-up-display". Data fra de ulike sensorene på F-35 som er viktig for piloten vil bli vist i hjelmen. Denne informasjonen vil være tilgjengelig uavhengig av hvor piloten beveger hodet. Hjelmen bidrar til å lette på arbeidsbelastningen og vil dermed øke reaksjonstiden. Bilder fra de seks kameraene til DASen vil kunne bli vist direkte i hjelmen som gjør at piloten kan se igjennom flyskroget. Hjelmen har også "night-vision" som bruker et integrert IR-kamera til å projisere et bilde til bruk på natt (Lockheed Martin, u.å. c).

⁸ Electronic Attack

3.2 CAS

3.2.1 Begrepsavklaring

CAS er en av luftmaktens roller der man ved integrering med bakkestyrker forsøker å ramme fienden i offensive eller defensive operasjoner. Oppdraget er et kritisk element i fellesoperasjoner som krever nøye planlegging, koordinering og trening av både luft og bakkepersonell. Hvis CAS blir koordinert riktig i tid, sted og mot ønsket effekt vil CAS være en nøkkeloperasjon som har evnen til å ødelegge, undertrykke og nøytralisere fiendtlige styrker. Med suksess vil dette øke evnen til egen manøvrering og sikre kontroll over områder. CAS blir i den amerikanske doktrinen JP 3-09.3 definert som operasjoner mot fiendtlige mål i nærheten til vennlige styrker. Operasjonene blir utført med fly eller helikopter med detaljert koordinering og integrering med bakkestyrkers egen ild og manøvrering. Alle CAS-operasjoner skal støtte den fellesoperative sjefens målsetninger, prioriteringer og rettleiding (US Marine Corps, 2014, pp. I-1) Den norske doktrinen for luftoperasjoner definerer CAS likt som den vi finner i JP-3-09.3, men legger til at det er nettopp behovet for koordinering mellom luft og bakkestyrker som gjør at oppdraget skal bli definert som CAS, ikke at operasjonene foregår innenfor et bestemt område eller avstand til vennlige styrker. CAS vil være avhengig av denne koordineringen med bakkestyrker for å sikre effektiv utnyttelse av våpenet samt for å hindre at vennlige styrker rammes av egne våpen (blue on blue). CAS kan være et forhåndsplanlagt oppdrag som en integrert del av en bakkeoperasjon eller kan fungere som en mer umiddelbar løsning om bakkestyrker havner i en kritisk situasjon som krever ildstøtte raskt (troops in contact). Koordineringen av CAS må bli ivaretatt både før og under utførelsen av oppdraget og vanligvis blir det opprettet en liaisonperson eller team i forkant for å ivareta dette. Under utførelsen av oppdraget skjer koordineringen oftest igjennom en JTAC. CAS fungerer som en betydelig styrkemultiplikator i støtte for bakkestyrker basert på ildkraften, presisjonen og fleksibiliteten som nyere luftvåpen kan levere (Haga & Maaø, 2018, s. 66).

Foruten CAS er Air Interdict (AI) den andre metoden luftstyrker støtter landstyrker med bekjempelse av bakkemål. Forskjellen er grovt at i AI leter flyene etter mål selv, mens i CAS er det JTACs på bakken som støtter med ildledningen. Det gjør at piloten kan bruke mindre tid på å finne mål og mer tid på engasjering. CAS er en metode og en prosedyre, som gjør at man i utgangspunktet kan gjennomføre luftoperasjoner med strategisk målsetning, men at det er JTACs fra spesialstyrkene som ligger i nærheten av målet og koordinerer ilden. Som Forsvarets

doktrine for luftoperasjoner (2018) beskriver det «det er målsettingen og virkningen, ikke målet eller metoden som avgjør om bekjempelse er strategisk» (Haga & Maaø, 2018, s. 64)

3.2.2 Historisk utvikling

CAS-rollens opphav blir datert tilbake til 1. verdenskrig der bomber og kanon ble brukt for å engasjere fiender som truet egne bakkestyrker. Gjennom 2. verdenskrig, Koreakrigen og Vietnamkrigen fortsatte CAS-oppgavet å utvikle seg. Fra 1. verdenskrig og frem til i dag bygger CAS på de samme fundamentale fordelene: hastighet, fleksibilitet og fordelene av å bruke luftdomene til å bekjempe en fiende på bakken (Buck, 2017, s. 2). Denne rollen innenfor luftmakten har vist seg å bli av stor betydning for de konfliktene som har blitt utkjempet de siste årene. Enkelte hevder at krigen i Afghanistan ville ha hatt behov for 500,000 til 600,000 flere bakkestyrker om det ikke hadde vært for luftmakten (Ripley, 2011, s. 204). I offensive oppdrag muliggjør CAS bakkestyrkers fremmarsj ved å ta ut fiendtlige installasjoner eller trusler som ville vært for risikable for bakkestyrkene å ta hand om alene. CAS vil også kunne muliggjøre en raskere fremrykning hvis tempo er en faktor. I konflikten i Afghanistan fra 2001 var det et stort fokus på å få responstiden på CAS-støtte ned. Dette var et resultat av at CAS ofte ble brukt i oppdukkende situasjoner, såkalte TIC (troops in contact) situasjoner. I slike situasjoner møter vennlige styrker plutselig en oppdukkende trussel der det oppstår fare for personell eller utstyr. Ved at bakkestyrkene kaller etter luftstøtte med bakgrunn i TIC vil de dermed få prioritering. CAS er et oppdrag som derfor er designet for fleksibilitet og for å være svært tidseffektivt. Det er ofte snakk om få minutter med koordinering mellom bakkestyrkene og jagerfly før det potensielt kan bli levert våpen. De rammefaktorene som CAS bygger på; effektivitet og presisjon, er elementer som på grunn av teknologisk utvikling, stadig bedres. Presisjonsvåpen har blitt omtalt som en «game changer» for luftmakten (Ripley, 2011, s. 200). Også andre teknologier som er verdt å nevne og som vil forbedre CAS-bidraget er teknologier innenfor lavsignatur, radar, kommunikasjon, elektronisk krigføring og kamera.

En fellesnevner for de siste tiårs konflikter er at luftmakten har hatt et relativt fritt spillerom med tanke på fiendens kapasiteter. I Afghanistan og Irak i 2003 har vestlige styrker hatt et stort teknologisk overtak og møtt en fiende som på langt nær kan kalles en likeverdig/near peer motstander. I disse konfliktene kan man si at CAS har utspilt seg i et lavrisikomiljø der risikoen fra moderne bakkebaserte missilsystem (GBAD⁹) har vært begrenset eller ikke-eksisterende. I

⁹ Ground Based Air Defense Systems

en eventuelt fremtidig konflikt med en nærmere likeverdig trussel vil man dermed møte helt nye utfordringer. I noen tilfeller kan det være at oppdraget blir for risikofylt for 4. generasjons fly slik at 5. generasjonsfly vil være mest fornuftige å bruke. Selv om CAS har blitt utført i lavrisikomiljøer de siste tiår kan det være avgjørende i neste konflikt at man ser for seg hvordan oppdraget burde bli løst i møte med en større trussel.

3.2.3 CAS – et begrep fra fortiden?

Lærdommene fra operasjoner i Kosovo, Afghanistan og Irak har ført til konstruktive diskusjoner om hvordan CAS bør utnyttes. Basert på *Beyond Close Air Support* (2015) utgitt av RAND ser det ut til at disse konfliktene har ført til en konsensus mellom luft og bakkestyrker om viktigheten av samarbeid mellom våpengrenene og at videre arbeid bør gjøres for å sikre god effekt av dette (Pirnie, Vick, Grissom, Mueller, & Orletsky, 2005). Det som virker mer uklart i diskusjonen om CAS handler om hvem som er den støttende part i bidraget. Det finnes tre perspektiver. Det ene perspektivet er drevet av at CAS er et oppdrag som kun er ment for å støtte bakkestyrkenes målsetninger, at Luftmakten skal svekke fienden til et slikt nivå som muliggjør bakkestyrkers fremmarsj. Et annet perspektiv er at bakkestyrkene skal legge til rette for at fienden kan bli tatt ut av luftmakten. RAND-studien argumenterer med et tredje perspektiv at sannheten ligger et sted imellom de to og at hvem som er den støttende part i en konflikt ofte vil variere og trenger ikke stå i motsetningen til hverandre. Det er viktig at både hær- og luftoffiseren ser sin rolle i et fellesoperativt perspektiv der begge jobber for en overordnet målsetning styrt av en fellesoperativ kommando. Studien argumenterer for at «close air support» er et misvisende begrep i moderne sammenheng fordi man bør se på CAS som et oppdrag som tjener både luft og bakkekampanjen – de fellesoperative målsetningene. Det ligger i ordet «Air Support» at luftmakten kun fungerer som en støtte. «Close air attack» blir trukket frem som et bedre begrep i moderne krigføring fordi land- og luftoperasjoner i større grad blir sett på som et samarbeid mot de overordnede målsetningene (Pirnie et Al, 2005, ss. xiii-xiv).

3.2.4 Fra lav til høy trussel

RAND-studien peker på at det har vært et relativt lavt trusselnivå i de konfliktene vi har høstet lærdom av CAS-oppdraget. Trusselen har i stor grad basert seg på skyts fra handvåpen samt fra «manpads»¹⁰. Luftstyrkene har på en enkel måte kunnet unngå disse truslene ved å fly

¹⁰ Manpads: håndholdte luftvernssystemer

høyere enn våpnene rekker. Den største risikoen har man tatt ved å utføre «strafe»-angrep der jagerfly peker mot bakken for å bruke sin kanon i lavere høyder. For at jagerfly skal kunne ta ut mål på bakken er flygeren enten avhengig av at han blir gitt gode koordinater eller at han selv finner målet basert på beskrivelser. På grunn av den lave lufttrusselen i for eksempel Afghanistankonflikten har gjerne CAS-bidrag bestått av at jagerfly etablerer seg i en sirkel over operasjonsområdet. Fordelen med dette er at piloten kan bruke sine sensorer effektivt for å lete etter mål samtidig som koordineringen med bakkepersonell skjer. I tillegg krever gjerne sensorene på flyet at man ligger nært målet for å oppdage det. Targetingpoden som oftest blir brukt for å finne og styre våpen på mål har en relativt kort rekkevidde. En «near peer» motstander med en økt trussel fra nyere luftvernsystemer vil komplisere CAS-oppdraget vesentlig ved å potensielt hindre bruken av luftrommet over operasjonsområdet. Med en fornuftig tilnærming til risikohåndtering i et slikt scenario blir man nødt til å endre måten man utfører CAS på.

3.2.5 CAS prosedyrer

CAS-prosedyrer baserer seg på tre typer av kontroll fra bakken. Type 1 kontroll blir brukt når JTAC krever kontroll over hvert individuelt angrep og er avhengig av å se både angripende fly og målet på bakken for å godkjenne angrepet. Type 2 blir brukt der JTAC fortsatt krever kontroll over hvert angrep, men ikke har mulighet til å se flyet når våpenet blir sluppet eller målet på bakken. Type 3 er den minst restriktive kontrollen der JTAC krever fleksibiliteten til å klarere flere angrep uten å måtte se hverken det angripende flyet eller målet på bakken. Type 3 kontroll blir ofte gitt med ulike restriksjoner som gjerne omfatter målbeskrivelse, geografisk område og tidsrom. Ofte er det en sammenheng mellom de ulike typer av kontroll og risikoen for egne styrker i angrepet. Der bakkestyrkene er nært fienden vil det være en økt risiko for egne tap og det vil være hensiktsmessig å benytte seg av den mest restriktive, type 1 kontroll. Hvilke type kontroll som JTAC vil benytte kommer frem i koordineringen som blir gitt i det som kalles en 9-liner/CAS brief. Her vil informasjon om situasjonen, og lokasjonen på ulike mål samt vennlige og fiendtlige styrker bli gitt (Buck, 2017, s. 7). En slik ordre kan bli gitt over linksystemer for å minimere prat på radio. Om JTACen ikke har mulighet til å gi nøyaktige koordinater til målet, vil han gi en beskrivelse med en påfølgende samtale og videooverføring for å lede piloten inn på målet. Dette kalles for en «talk-on» og krever ofte mye kommunikasjon på radio for å bli sikker på at piloten har funnet riktig mål. I tillegg krever en slik prosedyre at piloten bruker mye tid over målet for finne det. Deling av informasjon er altså viktig i CAS.

Det er mye informasjon som skal utveksles mellom flyger og JTAC som for eksempel situasjonsoppdatering, selve oppdraget og målbeskrivelse. Denne prosessen har et potensial i seg til å bli effektivisert. JTACer må i tillegg inneha kompetansen til å vurdere trusselnivået i området og eventuelt Integrere SEAD¹¹ eller DEAD¹² om nødvendig. Det kan være at dette vil være nødvendig for å hindre fiendens kontroll av luftrommet og muliggjøre egne operasjoner.

3.3 Kommando og kontroll

3.3.1 Ledelse av luftoperasjoner

I forsvarrets doktrine for luftoperasjoner (2018) blir kommando og kontroll (K2) definert som «den funksjonen som styrer og leder militære operasjoner» (Haga & Maaø, 2018, s. 90). Oppdragsbasert ledelse er grunnprinsippet som K2 bygger på med en intensjon om at sjefer formulerer oppdrag som underordnede sjefer skal stå mest mulig fritt til å løse. Luftmakt er fleksibelt og kan oppnå store effekter, men kan fort bli en knapp ressurs. Dette er grunnen til at det er fastsatt et prinsipp om at bruken som hovedregel skal planlegges og styres sentralt. Styringen av luftstyrker har tradisjonelt sett vært mer detaljstyrt enn for eksempel land- og sjøstyrker med bakgrunn i å sikre at ressursene settes inn der de har mest avgjørende effekt. Denne styringen av ressurser blir tatt hand om i det som kalles en Air Tasking Order (ATO). Med innføringen av F-35 og behovet for å opprettholde dens lavsignaturegenskaper, vil det i enkelte tilfeller være vanskelig å opprettholde løpende kommunikasjon. Med bakgrunn i dette peker doktrinen på at det ikke alltid vil være mulig å detaljstyre pågående operasjoner som danner grunnlaget for en desentralisering av planlegging og utføring av oppdrag. For å kunne delegerer beslutningsansvar kan ledelsen gi det som kalles Tactical Battle Management Functions (TBMF). For eksempel kan en luftving eller en formasjonsleder bli delegert beslutningsansvar innenfor forhåndsbestemte områder. Selv om doktrinen omtaler behovet for desentralisert utøvelse peker den også på nødvendigheten av sentralisert styring fordi luftmaktsbruken kan være av stor strategisk betydning (Haga & Maaø, 2018, s. 91).

Desentralisering av K2 blir i et intervju med generalmajor og lederutvikler John Maxfield Steineger skissert som en utfordring. I artikkelen som heter *Tør du gi fra deg kontroll?* bruker Steineger eksempler fra tyske styrker på slagmarken under 2. verdenskrig når han videre drøfter fordelene med å gi fra seg kontroll. Han mener at den tyske oppdragsbaserte ledelsen bygget

¹¹ Suppression of Enemy Air Defense. Et oppdrag brukt for å hindre fiendens evne til bruk av luftvernssystemer.

¹² Destruction of Enemy Air Defense Et oppdrag brukt for å ødelegge fiendens av luftvernssystemer.

på et fundament han betegner som kontrollert kontrolltap. utfordringene ved å gi fra seg kontroll kan være at ledere føler seg ansvarlige for oppdragene som skal utføres og vil dermed få et eierskapsforhold til dette. Det å sitte på kunnskap er makt og det kan være evolusjonsmessige grunner til å ikke dele denne informasjonen. I fremtiden vil det bli viktig å anerkjenne denne tendensen og evne å kunne gi fra seg kontroll, kontrollert (Sundquist, 2020).

Martin Van Creveld (1985) har i sin studie av militære ledere opp gjennom historien funnet frem til at de som oppnådd størst suksess, var de som delegerte myndighet nedover i systemet og ikke forsøkte å kontrollere styrkene fra toppen. Han peker på at beslutningene må bli tatt på laves mulig nivå, at organisasjonen må ha aksept for at beslutningene blir tatt på lavest mulig nivå, at informasjon må gå fra bunnen og opp, men også fra toppen og ned. Videre sier han at ledere på lavt nivå må få velge sin måte å nå målet, basert på den aktuelle situasjonen. Dette er i takt med det de prøysiske generalene Scharnhorst og Moltke kalte «Aufdragstaktik», på norsk oppdragsbasert ledelse. Creveld (1985) påpeker at å utøve sentralisert kontroll over begrensede ressurser, kan ha til hensikt å få mest mulig kost-nytteeffekt og minimere behovet for planlegging og koordinering. Videre argumenterer han for at usikkerheten som ofte oppstår i krig, i tillegg til forstyrrelser av kommunikasjonsprosesser vil motarbeidet disse argumentene. Han mener at man ivaretar kost-nytte i slike situasjoner bedre ved å desentralisere myndighet (Creveld , 1985, ss. 270-271).

3.3.2 K2 og CAS

Michael Buck (2017) har publisert sine tanker om fremtidens CAS og behovet for effektivisering av K2 i paperet *Full Spectrum Close Air Support for the 21st Century: Leveraging Air Operations with Ground Forces* (Buck, 2017). Her skriver han at med økt tilgang på informasjon og sentralisering av SA, har man sett en tendens til at også taktiske avgjørelser blir mer sentralisert. Med bakgrunn i økt SA bruker CAOC¹³ informasjonen til å styre styrkene rundt i operasjonsområdet (Buck, 2017, s. 8). I flere tiår har denne måten å drive K2 på vist seg effektiv mot en underlegen trussel i mindre områder og med et moderat antall styrker og sorties involvert. Ifølge RAND-studien *Beyond Close Air Support* (2005) er det et skifte i hærdoctriner som dreier seg mot et større fokus på manøverkrigføring. CAS kan bli vanskeligere å utføre fordi bakkekampanjen vil bli mer dynamisk og utfordrende å forutse samt at det geografiske skille mellom vennlige og fiendtlige styrker blir mindre (Pirnie et Al, 2005,

¹³ Combined Air Operation Center

s. 111). For å møte denne trenden vil luftoperasjoner dra nytte av et større fokus på raskere beslutningstaking som igjen vil kreve at K2-systemet blir tilrettelagt for dette. Et økt trussel- og kompleksitetsnivå som forventes av fremtidens krig i et A2/AD-miljø vil raskt kunne skape en utfordring for ledelsen. Det kan føre til en situasjon der den sentraliserte ledelsen går i metning. Buck hevder at å kontre et slikt problem ved å sette inn mer personell i ledelsen ikke viser seg å være et effektivt tiltak (Buck, 2017, s. 8). Videre hevder han at dette potensielt vil være kontraproduktivt og føre til lengre beslutningstider, som vist under den amerikanske Red Flag-øvelsen i 2016. I tillegg er en svakhet ved en sterkt sentralisert K2-struktur at dette potensielt blir et viktig mål for en mer kapabel motstander. Om denne strukturen blir tatt ut vil den videre krigen kunne miste retning, styring og SA samt at krigen vil fortsette i ukoordinerte lokale kamper. I et slikt tilfelle vil ikke styrkene bli utnyttet til sitt fulle og synergier vil forsvinne, som raskt kan føre til tap.

Buck sier at løsningen kan ligge i en "Combat cloud" som er et linksystem som kjennetegnes ved at det er robust, selvopprettende og selvreparerende. Buck omtaler systemet slik:

Ønskede militære effekter vil i økende grad bli generert av samspillet mellom systemer som deler informasjon og styrker hverandre. Dette fenomenet er ikke begrenset til en individuell teknologi, og er heller ikke isolert til en spesifikk tjeneste, domene eller oppgave. Dette konseptet kan tenkes å være en «kampsky». Kampskyen behandler hver plattform som en sensor, så vel som en «effektor», og vil kreve et K2-paradigme som muliggjør automatisk kobling, sømløs dataoverføringsevne, samtidig som den er pålitelig, kryptert og jammesikker (Buck, 2017, s. 9).

For å møte fremtidens utfordringer i CAS kan altså utnyttelse og videreutvikling av teknologi være en måte å effektivisere flere prosesser på. Ved å automatisere deling av informasjon og oppdrag vil man kunne bidra til at K2, flygere og JTACer kan fatte raskere og mer riktige beslutninger.

3.3.3 Ledelse av indirekte ild i landstyrker

Joint Fires Support Element (JFSE) er begrepet landstyrker ofte bruker på de organisasjonene som planlegger, koordinerer og utfører all indirekte ild, herunder også CAS. Det kan være elementer av dette på flere nivåer fra kompani til brigade. Elementet bør alltid være skreddersydd til oppdraget og til nivået det skal støtte på. En brigade vil ha behov for langt større JFSE, med for eksempel innslag av egne luft- og sjøkomponenter som er med på

planlegge og rådgi taktiske sjefer om anvendelsen av operasjonell ild (NATO Standard AArtyP-5 NATO Fire Support Doctrine, 2018). En effektiv, og etablert metode for å koordinere ildstøtte på kalles Fire Support Coordination Measures (FSCM). Sjefene for land og sjøstyrkene etablerer «permissive» og «restrictive» FSCM for å raskt kunne engasjere mål, beskytte egne styrker, sivile og sivil infrastruktur. Dette for å få mest mulig effekt fra fellesoperativ ild og etablere forutsetninger for videre operasjoner. samtidig skal de sørge for at man ikke beskytter egne styrker, og forstyrrer andre operasjoner. Hovedhensikten med *permissive measures* er å fasilitere for angrep av mål, mens *restrictive measures* skal beskytte egne styrker (US Marine Corps, 2014, p. xix).

Operasjonell ild og manøver planlegges og ledes i utgangspunktet fra det operasjonelle hovedkvarter. I CAS vil de kunne allokere ressurser til taktiske sjefer, som utfører taktisk samvirke (Forsvarets fellesoperative doktrine, 2019). CAS kan i så måte være både operasjonell ild som i utgangspunktet skal ledes fra operasjonelt hovedkvarter, og taktisk samvirke som ledes av et taktisk hovedkvarter som for eksempel Brigade Nord.

CAS krever en integrert og fleksibel kommando- og kontrollstruktur som identifiserer behovene, ber om støtte, prioriterer støtten og utplasserer styrker til hensiktsmessige målområder. K2-elementene må samtidig oppdaterer trusselbildet til både luft- og bakkestyrkene. Til slutt vil det være viktig at de koordinerer med alle som inngår i luftkomponentene, som for eksempel kontroll og varsling. Dette krever en stor grad av interoperabile kommunikasjonsmidler mellom hovedkvarterene og operasjonsrommene som leder striden (US Marine Corps, 2014, pp. I-7).

3.4 Målutvelgelsesprosessen i CAS

Denne prosessen starter gjerne med en nominering og prioritering av flere mål. Deretter blir det vurdert hvordan disse målene kan tas ut og hvilken effekt dette vil gi. Når de utøvende styrkene begynner sin prosess bruker man i henhold til NATO standard syv steg for å ta seg gjennom denne prosessen. *Find, fix, track, target, engage, exploit and assess* (F2T2E2A) er en prosess som starter med å lete etter målet. Når målet er funnet vil man markere dets posisjon, gjerne med GPS eller laser. Deretter blir det viktig å følge med på målet slik at man ikke mister det visuelt av syne eller at sensorer mister målet og ikke lengre kan følge det forsvinner fra for eksempel targetingpodden. Neste steg i prosessen er å angripe målet for deretter å utnytte eventuelle situasjoner som kan oppstå. Til slutt vil man vurdere effekten av målbekjempelsen

man nettopp har utført (NATO Standardization Office , 2016, ss. 2-6). I CAS blir denne prosedyren brukt av JTACer og flygere for å systematisere targetingsprosessen og for å nå sjefens intensjon med oppdraget.

Det må her skilles mellom metodiske målbekjempelse på engelsk kalt *joint targeting* og targeting i CAS. Metodisk målbekjempelse er en prosess som ofte ledes av fellesoperativt nivå, for å sikre at riktige og viktige mål blir påvirket av riktige ressurser. Dette for å sikre at man får spesifikke effekter og oppnår militære målsetninger, samt når en ønsket slutttilstand. Metodisk målbekjempelse dreier seg utelukkende om forhåndsplanlagte mål, enten posisjonen til målene er kjent eller ikke (Haga & Maaø, 2018, s. 95) (NATO Standardization Office , 2016, ss. 1-1). Mens i CAS gjør JTACer og flygere «targetingsprosess» mellom seg, der man tar hensyn til måltype og hvordan dette skal bekjempes effektivt, uten å få sivile følgeskader. Målene JTAC og flyger engasjerer inngår ikke i forhåndsplanlagte mål. Selv om målene kan være nominert gjennom en metodisk målbekjempelsesprosess (NATO Standardization Office , 2019, ss. 1-6)

3.5 Systemforståelse av F-35

En forståelse for mulighetene og begrensningene i teknologiene som ligger i F-35 vil være viktig på strategisk så vel som taktisk nivå. På et strategisk nivå vil det være viktig for å «taske¹⁴» flyene riktig og effektivt. Forsvarets doktrine for luftoperasjoner (2018) argumenterer for at F-35 kan medføre et behov for desentralisering av K2 for sikker og effektiv utnyttelse (Haga & Maaø, 2018). En god forståelse for kapasitetene i F-35 vil være nødvendig for å kunne se slike behov for endring. I tillegg til endring i hvordan K2 utføres kan måten enkelte personellgrupper utdannes på bli endret som en konsekvens av systemforståelsen.

For å bruke F-35 effektivt i CAS-rollen blir det viktig at de som utfører CAS på bakken har en god kjennskap til kapasiteten i flyet. Om myndighet blir delegert nedover for å utnytte F-35 må også taktiske kommandoplasser og JFSE ha inngående kjennskap til systemet, men også forståelse for strategiske og operasjonelle gevinster ved utførelsen av oppdraget. JTACene som leder flyene inn på målet fra bakken og må også i større grad enn før ta vurdering nærmere operasjonelt nivå. Et argument for dette vil også være at F-35 kan bli en knapp ressurs som JTACene må bidra til å allokere der gevinsten blir størst. Det som er viktig for den taktiske sjefen som mottar flystøtten der og da, må fortsatt ses i sammenheng med hva som er viktig på

¹⁴ «Taske» betyr å beordre eller gi en oppgave til et fly.

operasjonelt nivå. Forståelse for oppdraget to og tre nivåer opp kan derfor bli meget viktig i utførelsen av CAS i en utfordrende konflikt.

Denne endringen kan komme basert på erfaringer eller som et resultat av at personer med innsikt i systemet ser behov for endring. Kanskje vil det være lurt å forutse behovet for endring og gjøre tiltak før det er for sent.

3.6 Russlands kapasiteter og doktriner

Dette kapittelet vil ta for seg et utvalg av hvilke våpensystemer og taktikker Russland har. Dette skal bidra til å sette premissene for en diskusjon om hvordan CAS med F-35 kan utnyttes mot en «near peer» motstander som Russland.

3.6.1 Bakgrunn

Økt systemisk ustabilitet som følge av russisk annektering av Krim og situasjonen i Øst-Ukraina har lagt press på den liberale verdensordenen man har hatt etter den kalde krigen. For Norges del har de sikkerhetspolitiske utfordringene som følge av at vi deler grense med Russland og den økte geostrategiske betydningen i nordområdene, gjort at en konflikt med Russland ikke er utenkelig i fremtiden. Russisk forsvarsmoderniseringen, samt vilje til å bruke militærmakt for å oppnå utenrikspolitiske målsetninger, vil kunne minske småstaten Norges handlingsrom (Eikenes, 2019). Den russiske militærdoktrinen er defensiv orientert i teorien, men i praksis er det en kombinasjon av defensive og offensive operasjoner for å hindre motstanderen å oppnå sine mål (Bruusgaard, 2019). Kristin Ven Bruusgaard (2019) beskrev tre mulige situasjoner for russisk bruk av makt mot Norge. Det første er om Norge og Russland havner i en bilateral konflikt, som for eksempel lik Elektronsaken i 2005. Den andre er en fullskala konflikt med NATO, som får store konsekvenser for Norges suverenitet med tanke på de strategiske styrkene på Kola. Den siste situasjonen Bruusgaard (2019) skisserer er hvis Norge blir dratt inn i en konflikt på grunn av Norges geografi, der for eksempel en situasjon i stillehavsregionen medfører russisk bekymring for sine strategiske styrker på Kola, der de iverksetter tiltak for å beskytte dem på bekostning av norsk suverenitet (Bruusgaard, 2019).

3.6.2 Bastionsforsvaret

A2/AD er ikke et nytt begrep i det russiske forsvaret. I Norge kjenner vi konseptet fra «Bastionsforsvaret» der A2/AD blir brukt som en strategi. Dette består i å skape et trygt

maritimt område ved å nekte inntrengere innenfor bastionen, dette for å sikre den nukleære annenslagsevnen med de strategiske ubåtene som har sine baser på Kolahalvøya. Disse ubåtene er den viktigste militære komponenten for å sikre Russlands evne til avskrekking med kjernevåpen. Det betyr at de er helt avhengig av å beskytte disse basene (Bakke-Jensen, 2019). Områdene som inngår i bastionsforsvaret er Norskehavet og Nordsjøen ned til Grønland-Island-Storbritannia aksene (GIUK gapet) (Friis, 2016). Som et resultat av dette bruker Russland mye ressurser på å opprette «keep-out-zones» eller A2/AD-bobler. Historisk har Russland brukt langtrekkende missiler for å holde sjø- og luftbårne motstandere ute, samt at de har brukt ballistiske missiler for å nå mål på land. I de senere årene har de oppgradert sine A2/AD kapasiteter med spesielt tre nye systemer: S-400 luftvernsystem, bastion anti-sjømålsystem og det ballistiske systemet Iskander til bruk mot landmål (Dalsjö, Berglund, & Jonsson, 2019).

3.6.3 Russiske luftvernsystemer

S-400 er det mest moderne strategiske luftvernsystemet til Russland. Det har en påstått rekkevidde på 400 km og skal kunne skyte ned et bredt spekter av mål; fra store transportfly til raske kampfly og kryssermissiler. Russland har dog hatt store problemer med å utvikle S-400 systemet. Spesielt har de slitt med missilet kalt 40N6. Dette gjør at systemet i sin nåværende konfigurasjon ikke kan engasjere mål på de avstandene som det er ment for (Dalsjö, Berglund, & Jonsson, 2019, s. 10). Analytikere ved det svenske totalforsvarets forskningsinstitutt (2019) mener at S-400 har en langt lavere effektive rekkevidde mot manøvreringsmål, spesielt mot mål som flyr i lavere høyder. Der mener analytikerne at den reelle rekkevidden er helt nede i 20 km for små mål som flyr langs terrenget. Samtidig har russiske spesialister beregnet S-400 til å ha en effektiv rekkevidde mot det gamle og ikke-stealth kryssermissilet Tomahawk til å være 24-36 km i variert terreng (Dalsjö, Berglund, & Jonsson, 2019, ss. 16-17). Problemet for luftvernsystemer med så lange rekkevidder som S-400 er ment å ha, er at jorden er rund og fysikkens lover gjør det derfor utfordrende å skyte ned mål som er 400 km unna (Dalsjö, Berglund, & Jonsson, 2019).

Dalsjö, Berglund & Jonsson (2019) peker på at problemet med jordkrumningen kan løses ved å ha flere radarer lengre fremme, eller eleverte radarer som for eksempel AWACS, som kan supplere med måldata og målbelysning. Slik at de som avfyre missilet lengre bak kan avfyre «beyond the horizon». Denne prosessen kalles for «Cooperative Engagement», en komplisert prosess som det høyteknologiske US Navy brukte to tiår på å utvikle før de klarte å

gjennomføre det. Tatt i betraktning at teknologi ikke er den russiske forsvarsindustriens sterkeste side, er det ingen indikasjoner på at Russland har evne til å gjennomføre cooperative engagement operasjoner (Dalsjö, Berglund, & Jonsson, 2019). Det betyr at den russiske A2/AD boblen er mindre enn det som blir presentert og det er mulig å penetrere den. Dette har gjort Russland mere avhengig av de taktiske luftvernsystemene som man finner i luftvern bataljonene blant de russiske bakkestyrker.

Russiske bakkestyrker har generiske luftvernsressurser som skal beskytte mot ulike luftangrep. De har som hovedoppgave å skyte ned fiendtlige luftstyrker, deteksjon av fiendtlige fly og varsle egne styrker om å fatte mottiltak, ødelegge fiendtlige våpen som beskytter egne styrker og til slutt inngå i det overordnede missilforsvaret. De er organisert og utstyrt med systemer som kan påvirke fiendtlige luftressurser i hele spekteret fra lave høyder (under 200m) til stratosfæren (over 12 000m). De er utstyrt med missilsystemer¹⁵, luftvernartilleri, kombinasjonssystemer som har både missiler og artilleri¹⁶ og MANPADS¹⁷. Selv om man ofte snakker om de større operasjonelle og strategiske luftvernsystemene til Russland som S-300 og S-400 som er underlagt «Aerospace Defense Forces» er brorparten av luftvernsystemene i de taktiske manøverstyrkene (Grau & Bartles, 2016).

Selv om de har en formidabel luftvernsdekning både for de taktiske og de strategiske styrkene sine, vil de ikke kunne bruke systemene hele tiden. Vestlig teknologi som High-speed Anti-radiation Missile (HARM) gjør systemene sårbare. Det viste seg spesielt gjeldende under Desert Storm i Irak da koalisjonen avfyrte hele 500 HARMs de første 24 timene av operasjonen. Irakerne skjønte med det at de hadde størst sjanse for overlevelse om de holdt luftvernsystemene avslått (Olsen, 2010). Derfor har de utviklet et omfattende system¹⁸ som skal hindre uhensiktsmessig radar emisjon og kontroll, for å hindre vestlige systemer å lokalisere og engasjere målene (Kjellén, 2018). Dette betyr at det vil være utfordrende for Russland når de står ovenfor et femtegenerasjons kampfly som F-35 som med LO teknologi

¹⁵ Systemer som for eksempel SA-13 Gopher, og SA-15 Gauntlet

¹⁶ Som for eksempel Tanguska (SA-19 Grison)

¹⁷ Som for eksempel SA-18 Grouse

¹⁸ Systemet kaller de for *Kompleksny, tekhnicheskii kontrol(KTK)* som ikke bare skal overvåke elektromagnetisk spenning, men også andre kilders som kan avsløre posisjoner og annen informasjon. Som for eksempel akustikk og hydroakustikk (Kjellén, 2018).

kan engasjere radar og luftvernssystemer nærmere enn tidligere, noe som kan medføre at de blir tvunget til å emittere med radarene sine mer enn de ønsker.

3.6.4 Russiske manøverstyrker

Russland satser tungt på hæren og har de siste årene vært igjennom en omfattende omstrukturering der de blant annet har omorganisert fra divisjon- til en brigadestruktur, og har satt brigadene på en konstant «klar» status. Det innebærer at de står på en times alarmberedskap og 24 timer til å gjennomføre en deployering til alle delene av landet (Boltenkov, 2015, s. 97). Dette er mye på grunn av de enorme landområde den russiske hæren skal forsvare. Det vil være ekstremt ressurskrevende å ha styrker utplassert langs grensene, men ved å ha en høymobil hær kan de fort deployere styrker rundt for å møte truslene de står ovenfor. Det medfører at om en invasjon av Norge skulle skje, vil det være svært utfordrende å predikere hva man står ovenfor. Da den russiske hæren kan flytte enorme styrker fra andre deler av landet på svært kort tid. På den andre siden, for å ha en slik handlefrihet med manøverstyrkene forutsetter det at Russland ikke står ovenfor en situasjon de de kan møte trusler andre steder.

Den russiske hæren foretrekker å ha handlefrihet, og ønsker å møte fienden til avgjørende slag der de har en asymmetrisk fordel. Dette fordrer utstrakt bruk av rekognoseringsstyrker og aggressiv bruk av indirekte ild for å vinne initiativet. Målet vil hele tiden være å bryte gjennom fiendens forsvarslinjer og angripe flankerende for å skape mest mulig skade på fiendens styrker. I følge Grau & Barles (2016) slåss den russiske hæren for å være i stand til å bevege seg, ikke bevege seg for å være i stand til å slåss¹⁹ (Grau & Bartles, 2016, s. 155). Artilleriet er selve kjernen i ild- og manøverkonseptet i den russiske hæren. Artilleriet bekjemper motstanderen, som fasiliteter for at infanteri og stridsvogner skal kunne manøvrere uten å komme i direkte strid med motstanderen og med det unngå store tap. Manøver med ild blir brukt for å oppnå ildoverlegenhet og de har store mengder med artilleristykts tilgjengelig for å få gjennomføre dette. Generisk i de nye brigadene har de fire manøverbataljoner, fire artilleribataljoner²⁰, to luftvern bataljoner og støttfunksjoner som logistikk, sanitet og

¹⁹ Oversatt fra «The russian army fights to be able to move, not moves in order to fight»

²⁰ Artilleribataljonene i brigaden består av to rørtilleribataljoner (haubits) en Multiple Launch Rocket System (MLRS) bataljon og en anti-tank artilleribataljon. Rekkevidden til rørtilleriet varierer fra system til system, men som en pekepinn har de lengste opp mot 36 km for 152mm kaliber kanon. For MLRS er det rapportert med rekkevidde opp mot 45 kilometer for BM-21 Grad systemene (Grau & Bartles, 2016, ss. 232, 235, 236). Russland har også utviklet presisjonsstyrte våpen til både artilleriet og MLRS, dette blir i mindre grad bruk da de tror mere på effektene av store kvantitative mengder med artilleri mot fienden (Grau & Bartles, 2016, s. 240).

samband. Videre har de også egne EK kompanier og Unmanned Aerial Vehicle (UAV) kompanier underlagt brigadesjefen (Grau & Bartles, 2016).

3.6.5 Elektronisk krigføring

Russland satser tungt på elektronisk krigføring(EK). Dette for å kunne påvirke de vestlige militære styrker som i større grad satser på teknologisk avanserte systemer. Russland bruker EK på spesielt fire områder. Den første er å nekte/hindre bruk av digitale kommunikasjonsmidler. Dette ser man eksempler på i Donbass i Øst-Ukraina der det er store områder der elektromagnetisk kommunikasjon er satt helt ute av spill, inkludert radio, tv og mobilsignaler. Den neste er for å bekjempe ubemannede systemer som de gjør ved å jamme styringssignalene og GPS signaler. Det tredje området de ønsker å bruke EK på er artilleri og granater som har elektroniske brannrør²¹ ved å sette de av før de når bakken eller at de ikke detonerer i det hele tatt. Det siste er målrettet bekjempelse mot kommando og kontroll noder. Russisk EK kan oppdage elektromagnetiske signaler, som for eksempel fra radioer, WIFI signal og mobil, som senere kan bli oppdaget med ubemannede fly eller andre sensorer, for så å bruke store mengder artilleri mot målet (Karber & Thibeault, 2016).

3.6.6 Russisk plan- og beslutningsprosess

Russlands plan- og beslutningsprosesser (PBP) er annerledes enn slik vi kjenner den i Norge og NATO. I Norge har man en sjefsdrevet PBP, som innebærer at sjefen gir sine føringer og intensjoner til en stab som planlegger og utvikler handlemåter for hvordan oppdraget skal løses. Sjefen vil så godkjenne handlemåtene staben har kommet frem til basert på sine føringer. Det Russiske systemet er i så måte annerledes. Der er militære sjefer i langt større grad involvert i planleggingen, og det er sjefen, ikke staben, som i sin helhet planlegger oppdragene. Russiske sjefer tar sine beslutninger basert på sin forståelse av situasjonen, og gir sine ordrer til staben og underavdelinger. Siden sjefen tar en så stor rolle i planleggingen og utføringen av oppdragene, er det heller ikke behov for store staber. Russiske militære sjefer involverer staben i liten grad og gir direkte føringer basert på sine avgjørelser og planer. Dette er mulig siden de russiske styrkene i stor grad baserer seg på standardiserte og veløvde driller, permanente

²¹ Oversatt fra det engelske ordet *fusing*.

samvirkeunderleggelser²² og repetisjon, noe de mener minsker planleggingen og at PBP går fortere (Grau & Bartles, 2016, s. 51).

En annen signifikant forskjell på det russiske systemet og det Norske/NATO er hvilke funksjoner staben fyller. Russiske staber bruker som nevnt tidligere mindre tid på planlegging, det gjør at de er mere involvert i selve utførelsen av oppdraget. Medlemmene av staben er ofte sjefer for underavdelingene som er assosiert med den rollen de har i staben. For eksempel; hvis man setter det russiske systemet inn i det norske, ville brigadens G-2 også vært kompanisjef for etterretningskompaniet (Grau & Bartles, 2016, s. 54). Fordelen med dette systemet er at planleggingen går veldig fort og det blir lite friksjon mellom staben og underavdelingene i og med at de i stor grad er ledet av de samme. Ulempen med det russiske systemet, sett fra et vestlig syn og opp mot vårt eget system, er at dårlige sjefer ikke blir reddet av gode staber som leder sjefen inn på rett spor. I det russiske systemet der sjefen både gir sine føringer og tar beslutninger, men også i tillegg gjennomfører planleggingen, vil en dårlig sjef reflektere prestasjonen til avdelingen han eller hun leder. Det har gitt utspring i følgende ordspråk fra Russland «as goes the commander, so goes the unit». Ett eksempel på dette er hvordan sjefen eier og ressurssetter alle støtteressursene. I Norge blir ressursene fordelt etter diskusjon og behov innad i staben, mens i det russiske systemet er det sjefen som styrer alle ressursene (som for eksempel ISR og oppklaringsstyrker) og gir støtten til de han mener trenger dem mest (Grau & Bartles, 2016, ss. 55-56).

3.6.7 Russland – hva betyr det for Norge

Hvis Russland iverksetter bastionsforsvaret og med det klarer å skape et A2/AD området, har de store mengde med ressurser for å oppnå og opprettholde A2/AD. For Norge, som baserer sin forsvarsstrategi på NATOs kollektive forsvar som er nedskrevet i atlantehavstraktetens artikkel 5 (Forsvarsdepartementet, 2017, s. 11), vil det å skape holdetid til alliert støtte kan komme til unnsetning være essensielt. For at vi skal kunne sinke en russisk invasjon av Norge må vi kunne få mest mulig effekt og raskets mulig Kill Chain slik at vi kan ta imot forsterkninger på så tidlig og trygt måte som mulig.

²² Oversatt fra *Combined Armes*

4 Drøfting

4.1 Hvordan få til en raskere Kill Chain med F-35?

Kill Chain handler om den prosessen som skal lede til at et mål blir engasjert. Målutvelgelsen og selve engasjement er viktige elementer. En rask Kill Chain krever at prosedyrer, teknologier og K2 ligger til rette for at dette skal kunne skje. Fordelene med å optimalisere denne prosessen blir en raskere oppdragsløsning samtidig som det vil bidra til å ta ned risikoen for egne styrker. F-35s har teknologier som kan bidra til å fremskynde prosessen fra å oppdage mål til det blir engasjert.

4.1.1 F-35s lavsignaturegenskaper

Lavsignatur sammen med fusion er gjerne de egenskapene som blir trukket frem som definerer F-35 som et 5. generasjons kampfly. Som omtalt tidligere betyr ikke LO at flyet er helt usynlig på radar, men at deteksjonsavstander blir kraftig redusert. I tillegg vil flyet være et vanskeligere mål å engasjere selv om fienden ser dets omtrentlige posisjon. Tidligere general Mark Welsh omtaler disse egenskapene som «the price of admission» (Pappalardo, 2014, s. 1) i moderne krigføring som sier oss noe om betydningen av denne egenskapen. Uten denne egenskapen ville ikke F-35 kunnet utøve CAS med akseptabel risiko og ville i større grad gjort samme nytten som et 4. generasjons fly. Tradisjonelt sett blir CAS utført av to fly i koordinasjon med bakkestyrker der ett av flyene gjerne blir ansvarlig for engasjeringen av målet. Det andre flyet i formasjonen vil inneha en støttende funksjon med evnen til å ta over ansvaret for engasjering, samtidig som det monitorerer situasjonen og ser etter oppdukkende trusler. I et scenario med høyere trusler foreligger det et konsept om at flere fly vil bidra til å forvirre motstanderen og øke sannsynligheten for suksess. Introduksjon av lavsignatur vil potensielt kunne frigjøre ressurser til andre oppgaver.

Når evnen til å utføre F2T2EA-prosessen på avstand øker vil effekten bli at egne styrker opplever mindre risiko for samme type oppdrag. Dette kan medføre at rollen som støttende fly i formasjonen vil bli frigjort til å gjøre andre oppgaver. Med bakgrunn i lavsignaturegenskapene til F-35 vil man altså kunne utføre oppdrag mer effektivt ved at begge flyene i formasjonen bidrar til, eller utfører hver sin targetingsprosess individuelt og parallelt. En gevinst av denne egenskapen kan også være at man ikke trenger like mange fly for å gjennomføre denne type oppdrag som tidligere ved bruk av 4. generasjons fly. Der man tidligere

måtte bruke store mengder med fly i det som blir kalt Composite Air Operations (COMAO)²³, vil man med F-35 muligens kunne redusere kraftig på antall. Dette vil også kunne frigi mye planlegging på flere nivåer. I en COMAO vil det være mange fly som skal koordineres og synkroniseres i tid og rom, og det kan ofte være stor variasjon på hvilke flytyper og kapasiteter man behøver for å løse oppdraget. På grunn av at det ville vært mange aktører som måtte inngått i en COMAO for å løse hvert enkelt CAS oppdrag, i en konflikt mot Russland og deres luftvernkapasiteter, ville det potensielt tatt flere dager med planlegging før man kunne gjennomført oppdraget. Med F-35 kan man utføre samme oppdrag med et betydelig redusert antall styrker som vil gi langt større fleksibilitet og frigi ressurser til andre type oppdrag.

4.1.2 Bruk av EOTS og radar til targetting i CAS

CAS har tradisjonelt sett blitt utført ved at kampfly har sirklet over målområdene for å koordinere med JTACer og lete etter mål. Det å sirkle over målene har ofte vært nødvendig i de innledende fasene av F2T2E2A-prosessen: find, fix og track. Targettingpodden som de fleste 4. generasjonsflyene inkludert norske F-16 bruker for målutvelgelse og videolink har en relativt kort rekkevidde for å være effektive. Å lete etter mål på denne måten i det som kalles «talk on» er en tidkrevende prosess som krever nærvær til målet. Om man skal holde seg utenfor rekkevidden til russiske luftvernssystemer vil en slik måte å drive targettingprosessen på derfor ikke bli hensiktsmessig. F-35 har ikke en vesentlig forbedring til denne targettingpodden, så utfordringen er like aktuell selv med 5. generasjons kampfly. En måte å minimere eksponeringstiden i målområde på vil være at bakkestyrkene i større grad tar seg av «find, fix, track»-fasene i targettingprosessen. Hvis dette er mulig kan de sende gode koordinater eller beskrivelser av målet til flyene som deretter kan angripe dette med minst mulig eksponering. Selv om F-16 hadde mottatt koordinater fra bakkestyrker som er gode nok til å levere våpen på ville det fortsatt blitt svært risikabelt å fly inn i russiske luftverndeckning. Som nevnt flere ganger vil F-35 med LO muliggjøre operasjoner lenger inn i de russiske luftvernparaplyene. I et A2/AD scenario der bakkestyrker ikke har muligheten til å ta seg av find, fix og track-fasene i targettingprosessen vil derfor 4. generasjonsfly fort miste sin operative relevans.

F-35 muliggjør målutvelgelse på avstand ved hjelp av APG-81 radaren. Denne har evnen til å tegne et bilde av bakken på avstand for så å detektere og engasjere mål: såkalt SAR-mapping.

²³ «En COMAO er en koordinert sammensetning av flere tokt hvor en søker å løse ett eller flere oppdrag. En COMAO settes sammen for å skape seg en boble av mobil luftkontroll – luftoverlegenhet begrenset av både tid og rom [...] Flere av luftmaktens kjerneroller vil utøves samtidig» (Forsvarets doktrine for luftoperasjoner, 2018, s. 78).

En JTAC kan med andre ord gi flygeren en omtrentlig posisjon på et mål som han ved hjelp av radaren kan finne. Ikke bare vil dette minimere eksponeringstiden, men det vil potensielt også kunne minske risikoen for personellet på bakken som ikke trenger å være like nært målet. Flygeren trenger heller ikke være like lenge i det utsatte området. Dette vil være et svært nyttig redskap i en dynamisk og krevende konflikt der det kan være uoversiktlig å holde styr på alle målene fra lufta i tillegg til at disse raskt kan endre posisjon. I følge Northrop Grumman vil denne SAR-mapping også inkludere en trusselgjenkjenningfunksjon. Systemet er altså tiltenkt å kunne fortelle flygeren om hvilket sensor som det har detektert (Northrop Grumman, u.å.b). Dette kan være svært nyttig informasjon for bakkestyrkene å få. SAR-mapping vil kunne være nyttig i CAS fordi teamet på bakken har muligheten til å følge med på fiendtlige forflytninger og sende informasjon om dette til flygeren. F-35 kan så bruke sitt system til å tegne et bilde av bakken på avstand for dermed å ta ut gitte mål. Ved effektiv utnyttelse av systemene kan det tenkes at dette for eksempel kan skje på vei mot målet og dermed utnytte kapasiteten fullt ut. Hvis dette blir brukt i kombinasjon med egenskapene til en «combat cloud» vil man potensielt ikke bare kunne håndtere risiko bedre, men også drastisk effektivisere targetingsprosessen. Dette vil være avhengig av at når F-35 blir tasket på CAS vil piloten straks motta informasjonen han trenger for å kunne utføre oppdraget. Buck skriver at systemet «combat cloud» burde ha evnen generere en automatisk 9-liner/CAS brief som blir sendt ut til aktuelle styrker ved tasking. I denne meldingen vil informasjon om målet, vennlige og fiendtlige styrker automatisk bli generert, sendt ut og oppdatert.

SAR-mapping gjør også at man med F-35 vil få en utvidet kapasitet til å løse CAS oppdrag i dårlig vær, en bedret «allværskapastitet». Med for eksempel F-16 var man mer eller mindre avhengig av å ha klarvær, slik at piloten hadde mulighet til å se bakken med enten targetingspodden eller visuelt med øynene. I tilfeller der det ikke var klarvær og piloten ikke kunne fly under skyene måtte man bruke en metode som gjorde at piloten slapp GPS- styrt våpen gjennom skyene, på koordinater som JTACen ga til piloten. En metode som blir kalt «bomb on coordinate (BOC)». Dette krever en høy presisjon fra JTACen som tar ut koordinatene på bakken, og kan være en tidkrevende prosess hvis man ikke har utstyret klart. Dermed er man sårbare for GPS-jamming, da systemene²⁴ som JTACen bruker er avhengig av

²⁴ I Norge er det primært FOI 2000 som brukes for uttak av koordinater og består av en laser avstandsmåler m/innebygd GPS og magnetkompass, et termisk kamera, og et goniometer eller gyrokompass for å ta ut retning (Hærens Våpenskole, 2016b, s. 6).

GPS-signaler for å fungere optimalt. Dette gir en feilmargin, som med F-35 vil kunne reduseres med bruk av SAR-mapping. Piloten vil kunne ta ut koordinater på bakken selv, også i situasjoner der han ikke har mulighet til å se bakken med for eksempel targetingpodden. Samtidig vil ikke F-35 være like utsatt for jammesignalene fra russisk EK, da det vil være utfordrende å jamme GPS signalene så høyt oppe. På den andre siden kan man med F-16 slippe laserstyrte våpen over skyene, og en JTACen vil kunne bruke sitt lasersystem for å styre bomben inn på målet. Dette er en metode som fortsatt er tilgjengelig med F-35. Denne metoden krever et relativt høyt skydekke, da den laserstyrte bomben trenger en viss tid for å detektere og styre på laserrefleksjonen.

Med SAR-mapping kan piloten identifisere målene selv og slippe våpen med større nøyaktighet, enn det man klarte å gjøre med F-16 i dårlig vær, hvis JTACen ikke kan ta ut nøyaktige koordinater. SAR-mapping med F-35 gir langt flere muligheter for å løse CAS oppdrag når det er dårlig vær og vil være et betydelig løft fra F-16. Dette ser man eksempler på fra Kosovo der det var godt flyvær kun 21 av de 78 dagene Allied Force pågikk. Det resulterte i at totalt 3766 planlagte sorties ble kansellert, av de var hele 1029 sorties karakterisert som CAS (Olsen, 2010, s. 245). Dette belyser hvor viktig APG-81 radaren og SAR-mapping vil være for CAS-oppdrag i Norge, der det er en overhengende sannsynlighet for overskyet vær, at Russisk EK vil kunne jamme ut GPS signaler og at JTACen ikke kan ta ut presise nok koordinater til å slippe våpen på.

SAR-mapping kan også brukes for å danne seg et oversiktsbilde av bakken. Der bakkestyrker trenger informasjon om hvordan operasjonsområdet ser ut for videre fremrykning, eller trenger tidlig varslings av fiendens bevegelser. SAR-mapping vil kunne detektere fiendtlige manøverstyrker langt mere effektivt enn sensorer på bakken kan gjøre. Hvis man kan utnytte denne informasjonen gjennom for eksempel «combat cloud» der piloten oppdaterer og deler informasjon han får med sine systemer, vil det kunne være en betydelig sensor for bakkestyrkene. For eksempel hvis piloten får treff på fiendtlige styrker med SAR-mapping, og denne blir delt med JFSE gjennom en «combat cloud», kan de bruke informasjonen de får gjennom clouden til å beskytte fienden med artilleri. Samtidig kan SAR-mapping være med på å produsere informasjon som kan gå inn til etterretningsceller, som får en oversikt over fiendens posisjoner.

4.1.3 Bruk av F-35s kommunikasjonsteknologi

Hvis kampfly i CAS må belage seg på å operere mesteparten av tiden på avstand til trusselen vil det kunne bli en utfordring med kommunikasjon med bakkestyrkene. Det er på grunn av rekkevidden til kommunikasjonssystemene og line of sight (LOS) som man må ha for å kunne prate på nett. Om man også tar i betraktning at kommunikasjon over radioen enkelt kan bli sporet opp av fiendtlige styrker vil det være hensiktsmessig å minimere dette. I likhet med F-16 har F-35 krypterte radioer, men selv om det kan være vanskelig å finne ut hva som blir sagt, vil fiendtlige styrker fortsatt kunne «jamme» dette. F-35 kommer med muligheten til å utføre et CAS-opdrag uten koordinering med bruk av radio for tale, også kalt digital close air support (DACAS²⁵). Det er i hovedsak «beyond line of sight (BLOS)» med Link 16 og LOS med VMF. Link 16 gjør at man i teorien kan kommunisere digitalt med piloten fra han setter seg i flyet og starter opp systemet til han har landet etter oppdraget. Her vil man kunne oppdatere om situasjonen i målområdet og dele egne og fiendens posisjoner. Link 16 har man også i F-16 men med F-35 kan man sende og motta større meldinger. Link 16 blir viktig i en dynamisk situasjon som i et A2/AD miljø, da all koordinering i luften kan gjøres utenfor russisk luftverndekning som igjen bidrar til å minimere eksponeringstiden over russiske styrker. Samtidig som Link-16 er jammeresistent (Myron, et al., 2000) og kan derfor ikke i like stor grad påvirkes av russisk EK.

VMF er systemet som lar JTACen og flygeren utveksle mer detaljert informasjon enn med link-16. Her kan man sende fullstendige 9-line/CAS brief, som går rett inn i systemene til piloten, uten at han må taste inn informasjon han mottar fra JTAC. VMF er en videreutvikling av kapasiteter som F-16 også har hatt, men med VMF vil det være mere informasjon som blir sendt fra JTACs til piloten, og det er mulig å dele informasjon fra piloten til JTAC. Hvis man skulle gjort det samme med tale som man kan gjøre med VMF vil det være flere radiotransmisjoner som kreves for å få igjennom samme informasjon som man gjør med en datamelding. Samtidig vil man potensielt kunne redusere behovet for antall tilbakelesninger mellom pilot og JTAC. Som Buck skriver, denne prosessen tar svært lang tid og fungerer bedre i operasjonsmiljøer med lav trussel (Buck, 2017). Dette gjør at man bruker langt mindre tid og samtidig vil man være mindre sårbar for russisk EK. Dette vil redusere risikoen for at F-35 bli

²⁵ Digitally Aided CAS (DACAS) «Digital systems in aircraft and ground based JTAC kits provide several benefits which aide in the conduct of CAS planning and execution. [...] Digital aids for CAS execution use both BLOS and LOS communication systems. When combined, BLOS and LOS digital capabilities provide aircrew greater SA and typically result in less time spent recording and entering mission execution information into aircraft systems and/or weapons» (US Marine Corps, 2014, pp. III-109).

oppdaget, men også JTACen på bakken da Russland tidligere har brukt EK til å lokalisere bakkestyrker som sender ut elektromagnetiske signaler, for så å bekjempe disse styrkene med artilleri.

For å utdype hvordan F-35s kommunikasjonsteknologi muliggjør en effektiv utførelse av CAS, kan man se for seg følgende: F-35 har blitt tasket på et kontraluftoppdrag. I luften får piloten en retasking, da en JTAC på bakken har meldt om et viktig bakkemål som skal bekjempes. Piloten tar forbindelse med JTAC på link og blir på avstand presentert situasjonen på bakken, og hvor egne og fiendes styrker er. Videre vil han få nødvendig måldata som han skal ta ut. Når han nærmer seg målet og er innenfor VMF dekning, vil JTACen kunne sende over all angrepsinformasjon i en 9-liner/CAS brief og piloten gjennomfører angrepet, som en CAS prosedyre. Målet er bekjempet og piloten flyr nå tilbake og gjenopptar kontraluftoppdraget han var på før han gjennomførte CAS oppdraget. Alt dette kan gjøres digitalt og vil være en svært effektiv måte å lede CAS på. Samtidig muliggjør kommunikasjonsteknologien i flyet at han kan snakke med alle instanser som kreves for å gjennomføre oppdraget på en sikker og hurtig måte. På den andre siden er det per nå ikke åpning for at man skal kunne gjennomføre et CAS-oppdrag helt digitalt i prosedyrene. Selv om teknologien er der, henger reglementene som dikterer hvordan CAS skal gjennomføres etter, dette gjelder både de amerikanske og NATO reglementene (US Marine Corps, 2014) (NATO Standardization Office , 2019, ss. H-22).

I CAS blir oppdraget formidlet fra JTAC til flyger gjennom en 9-liner/CAS brief. Med F-16 ble denne prosessen på lang vei digitalisert, men det har fortsatt vært et behov og en del av prosedyren og lese tilbake denne infoen over radioen. Denne tilbakelesningen av gitt informasjon fungerer som en kvalitetssikring for at oppdraget er riktig forstått. Risikovilje samt manglede tillit til teknologien kan være årsaker for denne tilbakelesningen. Buck skriver at denne prosessen tar svært lang tid og fungerer bedre i operasjonsmiljøer med lav trussel (Buck, 2017). For å effektivisere CAS bør man derfor også se på mulighetene for å kunne minimere eller helt fjerne denne tilbakelesningen.

4.1.4 Bruk av F-35s DAS, EA og FUSION

AN/AAQ-37 Distributed Aperture System (DAS) er F-35s missilvarslingsystem som med seks kameraer med 360 graders dekning monitorerer omgivelsene. Om missiler blir avfyrt fra for eksempel et Russisk SA-17 skriver Northrop Grummen at dette systemet ikke bare vil detektere avfiringen, men også kunne lokalisere utskytningsstedet (Northrop Grumman, u.å. a). Basert på det vi vet om russisk luftverntaktikk vil operatørene sannsynligvis aktivt slå av og på radarene for å hindre fiendtlig deteksjon av systemene. Dette vil komplisere «find»-fasen av F2T2E2A. Om Russiske luftvernoperatører skrur på systemene sine for å avskyte et missil for deretter å skru det av igjen vil det allikevel gjøre systemene sårbare. DASen vil kunne lokalisere omtrentlig utskytningssted og bruke denne informasjonen for videre søk. Denne informasjonen vil bli projisert på skjermene så vel som i pilotens HMD. Både det at HMD har nattfunksjonalitet og at piloten kan se igjennom DAS-kameraene vil gjøre at lokasjonen på avfyringer vil kunne bli oppdaget av piloten ved å kikke ut. Et eksempel for utnyttelse i CAS kan være at flyene deler informasjon med bakkstyrker som klarer å finne en mer nøyaktig posisjon på trusselen. Flyene kan igjen bruke denne informasjonen til kartlegge området og forhåpentligvis finne deres nøyaktige posisjon. Selv om dette ikke vil være en rask måte å ta ut et system på så muliggjør det at en targetingsprosess der 4.generasjonsfly ville hatt store vanskeligheter.

Electronic Attack (EA) kapasitetene i F-35 vil kunne bli utnyttet i CAS-oppdraget ved å jamme fiendtlig luftvern. Hvis flere F-35 sammen støtter bakkestyrkene og det må bli tatt ut mål inne i en luftvernparaply vil F-35 kunne utnytte dette systemet til å jamme ut fiendtlige systemer og avverge eventuelle angrep. Utvikling i radarteologi kan minske effekten av LO-egenskapene til F-35 og da vil systemer som EA kunne få en større betydning i utførelsen av slike operasjoner. Russland har vist ved aktive operasjoner i Finnmark villighet og evne til å jamme GPS-signaler (Bakke-Jensen, 2019). Aktive operasjoner i det elektromagnetiske spekteret er en faktor vi må kunne forvente og som stadig blir mer relevant. I en konflikt med Russland der GPS-signaler blir jammet ut vil dette minske effekten av GPS-styrte våpen med tilhørende «stand-off» kapasitet. Dette kan tvinge frem økt fokus på å bruke laservåpen. Laservåpen styrers til målet basert refleksjoner av laser som kan bli gitt av enten flyene selv eller JTACs på bakken. Denne måten å levere våpen på vil ofte tvinge flyene nærmere målet og kreve mer av piloten som utfører angrepet. En mer krevende måte å levere våpen på vil minske pilotens evne til å følge med på ting som skjer rundt samtidig. I tillegg vil et slikt angrep føre til mer eksponering enn hva man ville opplevd med et «stand-off»-våpen. At andre fly i formasjonen

har evne til å plukke opp trusler i det elektromagnetiske spekteret og eventuelt jamme disse vil øke evnen til å kunne utføre slike angrep og minimere risiko.

Sensor fusion er datamaskinen i flyet som samler all informasjon fra sensorene og gir piloten oversikt over operasjonsområdet. Viktig informasjon vil automatisk bli delt mellom flyene over krypterte link som MADL-systemet, men også til kommandosenteret, andre luftplattformer og bakkestyrker (Lockheed Martin, u.å. b). Delingen av informasjon vil kunne bidra til raskere og mer effektiv utnyttelse av ressursene ved at den taktiske ledelsen får mer sanntidsinformasjon de kan ta avgjørelser basert på. På bakken vil JTACen også kunne få tilgang til mer informasjon som kan hjelpe i beslutningstaking og effektivisere F2T2E2A-prosessen. Som det blir diskutert over vil EA være en viktig egenskap i å finne og jamme fiendtlige systemer. Mange av flyets sensorer jobber passivt for flygeren og det vil være fusion sin oppgave å tolke og formidle informasjonen. Fusion vil med andre ord bidra i Kill Chain med å observere og orientere slik at flygeren i samarbeid med bakkestyrker kan ta avgjørelser raskere og mer effektivt.

For at CAS skal være så effektivt som mulig, er det viktig at det blir brukt mot de målene som gir mest effekt. Samtidig må man ta hensyn til egne bakkestyrker som står ovenfor fienden som trenger støtte for å løse sine oppdrag. Det vil derfor være viktig å kunne nå fellesoperative målsetninger med CAS, noe som vil kunne gi en effekt for både den overordnede kampanjen, men også for sjefen som står ovenfor russiske manøverstyrker. Her er det spesielt to typer mål som peker seg ut: Russiske styrker er i større grad sjefsstyrt enn det vi kjenner det i Norge og NATO. Hvis man da aktivt «find, fix og track» kommando og kontrollnoder til de russiske manøverstyrkene, vil man potensielt kunne ta ut sjefen eller hindre han i å prate med sine underavdelinger, og med det kunne skape et mulighetsrom i kaoset som oppstår etter dette. Samtidig baserer russiske bakkestyrker seg på massiv bruk av artilleri, det gjør det mulig å bruke CAS mot artilleriformasjoner som understøtter manøvelementene. Begge disse måltypene vil befinne seg bak angrepsstyrkene og er i området som blir definert som «bakre». For å utnytte dette bør bakkestyrkene fokusere på konseptet som kalles «Ild på dypet²⁶» som har til hensikt å nøytralisere og/eller ødelegge fiendens våpen og reservestyrker, samt svekke

²⁶Ild på dypet kan ligne på Air Interdict, og har på mange måter samme funksjon og design som air interdict. Ild på dypet konseptet er dog ofte innenfor for eksempel Brigadens fire support coordination line (FSCL) og blir derfor betraktet som CAS, selv om det ikke utelukker at Air Interdictoperasjoner kan gjennomføres på begge sider av en FSCL (NATO Standardization Office , 2019, ss. 6-2). Spesialstyrker er de som oftest jobber bak FSCL og har med det litt andre forutsetninger. Dog, hvis spesialstyrker leder ild på mål bak FSCL vil det være CAS siden det må koordineres med deres ild og manøver.

fiendens evne til å gjennomføre effektiv K2 (Hærens Våpenskole, 2016a). Med det vil man hindre at fienden kan bekjempe våre egne bakkestyrker med indirekte ild og sinke hans fremrykning.

På den andre siden, med de store luftvernsstyrkene russiske brigader har underlagt, vil det være en kamp om målprioriteringene mellom manøverstyrker og mål som inngår i en kontraluft operasjon. Med F-35 og LO vil det være en avveining om hvor farlig disse luftvernsystemene er i forhold til effekten man får ved å ta ut for eksempel K2 noder eller artilleriformasjoner med CAS. For resten av luftressursene som støtter bakkestyrkene som for eksempel helikoptre, vil det være av stor betydning om fiendens luftvernsressurser er tatt ut. SEAD vil derfor bli en viktig del av bakkestyrkenes målprioritering for å sikre en grad av luftkontroll for sine luftressurser (Hærens Våpenskole, 2016a, s. 9).

4.2 Hvordan effektivisere kommando og kontroll i CAS med F-35?

Det ser ut til å være en enighet blant ledere og teoretikere i forsvarssektoren om at en grad av desentralisering av K2 i enkelte tilfeller vil være nødvendig for å møte fremtidens konflikter. Forsvarets doktrine for luftoperasjoner (2018) omtaler dette behovet i sammenheng med F-35 og opprettholdelse av LO-egenskaper. Generalmajor Steiniger begrunner de tyske styrkenes overlegenhet på slagmarken under 2. verdenskrig med et desentralisert lederskap og den amerikanske oberstløytnanten Buck omtaler dagens K-2 system som ineffektivt for trygg og effektiv utnyttelse av styrker i et A2/AD høyintensitetssenario (Sundquist, 2020) (Buck, 2017). Tilgangen på SA i ledelsen mener han har ført til en trend om at taktiske avgjørelser blir tatt høyere opp. Det er et paradoks at taktiske avgjørelser blir tatt høyere i ledelsen når behovet for effektiv K2 og utnyttelse av synergier avhenger av at beslutningsansvar blir delegert nedover. Med F-35 vil tilgangen på sanntidsinformasjon fra operasjonsmiljøet kunne øke betraktelig til FOH. Skal vi tro Buck (2017) kan dette medføre en økt interesse av å detaljstyre operasjoner og taktiske avgjørelser. Grunnen til at dette kan skje kan ha sine forklaringer i psykologien ifølge Generalmajor Steiniger (Sundquist, 2020). Faren er at eierskapet til oppdraget og ansvarsfølelsen kan medføre at delegering av kommando blir vanskeligere. Det vil bli viktig for leder av luftmakten å være bevisst at dette kan være et psykologisk fenomen som kan oppstå. Samtidig argumenterer Creveld (1985) for at desentralisering av kontrollen gir best kost-nytteeffekt i utnyttelsen av begrensede ressurser (Creveld, 1985).

Effektivisering av K2 starter med å erkjenne at det finnes et behov. Dette krever analyser av fiendens kapasiteter, doktriner og tankesett samt en god forståelse for eget potensial. I tillegg bør nye prosedyrer øves før de blir iverksatt som en ny doktrinell tilnærming. I forsvarets doktrine for luftoperasjoner (2018) kommer det frem at det bør være et sterkt fokus på riktig utnyttelse av luftmaksressurser (Haga & Maaø, 2018). Kyle Rykaczewski som er USAF «director of operations» hevder at CAS-opppdrag i stor grad blir utnyttet reaktivt noe som kan forsinke targetingsprosessen (Rykaczewski, 2018). CAS-opppdrag blir i dag tasket gjennom ATO-syklusen²⁷ som har et 24-timers perspektiv. I stedet for å taske oppdrag som CAS og AI vil det kanskje være mer hensiktsmessig å taske oppdrag som Joint Air Support (JAS) (Rykaczewski, 2018). Dette vil være en måte å taske flyene på uten å spesifisere oppdragsform. Man vil altså ivareta fleksibiliteten for å kunne utføre forskjellige typer oppdrag etter behov. Skal vi møte en fremtidig dynamisk krig bør K2-strukturen designes slik at den har en høy grad av fleksibilitet og utnytter potensiale som ligger i desentralisert utøvelse. Forsvarets doktrine for luftoperasjoner (2018) snakker om en overgang fra «sentralisert ledelse og desentralisert utøvelse» til «sentralisert ledelse og situasjonstilpasset utøvelse» (Haga & Maaø, 2018, s. 93). Tanken her er å møte virkeligheten på en bedre måte, men det kan også tolkes at utøvelsen i større grad kan bli sentralisert, noe som vil stå i motsetning til delegering av K2 til lavere nivåer. I dag kan delegering av myndighet skje ved å gi ut TBMFer (Haga & Maaø, 2018). Selv om dette er et verktøy som finnes vil riktig bruk av disse være avgjørende for effekten. Fordelene vil være at man kan reagere raskere på trusler og muligheter i operasjonsmiljøet samt ivareta en fornuftig risikohåndtering. Et annet argument som bygger oppunder desentralisert utøvelse vil være at en høyintensitetskonflikt kan føre til metning på ledelsesnivå. Å kontre dette problemet med en styrkning på personellsiden er en løsning som har vist seg å ikke fungerer (Buck, 2017). Kanskje er det slik fordi kravet til fleksibilitet enklere blir tatt hånd om i den spisse enden. Det kan også være at beslutningstagning på høyere nivåer ikke har klart å møte komplekse krigers krav til hurtighet.

Ved å senke nivåene for beslutningstagning for å effektivisere krigens prosesser må de operative enhetene ha tilgang på informasjon og trening som er nødvendig for å forstå krigen

²⁷ Basert på den fellesoperative planen til FOH vil National Air Operations Centre (NAOC), som representerer det taktiske nivået produsere et vedlegg som beskriver planer og ordre for luftoperasjoner. Med bakgrunn i disse dokumentene gir NAOC ut Air Operations Directive (AOD) som angir ønskede effekter, prioritering av luftstyrker, hvilke mål som skal tas ut og forsvars samt retningslinjer. AOD blir grunnlaget for Master Air Operations Plan (MAOP) som også gis ut av NAOC. Basert på denne blir det utarbeidet en ATO som angir oppdrag innenfor en 24-timers periode. ATOen er ofte detaljert og spesifikke, men kan også være uspesifiserte. En uspesifisert ATO kan gi en fordel ved oppdukkende situasjoner i en dynamisk stridssituasjon (Haga & Maaø, 2018, s. 98).

på et høyere nivå. F-35 blir omtalt som et strategisk våpen med evnen til å innhente informasjon fra operasjonsområdet og dele dette med andre enheter. I så måte legger teknologien i F-35 til rette for at et slikt skifte i K2-strukturen kan finne sted. I en dynamisk krig som krever rask beslutningstagning er det de operatørene som sitter nærmest fienden som vil kunne ta de beste avgjørelsene raskt. En desentralisering av viktige K2-funksjoner vil medføre et økt behov for riktig utdanning og trening på personellet som inngår i CAS oppdragene, dette gjelder JTACer, personell som sitter i JFSE og pilotene, da spesielt disse personene må forstå operasjonene og intensjonene på et høyere nivå.

4.2.1 Kommando og kontroll for bakkestyrker

For at CAS skal være effektiv og for å utnytte mulighetsrommene som CAS gir, er det viktig at JFSE integreres tett med de som legger manøverplanene til bakkestyrkene. Integrering av liasonoffiserene og tett samarbeid mellom JFSE og de som legger manøverplanene vil bli viktig for å nyttiggjøre seg av effektene man kan få med CAS. Det vil her være viktig at myndighetene blir delegert til så lavt nivå som mulig i henhold til teorier om oppdragsbasert ledelse (Creveld , 1985) (Sundquist, 2020)

Med de kommunikasjonsmidlene som er i F-35 som link 16 og VMF vil det være enkelt å oppdatere piloten på posisjonene på egne fremste styrker og fiendens styrker. Dette vil gjøre koordinering mellom bakke og luft mye lettere enn tidligere. Samtidig hvis man bruker FSCM aktivt, vil det kunne gjøre det enklere å stridslede underveis. Mot en «near peer» motstander som Russland vil det være mange bevegelige deler ute i operasjonsområdet. For å kunne lede CAS sikkert for egne styrker, og få mest mulig synergieffekt ut av hvert enkelt angrep, vil FSCM være et svært godt hjelpemiddel.

For at bakkestyrkene effektivt skal kunne utnytte CAS vil det være nødvendig at de har en overordnet plan for hvilke mål som skal engasjeres og hvordan man ber om støtte. Som nevnt tidligere er F-35 en begrenset ressurs og det vil derfor kreve en viss disiplin for når man har mål som man ønsker å bruke CAS mot. Dette kan løses med å ha High Payoff Target List (HPTL)²⁸, eller Time-Sensitive Target (TST)²⁹ lister³⁰ som man opererer ut i fra. Disse listene

²⁸High pay-off target defineres som «a high value target, the successful influencing of which will offer a disproportionate advantage to friendly forces» (NATO Standardization Office , 2016, ss. 1-2).

²⁹ TSTs «are those targets requiring an immediate response because they pose (or will soon pose) a danger to friendly forces or are highly lucrative, fleeting targets of opportunity whose successful engagement is of high priority to achieve campaign or operational objectives» (NATO Standardization Office , 2016, ss. 1-2)

³⁰ HPT- og TST lister er et produkt av en metodisk målbejempelsesprosess, det utelukker dog ikke at listene kan brukes til å ta ut mål med CAS.

bør være godkjent fra fellesoperativt hovedkvarter for å sikre fellesoperative effekter med en begrenset ressurs. Hvis man har positiv identifikasjon på mål som står på HPTL eller TST listene kan man be om CAS for å ta ut disse. Ved å delegere denne myndigheten til JFSE, vil man hurtigere kunne få engasjert målene, enn om det måtte løftes opp på fellesoperativt nivå og kjøre en full targetingsprosess med godkjenning fra den rette instans. Dette vil være en effektiv måte å bruke F-35 på til CAS, og samtidig kunne ha fellesoperative effekter, uten for mye koordinering mellom taktisk og operasjonelt hovedkvarter.

4.2.2 Risikohåndtering

K2, forståelsen av F-35 som system og risikohåndtering henger nøye sammen. Selv om F-35 i mange sammenhenger vil ha et teknologisk overtak på fienden vil måten kommando og kontroll bli utført på sammen med flygerens ferdigheter diktere hvilken risiko man tar. I en diskusjon om hvordan F-35 kan bli brukt i CAS vil risikohåndtering spille en sentral rolle. I K2 sammenheng bør antall styrker som blir tasket gjennom ATO-syklusen til et gitt oppdrag samsvare med hva F-35 er kapabel til å håndtere. Dette må ses i sammenheng med hvilke trusler som finnes på bakken og i luften og behovet for støtte for å effektivisere Kill Chain for å minimere eksponeringstider. Her kommer forståelsen av F-35 som et system inn som et viktig element. Sofistikert teknologi krever høyt skolerte og flinke mennesker til å håndtere det riktig. Generelt kan vi si at i et A2/AD perspektiv blir det viktig å opprettholde F-35s lavsignaturegenskaper ved å minimere kommunikasjon og eksponering. I tillegg til dette blir det nødvendig med en effektiv F2T2E2A-prosess. Det har vært en prosedyre at enkelte deler av CAS-oppgaven blir lest tilbake fra flyger til JTAC for å bekrefte at informasjonen er rett forstått. Dette er en tidkrevende prosess. Årsaken kan ligge i at man ikke har vært villig til å ta noen sjanser eller at man ikke har stolt på systemet som formidler oppdraget. Konsekvensen ved å ikke lese tilbake oppdraget kan være at man bomber feil posisjon og derav utgjøre en trussel for egne styrker. For å kunne utnytte F-35 i en høyintensitetskonflikt vil det kanskje være et poeng i å akseptere noe mer risiko her. Gevinsten kan bli mindre eksponering mot fiendtlige trusler samt raskere utførelse av oppdraget. Igjen kan dette føre til at flere av fiendens trusler blir tatt ut og at sikkerheten til fly og bakkestyrker styrkes. Kanskje finner man ut at risikoen for å tolke oppdraget feil med F-35s nye systemer er mindre slik at dette ikke vil innebære å ta en særlig større risiko.

Med tanke på risikohåndtering vil F-35 i seg selv være det eneste fornuftige valget. General Mark Welsh omtaler F-35 som «the price of admission» (Pappalardo, 2014, s. 1) og Buck sier at 4. generasjonsfly optimalisert for CAS vil ha svært liten eller ingen ting å gjøre i et A2/AD perspektiv (Buck, 2017, s. 14). Lavsignatur er altså en «enabler» for deltakelse i slike konflikter og F-35s kommunikasjonsteknologier, linker, missilvarslingssystemer og sensor fusion er bidragsyttere til en raskere Kill Chain og en fornuftig risk management. Med disse systemene har man mulighet til å motta informasjon og kommunisere på lang avstand som også vil være viktig for risikohåndtering.

Under de rette omstendighetene vil CAS være det oppdraget som på en mest hensiktsmessig måte vil kunne bidra til å effektivisere targetingsprosessen. Å utnytte teknologiene i F-35 sammen med effektive CAS-prosedyrer og riktig K2 vil ikke bare effektivisere Kill Chain og oppdragsløsning, men vil være avgjørende for en god risikohåndtering. Når man ser på betydningen av disse faktorene vil man muligens se behovet for en ny K2-struktur der myndighet blir delegert til lavere nivåer slik at de utøvende styrkene kan løse oppdrag raskere i et dynamisk operasjonsmiljø samt håndtere risk management på en fornuftig måte. I et risk management perspektiv vil vi kanskje også kunne dra nytte av Bucks combat cloud (Buck, 2017, s. 9). Tanken er at i en fungerende combat cloud vil mer og riktig informasjon på rett sted til rett tid sikre effektiv beslutningstagning som vil føre til en raskere Kill Chain og mindre eksponering mot fiendens trusler. Effektivisering av K2 i et risikohåndteringsperspektiv har altså både en teknologisk og en organisatorisk side.

4.2.3 Liaisonering

Et viktig prinsipp for effektiv kommando og kontroll er liaisonering mellom ulike fagmiljøer og kommandonivåer (FFOD, s 190). For best mulig ressursutnyttelse og rask informasjonsutveksling er liaisonering viktig for at både evne og vilje til sentralisert planlegging og desentralisert utførelse skal fungere (FFOD, s 103). Spesielt ved utførelsen av CAS er det behov for aktiv bruk av liaisoner både til landstyrker men også til luftstyrker. Liaisonen representerer sjefen som har sendt han ut til avdelingen, eller hovedkvarter og fungerer som et bindeledd for å øke forståelsen for intensjonen med oppdraget, men også være en rådgiver ved bruk av ressurser. I for eksempel Brigade Nord/JFSE er det hensiktsmessig å ha en Air Liaison Offiser (ALO) som representerer F-35 skvadronene, som både kan fungere som bindeledd mellom skvadron og Brigade Nord, men også gi råd om effektiv bruk av F-35.

På lik linje bør landkomponentene sende en Ground Liaison Offiser (GLO) for å oppdatere F-35 skvadronen om situasjonen på bakken der de eventuelt skal støtte.

Liaisonoffiserer, sammen med nettverksbaserte kommunikasjonsmidler, vil bidra til økt kunnskaps- og situasjonsforståelse for både luft og bakkekomponentene. Dette vil føre til en effektiv ressursutnyttelse og bidrar til at tidsriktige beslutninger tas. Dette gjør at man får utnyttet kapasitetene i F-35 bedre, oppnår en raskere Kill Chain og bedrer risk management.

5 Avslutning

Denne oppgaven som er basert på en kvalitativ dokumentanalyse har forsøkt å belyse hvordan Norges nyanskaffede F-35 kan brukes i CAS-rollen.. Dette har blitt sett på i sammenheng med en potensiell konfrontasjon med Russland der man ville kjempet mot deres styrker, teknologier og doktriner. Russiske anskaffelse av nytt materiell samt satsning innenfor K2-systemer, luftvern og profesjonalisering av soldatene bygger på en tanke om mobilitet og presisjon. Russland vurderes og regnes som en likeverdig «near peer» motstander og vil kreve en effektiv utnyttelse av våre egne ressurser i en eventuell konfrontasjon. Norges strategiske geografiske posisjon samt nærhet til Russland gjør denne problemstillingen til et relevant tema.

For å svare på hvordan F-35 kan brukes for å løse et CAS-opdrag i et høyintensitets A2/AD scenario har oppgaven drøftet effektivisering av Kill Chain. Å utnytte handlingsrommet som ligger i de ulike typene taktisk kontroll vil kunne gi fleksibilitet og en raskere prosess. F-35s teknologier åpner nye muligheter for å effektivisere i CAS. Særlig LO gjør at det blir mulig å utføre operasjoner i et A2/AD scenario, men også andre teknologier kan bidra til å effektivisere Kill Chain. LO-egenskapene, fusion, radar, kommunikasjon- og linksystemer blir trukket frem som de viktigste teknologiene. Fusion bruker alle sensorene i flyene for å danne ett taktisk bilde og bidrar dermed til økt SA samt lette mange arbeidsoppgaver i cockpit. Dette vil gjøre det enklere å holde oversikt i en dynamisk og komplisert konflikt. Sammen med link- og kommunikasjonssystemene vil også deling av informasjon skape større SA hos operatører på bakken og i ledelsen. Dette kan bidra til å effektivisere måten oppdrag blir ledet og utført på. Link-systemet vil også kunne formidle CAS-opdrag på en bedre måte, men her må regelverket rundt hva som er nødvendig for piloten å muntlig lese tilbake til JTAC følge etter for å oppnå full utnyttelse. Radaren i flyet vil kunne bli en stor ressurs for å finne mål på avstand samt jamme fiendtlige systemer. Der luftverntrusselforsvaret er stor og bakkestyrker ikke klarer å komme tett på systemene vil denne funksjonen komme til sin nytte.

Effektiv kommando og kontroll blir viktig for å kunne utnytte F-35 fullt ut i et høyintensitets CAS-opdrag. Ressurshåndtering og effektivisering er nøkkelord som går igjen. Om man får til effektiv K2 vil det gi taktiske gevinster og bidra til god risikohåndtering. Tasking av oppdrag som legger til rette for fleksibilitet er en måte å møte F-35s potensial til å løse mange oppdrag i samme flytur. Teknologier som skaper SA til ledelsen vil kunne bidra til å gi ledere bedre beslutningsgrunnlag, men i en svært dynamisk konflikt vil de operatørene som sitter i den skarpe enden best kunne utnytte handlingsrom som måtte dukke opp samt ta raske avgjørelser.

Dette vil kreve en fleksibel K2-struktur der delegering av ansvar og myndighet vil kunne effektivisere CAS-oppgøret. Delegering av ansvar vil også være viktig hos operatørene på bakken for effektivt å kunne drive ildledning mot utvalgte mål. En slik delegering av myndighet vil kreve god forståelse for systemene i F-35, men også av krigen på et høyere nivå.

Når man diskuterer hvordan F-35 kan utnyttes vil risikohåndtering alltid være et viktig aspekt. F-35s teknologier muliggjør oppdrag som tidligere ville vært for farlige. Systemene vil også bidra til SA og en effektiv Kill Chain hvis det blir brukt riktig. I et K2-perspektiv vil risikohåndtering bli ivaretatt med riktig tasking og effektiv ledelse. Delegering av K2 kan også bidra til større beslutningsmyndighet og fleksibilitet på lavere nivåer som muliggjør at fienden bekjempes raskere og med bedre effekt. Dette vil også bidra til å senke risikoen for både luft- og bakkepersonell. Systemforståelse og deling av erfaring vil bidra til effektiv utnyttelse av systemet samt ivaretagelse av riskhåndtering. Utnyttelse av potensiale som ligger i liaisonrollen vil kunne bidra til økt forståelse for alle aspekter av operasjonene samt føre til taktiske gevinster. F-35s kapasiteter åpner for nye måter å drive CAS på. Effektivisering av oppdraget har et teknologisk, så vel som et organisatorisk perspektiv og det er mye som tyder på at det her ligger et stort potensial for optimalisering. Selv om teknologien gjør det mulig å utføre og effektivisere oppdraget vil man være helt avhengig av at K2-strukturen legger til rette for at dette skal kunne skje. Prinsippet med «sentralisert ledelse og situasjonstilpasset utøvelse» blir rett vei og gå for å utnytte kapasitetene i F-35. Hvis ledelsen i større grad delegerer ansvar og kontroll, vil man kunne utnytte kapasitetene i F-35 på en bedre og mer effektiv måte i CAS-oppgøret mot en «near peer» motstander. Oppgaven går inn på et tema som er lite belyst akademisk. Vi mener at ytterligere og dypere forskning på temaet kan bidra til å finne ut hvordan man kan øke forståelsen for kapasiteten som F-35 vil bidra med, i det nåværende og framtidige forsvar av Norge.

BIBLIOGRAFI

- Bakke-Jensen, F. (2019, august 30). *Større militært alvor i våre nærområder* . Hentet fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/storre-militart-alvor/id2666865/>
- Boltenkov, D. (2015). Home of the Black Sea Fleet - History and Disposition of Russian Forces in Crimea. I C. Howard, & R. Pukhov, *Brothers Armed - Military aspects of the crisis in Ukraine* (ss. 136-156). Minneapolis, MN: East View Press.
- Bruusgaard, K. V. (2019, september 23). *Hvordan skal vi forsvare Norge?* Hentet fra Forsvaret.no: <https://forsvaret.no/hogskolene/Arrangementer/hvordan-skal-vi-forsvare-norge>
- Buck, L. C. (2017, Oktober). Full Spectrum Close Air Support for the 21st Century: Leveraging Air Operations with Ground Forces. *MITCHELL INSTITUTE* , s. 16.
- Crevelde , M. V. (1985). *Command in War*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Dalland, O. (2015). *Metode og oppgaveskriving*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Dalsjö, R., Berglund, C., & Jonsson, M. (2019). *Bursting the bubble - Russian A2/AD in the Baltic Sea Region: Capabilities, Countermeasures, and Implications*. Stockholm: FOI .
- Dictionary, C. (u.d.). *Near-peer*. Hentet fra <https://dictionary.cambridge.org:https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/near-peer>
- Eikenes, K. (2019, september 23). *Hvordan skal vi forsvare Norge?* Hentet fra forsvaret.no/hogskolene:https://forsvaret.no/hogskolene/Arrangementer/hvordan-skal-vi-forsvare-norge
- Forsvarsdepartementet. (2017, oktober 31). *Videreutviklingen av Hæren og Heimevernet — Landmaktproposis (Prop. 2 S 2017–2018)* . Hentet fra Regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/prop.-2-s-20172018/id2575441/?q=landmaktproposisjonen&ch=4>
- Forsvarsdepartementet. (2019a, november 11). *Major Milestone: Norway declares IOC for F-35A*. Hentet fra [regjeringen.no:https://www.regjeringen.no/en/aktuelt/major-milestone-norway-declares-ioc-for-f-35a/id2676740/](https://www.regjeringen.no/en/aktuelt/major-milestone-norway-declares-ioc-for-f-35a/id2676740/)

- Forsvarsmateriell. (2017, september 28). *Kampflyprogrammet* . Hentet fra Forsvaret.no: <https://forsvaret.no/forsvarsmateriell/prosjekter/kampflyprogrammet>
- Friis, K. (2016, oktober 20). *Hybridkrig, bastionforsvar og landmakt: Hvilket Forsvar trenger vi?* -. Hentet fra NUPI: <https://www.nupi.no/Nyheter/Hybridkrig-bastionforsvar-og-landmakt-Hvilket-Forsvar-trenger-vi>
- Grau, L. W., & Bartles, C. K. (2016). *The Russian Way of War*. Fort Leavenworth: Foreign Military Studies Office.
- Haga, L. P., & Maaø, O. J. (2018). *Forsvarets doktrine for luftoperasjoner*. Trondheim: Forsvarets Høgskole/Luftkrigsskolen.
- Hærens Våpenskole. (2016a). *FR 8-16 Observasjon og ildledning - Hefte 1 Ildstøttegrunnlaget*. Rena: SJEF HÆRENS VÅPENSKOLE (SJ HVS).
- Hærens Våpenskole. (2016b). *FR 8-16 Observasjon og ildledning. Hefte 4 FOI 2000 og Odin FSS - Forward Observer*. Rena: Sjef Hærens Våpenskole (SJ HVS).
- Karber, P., & Thibeault, J. (2016, Juni). *Russia's New-Generation Warfare*. *Association of the United States Army*, ss. 60-64.
- Kjellén, J. (2018). *Russian Electronic Warfare - The role of Electronic Warfare in the Russian Armed Forces*. Stockholm: FOI.
- Lockheed Martin. (u.å. b). *Mission Systems and Sensor Fusion*. Hentet januar 13, 2020 fra www.F35.com: <https://www.f35.com/about/capabilities/missionsystems>
- Lockheed Martin. (u.å. c). *Multi-Mission Capability for Emerging Global Threats*. Hentet januar 12, 2020 fra www.F35.com: <https://www.f35.com/about/capabilities>
- Lockheed Martin. (u.å. d). *Unprecedented Battlefield Access*. Hentet januar 13, 2020 fra www.F35.com: <https://www.f35.com/about/capabilities/electronicwarfare>
- Lockheed Martin. (u.å. e). *Virtually Undetectable*. Hentet januar 10, 2020 fra www.F35.com: <https://www.f35.com/about/capabilities/stealth>
- Lockheed Martin. (u.å.a). *An Airpower Force Multiplier*. Hentet januar 13, 2020 fra www.F35.com: <https://www.f35.com/about/capabilities/interoperability>
- Myron, H., McLeod, G. W., Larson, E. V., Schneider, J., Gonzales, D., Daniel , N. M., . . . Jamison, L. (2000). *Interoperability: A Continuing Challenge in Coalition Air*

- Operations*. Santa Monica, CA: RAND Corporation. Hentet fra https://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1235.html
- NATO Standardization Office . (2016, April). *AJP-3.9 Allied Joint Doctrine For Joint Targeting*. NATO Standardization Office (NSO).
- NATO Standardization Office . (2019). *NATO Standard ATP-3.3.2.1 Tactics, Techniques and Procedures for Close Air Support and Air Interdiction*. NATO Standardization Office (NSO).
- Northrop Grumman. (u.å. a). *AN/AAQ-37 Distributed Aperture System (DAS) for the F-35*. Hentet januar 13, 2020 fra www.northropgrumman.com: <https://www.northropgrumman.com/air-2/an-aaq-37-distributed-aperture-system-das-for-the-f-35/>
- Northrop Grumman. (u.å.b). *AN/APG-81 AESA Radar*. Hentet januar 6, 2020 fra www.northropgrumman.com: <https://www.northropgrumman.com/Capabilities/anapg81aesaradar/Pages/default.aspx>
- Olsen, J. A. (2010). *Operation Desert Storm, 1991*. I J. A. Olsen, *A History of Air Warfare* (ss. 177-200). Dulles, Virginia: Potomac Books Inc.
- Pappalardo, J. (2014, April 15). *PM Interview: Air Force Gen. Mark A. Welsh III*. Hentet fra www.popularmechanics.com: <https://www.popularmechanics.com/military/a10406/pm-interview-air-force-gen-mark-a-welsh-iii-16698594/>
- Pirnie, B. R., Vick, A., Grissom, A., Mueller, ., K., & Orletsky, D. T. (2005). *Beyond Close Air Support Forging a New Air-Ground Partnership*. Hentet fra www.rand.org : https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monographs/2005/RAND_MG301.pdf
- Ripley, T. (2011). *Air War Afghanistan - US and NATO air operations from 2001*. Great Britain: Pen and Sword Aviation.
- Rykaczewski, K. (2018, Mai). *Enabling Proactive Joint Fires*. JCAS Symposium, Virginia Beach, Virginia, USA.
- Sundquist, J. (2020, Januar 3). *www.psykologisk.no*. Hentet fra Tør du å gi fra deg kontroll?: <https://psykologisk.no/2020/01/tor-du-a-gi-fra-deg-kontroll/>

US Marine Corps. (2014). *Joint Publication 3-09.3*. Washington: Chairman of the Joint Chiefs of Staff (CJCS).

Zazulia, N. (2018, September 4). *F-35 Data Fusion: How the Smartest Fighter Shares What it Sees*. Hentet fra www.aviationtoday.com: <https://www.aviationtoday.com/2018/09/04/f-35-data-fusion/>