

FFI RAPPORT

PREISJONSSTYRTE VÅPEN I DE SENERE ÅRS KONFLIKTER

MALERUD Stein, KALSRUD Øivind

FFI/RAPPORT-2004/02338

858-I/911

Godkjent
Kjeller 7. juli 2004

Jan Erik Torp
Avdelingsjef

**PRESISJONSSTYRTE VÅPEN I DE SENERE ÅRS
KONFLIKTER**

MALERUD Stein, KALSRUD Øivind

FFI/RAPPORT-2004/02338

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

FORSVARETS FORSKNINGSINSTITUTT (FFI)
Norwegian Defence Research Establishment

UNCLASSIFIED

P O BOX 25
 NO-2027 KJELLER, NORWAY
REPORT DOCUMENTATION PAGE

SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE
 (when data entered)

1) PUBL/REPORT NUMBER FFI/RAPPORT-2004/02338	2) SECURITY CLASSIFICATION UNCLASSIFIED	3) NUMBER OF PAGES 69
1a) PROJECT REFERENCE 858-I/911	2a) DECLASSIFICATION/DOWNGRADING SCHEDULE -	
4) TITLE PRESISJONSSTYRTE VÅPEN I DE SENERE ÅRS KONFLIKTER Precision guided munition in recent years conflicts		
5) NAMES OF AUTHOR(S) IN FULL (surname first) MALERUD Stein, KALSRUD Øivind		
6) DISTRIBUTION STATEMENT Approved for public release. Distribution unlimited. (Offentlig tilgjengelig)		
7) INDEXING TERMS IN ENGLISH: IN NORWEGIAN:		
a) <u>Precision munitions</u>	a) <u>Presisjonsvåpen</u>	
b) <u>Cruise missiles</u>	b) <u>Kryssermissiler</u>	
c) <u>Air-to-ground weapons</u>	c) <u>Luft-til-bakkevåpen</u>	
d) <u>Air operations</u>	d) <u>Luftoperasjoner</u>	
e) <u>Combat Aircraft</u>	e) <u>Kampfly</u>	
THESAURUS REFERENCE:		
8) ABSTRACT This report gives an overview and a discussion of the development and utilisation of long-range precision guided munitions in recent military operations – starting with Desert Storm in 1991. The open literature has been reviewed and documents containing information on the usage of precision guided munitions have been studied. The most important subjects considered in this study are which kind of targets where attacked, which kind of precision weapons where available, the performance of various weapons against different type of targets, platforms and sensors used, and the performance of the command and control system. Finally, the most important experiences regarding use of LPW in recent conflicts are discussed, and some important lessons learnt are drawn.		
9) DATE 2004-07-07	AUTHORIZED BY This page only Jan Erik Torp	POSITION Director

ISBN-82-464-0870-4

UNCLASSIFIED

SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE
 (when data entered)

INNHOLD

	Side	
1	SAMMENDRAG	9
2	INNLEDNING	10
3	OPPBYGNING OG AVGRENSNINGER	10
4	OPERATION DESERT STORM - IRAK	11
4.1	Luftkampanjen	12
4.2	Mål og målkategorier	14
4.3	Bruken av LPV	15
4.3.1	Våpen	15
4.3.2	Sensorer	16
4.3.3	Plattformer	16
4.3.4	Kommando og kontroll	17
4.4	Effektiviteten til LPV	17
4.4.1	Effektivitet mot ulike målkategorier	19
4.4.2	Effektiviteten til våpen og plattformer	22
4.4.3	Effektivitet ledelsesprosess	23
4.4.4	Overlevelse	24
4.5	Oppsummering	24
5	OPERATION ALLIED FORCE – KOSOVO	24
5.1	Luftkampanjen	25
5.2	Mål og målkategorier	26
5.3	Bruken av LPV	28
5.3.1	Våpen og våpenplattformer	28
5.3.2	Sensorer og sensorplattformer	29
5.3.3	Kommando og kontroll	30
5.4	Effektiviteten til LPV	30
5.4.1	Effektiviteten av angrep mot strategiske mål	30
5.4.1.1	Angrep mot produksjon og strømforsyning	31
5.4.1.2	Angrep mot Lines of Communication	32
5.4.1.3	K2-mål	32
5.4.2	Effektiviteten av angrep mot militære styrker	32
5.4.2.1	Angrep mot landstyrker	32
5.4.2.2	Angrep mot luftvern	33
5.4.2.3	Angrep mot fly og helikoptre	34
5.4.3	Effektivitet til våpen, plattformer og ledelsesprosess	34
5.4.4	Overlevelse	35
5.5	Oppsummering	36
6	OPERATION ENDURING FREEDOM – AFGHANISTAN	36

6.1	Luftkampanjen	37
6.2	Mål og målkategorier	38
6.3	Bruken av LPV	39
6.3.1	Våpen	39
6.3.2	Sensorer	40
6.3.3	Plattformer	40
6.3.4	Kommando og kontroll	41
6.4	Effektiviteten til LPV	42
6.4.1	Effektiviteten mot ulike målkategorier	42
6.4.2	Effektiviteten til våpen og plattformer	43
6.4.3	Effektiviteten til ledelsesprosessen	43
6.4.4	Overlevelse	44
6.5	Oppsummering	44
7	OPERATION IRAQI FREEDOM - IRAK	44
7.1	Luftkampanjen	45
7.2	Mål og målkategorier	46
7.3	Bruk av LPV	48
7.3.1	Våpen	48
7.3.2	Sensorer	49
7.3.3	Plattformer	49
7.3.4	Kommando og kontroll	50
7.4	Effektiviteten til LPV	50
7.4.1	Effektiviteten mot ulike målkategorier	50
7.4.2	Effektiviteten til våpen og plattformer	51
7.4.3	Effektiviteten til ledelsesprosessen	52
7.4.4	Overlevelse	53
7.5	Oppsummering	53
8	OPPSUMMERING OG DISKUSJON	53
8.1	Mål og måltyper	54
8.2	Erfaringer med bruken av LPV	56
8.3	Oppsummering av erfaringer	59
9	RELEVANTE LÆRDOMMER FOR UTVIKLINGEN AV EN NORSK LPV-KAPASITET	60
APPENDIKS		
A	FORKORTELSER	61
B	BEGREPER	63
C	VÅPENTABELLER	65
C.1	Desert Storm	65

C.2	Kosovo	66
C.3	Afghanistan	66
C.4	Iraqi Freedom	67
	Litteratur	68

PRESISJONSSTYRTE VÅPEN I DE SENERE ÅRS KONFLIKTER

1 SAMMENDRAG

Desert Storm (1991) var den første konflikten hvor langtreckende presisjonsstyrte våpen (LPV) ble anvendt i et større omfang. Andelen presisjonsstyrte våpen utgjorde her 7-8% av den totale mengden bomber og missiler som ble benyttet. I etterkant av denne konflikten har utviklingen og anvendelsen av LPV økt i raskt tempo. I Allied Force (Kosovo), Enduring Freedom (Afghanistan) og Iraqi Freedom (Irak) var andelen presisjonsvåpen henholdsvis 30%, 60% og 70%.

Hvilke måltyper det har vært fokusert på varierer fra konflikt til konflikt, men den desidert største målgruppen i alle konfliktene har vært motpartens bakkestyrker i interdikt- og nærstøtteoperasjoner. Et annet fellestrekk er at koalisjonsstyrkene relativt lett har oppnådd luftoverlegenhet, som er viktig for å kunne utnytte egne luftstyrker på en god og fleksibel måte. Men, det legger samtidig begrensninger på hvilke lærdommer vi kan trekke ut av konfliktene, fordi vi ikke kjenner konsekvensene av å møte en sterkere motstander. Det er noen mål som har vist seg å være spesielt utfordrende for koalisjonsstyrkene, og som har vært med på å drive frem utviklingen av nye LPV-kapasiteter. Disse er harde og dypt nedgravde mål, tidskrisiske mål, bevegelige mål og mål i tettbebygde strøk.

Både USA og Storbritannia er i ferd med å etablere en ”verktøykasse” med LPV-kapasiteter, som inneholder et bredt spekter av ulike våpen og plattformer. Et sentralt utviklingstrekk er fokuset på høyere presisjon og mindre og smartere stridshoder for blant annet å redusere utilsiktede skadevirkninger på omgivelsene. Missiler og til dels bomber utstyres med datalinker og slutfasesøkere for å oppnå bedre presisjon og ytelse mot bevegelige mål. For leveringsplattformer synes fokuset å være på lavsignaturplattformer og ubemannede plattformer, som UAV-er ogUCAV-er, selv om det fortsatt er kampfly og større bombefly som leverer flest LPV.

For at våpenet skal gi den ønskede effekten i målet kreves nøyaktige målkoordinater og en god karakteristikk av målet – kombinasjonen av større presisjon og mindre stridshoder fordrer mer nøyaktige målkoordinater og bedre kjennskap til hvordan målet er konstruert.

En viktig lærdom fra konfliktene er sammenhengen mellom reaksjonstid og evnen til å kunne engasjere tidskrisiske mål. Det legges derfor mye innsats ned i å redusere tidsforbruket i beslutningssløyfen. En annen viktig lærdom er at evnen til raskt å kunne vurdere om et engasjement har vært vellykket eller ikke er viktig for å sikre en kosteffektiv utnyttelse av LPV-ressursene. Effektiv bruk av LPV krever tilgang på tidsriktig etterretnings-, overvåknings-, og målinformasjon av høy kvalitet, og gode systemer for å samle inn, bearbeide og distribuere denne informasjonen.

2 INNLEDNING

Denne rapporten utgjør en del av dokumentasjonen fra prosjekt 858 – Langtrekkende presisjonsstyrte våpen (LPV). Formålet med rapporten er å gi en oversikt over bruken av LPV i de senere års konflikter, samt å trekke ut de viktigste erfaringene og lærdommene man har gjort seg rundt bruken av slike kapasiteter.

Formålet til LPV-prosjekt er å gi vurderinger rundt innføring og bruk av LPV i Forsvaret i et fellesoperativt perspektiv, innenfor realistiske økonomiske rammer og i en alliert kontekst. Rapportens innhold utgjør en del av grunnlaget for prosessen med å etablere alternative systemløsninger for LPV, som prosjektet skal vurdere videre i sine analyser.

Rapporten dekker de fire største konfliktene fra 1991 og frem til i dag – Desert Storm (Irak 91), Allied Force (Kosovo 99), Enduring Freedom (Afghanistan 01) og Iraqi Freedom (Irak 03). Rapporten diskuterer ulike aspekter rundt bruken av LPV i disse konfliktene. Sentrale temaer som tas opp er hvilke måltyper som har vært mest fremtredende i de ulike konfliktene, hvilke LPV-kapasiteter som har vært tilgjengelige og i hvilken grad målsettingene med engasjementene ble nådd. På bakgrunn av dette belyses noen sentrale temaer, som hva de viktigste erfaringene rundt bruken av LPV er, hvilke krav dette stiller til utviklingen av LPV i fremtiden og hvilke lærdommer som er relevante med hensyn til utviklingen av en norsk LPV-kapasitet. Vurderingene som gjøres rundt disse temaene er i stor grad fundert på erfaringene USA og Storbritannia har gjort seg rundt bruken av LPV. Men, det synes nyttig å ta del i disse erfaringene i en fase hvor Forsvaret selv er i ferd med å etablere en LPV-kapasitet for F-16 MLU.

I kapittel 3 beskrives oppbyggingen av rapporten og hvilke avgrensinger som er gjort. I kapittel 4, 5, 6 og 7 beskrives bruken av LPV i de fire konfliktene. I kapittel 8 gis en oppsummering og diskusjon av de viktigste erfaringene knyttet til utviklingen og bruken av LPV. Til sist, i kapittel 9, diskuteres de viktigste lærdommene rundt bruken av LPV og som kan ha overføringsverdi med hensyn til utvikling og anskaffelse av en LPV-kapasitet for Forsvaret.

3 OPPBYGNING OG AVGRENSNINGER

Rapporten tar utgangspunkt i de fire siste konfliktene av større omfang hvor LPV har vært benyttet. Den begynner med Desert Storm i Irak i 1991 og fortsetter så med Allied Force i Kosovo i 1999, Enduring Freedom i Afghanistan 2001 og sist men ikke minst, Iraqi Freedom i Irak 2003.

Rapporten omhandler bare våpen som er langtrekkende og presisjonsstyrte. Med langtrekkende menes at den samlede rekkevidden til våpen og leveringsplattform skal være større enn 100 km. Våpenets rekkevidde kan variere fra 15 – 20 km for frittfallsbomber til over 1500 km for langtrekkende kryssermissiler. Leveringsplattformene kan være både land-, luft- og sjøbaserte. Med presisjonsstyrt menes at våpnene styres mot målet ved hjelp av et navigasjonssystem, som

for eksempel GPS eller laserstyring.

Et system for levering av LPV skal skape den ønskede effekten i målet til riktig tid og med minimale utilsiktede skadevirkninger på omgivelsene. For å oppnå dette kreves mer enn bare våpen og leveringsplattformer. Et LPV-system kan deles inn i fire delsystemer; våpen, sensorer, plattformer og kommando- og kontrollsystem (K2S), hvor alle delsystemene er nødvendige for at våpenet skal gi den ønskede effekten i målet. Rapporten tar for seg alle fire delsystemene.

Innholdet i denne rapporten er utelukkende basert på åpne kilder. Det er lagt vekt på å bruke flere kilder der hvor dette har vært mulig blant annet for å ha en viss kontroll med konsistensen i tallmaterialet fra de ulike konfliktene. Graden av tilgjengelig informasjon varierer også mye fra konflikt til konflikt, og av denne grunn varierer også detaljgraden på informasjonen i kapitlene.

4 OPERATION DESERT STORM - IRAK

Foranledningen for Iraks invasjon av Kuwait den 2. august 1990 var territorielle krav fra Irak ovenfor Kuwait og uenighet om oljepriser (1). En koalisjon bestående av USA, Storbritannia og Frankrike innledet den 7. august 1990 operasjon "Desert Shield" for å sette en stopper for Iraks aggresjonen og frigjøre Kuwait. Samtidig arbeidet FN med å finne en fredelig løsning på konflikten. Forsøket mislyktes og den 17. januar 1991 innledet en bredt sammensatt USA-ledet koalisjon operasjon "Desert Storm" for å frigjøre Kuwait. Operasjonen ble igangsatt bare timer etter at fristen for å finne en fredelig løsning på konflikten var passert (15 januar 1991). Etter at luftkampanjen hadde vart i 39 dager ble bakkeoffensiven innledet den 24. februar.

Krigshandlingene ble avsluttet 28. februar 1991 etter en 43 dager lang luftkampanje. Konflikten ble offisielt avsluttet 11. april ved at Saddam Hussein godtok innholdet i Sikkerhetsrådsresolusjon nr. 678.¹ Figur 6.1 viser et kart over Irak og de nærmeste nabolandene.

Innholdet i dette kapitlet er i hovedsak basert på følgende tre dokumenter: Keany & Cohen, "Revolution in Warfare" (1), General Account Office (GAO) -rapport, "Operation Desert Storm" (2) og Molloy, "Impact to Defence of Lessons Learnt using Modern Precision Strike Weapons" (3).

¹ Resolusjon 678 (1990) krever at Irak betingelsesløst godtar resolusjon 660 om umiddelbart å trekkes seg ut av Kuwait. Hvis dette ikke etterkommes innen 15. januar 1991 kan det brukes makt for å tvinge Irak.



Figur 4.1 Kart over Irak (Kilde: Global Security)

4.1 Luftkampanjen

Om morgenen den 17. januar 1991 startet luftangrepene mot Irak og mot Irakiske styrker i Kuwait. I løpet av de første timene av kampanjen ble det fløyet mer enn 2700 angrepsorties og levert 116 "Tomahawk Land Attack Missiles" (TLAM). Rundt 700 av angrepsortiene ble fløyet inn i Irakisk luftrom.

Luftkampanjen ble organisert i fire faser (1):

1. Strategisk luftkampanje – angrep på forhåndsplanlagte strategiske mål
2. Oppnå og opprettholde luftoverlegenhet
3. Forberede operasjonsteatret for bakkestyrkene ved å angripe irakiske bakkestyrker inklusive Republikanergarden
4. Luftstøtte til bakkestyrkene

Fase 1 og fase 2 ble gjennomført i parallell, og seks militære målsettinger ble lagt til grunn for planleggingen av disse to fasene:

- Angripe det irakiske lederskapet (politisk/militært) og kommando og kontroll
- Oppnå og beholde luftoverlegenhet
- Stoppe fremføringen av forsyninger til styrkene i Kuwait
- Ødelegge kjemisk, biologisk og nukleær kapasitet
- Ødelegge infrastruktur med tilknytning til Republikanergarden
- Frigjøre Kuwait by

Å oppnå og beholde luftoverlegenhet var svært høyt prioritert i første fase av luftkampanjen. Luftoverlegenhet gir større sikkerhet for egne luft-, sjø-, og bakkestyrker og dermed større fleksibilitet med hensyn til å utnytte tilgjengelige ressurser. Iraks strategiske luftvern, offensive luftkapasiteter, flyplasser og kommando, kontroll og informasjonssystemer (KKI) var prioriterte mål i denne fasen.

Koalisjonsstyrkene oppnådde luftoverlegenhet i løpet av den første uken av Desert Storm, og luftmakten kom til å spille en vesentlig rolle i konflikten. Likevel var effekten av luftmakten mindre enn forventningene blant enkelte av dem som planla luftkampanjen (1). Innledningsvis hadde de en oppfatning om at man ved å bombe militær og politisk ledelse kunne oppnå kapitulasjon. Men, det viste seg etter hvert helt nødvendig med en landoffensiv, som ble igangsatt 24. februar samtidig som luftkampanjen gikk over i fase IV.

Under operasjonene i Irak og Kuwait opplevde koalisjonsstyrkene det dårligste været på 14 år i området. Skydekke, regn, tåke og stor luftfuktighet førte til redusert effekt av luftoperasjonene. Værstatistikken (2) viser at det i løpet av operasjonenes varighet (43 dager) var minst 25% skydekke i 31 dager, mer enn 50% skydekke i 21 dager og mer enn 75% skydekke i 9 dager. I tillegg forekom det også sterk vind og regnbyger.

En stor andel av målene ble engasjert om natten. Det var to grunner til dette; for det første var det hensiktsmessig å operere om natten for å redusere sårbarheten ovenfor irakiske kortholds luftvernssystemer – IR bakke-til-luft missiler og kanonluftvern. En annen viktig grunn var at den termiske kontrasten mellom målobjekt og bakgrunnen (sand) er større om natten, fordi sanden normalt avkjøles raskere enn målobjektene. Eksempelvis ble 99,6% av F-111F sortiene, 100% av F-117 sortiene og 94,2% av F-15E sortiene fløyet om natten (1).

Etter 1. februar ble det ikke benyttet flere kryssermissiler. Bruken av TLAMs ble stoppet dels på grunn av at kostnadene var for høye i forhold til den effekten man oppnådde, og dels på grunn av TV-dekningen av angrepene i og rundt Bagdad. Man fryktet at levende bilder fra angrepene kunne skape en negativ innstilling til kampanjen i politiske kretser.

4.2 Mål og målkategorier

Det ble definert 12 strategiske målkategorier. Disse er gjengitt i tabell 4.1.

	Målkategori	Eksempler på mål
C3	Kommando, kontroll og kommunikasjons utstyr/anlegg	Hovedkvarter for ledelse av offensive luftoperasjoner og luftvern, telekommunikasjon, elektronisk krigføringskapasitet, romsystemer, hovedkvarter for bakke-til-bakke missiler, nasjonale kommandosentre og maritime hovedkvarter
ELE	Elektrisitetsanlegg	Elektrisitetsproduksjon, overførings- og kontrollanlegg
GOB	”Ground order of battle” – Irakiske bakkestyrker i operasjonsteatret inklusive Republikanergarden	Innkvartering for militære styrker, ulike typer depoter, fortifikasjons- og beskyttelsessystemer
GVC	”Government centres” – Lederskap infrastruktur	Regjeringsbygg og ministerier
LOC	” Lines of communication” – Forsyningslinjer	Vei og jernbanestransport, innlands vanntransport
MIB	” Military industrial base facilities” – Militære lagre og produksjonsanlegg	Produksjon av utstyr, forskning og utvikling, lagre og produksjonssentra
NAV	Maritime styrker og marinebaser	Havner, marinebaser og materiellagre
NBC	Nukleære, biologiske og kjemiske anlegg	Produksjonsanlegg for kjernebrensel, anlegg for produksjon og lagring av kjemiske og biologiske stoffer, atomenergiproduksjonsanlegg, fasiliteter for forskning og utvikling av atomenergi
OCA	Offensiv kontraluftkapasitet	Flyplasser m/ forsterkede hangarer (sheltere), radarinstallasjoner, lagre, reparasjons- og vedlikeholdsfasiliteter
OIL	Oljeraffinerings- og transportanlegg	Rørledninger, lagre og raffineringsanlegg
SAM	”Surface to air missiles” – Bakkebaserte luftvernssystemer	Utskytningsramper, radarer og ledelsesfasiliteter
SCU	Scud-missiler og missillaunchere	Missilproduksjonsanlegg, missillagre og missillaunchere

Tabell 4.1 Strategiske målkategorier.

Åtte av de tolv målkategoriene ble ansett å utgjøre den strategiske kjernen – C3, ELE, GVC, LOC, MIB, NBC, OIL og SCU. Rundt 30% av alle presisjonsvåpnene som ble benyttet under luftkampanjen ble anvendt mot disse kategoriene (1). Disse åtte kategoriene kan videre organiseres i tre hovedkategorier av mål:

- Lederskap, C3 og telekommunikasjon (C3, GVC)

- Olje og elektrisitet (ELE, OIL)
- Nukleære, kjemiske og biologiske mål og Scud-mål (NBC, SCU).

Målene i kategorien LOC besto for det meste av typiske interdikt mål, som ble angrepet for å hindre fremføring av irakiske forsterkninger og forsyninger til Kuwait. De LOC- og MIB-målene som ikke hører hjemme under interdikt mål, faller inn under en av de andre seks kategoriene i den strategiske kjernen.

4.3 Bruken av LPV

4.3.1 Våpen

Operasjon Desert Storm kan sies å være den første konflikten hvor presisjonsstyrte våpen ble benyttet i større omfang, selv om mengden styrte våpen bare utgjorde 7 – 8 % av den totale mengden våpen som ble benyttet under luftoperasjonene. Totalt ble det benyttet 10468 styrte bomber (89% USA og 11% UK). Laserstyrte bomber (Laser Guided Bombs – LGB) av type GBU-10, 12, 16, 24, 27² og 28 utgjorde hovedtyngden av de styrte våpnene, se appendiks C.1. GBU-15 er en TV/IR-styrt bombe som ble benyttet i et mindre antall. I tillegg til bombene ble det også benyttet presisjonsstyrte luft-til-bakke missiler av typen AGM-65 (Maverick), AGM-114 (Hellfire) og AGM-62 (Walleye).

Det ble også benyttet 282 kryssermissiler av typen BGM-109 TLAM Block II C/D og 35 AGM-86C CALCM (Conventional Air Launched Cruise Missile). Denne versjonen av TLAM benytter TERCOM-radar (Terrain Contour Matching) og INS for navigasjon. Hele 62% av alle TLAM-ene benyttet i konflikten ble avfyrt i løpet av de første 48-timene. Bruken av TLAM ble avsluttet 1. februar, mens alle CALCM-missilene ble avfyrt første natten av kampanjen.

Utviklingen av laserstyrte bomber førte til at man kunne bombe med større presisjon enn tidligere. Man kunne engasjere mål som tidligere hadde vært problematiske, så som pansrede kjøretøy og godt beskyttede flyhangarer, med større effektivitet, samtidig som man kunne begrense utilsiktede skadevirkninger på omgivelsene. Men, på den annen side viste det seg at de værmessige begrensningene til de laserstyrte bombene var et problem.

Av den totale mengden våpen som ble benyttet mot strategiske mål utgjorde styrte våpen bare rundt 5%. På den annen side sto styrte våpen for rundt 84% av våpenkostnadene i luftkampanjen (2). De høye kostnadene forbundet med styrte bomber førte til små lagre, og en mer restriktiv bruk av LPV. En annen viktig grunn var at dårlig vær og menneskeskapt miljøfaktorer, som røyk fra bomber og påtente oljebrønner, førte til at laserstyrte våpen ikke kunne benyttes. En tredje årsak var at mange av de målene som kunne ha strategisk effekt var så store at det passet bedre å benytte ustyrte våpen.

² GBU-27 er basert på GBU-24 – Paveway III, men ombygd for å passe inn i en F-117.

Det ble også benyttet et begrenset antall ATACMS (Army Tactical Missile System).³ Ifølge (1) ble ATACMS benyttet i 21 oppdrag, og i noen av oppdragene ble det benyttet to eller flere missiler.

4.3.2 Sensorer

Iraks flate åpne ørkenlandskap uten trær og skarpe landformasjoner gjorde det vanskelig å skjule selv små objekter. Ørkenklimaet ga også gode forhold for IR-deteksjon, spesielt om natten når varmekontrasten er spesielt stor. Om dagen var det gode forhold for elektrooptiske (EO) sensorer ved at det flate monotone terrenget ga gode kontraster – skygger. Men, koalisjonsstyrkene manglet gode allværssensorer.

IR-sensorene spilte en sentral rolle med hensyn til å finne mål om natten. Eksempler på IR-systemer som ble benyttet er AGM-65 Maverick med IR-søker, Pave Tac (targeting pod) og FLIR/DLIR (forward-looking infrared / downward-looking infrared). Generelt har IR-, EO- og lasersensorer dårlig allværskapasitet og ble derfor hemmet av skyer, regn, tåke og høy luftfuktighet. Sand og røyk sammen med høy luftfuktighet førte til at det ofte var vanskelig å skille mellom mål, som f. eks. en stridsvogn eller en lastebil. Et annet problem var å vurdere hvorvidt et engasjement gav den ønskede effekten i målet. I kampanjen ble de fleste bombene levert fra høyder over 12000 ft (4000 m). Dette gav god sikkerhet mot enklere luftvernssystemer, men var et kompromiss med hensyn til nøyaktighet og effektivitet i bombingene. EO-sensorer er avhengig av både lysforhold og kontrasten mellom objektet og omgivelsene for å kunne finne og bidra til å identifisere mål. EO-sensorer har generelt dårlig nattkapasitet.

Radarer har generelt bedre allværskapasitet enn EO- og IR-sensorer, men dårligere oppløsning. Under lite gunstige værforhold, og i situasjoner hvor radarer ble benyttet som eneste sensor, hadde man problemer med å klassifisere og identifisere mål. En konsekvens av dette var at det under lite gunstige værforhold bare ble benyttet ustyrte bomber.

4.3.3 Plattformer

Totalt var det depolyert 1875 fly, og i henhold til (1) var rundt 1200 av disse dedikert til offensive luftoperasjoner. Det ble fløyet mer enn 46000 angrepssortier (1), hvorav USA alene stod for rundt 90%. De fleste angrepstoktene med laserstyrte bomber ble gjennomført av F-111F og F-117. F-117 ble i all hovedsak benyttet til å ta ut strategiske mål. Andre fly som ble benyttet til å gjennomføre angrepstokt mot ulike målkategorier var F-16, A-10, F-15E, A-6, A-7, F/A-18, AV-8B, B-52, AC-130, Tornado, F-5, Jaguar, Buccaneer, A-4 og F-1. Disse leveringsplattformene ble i hovedsak benyttet etter at det ble erklært at koalisjonen hadde oppnådd luftoverlegenhet.

Det ble også benyttet et spekter av ulike sensorplattformer for å samle inne overvåknings-, etterretnings- og målinformasjoner. E-8 Joint Surveillance Target Attack Radar System (JSTARS) ble benyttet første gang i denne konflikten. JSTARS er utstyrt med høyoppløselig EO/IR-

³ ATACMS er egentlig et artillerisystem, men på grunn av lang rekkevidde er det tatt med her.

sensorer og radar med ulike modi⁴: Wide area surveillance (WAS), Fixed target indication (FTI), Synthetic aperture radar (SAR), Moving target indicator (MTI) og Target classification. WAS/MTI er primærmodusen til radaren, som kan benyttes til å detektere, lokalisere og identifisere kjøretøyer som beveger seg sakte. SAR/FTI-modusen gir et høyoppløselig bilde av utvalgte geografiske områder.

4.3.4 Kommando og kontroll

Luftoperasjonene ble ledet av Joint Force Air Component Commander (JFACC) direkte underlagt Joint Force Commander (JFC) Gen. N. Schwarzkopf. Luftoperasjonene ble ledet fra luftoperasjonssentret (Combined Air Operation Centre – CAOC) i Riyadh, Saudi Arabia. I tilknytning til CAOC-en ble det opprettet en ”ad hoc” planleggingsgruppe kalt ”Black hole”, som hadde til oppgave å utarbeide og prioritere mellom mål og planlegge oppdrag. Dette planelementet sto mellom det strategiske nivået og det taktiske nivået som sto for detaljplanleggingen av de enkelte oppdragene. ”Black hole” fokuserte på å oppnå funksjonelle effekter i målene, og ikke i samme grad som tidligere fysisk ødelegge målene. Men, det var problemer med å formidle denne tanken ned til det taktiske nivået. Eksempelvis ble det planlagt å ta ut elektrisitetsforsyningen i Irak ved å angripe mål som ikke forårsaket langvarig leveringsstopp. Dette ble ikke alltid fulgt opp under detaljplanleggingen av oppdragene på taktisk nivå, som førte til at man angrep transformatorstasjoner og generatorer isteden for sårbare punkter i strømfordelingsnett.

Det ble benyttet et gammelt ”air tasking” system hvor syklustidene og bruken av overvåkningssensorer ikke hadde endret seg stort siden Vietnamkrigen (1). ATO-syklustiden (Air Tasking Order) var på 72-timer, og ledelsesprosessen ga liten fleksibilitet mht. å engasjere oppdukkende mål, som ikke var forhåndsplanlagt i ATOen. Viktige unntak er de få tilfellene hvor JSTARS ble benyttet. Eksempelvis ble JSTARS benyttet til å finne og følge irakiske bakkestyrker som gjorde seg klare til å angripe AL Khafji (1).

4.4 Effektiviteten til LPV

Tabell 4.2 viser antall angrep gjennomført mot ulike målkategorier i løpet av luftkampanjen. Av totalt 35000 angrep utgjorde angrep på irakiske bakkestyrker hele 67%. Dette er i særdeleshet den største kategorien mål. Nummer to var mål som ble angrepet for å oppnå og beholde luftherredømmet. Denne kategorien stod for rundt 14% av angrepene. Eksempler på slike mål er flyplasser og bakkebasert luftvern. Ellers er det verd å merke seg at noe i overkant av 4% av angrepene var mot Scud-mål⁵. En stor del av disse angrepene var mot mobile Scud-launchere. Angrep på ledelsesmål, K3 og sivil telekommunikasjon utgjorde bare rundt 2,5% av alle angrepene.

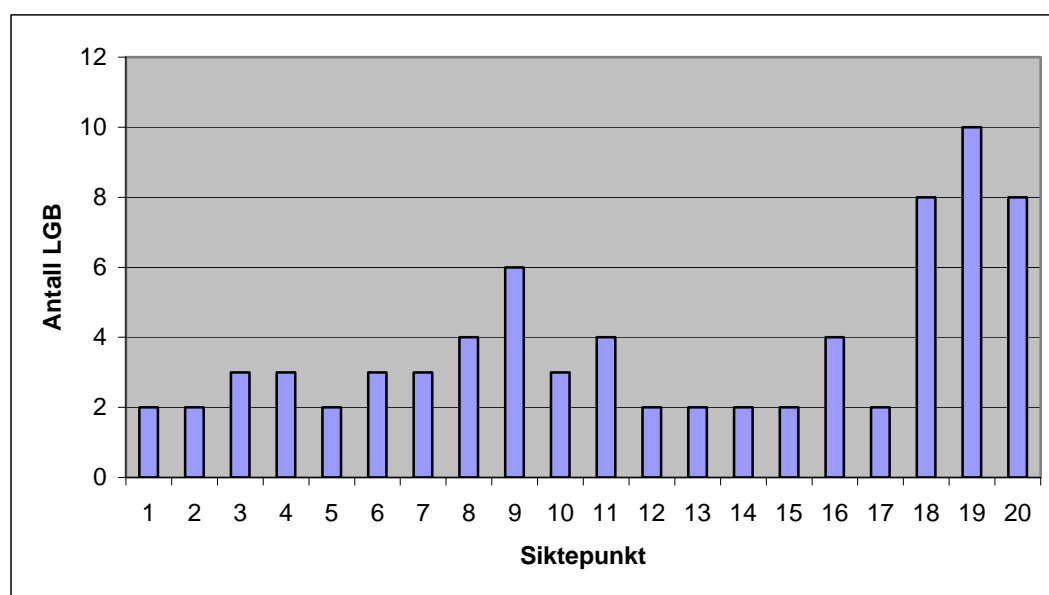
⁴ Kilde: www.fas.org

⁵ Tallet omfatter kun gjennomførte angrep mot Scud-installasjoner og mobile Scud-launchere, og ikke det totale antallet sorties fløyet mot disse målene.

Målkategori	Antall angrep	Andel i prosent
C3 + telekomm	580	1,7
ELE	345	1
GOB	23430	67
GVC	260	0,8
LOC	1170	3,3
MIB	970	2,8
NAV	370	1,1
NBC	970	2,8
OCA (Air fields + SAM + IADS)	4990	14,2
OIL	540	1,5
SCU	1460	4,2
Totalt	35085	100

Tabell 4.2 Antall luftangrep mot ulike målkategorier (1).

Figur 4.2 viser antall Paveway III laserstyrte bomber som ble levert mot 20 ulike siktepunkter (2). Det midlere antallet våpen levert mot hvert siktepunkt er tilnærmet 4. Gapet mellom ambisjonen om "ett mål ett våpen" og det faktiske antallet våpen som ble benyttet har delvis sitt opphav behovet for flere våpen for å skape den nødvendige effekten i målet. Delvis skyldes det også mangelfull evne til å gjennomføre BDA, noe som førte til at flere mål ble angrepet flere ganger enn nødvendig. Mangelfull BDA førte også til at de som planla engasjementene benyttet flere våpen enn det man i utgangspunktet hadde behov for, fordi man ville være mer sikker på at målet ble tilstrekkelig ødelagt.



Figur 4.2 Antall Paveway III pr. siktepunkt for 20 utvalgte strategiske mål.

Dårlig vær hindret bruken av laserstyrte bomber og reduserte evnen til å kunne gjennomføre BDA. I løpet de første 10 dagene av luftkampanjen ble rundt 15% av de planlagte angrepssortiene kansellert på grunn av ugunstige værforhold. Bruken av kryssermissilet TLAM ble ikke i samme grad påvirket av været og alle engasjementene ble gjennomført som planlagt.

Flyene leverte våpen fra middels til høye høyder (mer enn 12000 ft.) på grunn av usikkerheten rundt det irakiske kortholdsluftvernet (SAM og AAA), som ble antatt å utgjøre en relativt stor trussel mot koalisjonens flyoperasjoner. Pilotene var i stor grad trent for å levere våpen fra lavere høyder, noe som førte til at de ikke fikk utnyttet potensialet til de laserstyrte våpnene fullt ut.

4.4.1 Effektivitet mot ulike målkategorier

Lederskap, K3 og telekommunikasjon (GVC, C3, telekomm):

Et av de høyest prioriterte målene i den strategiske luftkampanjen var å isolere og uskadeliggjøre Saddam Hussein og hans regime. Lederskapet var autoritært med en stor grad av sentralisert beslutningstaking. Derfor antok man at ved å angripe sentrale lederskaps- og K3-mål ville man kunne hindre det irakiske lederskapet i å utøve K2 over sine styrker. Flere sentrale bygninger og bunkere ble bombet, noe som resulterte i at disse fasilitetene ikke kunne benyttes. Eksempelvis ble hovedkvarteret til det irakiske luftforsvaret ødelagt, noe som bidro til at effektiviteten til luftforsvaret ble redusert. I henhold til (1) oppnådde man ønsket effekt i målet for ca. 50% av de planlagte lederskapsmålene som ble engasjert, mens for K3-målene oppnådde man ønsket effekt i målet for i underkant av 60% av målene som ble engasjert.

Militært samband og sivil kommunikasjonsinfrastruktur ble engasjert for å isolere det irakiske regimet fra befolkningen i Irak, og fra egne styrker i Kuwait. Koalisjonen greide å redusere den militære sambandskapasiteten kraftig, men oppnådde likevel ikke å bryte all kontakt mellom regimet og styrkene i Kuwait. Men, en viktig effekt var at regimet ble tvunget til å benytte mindre sikkert samband for å kommunisere med egne styrker. Det sivile telekommunikasjonssystemet i Irak var konstruert for å støtte regimet og var en del av det militære kommunikasjonsystemet. Degradering/ødeleggelse av de sivile telekommunikasjonssystemet var derfor viktig for å hindre kommunikasjonen med de militære styrkene. Radio og TV ble sterkt degradert de første dagene av luftkampanjen, og all internasjonal telekommunikasjon ble brutt. Saddam Husseins evne til å kunne gi sine styrker detaljerte og tidsriktige ordre ble kraftig redusert gjennom angrep på sivil og militær kommunikasjonsinfrastruktur.

Uansett hvilke forventninger man hadde til luftkampanjen viste det seg at luftkampanjen alene ikke evnet å fremtvinge en kapitulasjon, ei heller å styrte Saddam Husseins regime.

Elektrisitets- og oljeproduksjon (ELE, OIL):

Koalisjonsstyrkene utførte rundt 890 angrep mot elektrisitets- og oljeproduksjonen (2).

Målsettingen med å engasjere elektrisitetsproduksjonen var å hindre det irakiske lederskapet og de militære styrkene i å benytte strøm fra den sivile elektrisitetsproduksjonen. Ved tidlig å angripe elektrisitetsforsyningen reduserte man Iraks evne til å respondere på koalisjonsstyrkenes angrep. Det hevdes i (4) at dette bidro til de lave tapstallene som koalisjonsstyrkene hadde. Målet var å stenge elektrisitetsnettet og samtidig begrense skadeomfanget. Utvalgte mål var derfor svitsjer, transformatorer og kontrollsentra. Mot disse målene var det utviklet ammunisjon som var spesiallaget for å kortslutte koblingsanlegg uten å påføre dem permanent skade⁶. Koalisjonsstyrkene oppnådde å degradere elektrisitetsforsyningen vesentlig. Hovedtyngden av angrepene kom tidlig i kampanjen – 60% av luft-til-bakke angrepene inklusive bruk av mer enn 60 TLAMs skjedde i løpet av de 11 første dagene av luftkampanjen. Elektrisitetsforsyningen var redusert med 55% den 17. januar og den 9. februar var den redusert med hele 88%. Lysene ble slukket i Bagdad og det politiske og militære lederskapet ble derfor tvunget til å benytte reservestrøm. Angrepene påvirket også den irakiske industrien sin evne til å støtte kamphandlingene. Til tross for oppfordringen om å engasjere siktepunkt relatert til materiell som relativt raskt kunne repareres ble en del generatorer ødelagt, noe som førte til at elektrisitetsforsyningen ble unødvendig lenge borte.

Hovedtyngden av angrepene mot oljeraffineringsanleggene kom mot midten av luftkampanjen. Disse angrepene ble i hovedsak rettet mot raffineringsanlegg og olje- og drivstofflagre. Målet var å stoppe tilgangen til drivstoff og smøreolje til de irakiske styrkene. I følge (1) ble ca. 20% av drivstoff- og smøreoljelagrene tatt ut, mens i overkant av 90% av raffineringskapasiteten ble satt ut av spill. Effekten av å ta ut disse målene er usikker på grunn av at de irakiske styrkene i stor grad hadde ”gravd” seg ned, slik at behovet for disse oljeproduktene var redusert.

Nukleær, biologisk og kjemisk krigføringskapasitet (NBC):

Målet var å hindre bruk av masseødeleggelsesvåpen mot koalisjonsstyrkene ved å ødelegge produksjonskapasiteten og ved å stoppe/ødelegge Iraks atomvåpenprogram. Det ble gjennomført rundt 970 angrep mot denne målkategorien, hvorav 40% med presisjonsstyrte bomber. Lavsignaturflyet F-117 gjennomførte rundt 80% av angrepene, og i henhold til (2) ble 76% av alle NBC-målene, som ble engasjert, tilfredstillende tatt ut. Mangelfull informasjon om Iraks kjernevåpenprogram og atomanlegg resulterte i at mindre enn 15% av disse anleggene var kjent på forhånd. En del kjemiske våpen ble oppdaget og ødelagt, men mesteparten av denne kapasiteten overlevde luftkampanjen. Atomvåpenprogrammet ble rammet, men mesteparten av programmet var intakt etter kampanjen. Ingen biologiske våpen ble funnet.

SCUD-mål:

Målsettingen var å hindre irakisk bruk av taktiske ballistiske missiler (TBM), samt å ødelegge produksjonskapasitet og støtteinfrastruktur for disse missilene. En annen ønsket effekt var å sørge for å holde Israel utenfor konflikten. Det ble gjennomført rundt 1500 angrep mot SCUD-mål i løpet av kampanjen, hvor 215 angrep var mot mobile Scud-launchere.

⁶ ”Kit 2” stridshode for TLAM har delammunisjon som er fylt med glassfibertråder med aluminiumsbelegg for å kortslutte elektrisitetsanlegg (5).

Mobile Scud-launchere regnes som tidskritiske mål, og viste seg å være svært vanskelig å engasjere. En launcher vil 10 minutter etter avfyring kunne befinne seg hvor som helst innenfor en radius på 10 km fra avfyringsposisjonen (3). Effekt mot denne type mål krever derfor svært kort reaksjonstid. Jo raskere et fly kan komme til målområdet jo større er sjansene for å kunne engasjere og ødelegge målet. Av denne grunn fikk pilotene ofte nye oppdrag i luften for å kunne jakte på Scud-launchere. Et annet problem var at flyene manglet adekvate sensorer for å finne og følge mobile launchere, samt å skille mellom ekte og falske mål (decoys). Uansett tilstedeværelse av rom-, luft- og bakkeovervåkningssensorer manglet koalisjonen adekvate overvåkningssensorer for å finne, følge og engasjere mobile Scud-launchere.

Koalisjonen oppnådde til en viss grad å hindre avfyring av Scud-missiler, men evnet i liten grad å ødelegge launchere. Det er ingen bekreftede ødeleggelsler av mobile Scud-launchere (1).

Offensiv kontraluft (OCA):

Å oppnå luftoverlegenhet var høyt prioritert i første fase av luftkampanjen, og luftoverlegenhet ble oppnådd i løpet av første uken av kampanjen. Viktige mål i denne sammenheng er bakkebasert luftvern, fly og flyplasser. Det nasjonale luftforsvarssystemet (Integrated Air Defence System – IADS) ble i stor grad satt ut av spill, mens mindre luftvernssystemer utgjorde en trussel gjennom hele kampanjen. Iraks flystyrker ble stort sett stående på bakken uten å møte koalisjonen i luftkamp.⁷ Samtidig gjorde Irak det de kunne for å vanskeliggjøre planleggingen og gjennomføringen av angrep mot flystyrkene. De spredte flyene rundt på flyplassene utenfor sheltere. Dette hindret koalisjonen i å ta ut både shelter og fly med en enkelt bombe. De flyttet flyene ofte, slik at det blir vanskelig å planlegge engasjementene. Og de flyttet flyene bort fra flyplassene, noe som gjorde det vanskeligere å finne flyene, samt at de plasserte flyene nær kulturelle monumenter. Den 25. januar 1991 begynte Irak å flytte fly til Iran. Av totalt 594 sheltere ble 375 ødelagt eller så mye skadet at de ikke kunne benyttes. 290 av 724 fly ble ødelagt, mens 121 fly rømte til Iran. Mot slutten av luftkampanjen hadde Irak igjen rundt 40% av sitt opprinnelige luftforsvar.

Interdiktmål:

Målsettingen var å stoppe flyten av forsyninger og forsterkninger til Iraks styrker i Kuwait, og samtidig hindre retrettmulighetene til styrkene. I denne sammenheng var broer viktige mål. Totalt ble 9 jernbanebroer og 12 motorveibroer satt opp på mållisten. Alle broene på mållisten ble tatt ut. Totalt ble rundt 67% av alle LOC-mål engasjert med suksess, men Irak greide fortsatt å forsyne sine styrker i Kuwait helt frem til starten på bakkeoffensiven

Republikanergarden og andre irakiske bakkestyrker i Kuwait (GOB):

Koalisjonen hadde som målsetting å desimere Republikanergarden mest mulig, og å redusere de irakiske bakkestyrkers effektivitet (spesielt panser og artilleri) med 50% innen G-dag (24. februar). Det ble gjennomført over 40000 angrep mot irakiske styrker i definerte "Kill box-er". Typiske mål var stridsvogner, Armored personnel carriers (APC)-er og andre taktiske kjøretøyer. Analyser utført av CIA (2) viser at mer enn 70% av Republikanergardens

⁷ I følge (1) ble rundt 40 irakiske og et amerikansk fly skutt ned som følge av luftkamp.

stridsvogner var intakte ved starten av landoffensiven. Luftkampanjen var langt mer effektiv mot regulære irakiske styrker ved fronten. Mange overga seg, og ved G-dag var mer enn 50% av styrkene nøytralisert. Gjentatte luftangrep over en lengre periode bidro til å svekke moralen til de regulære bakkestyrkene. Piloter rapporterte om problemer med å ta ut mindre kjøretøyer pga. begrensninger i sensorer og våpen.

4.4.2 Effektiviteten til våpen og plattformer

Desert Storm markerer på mange måter et skille mellom den nye tidsalder med fokus på presisjonsbombing og tidligere tiders bruk av ustyrte bomber. Bruken av laserstyrte bomber var en suksess i luftkampanjen, selv om andelen presisjonsvåpen ikke utgjorde mer enn 7 - 8% av det totale antallet våpen som ble benyttet. En viktig faktor, som klart bidro til at disse våpnene oppnådde suksess, var at store deler av det irakiske luftvernet ble nøytralisert tidlig i kampanjen. Hva var så årsaken til at laserstyrte bomber ble en suksess? Det er tre faktorer som trekkes frem i (1). Kombinasjonen av laserstyrte bomber og lavsignaturflyet F-117 førte til at risikoen ved å fly inn i tungt forsvarte områder for å levere våpen og å belyse mål ble redusert. Det ble dermed mulig å angripe de fleste mål i Irak samtidig med at kampen om luftherredømmet pågikk. En annen viktig faktor var at Iraks store mengde av bunkere og sheltere ble sårbare ovenfor bomber med høy presisjon og penetrerende stridshode. En tredje faktor var laserstyrte bombers suksess i forbindelse med å ta ut irakiske panserstyrker i Kuwait.

I begynnelsen av kampanjen ble våpen med delammunisjon og ustyrte bomber benyttet mot irakisk panser, men disse viste seg å være ineffektive bl. a. på grunn av høydene flyene opererte på. Bruken av 500-punds laserstyrte bomber mot pansrede mål var en av de store nyvinningene og markerte et vendepunkt mht. å slite ut irakiske hærstyrker. Dette eksemplet viser noe av fleksibiliteten til denne type våpen. Men, laserstyrte våpen har også sine begrensninger, noe som ble erfart i kampanjen. Allværskapasiteten er dårlig. Målbelysning og våpenslipp var ikke mulig når det var overskyet, eller det var tåke eller røyk i målområdet. En annen begrensning er at flyene måtte være i målområdet og innenfor synsvidde av målet helt til våpenet traff målet. Disse våpnene er dessuten ikke egnet til å angripe større områdemål som forsyningsdepoter eller styrker hvor det ikke er noen vitale punkter å angripe. Men, på den annen side muliggjorde disse våpnene systematiske angrep på eksempelvis kommunikasjonssystemer ved at man kunne gå etter telefonsvitsjer og antenner, som ellers ville ha vært vanskelig å ta ut uten å benytte mange våpen.

USA benyttet tre lavsignatur våpenplattformer under operasjonene; F-117 og to typer langtrekkende kryssermissiler, TLAM og CALCM. Disse plattformene spilte en sentral rolle under gjennomføringen av luftkampanjen. Selv om F-117 bare fløy rundt 2% av det totale antallet sorties, sto den for nærmere 40% av angrepene mot strategiske mål. 64% av det totale antallet TLAM ble benyttet i løpet av de to første dagene av luftkampanjen, men ingen etter 1. februar (1). CALCM ble avfyrt fra B-52 og alle de 35 missilene ble benyttet det første døgnet av luftkampanjen. Lavsignaturplattformer gjorde det mulig å angripe Iraks strategiske luftforsvar direkte fra starten av krigen. Kombinasjonen av lav signatur og presisjon førte til at disse plattformene ble benyttet mot mange mål i sentrale deler av Bagdad. De fleste flyangrepene ble

gjennomført om natten, mens kryssermissilene ble benyttet om dagen. Samlet resulterte dette i et mer eller mindre kontinuerlig press på regimet. På den annen side har disse plattformene også sine klare begrensninger. De er mindre fleksible og vesentlig mer kostbare enn konvensjonelle systemer. For å maksimalisere lavsignaturegenskapene til F-117 ble dette flyet bare benyttet om natten. Rundt 19% av angrepene gjennomført av F-117 ble sterkt påvirket av værforhold, slik at de bommet på målet eller at det ikke ble levert våpen. Kryssermissilene ble ikke i samme grad påvirket av værforhold, men de har normalt mindre stridshode (TLAM 1000 pund, CALCM 1500/3000 pund). TLAM Block II-missilet som ble benyttet krever at missilet programmeres med gode kartdata som kan sammenliknes med data fra TERCOM-radaren. Det viste seg å være vanskelig å finne formasjoner i det flate ørkenlandskapet som TERCOM-radaren kunne kjenne igjen. Broer var i så måte gode navigeringspunkter, men disse ble etter hvert ødelagt. Dette førte til at programmeringen av missilene ble en svært møysommelig og tidkrevende prosess, som igjen resulterte i en svært lang reaksjonstid. Et annet problem var at kryssermissilene ikke hadde datalink, slik at man ikke kunne avbryte oppdraget underveis, hvis noe skulle vise seg å gå galt.

Kombinasjonen av lavsignatureflyet F-117 og kryssermissiler levert fra sjø og luft gjorde det mulig å angripe strategiske mål samtidig med at kampen om luftherredømmet pågikk.

4.4.3 Effektivitet ledelsesprosess

Ledelsesprosessen var meget tidkrevende og innebar utarbeidelse av svært omfattende ATOer. Dette er noe av grunnen til at koalisjonsstyrkene i liten grad hadde evne til å engasjere oppdukkende mål. Etter hvert begynte man å gi flyene nye oppdrag underveis i de forhåndsplanlagte angrepsstøtterne for å kunne ta mobile mål, som Scud-launchere. Planlegging og bruk av kryssermissiler var også tidkrevende (se 4.4.2), slik at kryssermissiler kun ble benyttet mot forhåndsplanlagte stasjonære mål.

Et viktig problem som påvirket planleggingen og gjennomføringen av engasjementer var at etterretnings- og overvåkningsinformasjon på strategisk nivå ikke ble gjort tilgjengelig eller var svært forsinket for de som sto for planleggingen av angrepene (Black Hole plangruppen ved CAOC-en i Riyadh). Dette medførte problemer med hensyn til å koordinere målutvelgelsen mellom det nasjonalstrategiske nivået i USA representert ved CENTCOM/CENTAF og det operasjonelle nivået i nærheten av operasjonsteatret.

Luftkampanjen led under mangelfull tilbakemelding om måloppnåelsen i engasjementene. Tilgang på god og tidsriktig "Battle Damage Assessment" – BDA informasjon var en mangelvare og førte til redusert effektivitet i luftkampanjen. Operasjonelt nivå led av mangel på systemer, prosedyrer og personell for å kunne gjennomføre BDA. De hadde problemer med å holde tritt med gjennomføringen av luftkampanjen. På taktisk nivå var det svært få ressurser tilgjengelig for å samle BDA-informasjon. Kommunikasjonen ned til taktisk nivå var ikke tilpasset til å overføre rekognoseringsinformasjon. Værforhold hemmet mulighetene til å oppdage og identifisere mål og produsere tidsriktig BDA-informasjon. Dette førte til mange unødvendige og kostbare angrep på mål som allerede var tatt ut. Flygere fikk liten eller ingen BDA-informasjon om mål som de hadde engasjert under operasjonene. Det antas at mer enn 44

tonn med ustyrte bomber og 11 tonn med styrte våpen ble levert mot mål som allerede var tatt ut (3).

4.4.4 Overlevelse

Koalisjonsstyrkene tapte 38 fly på grunn av irakiske krigshandlinger, og 48 fly ble skadet. Dette er historisk sett lave tapstall. Tapene var langt lavere om natten og er hovedforklaringen på at de fleste angrepene på strategiske mål ble gjennomført om natten. USA mistet ingen F-117 fly, mens tre F-111F ble skadet. Koalisjonsstyrkens fly fløy i medium til høye flyhøyder, 10000 ft – 15000 ft, på grunn av tap til luftvern de første dagene av kampanjen.

4.5 Oppsummering

- Sensorene om bord på flyene hadde begrenset evne til å finne og identifisere mål.
- Koalisjonsstyrkene manglet gode allværssensorer og våpen. Ustyrte bomber ble benyttet ved ugunstige værforhold.
- Det var stort behov for god og tidsriktig etterretningsinformasjon, men Department of Defence (DoD) hadde manglende evne til å samle inn og formidle etterretningsinformasjon om viktige mål (eksistens, lokalisering).
- Man hadde svært begrenset evne til å samle inn og formidle BDA-informasjon. Flyene som leverte våpen kunne i liten grad samle god BDA-informasjon på egenhånd.
- Man angrep fra middels til stor høyde for å maksimalisere overlevelsen til pilotene fremfor å maksimalisere våpen effektiviteten. Pilotene var også trent for å levere våpen fra lave høyder.
- Sensorer og våpen ble benyttet på avstander som ikke var optimale mht. til å finne og identifisere mål. Sensorene var også utsatt for menneskeskapte og naturlige hindringer, som medførte redusert ytelse.
- Man hadde et begrenset utvalg av presisjonsvåpen tilgjengelig, og allværskapasiteten var dårlig.
- En omfattende og tidkrevende ledelsesprosess førte til lange reaksjonstider.
- Man oppnådde suksess mot måltyper som tidligere hadde vært problematiske; pansrede kjøretøyer og godt beskyttede flyhangarer. Disse ble sårbare ovenfor presisjonsbomber.
- Kombinasjonen av F-117 og GBU-27 ble ansett for å være en stor suksess (1).
- Kombinasjonen av F-117 med presisjonsbomber og kryssermissiler som TLAM ga koalisjonen fra starten av mulighet til systematisk å angripe mange ulike mål til alle døgnets tider.
- Reaksjonstiden forbundet med bruk av TLAM var lang på grunn av at man måtte legge inn kartdata som kunne sammenliknes med data fra TERCOM-radaren. TLAM var også ”fire and forget”.

5 OPERATION ALLIED FORCE – KOSOVO

Mellom 24. mars og 9. juni 1999, gjennomførte NATO en luftkampanje mot Jugoslavia, for å forsøke å stoppe overgrepene mot befolkningen i Kosovo. Etter 78 dager ga Jugoslavias

president, Slobodan Milosevic, endelig etter. Etter konflikten ble de jugoslaviske styrkene trukket ut av Kosovo, og NATO-styrker, sammen med russiske, rykket inn for å bevare freden. Figur 5.1 viser et kart over Jugoslavia, som består av Serbia, Kosovo og Montenegro.

Allied Force er en spesiell konflikt i og med at man forsøkte å vinne krigen med luftmakt alene. Det har i ettertid blitt mye diskutert hvor vellykket dette var, og man har påpekt at luftmakt har svakheter når den ikke støttes av i det minste en trussel om bruk av bakkestyrker. Samtidig må det sies at man oppnådde målsettingen til slutt.

Informasjonen i dette kapitlet er primært hentet fra (5) og (7).




Figur 5.1 Kart over Jugoslavia. Kilde: University of Texas at Austin⁸.

5.1 Luftkampanjen

Operasjonen startet om kvelden 24. mars. Den første angrepsbølgen besto kun av kryssermissiler, bl.a. BGM-109 TLAM fra overflatefartøy og ubåter i Adriaterhavet, samt AGM-86C CALCMs fra B-52. De første målene besto bl.a. av strømforsyning i nærheten av

⁸ www.lib.utexas.edu

Pristina og flyplassen Batajnica i nærheten av BeogradCC  yssermissileangrepene ble fulgt av angrep fra fly natten igjennom, primært mot IADS-mål som Surface-to-air missiles (SAM)-systemer, radarer og kommunikasjon.

Da man oppdaget at luftkampanjen hadde motsatt av ønsket effekt, ved at serberne intensiverte den etniske rensingen i stedet for å gi etter for NATOs krav, gikk man dag 4 over til fase II av kampanjen. I denne fasen skulle fokus skifte fra IADS-mål til interdikt-mål, for å hindre forsterkning/forsyning av serbiske styrker i Kosovo.

Fase III ble startet på dag 9. Denne fasen innebar bl.a. større fokus på angrep mot infrastruktur i Serbia. Kampanjen var imidlertid preget av en gradvis opptrapping, som fortsatt ikke hadde den ønskede effekten. Fortsatt ble ingen mål i og i nærheten av Beograd angrepet. Antall sorties var også svært lavt i begynnelsen av fase III, med kun 50 luft-til-bakke sorties pr. døgn.

Det var først etter markeringen av NATOs 50-års jubileum, 23.-25. april i Washington, at kampanjen virkelig skjøt fart. På dette møtet besluttet man å gjøre det man kunne for å nå målsettingene med krigshandlingene. Etter dette vokste mållisten betraktelig med økt fokus på å angripe det man kalte de fire pilarene for Milosevic makt; det politiske apparatet, media, sikkerhetsstyrkene og det økonomiske grunnlaget. Krigen ble også i større grad brakt direkte til det serbiske folket, bl.a. ved angrep mot industri (antallet arbeidsledige økte med 100.000 pga. disse angrepene) og strømforsyning.

5.2 Mål og målkategorier

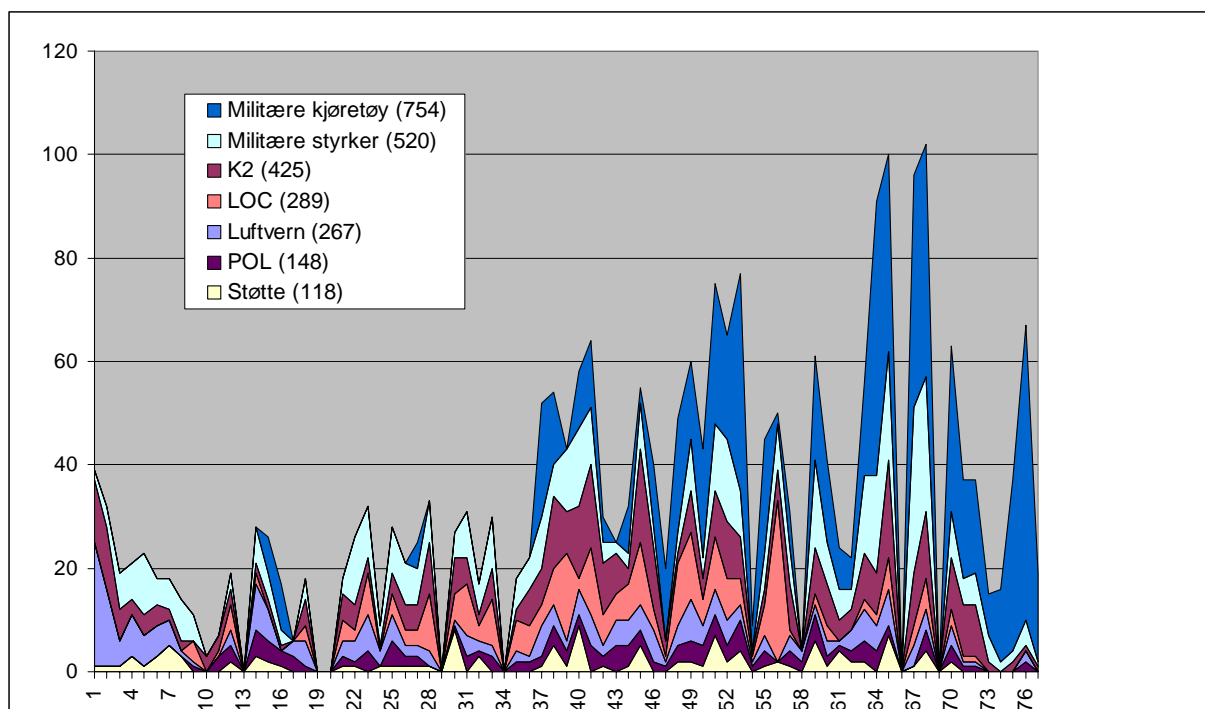
Ifølge informasjon som ble innsamlet i ettertid, ble 421 stasjonære mål angrepet (5). Disse er brutt ned i kategorier i Tabell 5.1:

Målkategori	Antall
Fasiliteter for bakkestyrker	106
K2-fasiliteter	88
Lines of Communication	68
POL-relaterte fasiliteter	30
Industri	17
Flyplasser	8
Grenseposter	18
Strømforsyning	19
”Kontraregimemål” (counterregime targets)	7
Luftvern	60
Totalt	421

Tabell 5.1 Stasjonære mål i Kosovo

Det er ikke oppgitt i (5) hvordan kategoriene ovenfor er brutt ned i forskjellige typer mål. F.eks. er det usikkert hvor mye av K2-fasilitetene som er bunkere og hvor mye som er bygninger. Det er imidlertid oppgitt at mål innen kategorien LOC primært var broer.

Figur 5.2 er hentet fra (8), og viser hvor mange angrep som ble gjennomført mot forskjellige typer ”strategiske” mål. Tallene i parentes angir totalt antall angrep. Tallene er basert på kart som viser posisjonen til målene, og det tas forbehold om feil i tellingen, ettersom det i noen tilfeller kan være vanskelig å skille enkeltmål fra hverandre. Det er også noen dager det ikke er oppgitt noen mål i det hele tatt. Spesielt kategorien ”militære kjøretøy” kan være mangelfull. Dersom man sammenligner med Figur 5.3 er det der tatt med 2155 kjøretøy. Målene kan imidlertid bestå av flere kjøretøy.



Figur 5.2 Antall angrep dag for dag (kilde: www.nato.int).

Målene kan generelt deles inn i tre hovedkategorier, etter hvilket formål man hadde med å angripe dem. For det første var det mål som ble angrepet for å oppnå luftoverlegenhet. Flyplasser og luftvern kommer inn i denne kategorien. For det andre var det direkte angrep mot militære styrker. Fasiliteter for bakkestyrker og militære kjøretøy er eksempler på dette. De resterende målene utgjør for det meste stasjonære mål i Serbia, og kalles strategiske mål i bl.a. (7). Flere av disse målene ble angrepet for å påvirke de militære styrkene (f.eks. POL-relaterte fasiliteter), mens andre ble angrepet for å legge press på lederskapet direkte, og kan dermed sies å være virkelige strategiske mål. Generalløytnant Michael Short, øverstkommanderende for luftstyrkene i Balkan-området, var talsmann for å fokusere på strategiske mål fra begynnelsen, mens general Wesley Clark, NATOs øverstkommanderende i Europa, ville primært fokusere på angrep mot landstyrkene. Begge ville angripe mange mål fra begynnelsen av kampanjen, men dette ble ikke godtatt av NATOs politiske ledelse. I stedet ble kampanjen preget av en gradvis opptrapping, ettersom man så at Milosevic ikke var villig til å gi seg. De første angrepene var primært rettet mot militære styrker, men etterhvert som NATO eskalerte ble stadig flere strategiske mål angrepet.

5.3 Bruken av LPV


Mange nasjoner deltok i Allied Force, med en rekke plattformer og våpen. USA ga det største bidraget, med ca. 61% av sortiene (8), og leverte også mesteparten av kryssermissilene.

5.3.1 Våpen og våpenplattformer

I Kosovo kunne man tydelig se at teknologien hadde modnet siden Golfkrigen, og presisjonsstyrte våpen ble brukt i mye større grad. Majoriteten av våpnene som ble levert fra fly var imidlertid ikke presisjonsstyrte. Bl a var bare 29% av våpnene levert fra amerikanske fly presisjonsstyrte (5). Likevel ble hele 64% av de 9815 siktepunktene angrepet med presisjonsstyrte våpen.

Kryssermissiler ble mye brukt i løpet av de første dagene av konflikten, bl.a. 218 BGM-109 TLAM (både med unitært stridshode og med delammunisjon) levert fra marinefartøy (totalt 6 overflatefartøy og 4 ubåter, hvorav en var britisk) og en mengde AGM-86C (CALCM) levert fra B-52. TLAM – Block III hadde GPS-navigasjon og ble benyttet første gang i 1995. Det synes klart i henhold til (5) at i forhold til tidligere versjoner med TERCOM-radar hadde den nye versjonen større presisjon og er mye enklere og mer fleksibel med hensyn til å legge inn måldata. Denne fleksibiliteten innebar bl a kortere reaksjonstid og muligheten for å benytte mindre forutsigbare angrepsbaner. TLAM ble brukt mot en rekke forskjellige mål, fra hovedkvarterbygninger og infrastruktur til flyttbare mål som fly og SAM-launchere (8).

GPS-styrte bomber ble også tatt i bruk i Allied Force, bl.a. GBU-31 Joint direct-attack munition (JDAM) og AGM-154 Joint standoff weapon (JSOW). Sistnevnte bombe er også utstyrt med vinger, noe som gir den en økt rekkevidde. Kun A-versjonen, med delammunisjon, var operativ. GPS-styrte bomber tilførte koalisjonen allværskapasitet, men majoriteten av de presisjonsstyrte våpnene var imidlertid fortsatt laserstyrte (50% av amerikanske presisjonsstyrte bomber (7)).

Et våpen som ble brukt for første gang i Kosovo var CBU-94, et dispenservåpen som slipper ut glassfibertråder med aluminiumsbelegg for å kortslutte elektrisitetensanlegg (5). ersom dette våpenet ikke ødelegger målet med en sprengladning, er faren for permanent skade på anlegget og utilsiktede skadevirkninger på omgivelsene minimale.

Forøvrig ble en rekke ustyrte våpen benyttet i Allied Force, bl.a. våpen med delammunisjon. I følge (7) ble over 1100 slike våpen benyttet i kamphandlingene.

Allied Force var en luftkampanje, slik at med unntak av kryssere og ubåter som leverte TLAM, var det kun fly som leverte våpen. En lang rekke flytyper ble benyttet, både kampfly og tyngre bombefly. Av amerikanske fly, leverte 21 strategiske bombefly (10 B-52, 5 B-1 og 6 B-2) 11000 av totalt 23000 luft-til-bakke våpen (5). B-2 er et stealth-bombefly som ble brukt for første gang i Allied Force, og var det eneste flyet som leverte GBU-31 JDAM. B-2 flyene bedret presisjonen til JDAM-bombene ved å bruke sin egen 3D SAR-radar til å bestemme nøyaktige posisjonsdata for målet. Dette førte til at presisjonen i CEP var mer enn dobbelt så god som den presisjonen som vanligvis oppgis for GPS-bomber, som er 13 m (5). B-2 ga amerikanerne

muligheten til å angripe mål hvor som helst og i allslags vær uten å måtte bruke kryssermissiler, som har en meget høy kostnad i forhold til bomber som JDAM. B-2 var også uavhengig av baser i området, ettersom de opererte fra baser i USA ved hjelp av lufttanking underveis.

USA deltok også med 24 F-117, i tillegg til en mengde andre kampfly. Selv om majoriteten av våpnene fortsatt var ustyrte, hadde 90% av amerikanske kampfly kapasitet til å levere presisjonsstyrte våpen (5).

I tillegg til fly ble det deployert AH-64 Apache kamphelikoptre, for å bedre kapasiteten mot serbiske landstyrker. Kamphelikoptrene ble imidlertid aldri brukt i kamp.

5.3.2 Sensorer og sensorplattformer

UAV-er av forskjellige typer ble tatt i bruk i Allied Force, bl.a. Predator, Hunter og CL-89. Predator-UAV-ene var utstyrt med SAR-radar i tillegg til EO/IR-sensor, slik at de kunne se igjennom skyene. De fløy også lavere enn bemannede fly (ned til 1000 fot i følge (5)), ettersom man var mer villig til å akseptere tap av UAV-er. UAV-ene var meget verdifulle mht. å oppdage serbiske landstyrker. Man fant imidlertid ut at både Predator- og Hunter-UAV-ene har behov for bedre sensorer for å identifisere mål fra høyder over 8000 fot (5). UAV-er var også verdifulle i SIGINT-rollen ettersom de kunne fly mye nærmere emittere enn bemannede fly.

Predator-UAV-ene ble knyttet tettere opp mot targetingsprosessen enn opprinnelig planlagt. De ble brukt til å identifisere og validere mål, også mål som allerede var identifisert, ettersom ROEs ofte krevde at målet ble identifisert av to sensorer. Tre Predator-UAV-er ble også utstyrt med laser, for å kunne belyse mål for laserstyrte bomber. Hunter-UAV-er ble også brukt på en annen måte enn hva de var anskaffet for. Disse UAV-ene er normalt en korps-ressurs. I Allied Force leverte de imidlertid bilder til CAOC (via USA) i tilnærmet sanntid. Hunter ble normalt brukt mot mål av taktisk interesse, der man ikke ville risikere et bemannet fly. De lå ofte og sirklet i området for å observere treff, og utførte dermed sanntids-BDA.

En erfaring man gjorde i Kosovo var at E-8 JSTARS hadde store problemer pga. terrenget. Mye kupert terreng gjorde det vanskelig å se ned i dalene. I tillegg hadde JSTARS begrenset mulighet til å detektere og overvåke bakkemål i skog og bebyggelse. Dette problemet ble forsterket, kanskje til og med forårsaket av den friheten serbiske styrker hadde til å bevege seg, når de ikke sto overfor en trussel fra bakken. JSTARS hadde også mindre effekt enn man kunne ønske pga. at USAF ikke hadde integrert flyene tilstrekkelig i targetingsprosessen, sammen med andre ressurser. Hvis JSTARS hadde vært bedre integrert, kunne dette lettet jobben til bl.a. UAV-er, og bidratt til å kortet ned reaksjonstiden.

Andre luftbårne overvåkningsressurser som ble brukt, og som var etterspurt, var U-2 og RC-135 Rivet Joint. U-2 ble ved et par anledninger ”retasket” underveis, for å ta bilder av oppdukkende mål (5), og demonstrerte at man var i stand til å korte ned ”sensor-to-shooter” tiden betraktelig (til kun få minutter).

I tillegg til luftbårne sensorer, ble det benyttet en rekke satellitter. Satellitter ble koordinert med andre sensorer fra CAOC på en bedre måte enn noen gang tidligere (5). Bl.a. ble satellitter benyttet for å gi sanntids BDI (Battle Damage Indication), som input til BDA-prosessen.

5.3.3 Kommando og kontroll

Luftoperasjonene ble ledet fra CAOCen i Vicenza, Italia. Denne ble støttet av luftbårne plattformen som EC-130E ABCCC (Airborne Battlefield Command-and-Control) og E-3A AWACS. Øverstkommanderende for luftstyrkene, JFACC (Joint Force Air Component Commander), var generalløytnant Michael Short, som igjen sto under general Wesley Clark, NATOs øverstkommanderende i Europa (SACEUR) under konflikten. General Wesley Clark hadde igjen strenge retningslinjer fra NAC (North Atlantic Council), som er den politiske ledelsen i NATO.

For å bli bedre til å angripe mobile mål, innførte man under Allied Force noe man kalte "flex targeting". Dette besto i "ad hoc" løsninger som ga økt fleksibilitet i behandlingen av oppdukkende mål. Det var tre metoder som ble brukt i denne sammenheng. Den første besto i å holde fly på beredskap, slik at de kunne ta av på kort varsel. Senere i konflikten la man også flyene på beredskap i luften, i nærheten av tankfly. Den andre metoden besto i å avbryte andre oppdrag, for å bruke flyene til et mål som hadde dukket opp. Den tredje metoden besto i å legge fly på Combat Air Patrol (CAP). Noen av disse flyene opererte da som FACer, og spurte EC-130E ABCCC eller CAOC om tillatelse til å angripe mål, dersom de oppdaget noen. Hvis de fikk tillatelse, leverte de våpen mot målet og dirigerte vingmannen til å gjøre det samme. Ble flere mål oppdaget kunne også fly som var i nærheten omdirigeres til målområdet.

5.4 Effektiviteten til LPV

Veldig lite informasjon er tilgjengelig om effektiviteten til selve våpnene i Kosovo. Det blir antydning i (5) at 58% av våpnene traff siktepunktet, men i (10) blir det hevdet at dette også inkluderer ustyrte våpen, og at ca. 70% av styrte våpen traff siktepunktet. Dette betyr imidlertid ikke at 30% av våpnene traff et helt annet sted, men at de kanskje ikke traff akkurat det rommet man siktet på, dersom målet var en bygning.

Dette kapitlet fokuserer mer på effekten av angrepene. Her er det imidlertid også vanskelig å finne informasjon. Selv om NATO oppga en del tall som viste hvor mye som var slått ut av mål innen forskjellige kategorier, var det tydelig at man ikke visste godt nok hvilken effekt angrepene hadde. Kampanjen er i ettertid blitt kritisert for å fokusere altfor mye på tall, og for lite på den reelle effekten av angrepene.

5.4.1 Effektiviteten av angrep mot strategiske mål

Dette avsnittet vil ta for seg en rekke stasjonære mål. Hvorvidt de strengt tatt er strategiske mål eller ikke kan diskuteres, men de er karakterisert som det i (7), og dette avsnittet er hovedsakelig basert på kapitlet om strategiske mål.

Etter kampanjen ble en rekke stasjonære mål besøkt for å se på skaden som var gjort. Resultatet av disse undersøkelsene ble dokumentert i (8), og er gjengitt i dette avsnittet.

Angrepene som ble rettet mot tunneler var vellykket med hensyn til å stenge inngangene til tunnelene. Effekten var i noen tilfeller større enn forventet pga. geologiske formasjoner som var mykere enn forventet. Broer ble også ødelagt av angrepene, og man kom frem til at BDA hadde vært temmelig nøyaktig.

Mesteparten av bunkerne som ble angrepet hadde armert betong i vegger og tak. Alle hadde "blast doors" og noen var beskyttet mot ABC-angrep. I alle bunkerne som ble besøkt hadde NATOs angrep vært vellykket.

En rekke brakker og depoter ble inspisert, og majoriteten av angrepene mot disse var vellykket. En rekke mål innen kommando, kontroll og kommunikasjon ble også inspisert. Noen av disse var militære, andre var sivile mål som ble brukt til militære formål (dual-use). De militære målene hadde bunkere for å beskytte kritisk utstyr. Det virket imidlertid som om disse målene ikke hadde vært i bruk da de ble angrepet, ettersom man ikke fant ødelagt utstyr i de ubeskyttede bygningene. De sivile målene synes derimot å ha vært i bruk, slik at man kan anta at mye utstyr ble ødelagt i tillegg til bygningene.

Skade mot sivile var stort sett begrenset til knuste vinduer og ødelagte takstein, bortsett fra ved ett av de 38 målene som ble inspisert hvor skadene var mer omfattende (9). Det går frem av disse undersøkelsene at våpnene stort sett hadde hatt ønsket effekt mot målene. I det følgende vil effekten av angrepene innenfor forskjellige kategorier bli diskutert. Et generelt problem som går igjen er at det var veldig vanskelig å måle effekten av angrepene. NATO har gitt en del informasjon om hvor mye av forskjellige kapasiteter som ble slått ut, men hadde ingen mulighet til å si hva effekten av å slå ut disse kapasitetene var.

5.4.1.1 Angrep mot produksjon og strømforsyning

I følge NATO ble en stor andel av kapasiteten innen en rekke områder slått ut. Bl.a. ble det hevdet at 100% av oljeraffineriene, 65% av ammunisjonsproduksjon, 40% av produksjon av pansrede kjøretøy og 70% av flyverkstedene ble slått ut (7).

For å vurdere effektiviteten av angrepene må man se på hvilken effekt det hadde at målene ble slått ut. Det som synes å ha hatt størst effekt, var angrepene mot "dual-use" mål, og disse angrepene hadde antagelig en større effekt på Milosevic enn angrep mot militære styrker i Kosovo (10). Dette er til tross for at NATO startet med nokså begrensede angrep mot disse målene. Det er primært to grunner til at angrepene la press på Milosevic. For det første skapte det et press fra den serbiske befolkningen. For det andre ødela angrepene det økonomiske grunnlaget til Serbia og det serbiske lederskapet. Man kan imidlertid spørre seg hvorvidt det vil være politisk akseptabelt å angripe slike mål i fremtiden. I henhold til lover og regler for krigføring skal alle angrep ha en militær begrunnelse.

Angrep mot produksjon av militært utstyr hadde trolig liten effekt på konflikten, men kunne fått en større effekt dersom konflikten hadde vart lengre, spesielt produksjon av ammunisjon og hærmateriell. Angrep mot flyverksteder hadde derimot liten mening, pga. NATOs luftoverlegenhet.

Strømforsyning ble også angrepet, men det er svært usikkert hvilken effekt det hadde. Det står svært lite om dette i (7).

5.4.1.2 Angrep mot Lines of Communication

En rekke angrep ble gjennomført mot LOC-mål, dvs. broer, tunneler, veier, o.l. Det ble bl.a. hevdet at 70% av veibroene og 50% av jernbanebroene over Donau var slått ut (7). Det ble også hevdet at all jernbanekapasitet og 50% av veikapasiteten inn til og i Kosovo var slått ut.

Igjen må man se på effekten av at målene ble slått ut. Et mål på effektiviteten er hvorvidt serberne klarte å bygge opp styrkene i Kosovo eller ikke. Selv om serberne antagelig hadde store problemer med å flytte artilleri og stridsvogner, var NATO ikke i stand til å forhindre at antallet serbiske styrker i Kosovo økte. Infanteri og lette forsyninger kunne lastes på båter for å komme forbi ødelagte broer. Mye forsyninger kunne i tillegg tas fra flyktninger i Kosovo, slik at effekten av NATOs angrep kan ha økt lidelsene til flyktningene i stedet for å ha gitt den ønskede effekten mot de militære styrkene.

5.4.1.3 K2-mål

En rekke mål innen K2 ble angrepet. Dette inkluderer bl a diverse hovedkvarter på mange nivåer, boligen til presidenten og hovedkvarteret til sosialistpartiet. Det inkluderer også kommunikasjonsmål og kringkasting. Det ble hevdet etter konflikten at man hadde slått ut 30% av radionettverket, og at 45% TV-kringkastingen var slått ut. Det ble også hevdet at radiokringkasting var begrenset til urbane strøk (7).

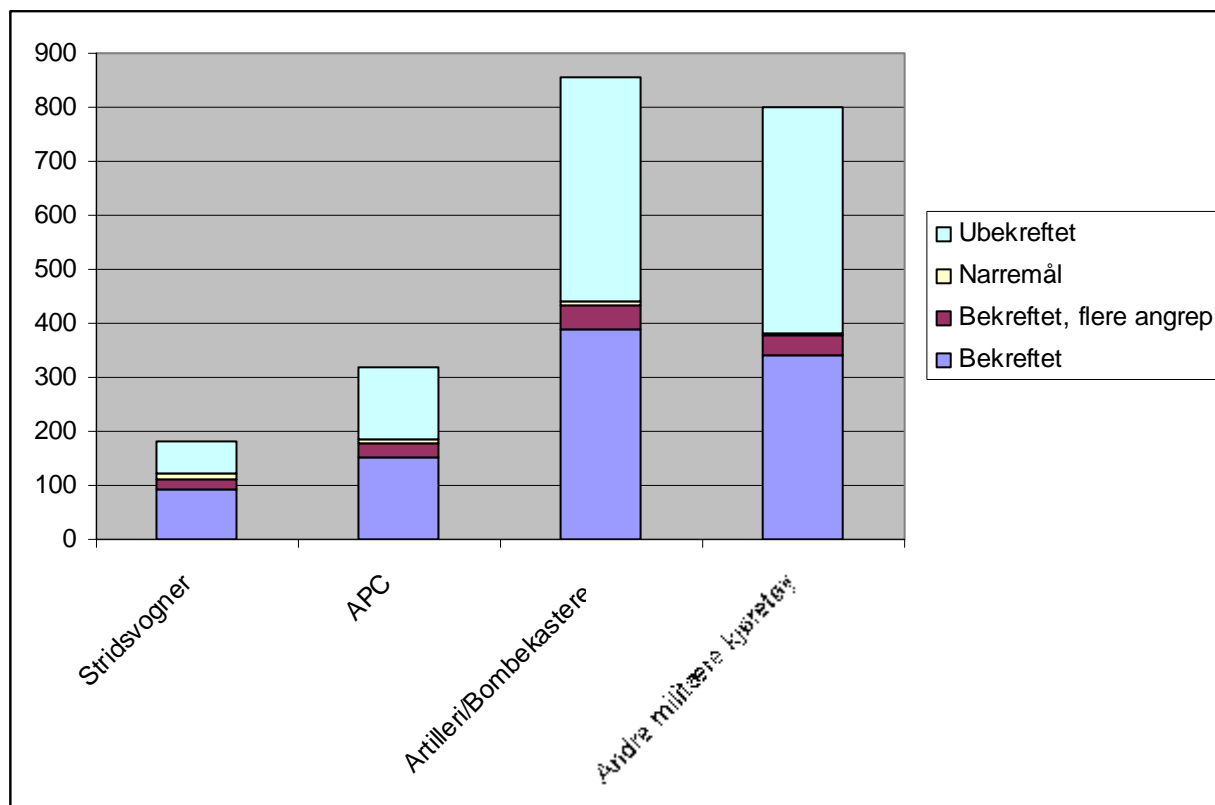
Igjen er det vanskelig å måle effekten av angrepene. Flere faktorer bidro imidlertid til å gjøre effekten mindre enn man antagelig ønsket. For det første var mange av målene enkle å reparere, og mange hadde høy redundans. Serberne benyttet også mye nedgravde kabler. De hadde heller ikke så store behov for K2 for å gjennomføre de operasjonene de gjorde under konflikten. Dette ville selvfølgelig vært annerledes dersom de hadde stått overfor hærstyrker fra NATO. Til og med i dette tilfellet er effekten usikker, ettersom jugoslavisk doktrine var basert på at K2-kapasitetene ville bli slått ut tidlig, dersom Sovjetunionen i sin tid hadde invadert Jugoslavia.

5.4.2 Effektiviteten av angrep mot militære styrker

5.4.2.1 Angrep mot landstyrker

Det var generelt vanskelig å angripe de serbiske landstyrkene i Kosovo, ettersom ingen trussel fra land betydde at serberne kunne gjemme seg, og dra fordel av vær og terreng. De flyttet også om natten, og benyttet narremål for å gjøre det enda vanskeligere for NATO. Det ble gjort

grundige undersøkelser av mobile mål, der man gikk igjennom oppdragene dag for dag. Besøk til målområdene ble gjort først en måned etter at krigen hadde sluttet, slik at serberne hadde hatt god tid til å fjerne materiell. Dette førte til at en rekke treff ikke kunne bekreftes. Det må også sies at veldig få av målene ble bekreftet i form av ødelagte vogner som sto igjen. De fleste av målene er dermed bekreftet ut fra opptak fra cockpit, diverse sensorer og intervjuer med FACer. Mange av disse målene er også bekreftet fra kun en kilde (5). Figur 5.3 viser hvor mange av de mobile målene som ble angrepet som ble bekreftet å ha blitt truffet (9). Noen av dem ble også truffet flere ganger, og noen av målene var narremål.



Figur 5.3 Mobile mål som ble angrepet i Kosovo

Angrepene mot serbiske styrker må imidlertid sies å ha vært lite vellykket. Serberne hadde mye styrker og utstyr igjen i Kosovo etter krigen, noe som ble tydelig da de trakk disse styrkene ut igjen. De var også i stand til å operere disse styrkene igjennom hele konflikten, og drev med etnisk rensking helt til de siste dagene av konflikten.

5.4.2.2 Angrep mot luftvern

NATO hadde også problemer med å slå ut serbisk luftvern. Spesielt radarene til SA-3 og SA-6, samt tidligvarslingsradarer var viktige mål for luftkampanjen. Radaroperatørene var imidlertid flinke til ikke å ha radarene på lenge om gangen. De opererte også i et nettverk, slik at radarene kunne være plassert langt unna missillauncherne. I tillegg hadde NATO problemer med å reagere før luftvernet flyttet. Det ble hevdet etter konflikten at man hadde slått ut 70% av SA-3 bataljonene og 2 av 3 SA-2 bataljoner. Av SA-6 var imidlertid bare 10% slått ut (7).

Ettersom NATO aldri helt klarte å slå ut luftvernet, gikk store ressurser med til SEAD. NATO-fly ble også tvunget til å fly over 15000 fot mesteparten av kampanjen. Det siste var imidlertid først og fremst pga luftvernartilleri og håndholdte systemer. Denne begrensningen i handlefrihet hadde imidlertid små konsekvenser for alliansens evne til å engasjere de målene de ville. Det var også svært få fly som ble skutt ned (kun to fly). Man må dermed si at NATO i stor grad lyktes i å undertrykke det serbiske luftvernet.

5.4.2.3 Angrep mot fly og helikoptre

NATO angrep en rekke flyplasser, og det ble etter konflikten hevdet at man hadde slått ut 85% av Mig-29 flyene og 35% av Mig-21. Alle disse flyene ble imidlertid ikke angrepet på bakken, men ble skutt ned i luften. Mange fly, spesielt bakkeangrepsfly, i tillegg til helikoptre, overlevde. NATO hadde problemer med å lokalisere og slå ut en motstander som i liten grad benyttet sine offensive og defensive luftressurser, og som baserte seg på spredning av flyene, samt å skjule disse i sheltere.

Det er ikke tvil om at NATO hadde luftoverlegenhet, og serbiske fly hadde liten innvirkning på konflikten. Målet med angrepene ble dermed oppnådd.

5.4.3 Effektivitet til våpen, plattformer og ledelsesprosess

Antallet mål som ble angrepet flere ganger tyder på at det fortsatt var forbedringspotensiale for luftmakten. Ifølge (7) viser uoffisielle tall at antallet ”restrikes” var minst 40 pr. dag, og opp mot 160 på dag 68 av kampanjen.

Ettersom ”flex targeting” var en ”ad hoc” løsning, som ble innført etter at kampanjen var startet, fungerte denne ikke optimalt. Under første halvdel av kampanjen fikk beslutningstagerne som kontrollerte ”flex”-ressursene lite styring ovenfra, noe som førte til at man ikke alltid angrep de høyest prioriterte målene. I tillegg var det ingen kobling til noen evalueringsmekanisme, slik at de samme målene ofte ble angrepet flere ganger.

Reaksjonstiden var heller ikke alltid så god som man kunne ønske. Det tok ofte for lang tid fra en sensor oppdaget et oppdukkende mål til målet ble bekjempet. Det var flere grunner til dette. En grunn var at det tok lang tid før bilder fra diverse sensorer ble sendt til dem som hadde behov for informasjonen, pga. mangelfulle prosedyrer, selv om det var et par eksempler der bilder fra U-2 ble brukt i sanntid. I (5) blir det sagt at det i forbindelse med satellitter tok 3-4 timer fra mål ble identifisert til de ble bekjempet. UAV-er som sendte bilder i sanntid til CAOC ga heller ikke så kort reaksjonstid som de kunne ha gitt, ettersom de ble sendt for sent til avdelingene som hadde behov for bildene. I tillegg viste JSTARS-flyene seg å være underbemannet for å kunne behandle alle målene. Det var heller ikke innarbeidet prosedyrer for bruk av internett, selv om internett ble brukt. Situasjonen ble ikke bedre av at USA ofte holdt tilbake sanntidsinformasjon som allierte hadde behov for.

Godkjenning av mobile mål ble også ofte gjort på høyt nivå, noe som økte reaksjonstiden betraktelig. Strengt regler var innført etter at NATO-fly drepte mer enn 60 flyktninger, da de

angrep noe de trodde var en konvoi med serbiske styrker. Denne episoden viser at man har behov for bedre sensorkapasitet til å identifisere mål. En tilsvarende episode der sivile ble drept var en jernbanebro som ble angrepet akkurat i det et tog krysset broen. Man antok at toget var militært, men det viste seg å være sivilt. Slike episoder viser også at det er behov for datalink på våpnene, slik at oppdrag kan avbrytes ved behov.

Denne krigen viste også problemene som oppstår når mange nasjoner er involvert, til tross for at alle er medlemmer av NATO. Dette er spesielt problematisk når godkjenning av mål ofte går helt opp til politisk nivå. I begynnelsen av konflikten ble det godkjent færre mål enn man hadde kapasitet til. ROEs ble imidlertid mindre restriktive senere i konflikten.

Problemer med mange nasjoner var heller ikke begrenset til politisk nivå. Det var problemer med interoperabilitet, spesielt mellom USA og andre nasjoner. F.eks. måtte mye gradert informasjon skrives ut og sendes, ettersom man ikke hadde tilgang på graderte telefonnettverk som var kompatible med amerikanske. Det var også forskjeller i sambandsystemene, som bla. førte til at europeiske fly ofte ikke kunne motta kryptert informasjon fra amerikanske fly. På grunn av dette måtte informasjon noen ganger sendes åpent via vanlig radiosamband. Mange NATO-fly manglet også utstyr for å detektere hvilke luftvernssystemer som fulgte dem. Et annet problem som gjorde jobben til AWACS-operatørene vanskelig var at man ikke hadde et felles "Identification friend or foe" (IFF)-system for hele NATO.

Værforholdene viste seg å være et problem i Kosovo. Skydekket var mer enn 50%, mer en 78% av tiden. Totalt ble 3766 sorties avlyst på grunn av været. Problemet med vær ble forsterket av at man ikke alltid hadde oppdatert informasjon om været fra satellitter, slik at enkelte oppdrag ble unødvendig avlyst. I tillegg til at været var et problem hadde mange NATO-nasjoner, deriblant Norge, mangel på utstyr for å operere om natten.

Et annet problem med mange av NATO-nasjonenes fly, var at de ikke kunne laserbelyse mål med samme fly som leverte våpenet, slik at man krevde et annet fly for dette. Dette økte kompleksiteten.

5.4.4 Overlevelse

Kun en F-16 og en F-117 ble tapt i Kosovo, mens en F-117 til fikk skade fra et luftvernmissil som detonerte. Det kan ha vært flere grunner til at F-117 flyet ble skutt ned. I det begrensede luftrommet over Jugoslavia måtte flyet svinge mer enn normalt, noe som kan øke radartverrsnittet. Noe tyder også på at RC-135 Rivet Joint flyet som overvåkte serbisk luftvern ikke var i stand til å lokalisere SA-3 batteriet som skjøt ned F-117 flyet. Forutsigbarhet i ruten til flyet kan også ha bidratt, ettersom F-117 flyene hadde benyttet samme rute flere netter på rad. I tillegg til F-16 og F-117 flyene ble to A-10 truffet av luftvernartilleri, uten å bli skutt ned.

Det var flere grunner til at så få fly ble skutt ned. En var at man fløy over 15000 fot mesteparten av kampanjen, for å unngå luftvernartilleri og håndholdte systemer. En annen grunn var den enorme SEAD-innsatsen som var nødvendig ettersom man ikke var i stand til å slå ut luftvernet.

Det hjalp også at serberne hadde relativt gamle systemer. Situasjonen ville sannsynligvis vært en helt annen dersom de for eksempel hadde hatt SA-10 eller SA-12.

UAV-er var mer sårbare enn flyene, men disse tok også en høyere risiko. I alt 25 UAV-er gikk tapt pga. luftvern eller mekaniske feil (5). Det blir ikke oppgitt hvor mange av disse som ble skutt ned, men i (7) blir det sagt at USA mistet 3 Predator, 4 Pioneer og 4 Hunter til fiendtlig luftvern. UAV-er var ekstra sårbare ettersom de fløy lavt og i fastlagte områder, for å unngå kollisjoner i luften. Serberne visste dermed hvor de opererte. I tillegg var de fleste UAV-ene relativt saktegående i forhold til kampfly.

5.5 Oppsummering

- GPS-bomber ble tatt i bruk.
- Lavsignaturflyet B-2 ble tatt i bruk for første gang.
- Det var fortsatt behov for bedre allværskapasitet.
- UAV-er ble nært knyttet til targetting-prosessen. Tre UAV-er ble også utstyrt med laser for målbelysning.
- Flex targetting ble brukt for å engasjere oppdukkende mål.
- Det var behov for å korte ned tiden det tar før informasjon om oppdukkende mål er tilgjengelig der den trenges.
- Det var problematisk å ta ut landstyrker, spesielt når man ikke benyttet landstyrker selv, og når terrenget gir godt skjul.
- SEAD/DEAD var vanskelig, spesielt når motstanderen skrur av radarer, flytter osv.
- BDA var fortsatt vanskelig, og det var også vanskelig å vurdere effekten av at et mål ble tatt ut.

6 OPERATION ENDURING FREEDOM – AFGHANISTAN

Operasjon "Enduring freedom" ble igangsatt tidlig om morgenen den 7. oktober 2001 snaue fire uker etter angrepet på World Trade Centre (WTC) den 11. september 2001. USA, med støtte fra Storbritannia, gikk til angrep på utvalgte Taliban- og al-Qaida-mål i Afghanistan. Kampanjen var ikke rettet mot nasjonen Afghanistan som sådan, men mot terroristnettverket al-Qaida og Talibanregimet som ga dem støtte. Formålet med kampanjen var å drive Talibanregimet fra makten og desimere ledelsen av al-Qaida-nettverket, samt ødelegge terroristtreningssleirene inne i Afghanistan. Den 22. desember 2001 ble det holdt en innvielsesseremoni i Kabul for den nye interimregjeringen i Afghanistan. Det tok med andre ord 78 dager å fjerne Taliban fra makten. Figur 6.1 viser et kart over Afghanistan med de viktigste byene.

Norske F-16 fly med luft-til-bakke våpen deltok i operasjonene fra 1. oktober 2002, og leverte for første gang etter den andre verdenskrig bomber mot bakkemål.⁹

Innholdet i dette kapitlet er hovedsakelig basert på: Cordesman, "The lessons from Afghanistan"

⁹ F-16 leverte flere laserstyrte bomber av typen GBU-12.

(12), House of Common, "Operation Enduring Freedom." (13) og Global Security, "Operation Enduring Freedom" (13).



Figur 6.1 Kart over Afghanistan (kilde www.defenceamerica.mil).

6.1 Luftkampanjen

Hovedmålsettingen med første fase av luftkampanjen var å oppnå luftoverlegenhet. Viktige mål var derfor bakkebaserte luftvernssystemer, flyplasser og flystyrker. I parallell engasjerte flystyrkene flere K2/lederskapsmål og terroristtreningsleire. USA og Storbritannia møtte liten motstand fra det afghanske luftforsvaret og oppnådde derfor raskt luftoverlegenhet med minimal bruk av SEAD/DEAD-ressurser. Dette førte til at man kunne utnytte luftstyrkene mer fleksibelt og blant annet gjennomføre angrep på dagtid og fra lavere flyhøyder. Koalisjonsstyrkene kunne også angripe et bredere spekter av mål, deriblant Taliban- og al-Qaida-tropper og panserstyrker. Luftoverlegenheten åpnet også for en meget fleksibel bruk av ulike etterretnings- og overvåkningsplattformer.

En annen målsetting med luftkampanjen var å gi støtte til vennlige styrker fra Nordalliansen (13). Etter å ha tapt Kabul og Kandahar trakk Taliban- og al-Qaida-styrkene seg tilbake til Tora Bora i nærheten av Jalalabad hvor de søkte skjul i et nettverk av huler.

Et annet problem var møtet med en lavteknologisk og asymmetrisk fiende¹⁰ uten regulære hær-, sjø- og luftstyrker, og som sprer og gjemmer bort personell og materiell blant sivile og i nærheten av religiøse og historiske symboler. Dette stilte strenge krav til i så stor grad som mulig å redusere utilsiktet skade på omgivelsene til de militære målene.

¹⁰ Se (27) for en mer utfyllende diskusjon rundt begrepet asymmetri og asymmetrisk krigføring.

Operasjonen ble innledningsvis – frem mot mai 2002 – ledet fra CENTCOM i Tampa, Florida. Fra mai 2002 ble det opprettet et ”Joint Task Force” – hovedkvarter ved flyplassen Bagram, ca. 50 km nord for Kabul. Luftoperasjonene ble ledet fra CAOC-en ved Prince Sultan Air Base i nærheten av Riyadh i Saudi Arabia.

Koalisjonsstyrkene hadde innledningsvis liten tilgang på flyplasser i nærområdet av Afghanistan. Flyene måtte derfor operere fra hangarskip i det Arabiske hav og i Persiabukta. Langdistanse bombefly av type B-1 og B-52 opererte fra Diego Garcia-basen i det Indiske hav, mens B-2 bombeflyene fløy tur-retur USA. Etter hvert ble det opprettet baser i Afghanistan ved Bagramflyplassen og ved Manasflyplassen i Kirgisistan.

6.2 Mål og målkategorier

Tabell 6.1 viser hvilke områder og mål som ble angrepet i løpet av de 3 – 4 første ukene av luftkampanjen (13). I tillegg ble også bakkestyrker angrepet.

Område	Mål
Kabul	Forsvarsdepartementet og flyplass
Jalalabad	Området rundt byen mot grensen til Pakistan hvor flere treningsleire for terrorister var lokalisert
Herat	Flyplassen ble angrepet gjentatte ganger
Kandahar	Hjembyen til Talibanleder Mohammad Omar. Militære hovedkvarter, kontrolltårn på flyplass og radarinstallasjoner
Zaranj	Flyplass
Mazar-e-Sharif	Flyplass

Tabell 6.1 Områder og mål som ble engasjert av amerikanske og britiske luftstyrker frem mot 1. desember 2001.

I en tidlig fase av konflikten ble det fokusert på mål for å oppnå og opprettholde luftoverlegenhet. Luftvarslingsradarer, flyplasser og bakkebasert luftvern var derfor prioriterte målgrupper, sammen med K2 og lederskapsmål. Taliban og al-Qaida var i liten grad avhengig av fast infrastruktur, som innebar at det var få høyverdimal å gå etter. Men, på den annen side var lederskapet i Afghanistan svært avhengig av den infrastrukturen som fantes for å lede og koordinere de militære operasjonene og utøve kontroll over befolkningen (12). Regimet var også svært avhengig av lastebiler og et lite antall transportfly for fremføring av forsterkninger og forsyninger, slik at angrep på flyplasser effektivt hindret regimet i å støtte egne styrker. I byene skjulte Taliban og al-Qaida seg blant sivile og ved religiøse symboler, noe som gjorde det vanskelig å engasjere disse målene.

Etter hvert som Taliban og al-Qaida tapte byene trakk de seg tilbake til blant annet hulenettverket i Tora Bora. Angrep rettet mot disse hulekompleksene ble høyt prioritert, og stilte koalisjonsstyrkene ovenfor nye utfordringer med hensyn til å finne, karakterisere og engasjere

disse målene. I tillegg var Taliban og al-Qaida-styrkene spredt rundt i landet. Dette medførte behov for å kunne engasjere oppdukkende mål – Time Critical Targets (TCT)¹¹. For å hankses med dette problemet ble det etablert engasjementssoner – ”Engagement Zones” – hvor koalisjonens fly hadde ansvaret for å overvåke området og engasjere oppdukkende mål. Pilotene var gitt generelle måltyper som for eksempel styrker og militære kjøretøyer. Når et mål ble oppdaget kunne de få rask godkjenning av målet fra en ”Forward Air Controller” (FAC) lokalisert i et overvåkingsfly eller på bakken. De fleste sortiene som ble fløyet i løpet av kampanjen var mot denne typen mål. Det hevdes i (12) at i løpet av konflikten angrep US Navy rundt 2500 mobile mål med en treffprosent på ca. 65%.

6.3 Bruken av LPV

6.3.1 Våpen

Tabell 6.2 viser forbruket av bomber og missiler og andelen av disse som var presisjonsstyrte på noen utvalgte tidspunkt frem mot juni 2002. Andelen presisjonsstyrte våpen utgjorde rundt 60% av våpnene som ble benyttet. Rundt halvparten av de presisjonsstyrte våpnene var GPS-styrte bomber av typen JDAM. JDAM har en oppgitt ”Circular Error Probability” (CEP) på 13 m, men erfaringene fra Både Kosovo og Afghanistan viste at CEP reelt sett lå mellom 6 – 10 m (12).

Dato/Kilde	Antall våpen benyttet	Andel presisjonsstyrte
20 nov. 01 (13)	10000	60%
7. des. 01 (17)	12000	56% - 6700
23. des. 01 (15)	17471	57% - 9987
April 02 (5)	22424	60% - 13450
Juni 02 (5)	Ikke tilgjengelig	60%

Tabell 6.2 Andelen presisjonsstyrte våpen ved noen tidspunkter under operasjonene. Tallene er hentet fra ulike kilder

I denne konflikten er det spesielt to kategorier mål som viste seg å være spesielt problematiske; det å engasjere personell og materiell gjemt unna i huler og oppdukkende mål, som stiller høye krav til reaksjonstid. Til den første kategorien mål ble i hovedsak GBU-28 ”Bunker Buster” (5000-punds GPS/laserstyrt bombe) og missilet AGM 130 benyttet. AGM-130 er en GBU-15 2000-punds bombe påmontert et fremdriftssystem. Dette gir en rekkevidde opp mot 75 km¹². Det benytter GPS/INS navigasjon og har en EO- eller IR-søker for ”man-in-the-loop” styring av missilet i terminalfasen. I tillegg ble det benyttet et lite antall BLU-82 ”Daisy Cutter” (15000 pund) mot større hulekomplekser. Dette våpenet er ikke presisjonsstyrt, og omtales derfor ikke videre i denne rapporten.

Tabellen i appendiks C.3 viser at det frem mot 1. desember 2001 ble benyttet flest GPS-styrte

¹¹ Mål som dukker opp og som man ikke har planlagt på forhånd.

¹² Kilde: www.fas.org

bomber av type JDAM. Etter hvert som oppdukkende og bevegelige mål ble viktigere økte innslaget av laserstyrte bomber. Grunnen til dette var at laserstyrte bomber ble regnet som mer egnet mot denne målgruppen på grunn av høyere presisjon og mindre klargjøringstid.

I konflikten ble det også anvendt våpen med delammunisjon. Disse ble i hovedsak benyttet mot pansrede kjøretøyer og troppekonsentrasjoner. Den tyngste bruken av disse våpnene skjedde nord for Kabul mot Talibanstyrker som hadde forskanset seg for å stå i mot angrep fra Nordalliansen (13). Behovet for bedre presisjon har ledet frem til utviklingen av CBU-105 "Wind Corrected Munition Dispenser" – WCMD (25), som ble benyttet for første gang i denne konflikten.

Frem mot 1. desember 2001 ble det benyttet 74 kryssermissiler av typen Tomahawk Block III – TLAM (5). Rundt 50 av disse ble benyttet i de innledende angrepene mot stasjonære K2- og lederskapsmål og terroristtreningsleire (13). Eksempelvis ble i henhold til (15) en "terroristcelle" angrepet med TLAM levert fra britiske ubåter. Årsaken til at det ikke ble benyttet flere TLAM i denne konflikten er iht. (12) for det første at det var svært få stasjonære høyverdsmål og for det andre at luftvernrusselen var så lav at det var mer kosteffektivt å benytte kampfly med luft-til-bakke våpen. Sortiekostnadene for kampfly er normalt mye lavere enn kostnaden forbundet med å benytte et kryssermissil. TLAM er ikke egnet til å ta ut flytbare og bevegelige mål, som utgjorde hovedtyngden av målene i kampanjen. TLAM ble levert fra amerikanske og britiske overflatefartøy og undervannsbåter. I henhold til (12) ble det rapportert om en nøyaktighet ned mot 10 m for kryssermissilene. Det er forøvrig ikke funnet noen kilder som indikerer bruk av andre typer kryssermissiler enn TLAM i denne konflikten.

UAV-en Predator ble for første gang utstyrt med våpen i denne konflikten. To Predatorer ble operert av Central Intelligence Agency (CIA) og var utstyrt med 2 AGM-114 Hellfire missiler og targetingpod. De bevæpnede Predatorene ble i hovedsak benyttet mot Taliban og al-Qaida lederskapsmål.

6.3.2 Sensorer

Koalisjonen oppnådde raskt luftoverlegenhet, noe som åpnet opp for en fleksibel bruk av et bredt spekter av overvåknings- og etterretningsplattformer. Koalisjonsstyrkene hadde tilgjengelig ulike radarer med et bredt spekter av operasjonsmodi, EO/IR-sensorer, FLIR, SIGINT-sensorer (Electronic support measures) – ESM) og spesialstyrker. Dette resulterte i at man hadde bedre allværskapasitet enn i tidligere konflikter. Lette styrker – spesialstyrker – ble benyttet til å identifisere mål, gi innvisning til pilotene, samt til å belyse mål for våpenlevering.

B-2 ble på grunn av at den har 3-D SAR også benyttet som sensorplattform for å kartlegge hulekomplekser og fjellområder hvor Taliban og al-Qaida-styrker hadde gjemt seg.

6.3.3 Plattformer

Mellom 10. oktober og 31. desember ble det fløyet mer enn 6500 angrepstokt (15). B-1, B-2 og B-52 langdistanse bombefly ble benyttet mye i første fase av denne konflikten blant annet fordi

avstanden til aktuelle flyplasser var for lang til at vanlige angrepsfly kunne fly frem til målområdet og bli der en stund. I henhold til (12) fløy B-2 bare 6 tokt fra USA. Grunnen til dette var at Taliban/al-Qaida luftvernet var for lite sofistisert til at det var behov for et slikt fly. F/A-18 Hornet og F-14 Tomcat kom fra hangarskip i det Arabiske hav og i Persia-bukten. De lange avstandene førte til at tankfly ble en svært viktig og knapp ressurs. Senere i konflikten ble det opprettet baser i Kirgisistan (Manas) og i Afghanistan (Bagram). Dette åpnet opp for bruk av F-16, F-15E og AC-130. AC-130 Spectre gunship ble i hovedsak benyttet til nærstøtte- og interdiktoperasjoner.

UAV-er spilte en sentral rolle som sensorplattform i denne konflikten. Spesielt ble det fokusert på de større UAV-ene som Global Hawk og Predator, som kan utstyres med EO/IR-sensorer og SAR. Predator ble i tillegg utstyrt med targetingpod og to Hellfire-missiler. I tillegg ble det benyttet en rekke forskjellige overvåknings- og etterretningsplattformer for å finne, karakterisere og følge ulike typer mål. De viktigste er optiske- og radarsatellitter, overvåkningsflyet U-2, E-8 JSTARS, SIGINT-flyet RC-135 Rivet Joint, E-2C Hawkeye og E-3 AWACS.

6.3.4 Kommando og kontroll

Luftoperasjonene ble ledet fra CAOC-en ved Prince Sultan Air Base i nærheten av Riyadh i Saudi Arabia. CAOC-en hadde tilgang på høy båndbredde satellittkommunikasjon og var samlingspunktet for mye av overvåknings- og etterretningsinformasjonen som ble samlet inn. Hurtige situasjonsanalyser basert på tilgjengelig informasjon gjorde det mulig å oppdatere målkoordinater til flyene mens de var i luften. Dette bidro i vesentlig grad til å redusere reaksjonstiden overfor oppdukkende mål.

Men, behovet for å korte ned ”sensor-to-shooter” tidsforbruket er fortsatt tilstede (12). Siden Desert Storm har reaksjonstiden fra målet oppdages til det er engasjert blitt kraftig redusert. Det er iht. (12) ikke så mye mer å hente på informasjonsbehandling og distribuering av informasjon. Problemet er tidsforbruket forbundet med å ta beslutningen om å angripe et mål. I en koalisjonsstyrke hvor landene har ulike regler for hvilke mål man kan angripe og hvilke forutsetninger som må være tilfredstilt før man angriper (ROE) blir beslutningsprosessen tung og tidkrevende. Dette er en erfaring man også gjorde seg i Kosovo hvor mange NATO-land var involvert.

Når det gjelder bruken av kryssermissiler hevdes det at beslutningssyklusen for bruk av TLAM-kryssermissil var redusert fra 101 minutter i Allied Force til 19 minutter i denne luftkampanjen (13).

Konflikten i Afghanistan viser at USA arbeider aktivt for å knytte sammen sensorer, våpen og beslutningstakere i et nettverk. Noen enkle eksempler på dette er at måldata ble overført direkte fra JSTARS til pilotene i F-15E, noe som gjorde det mulig å respondere hurtig på et mål før det skiftet posisjon. Informasjon fra UAV-ene ble ikke linket direkte til flyene, men ble sendt via CAOC-en. Unntaket her var at UAV-bilder ble linket direkte til cockpit i AC-130 Gunship. I henhold til (17) ble RQ-1 Predator, RC-135 Rivet Joint, U-2, E-8 JSTARS og RQ-4 Global

Hawk linket sammen med Link-16 og annen datalinkteknologi. Selv om man i denne konflikten hadde god tilgang på satellittkommunikasjon og andre kommunikasjonsmidler viser erfaringene fra denne konflikten og tidligere konflikter at tilgangen på båndbredde fort kan bli en flaskehals. En erfaring fra konflikten er at det er behov for et nettverk basert på satellittkommunikasjon for å oppnå direkte samband med fly, våpen og bakkestyrker utenfor synsvidde.

6.4 Effektiviteten til LPV

I henhold til (15) var antall presisjonsstyrte våpen pr. siktepunkt i overkant av 1,2.

I denne konflikten møtte man svært liten motstand fra fiendtlige luftforsvarsstyrker, og man oppnådde derfor raskt nødvendig bevegelsesfrihet i luftrommet. Dette førte til at man kunne anvende våpen, sensorer, plattformer og K2S uten å risikere større tap.

6.4.1 Effektiviteten mot ulike målkategorier

I denne konflikten var det tre spesielt utfordrende målkategorier:

- Spredte tropper, som blant annet benyttet sivilbefolkningen som skjul.
- Tidskritiske mål – bevegelige og flyttbare mål.
- Harde og dypt nedgravde mål (Hard and Deeply-Buried Targets - HDBT), som hulenettverk og bunkere.

Med hensyn til engasjement av bevegelige og flyttbare mål er det tre faktorer blir trukket frem som spesielt viktige for å oppnå suksess; høy presisjon på våpen og nøyaktig målangivelse, bedre samband og bruk av UAV-er og spesialstyrker for å finne, følge og identifisere mål.

Etter at den innledende fasen var gjennomført startet de fleste angrepsflyene fra US Navy sine tokt uten å ha oppgitt spesifikke mål eller de fikk endret mål underveis. US Navy hevder at 80% av det totale antall sorties de leverte var angrep mot tidskritiske mål hvor målet dukket opp og ble identifisert under gjennomføringen av toktene (12). Noe av årsaken til dette er å finne i at flyene innledningsvis var stasjonert langt i fra målområdene inne i Afghanistan – om bord på hangarskip i de Arabiske hav. Dette førte til at det kunne ta opptil 9 timer fra briefing av pilotene til flyene faktisk var over målområdet.

Spesialstyrker (special operations forces – SOF) spilte en viktig rolle i å samle inn måldata og lede flyene inn mot målene, enten ved at de selv belyste målene eller ved at de rapporterte GPS-koordinatene til målet til flyene. Spesialstyrkene bidro til å øke evnen til å engasjere tidskritiske mål.

Dypt nedgravde mål og fjellhuler var en utfordring for koalisjonsstyrkene. For det første er dette vanskelige mål å lokalisere og karakterisere. Et vellykket engasjement fordrer høy presisjon på våpen, riktig angrepsvinkel og nøyaktige måldata. Ofte viste det seg vanskelig å ødelegge hulene. Det nest beste var da å hindre videre bruk av hulene ved å ødelegge inngangspartiene. BDA viste seg også her å være et problem. Er man ute etter å ta ut Taliban og al-Qaida-styrker

som gjemmer seg i hulene er det vanskelig å verifisere om engasjementet faktisk ga det ønskede resultatet. Spesialstyrker gjorde også her en viktig innsats ved å finne huler og gjøre BDA i etterkant av engasjementene.

6.4.2 Effektiviteten til våpen og plattformer

Å finne, karakterisere og bekjempe harde og dypt nedgravde mål har vært et tilbakevendende problem, som det ikke finnes noen enkelt løsning på. I Afghanistan møtte USA og koalisjonsstyrkene dette problemet for fullt i form av fjellhuler og nedgravde bunkere. GBU-28 og AGM-130 ble benyttet til å engasjere disse målene. GBU-28 ble benyttet mot mål hvor det var mulighet for å få målet til å kollapse, mens AGM-130 ble benyttet til å stenge av huleåpninger for å hindre bruk av hulen. Bruken av disse våpnene ble vanskeliggjort av terrengskygge og overheng, som bla. førte til at det var vanskelig å oppnå riktig angrepsvinkel. Erfaringene fra denne og tidligere konflikter har ført til økt fokus på utvikling av våpen for å ta ut HDBT-mål.

Tidskritiske mål var en annen viktig målgruppe som ble en utfordring for koalisjonsstyrkenes våpen og sensorer. Laserstyrte bomber ble ansett å være best egnet til å ta ut flyttbare og bevegelige mål. Men, et vellykket engasjement fordrer at piloten eller bakkestyrker finner og belyser målet. Gode FLIR (Forward looking infra-red) sensor var en mangelvare under operasjonene. I (18) hevdes det at ny målbelysningspod er under utvikling med en tredjegerasjons FLIR-sensor.

Utilsiktete skadevirkninger på omgivelsene ble et viktig tema under denne konflikten hvor Taliban og al-Qaida-styrkene skjulte seg blant sivilbefolkningen og i nærheten av religiøse symboler. Bedre presisjon på våpnene og større nøyaktighet på måldataene førte til mindre utilsiktet skade. Nye våpensystemer er under utvikling som vil føre til mindre utilsiktet skade på omgivelsene. Utviklingen av Small Diameter Bomb (SDB) (25) gir i følge (12) mulighet til å angripe 70% av målene som normalt ville kreve en bombe på 1000 eller 2000-pund. Fordelen med SDB er foruten å redusere utilsiktete skadevirkninger at man kan ta med seg flere våpen pr. flysortie. Minimissiler som er under utvikling, som for eksempel LOCAAS (25) kombinerer også høy presisjon med et lite og smart stridshode.

6.4.3 Effektiviteten til ledelsesprosessen

Informasjonsoverlegenheten gjorde det mulig å korte ned beslutningssyklusen, men mot enkelte høyverdige tidskritiske mål var reaksjonstiden fortsatt for lang. Tidsforsinkelser oppsto som følge av at mål først måtte godkjennes på høyere nivå før de kunne engasjeres. "Flex targeting"-konseptet som ble utviklet under Allied Force i Kosovo, se kapittel 5, ble også benyttet for å få ned reaksjonstiden. Ellers gjorde den økte satsingen på datalinker, som Link 16, det mulig å gi pilotene nye mål underveis i et oppdrag.

Spesialstyrker leverte nær-sanntids måldata både ved bruk av målbelysningsutstyr og ved å gi målposisjoner (GPS) til flyene. UAV-ene ble en sentral ressurs for innsamling av etterretnings-, overvåkings- og målinformasjon (18) blant annet på grunn av utholdenheten. I motsetning til

for eksempel satellitter og bemannede fly, har UAV-ene evne til å oppholde seg over et område i lengre tid (typisk 24 timer). Predator ble ikke bare benyttet til overvåkning, men også som målbelyser mot spesielle mål, hovedsakelig lederskapsmål.

Tilgang på BDA-informasjon var vesentlig bedre i denne konflikten enn i Desert Storm (17). Raskere og mer nøyaktig BDA-informasjon ble gjort tilgjengelig ved at det var investert i samband og datafusjon. Optiske satellitter som KH-11 og Lacrosse radarsatellitter sammen med U-2 og UAV-er bidro også til å generere BDA-informasjon.

6.4.4 Overlevelse

USA og Storbritannia oppnådde raskt luftoverlegenhet. I første fase møtte de kun motstand fra luftvernartilleri, som raskt ble engasjert og tatt ut (12). Dette førte til at ingen fly ble skutt ned som følge av kamphandlingene.

6.5 Oppsummering

- Å finne, karakterisere og angripe harde og dypt nedgravde mål (HDBT) var vanskelig.
- Det var behov for ytterligere å korte ned beslutningssyklusen for å øke ytelsen mot flyttbare og bevegelige mål.
- Et tidsriktig felles situasjonsbilde av høy kvalitet er vesentlig for at man skal kunne utnytte potensialet som ligger i presisjonsstyrte våpen. Dette er også viktig for å få ned tidsforbruket i beslutningssyklusen – spesielt problemene forbundet med å håndtere ulike ROE.
- Man hadde behov for å øke kapasiteten til datalinker og nettverk for å binde sammen våpen, sensorer og beslutningstakere. Eterspørselen etter båndbredde var større enn det som er tilgjengelig.
- Predator ble for første gang utstyrt med våpen – to Hellfire missiler.
- Få kryssermissiler ble benyttet. De fleste ble benyttet i løpet av de første dagene av konflikten – før man oppnådde luftoverlegenhet.
- Tankfly ble en svært viktig og knapp ressurs i denne konflikten hvor man i begynnelsen ikke hadde tilgang på flyplasser i nærheten av operasjonsteatret.

7 OPERATION IRAQI FREEDOM - IRAK

Operasjon Iraqi Freedom ble igangsatt den 20. mars 2003 bare få timer etter at USAs ultimatum fra 18. mars ovenfor Saddam Hussein hadde løpt ut. Ultimatumet gikk ut på at Saddam Hussein og hans sønner skulle forlate Irak innen 48 timer, eller bli fjernet med makt.

I etterkant av operasjon "Desert Storm" i 1991 hvor en FN-koalisjonsstyrke drev irakiske styrker ut av Kuwait ble det vedtatt strenge FN-resolusjoner for å redusere trusselen fra Saddam Husseins regime. Med bakgrunn i resolusjonene ble det opprettet en FN-inspektørstyrke for å finne og ødelegge masseødeleggelsesvåpen (Weapons of mass destruction – WMD). Regimet i Bagdad var generelt lite samarbeidsvillig og hindret inspektørene i sitt arbeid. Gjentatte brudd

på FN-resolusjoner ledet frem til Sikkerhetsrådsresolusjon nr. 1441 (november 2002) hvor FNs sikkerhetsråd gjorde det klart at de ikke lengre ville tolerere at det irakiske regimet fortsatte å bryte internasjonal lov. Irak fulgte heller ikke opp denne resolusjonen, noe som førte til at USA, Storbritannia og Spania fremla et nytt forslag til resolusjon, 24. februar 2003, hvor de fastslo at Irak ikke hadde fulgt opp resolusjon 1441. Denne resolusjonen ble ikke godkjent i Sikkerhetsrådet. Den 20. mars 2003 startet en koalisjon bestående av USA, Storbritannia, Australia, Canada og Polen land- og luftoperasjoner mot regimet i Bagdad. Den 1. mai erklærte President Bush krigshandlingene for avsluttet.

Informasjonen i dette kapitlet er utelukkende basert på åpne kilder. Mye av tallmaterialet er hentet fra Mosely M, "Operation Iraqi Freedom – By the numbers" (20), som dekker tidsperioden fra 19. mars til 18. april 2003. Forøvrig er Cordsman "Lessons of the Iraq War" (21) mye benyttet som kilde. For en mer utfyllende beskrivelse av konflikten forløp og anvendelsen av ny militærteknologi, se Eggereide et. al. (22).

7.1 Luftkampanjen

Den 19. mars ble det gjennomført bekjempelse av irakisk artilleri og luftvernssystemer for å redusere trusselen mot koalisjonsstyrkene.¹³ Luftkampanjen startet natten til 20. mars med luftangrep rettet mot regimet i Bagdad. To F-117 støttet av kryssermissiler (TLAM, CALCM) engasjerte mål i og rundt Bagdad. Koalisjonstyrkenes plan var å gjennomføre land- og luftoperasjoner samtidig. Landoffensiven ble igangsatt 20. mars – mindre enn 24 timer etter de første bombene ble sluppet. Koalisjonsstyrkene oppnådde raskt luftoverlegenhet, slik at de hadde stor frihet til å anvende tilgjengelige luftkapasiteter til angrep og overvåkning.

Luftkampanjens viktigste målsettinger var (20) (22):

- Å nøytralisere/ødelegge irakisk luftvern og øvrige luftstyrker for å sikre luftoverlegenhet.
- Å gjennomføre strategiske angrep mot Saddam Hussein og hans regime.
- Å gi luftstøtte til land- og sjøstyrker.
- Å nøytralisere/ødelegge leveringssystemer og infrastruktur for taktiske ballistiske missiler (TBM) og masseødeleggelsesvåpen.
- Å nøytralisere/ødelegge styrker fra Republikanergarden.

Totalt var rundt 1800 fly involvert i luftoperasjonene i Irak hvorav i underkant av 800 var angrepsfly (55 av disse var bombefly av typen B-1, B-2, B-52 og F-117). Det ble iht. (20) fløyet rundt 20200 kampflysorties i luft-til-luft og luft-til-bakke rollen og i overkant av 500 bombeflysorties.

Koalisjonen måtte kansellere rundt 4% av sortiene på grunn av dårlig vær (65% av kanselleringene skjedde innenfor en tre dagers periode).

¹³ USA og Storbritannia hadde siden 1991 håndhevet flyforbudssonene over Irak i operasjon Northern og Southern Watch. I løpet av disse operasjonene ble det også engasjert luftvernstillinger.

7.2 Mål og målkategorier

Med utgangspunkt i operasjonelle målsettinger gitt av Combined Force Commander (CFC) ble følgende kategorier av oppdrag definert (20).

- a) Opprettholde luft- og romoverlegenhet.
- b) Støtte Combined Force Land Component Commander (CFLCC) i å oppnå overgivelse eller påtvinge kapitulasjon av irakiske styrker, og å gjennomføre sikkerhets- og stabiliseringsoperasjoner.
- c) Hindre ikke-stridende i å påvirke/hemme CFC sine operasjoner.
- d) Støtte Combined Force Maritim Component Commander (CFMCC) i å opprettholde maritim overlegenhet.
- e) Støtte CFC i å sikre regional og internasjonal støtte.
- f) Gjennomføre "joint reception, staging, onward movement, and integration" (JRSOI) for erstatningsstyrker.
- g) Fortsette å undertrykke det irakiske regimets evne til å utøve K2 over egne militære styrker og i å styre landet.
- h) Opprette og operere flyplasser i Irak.
- i) Støtte Combined Force Special Operations Component Commander (CFSOCC) sine operasjoner.
- j) Undertrykke irakisk TMD/WMD-systemer.
- k) Støtte CFLCC i å nøytralisere/kontrollere WMD-infrastruktur.

Listen over kan organiseres i fire hovedkategorier av oppdrag:

1. Ødelegge/nøytralisere evnen til det irakiske lederskapet til å kunne utøve kommando over egne militære styrker (g).
2. Oppnå og opprettholde luftoverlegenhet over Irak (a).
3. Gi luftstøtte til spesialstyrker, hærstyrker og maritime styrker (b, c, d, og i).
4. Ødelegge/nøytralisere irakiske bakke-til-bakke missilutskytningsramper og skjulesteder hvor det er misstanke om at Irak har masseødeleggelsesvåpen (WMD) (j og k).

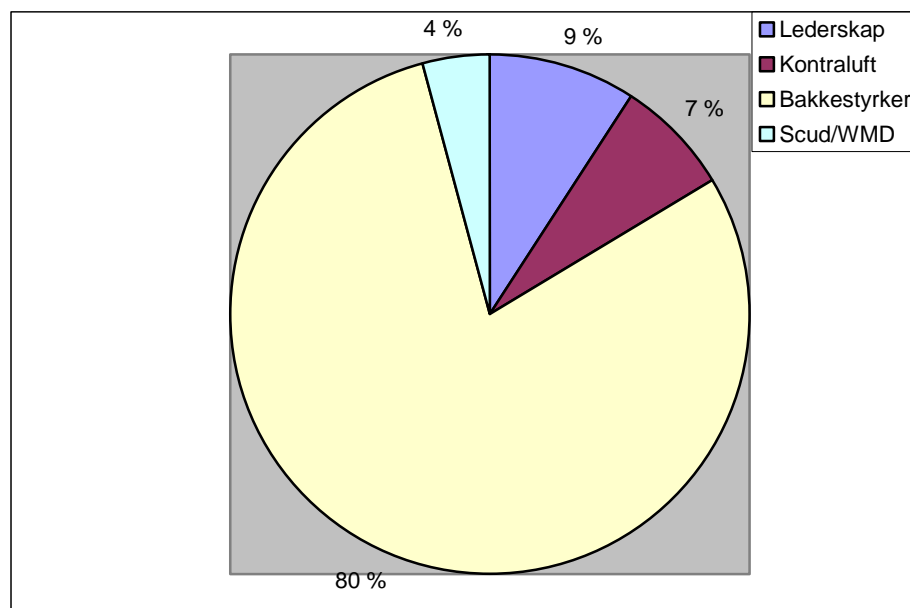
I henhold til (22) var over 900 stasjonære mål forhåndsplanlagt. Tabell 7.1 gjengir antallet siktepunkt, innenfor hver målkategori som ble nominert, antall som kom opp på Joint Integrated Prioritized Target List (JIPTL) og antallet siktepunkt som faktisk ble angrepet. Tabellen viser også fordelingen av sorties til de enkelte oppdragskategoriene.

Kategori	Andel angrep (%)	Siktepunkt nominasjoner	Siktepunkt på JIPTL	Siktepunkt angrepet*
Lederskap	9	4782	4559	1799
Kontraluft	7	2374	1671	1441
Bakkestyrker	80	21871	2124	15826
Scud/WMD	4	1515	1840	832
Totalt	100%	30542	25240	19898

Tabell 7.1 Fordeling av angrepssorties og siktepunkt på ulike målkategorier

Totalt ble det nominert over 30000 siktepunkt, mens rundt 20000 av disse ble engasjert. Angrep på irakiske styrker er den absolutt største målkategorien med rundt 80% av alle siktepunktene, mens lederskaps- og Scud/WMD-målene, som i stort favner de strategiske målene, utgjorde i overkant av 13% av siktepunktene. I henhold til (21) ble det gjennomført ca 20000 angrepssorties, 15800 av disse mot Irakiske bakkestyrker, 1800 mot det Irakiske lederskapet, 1400 mot OCA-mål og rundt 800 mot NBC/SCU-type mål.

Figur 7.1 viser den prosentvise fordelingen av siktepunkt som ble angrepet.



Figur 7.1 Prosentvis fordeling av siktepunkt som ble angrepet.

På grunn av at man tidlig oppnådde luftoverlegenhet og at luftkampanjen forøvrig var vellykket kunne man korte ned på mållisten. Broer, jernbane og kraftverk var ikke lenger nødvendige mål for å støtte fremrykkingen på bakken, fordi man kunne gå direkte på de militære styrkene. Det ble etablert "kill box"-er, som ble opprettet innenfor "Fire Support Co-ordination Line" (FSCL)¹⁴. Så lenge boksene var åpne kunne CFACC engasjere mål uten å koordinere dette med CFLCC. Det var stort sett interdikt mål som ble engasjert i boksene. "Kill box"-ene ble lukket av CFLCC når hans styrker rykket inn i boksene eller skjøt gjennom dem (25). Det ble også opprettet "kill box"-er over Bagdad.

Tidskritiske mål (Time sensitive targets – TST) var også i denne konflikten viktige mål. TST-målene ble delt inn i tre målgrupper; terrorister, lederskap og WMD. Totalt ble 156 slike mål engasjert i løpet av luftkampanjen. I tillegg ble det gjennomført i underkant av 700 angrep mot såkalte dynamiske mål, dvs. flytbare mål. Disse målene ble i stor grad engasjert ved hjelp av fly som fikk endret oppdragene sine underveis mot andre mål.

I henhold til (21) var 10 - 12% av målene som ble engasjert i nærheten av tettbefolkede

¹⁴ FSCL ble lagt relativt langt inne på dypet på grunn av den lange rekkevidden (opptil 100 nm) til angrepshelikoptre, MLRS og ATACMS.

områder. Dette er mål som krever at det tas spesielle hensyn for å minimalisere utilsiktet skade på omgivelsene.

7.3 Bruk av LPV

7.3.1 Våpen

Totalt leverte koalisjonen i underkant av 20000 presisjonsstyrte våpen mot forskjellige mål¹⁵. Amerikanske fly leverte totalt 8618 laserstyrte bomber, 6542 JDAM GPS-styrte bomber og 98 EGBU-27, som er en 1000-pund penetrerende bombe med en kombinasjon av GPS- og laserstyring (20). Storbritannia leverte rundt 670 laserstyrte bomber. Det er verd å merke seg at selv om JDAM fikk mest publisitet, så ble flest laserstyrte bomber benyttet – ca. 30% flere laserstyrte enn GPS-styrte bomber. Hovedårsaken til dette er at reaksjonstiden ved bruk av laserstyrte bomber er kortere og de er mer nøyaktige med hensyn til å engasjere flyttbare og bevegelige mål. Det mest brukte våpenet var GBU-12 – 500-punds laserstyrt bombe. Våpenet har høy presisjon og begrenset sprengvirkning, noe som gjør det egnet til å engasjere mål i tett befolkede områder hvor det er store krav til å redusere skadeomfanget på omgivelsene til målet. GBU-31 JDAM – 1000 punds GPS/INS-styrt bombe var det nest mest benyttede våpenet i konflikten. Dette er et allværsvåpen med dag- og nattkapasitet, og med en nøyaktighet på 6 - 8 meter. Det ble også benyttet 253 AGM-154 JSOW, som er en glidebombe med en stand-off rekkevidde på 25 til 75 km. Bomben kan inneholde ulike stridshoder (unitært, penetrerende og delammunisjon) og er GPS/INS-styrt (25). De penetrerende bombene GBU-27 og GBU-28 var oppgradert med nye brannrør som skulle sikre at disse ble satt av på riktig dybde under bakken.

USA benyttet 153 kryssermissiler av typen AGM-86D CALCM levert fra B-52-bombefly og 802 BGM-109 TLAM Tomahawk levert fra sjøplattformer. CALCM var oppgradert med et nytt penetrerende stridshode “Hard Target Penetrator”, som gjorde det mulig å benytte missilet mot harde mål over og under bakken. Storbritannia benyttet 27 Storm Shadow, levert fra Tornado GR. 4 og et ukjent antall Tomahawk levert fra ubåter. Totalt ble det benyttet rundt 1000 kryssermissiler i kamphandlingene.

En rekke nye presisjonsstyrte våpen ble introdusert i denne konflikten. CBU-105 WCMD med Sensor Fused Weapon (SFW) og CBU-107. WCMD består av 10 beholdere (BLU-108 B/B) med fire SFW-delammunisjoner i hver. Hver av de totalt 40 delammunisjonene kan søke seg inn mot kjøretøy ved hjelp av en IR-søker. Delammunisjonen har en trenivå selvødeleggelsesmekanisme som skal sikre at den ødelegges hvis intet mål oppdages. CBU-107 er et dispenservåpen som inneholder wolfram- og stålfragmenter, og som benytter den kinetiske energien til disse fragmentene til å ta ut kjøretøyer. Det ble levert rundt 1500 bomber med delammunisjon mot bakke-til-bakke missillaunchere, radarer, luftvern, fly, panserkjøretøy, artilleri og tropper.

I henhold til (21) har utviklingen av GPS og laser “strap-on kits” for bomber muliggjort angrep

¹⁵ Det ble benyttet ca. 9300 ustyrte våpen.

på mange mål billigere og mer kosteffektivt enn tidligere. Bombene har også fått bedre rekkevidde, noe som fører til at flyene i større grad kan operere på utsiden av den effektive rekkevidden til de fleste lettere luftvernssystemer. Utviklingen av et ekstra vingesett – ”Wing kit” øker rekkevidden til bombene ytterligere med flere hundre prosent.

Britiske fly gjennomførte totalt ca. 2500 sorties (ca. 6% av det totale antallet sorties) og leverte rundt 900 våpen, hvorav ca. 85% var presisjonsstyrte (22). Det britiske Storm Shadow kryssermissilet ble benyttet for første gang i denne konflikten. Storm Shadow er et allværs luft-til-bakke kryssermissil med en rekkevidde på ca. 350 km. Etter Kosovo har Storbritannia forbedret sin evne til presisjonsangrep ved å anskaffe anti-panser missilet Maverick (AGM-65), samt forbedret allværskapasiteten ved å introdusere ”Enhanced Paveway” bomber med en kombinasjon av GPS- og laserstyring. Bomber med delammunisjon ble også benyttet mot spredte militære mål i åpent lende. Britene benyttet rundt 70 bomber med delammunisjon mot mål i nærheten av Bagdad.

7.3.2 Sensorer

På grunn av at det tidlig ble oppnådd luftoverlegenhet kunne man anvende et bredt spekter av sensorer for overvåkning og målangivelse. Samlet hadde sensorene god dag- og nattpasitet og god allværskapasitet. JSTARS med sin avanserte radar for å oppdage, karakterisere og følge bakkemål ble benyttet mye. JSTARS kunne på grunn av luftoverlegenheten operere i nærheten av kampsonen hvor den kunne følge mange kjøretøyer spredt utover et stort område samtidig. Det ble eksperimentert med å benytte JSTARS til målangivelse av irakiske panserstyrker under vanskelige værforhold som f. eks. sandstormer.

Også denne konflikten viste nytteverdien av å anvende spesialstyrker til å finne og belyse mål, og til å lede flyene inn mot målene. Bakkestyrker og spesialstyrker var utstyrt med laserbelysningsutstyr, som førte til at de kunne kalle inn fly til nærstøtte, blant annet i tettbebygde strøk.

7.3.3 Plattformen

Det ble benyttet et stort antall luftplattformer både for å gjennomføre angrep og til å støtte operasjonene. Totalt var rundt 1800 luftplattformer involvert i kampanjen. De 12 F-117 flyene med base i Qatar (Al Udeid Air Base) fløy bare 80 av de rundt 20000 sortiene klassifisert som angrepsoppdrag. Selv om antall oppdrag var lite ble flyene benyttet mot tungt forsvarte mål i og i nærheten av Bagdad. Typiske mål var luftvern, hovedkvarterer og TV-/radiostasjoner. Rundt 1/3 av alle F-117 oppdragene ble gjennomført i løpet av de tre første dagene av krigen da det irakiske bakkebaserte luftvernet var mest effektivt¹⁶. 35 av US Navys 140 fartøy i Persiabukta, Rødehavet og Middelhavet kunne avfyre TLAM. Totalt hadde skipene rundt 1500 TLAM tilgjengelig, og rundt 800 av disse ble benyttet i operasjonene.

¹⁶ 2/3 av F-117 flyene som ble benyttet den første natten måtte snu uten å levere våpen fordi de manglet tankfly.

I ”Desert Storm” kunne bare 1 av 5 fly levere laserstyrte bomber, mens i denne konflikten kunne stort sett alle flyene levere disse våpnene. Bombeflyene B-52 og B-1B leverte rundt 2/3 av alle presisjonsbombene under krigshandlingene.

UAV-ene ble ansett å være en svært viktig plattform for innsamling av overvåkningsinformasjon og måldata. Det ble benyttet 16 Predator (RQ-1) og 1 Global Hawk (RQ-4) i operasjonene. Begge plattformene kan bære et bredt spekter av sensorer og har god utholdenhet (>24 timer). I hovedsak ble UAV-ene benyttet som sensorplattformer, men Predator ble også benyttet som våpenleveringsplattform. Predator har et multispektralt targetingsystem med integrert målangivelseskapasitet for Hellfire, EO/IR-sensor og laserbelyser i en sensorpakke. Det er verdt å merke seg at Predator ikke kan bære dette samtidig med SAR. I løpet av konflikten ble det levert rundt 12 Hellfiremissiler mot Irakiske mål (21). Predator utstyrt med Stinger-missiler ble forsøksvis benyttet i luft-til-luft rollen i ukene før kamphandlingene startet.

7.3.4 Kommando og kontroll

Luftoperasjonene ble ledet fra ”Combined Air Operations Center” (CAOC) lokalisert ved Prince Sultan Air Base i Saudi-Arabia. I tilknytning til CAOC-en ble det opprettet en ”Time Sensitive Target” – TST-celle, som benyttet tilgjengelige informasjonskilder i CAOC-en til å finne, følge og engasjere tidskritiske mål, samt å koordinere disse med andre luftoperasjoner. Det ga stor fleksibilitet å benytte kombinasjonen av den godkjente mållisten (JIPTL) og TST.

7.4 Effektiviteten til LPV

I løpet av luftkampanjen ble det levert 29200 styrte og ustyrte våpen mot 20000 DMPIs (20). Dette gir ca. 1,4 våpen pr. siktepunkt. Dette tallet sier noe om evnen man har til å velge riktig våpen og levere dette med ønsket presisjon. Dette avhenger igjen av tilgangen på god og tidsriktig informasjon om målet. Men, tallet må benyttes med varsomhet, fordi det sier ikke noe om hvorvidt engasjementet var vellykket eller ikke.

7.4.1 Effektiviteten mot ulike målkategorier

I kampanjen måtte koalisjonsstyrkenes fly kunne identifisere og engasjere bevegelige og flyttbare mål, mål som var kamuflert og skjult under bakken. En annen utfordring var å finne, karakterisere og engasjere mål i urbane strøk. Dette fordrer en god urban situasjonsbevissthet (Urban Situational Awareness), høy presisjon og evne til å kunne reagere hurtig.

I angrepene på Saddam Hussein og det irakiske lederskapet i den innledende fasen av luftkampanjen – 19/20 mars – tok det ca. tre timer fra etterretningsrapporten forelå til målene ble angrepet med to F-117 med 2000-punds presisjonsbomber og 40 TLAM. Autorisasjon av angrepet ble også innhentet fra Washington. TST-cellen ledet også angrepet på General Ali Hassan al-Majid (Kjemiske Ali) den 4. april. Her ble det benyttet F-16-fly med 500-punds laserstyrte bomber. Den 7. april ble en bygning angrepet hvor man hadde fått opplysninger om at Saddam Hussein og hans sønner befant seg. Det tok rundt 45 minutter fra opplysningene

forelå til en B-1B slapp 2000-punds GPS-bomber på målet. Evnen til hurtig å kunne gi flyene nye oppdrag gjorde det mulig for koalisjonen å reagere hurtig på ny etterretningsinformasjon.

Selv om man hadde forbedret brannrørene til GBU-27 og GBU-28 hadde man fortsatt problemer med harde og dypt nedgravde mål (HDBT) (21). Problemet var egentlig ikke å ta ut disse målene (penetrere betong etc), men å ha tilstrekkelig kunnskap om de fysiske karakteristikene til målet, hvilken funksjon det hadde og om det befant seg personer der.

”Urban Close Air Support” fordrer evne til å engasjere mål i byer med ønsket effekt og med minimal utilsiktet skade på omgivelsene. Koalisjonsstyrkene etablerte ”kill boxes”¹⁷ over Bagdad og benyttet fly med et bredt spekter av våpen. UAV-er, som Predator og Global Hawk ble sammen med bakkestyrker benyttet til å finne og følge mål. Presisjon og tilpassing av stridshode er sentralt i denne sammenheng. I hovedsak ble 500-punds bomber benyttet. Flere typer bomber og missiler kunne ikke anvendes i områder hvor bygningene stod tett sammen bla. fordi de ikke kunne oppnå riktig angrepsvinkel.

7.4.2 Effektiviteten til våpen og plattformer

Siden Desert Storm har utviklingen gått i retning av en stadig forbedring av presisjonen til våpnene. Det antas i dag at laserstyrte bomber har en CEP på under 3 m, mens GPS/INS-styrte våpen har en CEP på 6 – 8 m (25). Den våpennøyaktigheten som oppgis forutsetter perfekt mållokalisering, perfekt avfyring og at våpenet fungerer perfekt i terminalfasen. Problemet er ofte at man ikke har etterretnings-, overvåknings- og målangivelsesinformasjon som er god nok til å utnytte potensialet i våpnene fullt ut. I følge (21) ble et stort antall mål feilklassifisert under kampanjen, noe som kan føre til at feil våpen velges. Et annet problem er nøyaktigheten på målkoordinatene som oppgis – er ikke disse nøyaktige nok spiller det liten rolle hvor nøyaktige våpnene er. Disse problemene må det tas hensyn til når en vurderer utilsiktet skade på omgivelsene. Presisjon hjelper ikke hvis man engasjerer feil mål, eller velger feil stridshode, eller at våpenet skades i forbindelse med avfyring etc. Resultatet av dette er at man fortsatt er et stykke unna visjonen om – ”ett mål ett våpen”.

Bomber med smart delammunisjon (SFW) viste seg å være spesielt nyttig for å angripe irakiske panserstyrker under vanskelige værforhold (sandstormer). I følge (21) hadde man fortsatt problemer med at delammunisjonen fra eldre dispenservåpen ble liggende igjen som effektive miner selv etter at krigshandlingene hadde opphørt. Nye dispenservåpen som CBU-105 har en trippel selvødeleggelsesmekanisme. Delammunisjonen destrueres; 1) hvis delammunisjonen sin innebygde høydemåler viser at høyden er mindre enn ca. 15 m uten at noe mål er oppdaget, 2) 8 sekunder etter at delammunisjonen er aktivert hvis intet mål oppdages og 3) ved at delammunisjonens batteri blir flatt etter bare få minutter¹⁸.

De fleste kryssermissilene ble benyttet tidlig i kampanjen mot i hovedsak lederskapsmål. Det hevdes at feilraten nå var på ca. 2% mot 5% i Desert Storm (21). En erfaring som er gjort i de

¹⁷ I JP .. defineres som ” ”

¹⁸ Tim Dumas (2003), Textron-brief om Sensor Fuzed Weapons.

flESTE senere års konflikter er behovet for å utvikle og anskaffe kryssermissiler til en vesentligere lavere pris, og med datalink for å kunne kommunisere med missilet etter avfyring¹⁹.

7.4.3 Effektiviteten til ledelsesprosessen

Evnen til å kunne reagere hurtig på oppdukkende mål er en god indikasjon på hvor effektiv ledelsesprosessen er. Behovet for å kunne engasjere tidskritiske mål førte til at det ble etablert en TST-celle, som var samlokalisert med CAOC-en. Oppgaven til TST-cellen var å planlegge og koordinere engasjement av tidskritiske mål. Tre målkategorier ble definert som tidskritiske; det irakiske lederskapet, WMD-mål og terrorister. I tillegg kreves hurtig reaksjon for å kunne håndtere flyttbare og bevegelige mål som dukker opp. Disse målene ble engasjert ved å gi nye oppdrag til fly som allerede var i luften. Dette sammen med bruk av "kill boxer" førte til at irakiske styrker kunne angripes hurtig og effektivt.

En forutsetning for å kunne ta riktige beslutninger til rett tid er tilgang på god og tidsriktig etterrettings- og overvåkningsinformasjon. Koalisjonsstyrkene hadde i utgangspunktet et godt etterretningsgrunnlag basert på tilstedeværelsen i Irak og håndhevingen av flyforbudsonene i etterkant av Desert Storm i 1991. Et gjentakende problem i de senere års konflikter er tilgangen på etterretningsinformasjon fra amerikanske kilder. Det er behov for et system for å dele denne etterretningsinformasjonen med andre og å kunne benytte denne i oppbyggingen av et best mulig "Common Operational Picture" (COP).

I følge (21) resulterte bruken av moderne etterretnings- og overvåkningssystemer sammen med effektiv bruk av HUMINT (Human intelligence) til en god "urban situational awareness" og tilgang på nær-sanntids målinformasjon og BDA. Styrker på bakken får etter hvert utstyr og prosedyrer for å kunne se målet som belyses av flyets målbelysningsutstyr. Dette gjør det enklere å bekrefte at riktig mål engasjeres, bytte mål og beskytte egne styrker.

Koalisjonsstyrkene hadde problemer med å finne og karakterisere ulike mål. Det viste seg vanskelig å finne mål som var spredt og som ikke beveger seg eller emitterer. Eksempler på denne typen mål kan være fly på bakken, luftvernssystemer og bakke-til-bakke missilsystemer.

I likhet med tidligere konflikter i Irak, Kosovo og Afghanistan hadde man også denne gang problemer med å vurdere hvorvidt et engasjement var vellykket eller ikke. Effekten var vanskelig å vurdere med mindre det forekom mye aktivitet – visuell eller elektromagnetisk, som man kunne fange opp. BDA-informasjon som viser skade på bygninger er ofte ikke tilstrekkelig for å vurdere effekten av angrepet hvis målet var å ta ut personene inne i bygningen. Et eksempel på dette er de gjentatte angrepene mot det irakiske lederskapet, hvor man hadde informasjon om at personer oppholdt seg i bestemte bygninger. Angrepene ble gjennomført raskt og effektivt, men man hadde ikke mulighet til raskt å få verifisert om angrepet var vellykket.

¹⁹ Tactical Tomahawk (TacTom) er en videreutvikling av Tomahawk, som i stor grad tar disse erfaringene til følge (25).

7.4.4 Overlevelse

Koalisjonen hadde få tap – de fleste kunne tilskrives teknisk eller menneskelig svikt. Kun to fly ble skutt ned av Irakisk luftvern – en A-10 og en F-15-E. Øvrige tap tilskrives teknisk svikt og ”friendly fire”. I følge (21) hadde Irak minst fire GPS-jammere, som ble benyttet mot koalisjonsstyrkene. Disse jammerne ble ødelagt tidlig og hadde følgelig liten operasjonell effekt²⁰.

7.5 Oppsummering

- Rundt 70% av alle våpnene benyttet i konflikten var presisjonsstyrte. Det ble benyttet flere laserstyrte enn GPS/INS-styrte våpen. Grunnen til dette er at laserstyrte våpen foreløpig er bedre egnet til engasjement av flyttbare og bevegelige mål.
- I denne konflikten ble det benyttet rundt 1000 kryssermissiler av forskjellig type. TLAM var det mest benyttede kryssermissilet – rundt 800 missiler ble avfyrt.
- UAV-er synes å spille en stadig viktigere rolle i operasjonene både som overvåkningsplattform og som en våpenbærer.
- Det fokuseres på rask reaksjon ved å korte ned tidsforbruket forbundet med beslutningsprosessen - det ble opprettet en TST-celle i CAOC-en for å håndtere tidskritiske mål.
- Det ble fokusert på engasjement av Irakiske styrker. Rundt 80% av målene (siktepunktene) som ble engasjert var av denne typen.
- Man har fortsatt problemer med å karakterisere mål. Dette er viktig for å kunne velge riktig våpen for å oppnå ønsket effekt i målet samtidig som man ønsker å minimalisere utilsiktet skade på omgivelsene.
- Evnen til å gjennomføre BDA har blitt vesentlig bedre siden Desert Storm, men fortsatt er det problemer forbundet med å vurdere om ønsket effekt er oppnådd og å formidle dette videre til f. eks. pilotene.
- Det er økende fokus på engasjement av mål i tettbebygde områder (urban warfare).

8 OPPSUMMERING OG DISKUSJON

De senere års konflikter i Irak, Kosovo og Afghanistan har stilt forskjellige krav til bruken av LPV med hensyn til politiske føringer, hvilke måltyper som har vært prioritert, graden av motstand og demografiske, geografiske og klimatiske forhold. På den annen side er det også en rekke fellestrekk ved konflikten. Det kanskje viktigste er at koalisjonsstyrkene har møtt relativt liten motstand fra motstandernes luftforsvarsstyrker, noe som har resultert i at man raskt har oppnådd luftoverlegenhet. Spesielt i de to siste konflikten - Enduring Freedom og Iraqi Freedom oppnådde man i løpet av få dager tilnærmet full kontroll over luftrommet. Luftoverlegenhet er viktig for å kunne utnytte egne land-, luft- og sjøstyrker på en effektiv og fleksibel måte, og for overlevelsen til egne luftstyrker. I de senere års konflikter har tap av egne luftstyrker historisk sett vært gjennomgående lave. I Desert Storm ble 38 fly tapt og 48 fly

²⁰ Det hevdes sågar at flere av GPS-jammerne ble slått ut av GPS/INS styrte bomber.

skadet som følge av irakiske kontraluftoperasjoner. I Allied Force ble bare 2 fly tapt og ett skadet, mens i Iraqi Freedom antas det at 2 fly ble skutt ned. For Enduring Freedom er ikke tapstallene tilgjengelig, men de antas å være svært lave.

8.1 Mål og måltyper

Det ble gjennomført flest luftangrep i Desert Storm – rundt 46000 angrep. I Allied Force, Enduring Freedom og Iraqi Freedom ble det gjennomført henholdsvis ca. 10500, 6550 og 20000 luftangrep.

I tabell 8.1 gjengis den prosentvise fordelingen av angrep mot tre hovedgrupper av mål.

	DS (%)	AF ²¹ (%)	EF	IF (%)
Kontraluft	14	15	Kun få mål – raskt luftoverlegenhet	7
Bakkestyrker	71	53	Flest mål innenfor denne kategorien	80
Strategiske mål	15	32	Lite infrastruktur, men gjennomførte angrep på Taliban og al-Qaida lederskap	13

Tabell 8.1 Estimert av antall mål angrepet innenfor noen hovedkategorier av mål. DS – Desert Storm, AF – Allied Force, EF – Enduring Freedom og IF – Iraqi Freedom.

Tabellen viser at det er Desert Storm og Allied Force som har den største andelen av angrep mot kontraluftmål. Dette er for så vidt ikke overraskende fordi Irak på begynnelsen av 90-tallet hadde et relativt godt og moderne luftforsvar med både bakkebasert luftvern og kampfly. I Allied Force ble angrepsflyene normalt eskortert av SEAD- og EK-fly, fordi man fryktet trusselen fra bakkebaserte luftvernssystemer, som man ikke greide å ta ut. I Enduring Freedom oppnådde man raskt luftoverlegenhet, slik at våpen- og sensorplattformene i stor grad kunne operere fritt uten særlig grad av SEAD- og EK-beskyttelse. I Iraqi Freedom var rundt 7% av siktepunktene kontraluftmål. Iraks luftvern og flystyrker var svekket etter Desert Storm, og operasjon Northern og Southern Watch hvor flyforbudsonene opprettet etter Desert Storm ble håndhevet. Disse operasjonene dekket ikke området mellom 33° og 36° nord hvor bla. Bagdad og Tikrit ligger.

Det er usikkert hvilke konsekvenser det ville ha å møte en motstander med et sterkere luftforsvar, som f. eks. har bakkebaserte luftvernssystemer av typen S-300/400 og Patriot. Sannsynligvis vil dette føre til et enda større fokus på lavsignaturplattformer og bruk av kryssermissiler samtidig som man også må regne med å benytte større angrepspakker med SEAD- og EK-støtte for å oppnå begrenset luftkontroll i tid og rom.

Den desidert største målkategorien i konfliktene er angrep mot bakkestyrker. Denne målkategorien omfatter interdikt mål, som bekjempes for å svekke motstanderes militære kapasitet før denne kommer i kontakt med egne bakkestyrker, og nærstøtte til egne

²¹ Av totalt 415 K2-mål i Allied Force er 100 fordelt til Kontraluft, 100 til strategisk mål og resten til angrep på bakkestyrker.

bakkestyrker. I Desert Storm hadde denne målgruppen alene over 70% av angrepene. I Enduring Freedom var hovedmålgruppen Taliban- og al-Qaida-styrker. Denne konflikten er den mest asymmetriske av de fire konfliktene ved at Afghanistan ikke hadde regulære luft-, land- og sjøstyrker, og at styrker fra Taliban og al-Qaida utnyttet sivilbefolkningen og viktige historiske og religiøse symboler til å skjule seg. Etter at styrkene var drevet ut av de større byene søkte de tilflukt i underjordiske huler og fjellhuler, noe som stilte nye krav til våpen og nøyaktigheten av målangivelsen. I Iraqi Freedom startet bakkeoffensiven bare timer etter at luftkampanjen var igangsatt. Angrep på irakiske bakkestyrker ble derfor høyt prioritert. Denne målgruppen stod alene for rundt 80% av alle angrepene.

De målkategoriene som har fått størst publisitet er de som faller inn under hovedkategorien strategiske mål. I Desert Storm omfattet strategiske mål bl a angrep på lederskap, K2-fasiliteter, elektrisitets- og oljeproduksjon og masseødeleggelsesvåpen. Rundt 15% av angrepene var rettet mot disse målene. I Allied Force var i overkant av 30% av angrepene rettet mot strategiske mål. Disse målene omfattet angrep på bygninger med tilknytning til Milosevic og hans regime, industri og elektrisitetsproduksjon. Det viste seg at angrepene mot de strategiske målene var viktig for å tvinge Milosevic til å gi opp. I Enduring Freedom var det generelt få infrastruktur mål, men man gjennomførte angrep mot tilholdssteder for Taliban og al-Qaidalederskapet. I Iraqi Freedom hvor noe av målsettingen var å fjerne Saddam Hussein og hans regime fra makten i Irak var andelen strategiske mål rundt 13%. Lederskapsmål ble her høyt prioritert, og hele kampanjen ble startet med et angrep rettet mot Saddam Hussein og den øvrige ledelsen i Irak hvor det ble benyttet 2 F-117 med 2000 pounds presisjonsstyrte bomber og nærmere 40 TLAM.

Tidskritiske mål har blitt en sentral målgruppe i løpet av de senere års konflikter. Suksess mot denne typen mål fordrer kort reaksjonstid. I Desert Storm hadde man store problemer med å oppnå suksess mot mobile Scud-launchere på grunn av i lang reaksjonstid. Reaksjonstiden ble kortet betydelig ned frem mot konflikten i Kosovo hvor man introduserte "flex targeting", dvs. at man satte av flyressurser som kunne ta av på kort varsel, eller at fly fikk nye mål underveis i et oppdrag. I Iraqi Freedom ble det opprettet en egen "Time sensitive target" TST-celle ved CAOC-en for å håndtere tidskritiske mål. Frem mot Enduring Freedom og Iraqi Freedom har beslutningssyklusen blitt betydelig kortet ned, men det er fortsatt noe å spare inn på tidsforbruket forbundet med å ta selve beslutningen om å angripe et mål. Spesielt gjør dette seg gjeldende i større koalisjoner hvor det inngår flystyrker fra mange land, og hvor alle har ulike ROE og forholde seg til.

Anvendelse av LPV i operasjoner i tettbebygde strøk stiller helt spesielle krav til våpen, sensorer og K2. Det er behov for å kunne kombinere høy presisjon med tilpasset våpenvirkning for å unngå utilsiktede skadevirkninger på omgivelsene. Laser- og GPS-styrte bomber med stridshoder fra 250 – 500 pund har blitt benyttet, og i noen tilfeller rene sementbomber, hvor bombens kinetiske energi er tilstrekkelig for å ta ut målet. Kryssermissiler benyttes også, men for det meste mot større mål, som f. eks. regjeringskvartaler og palasser. For å oppnå suksess mot mål i tettbebygde strøk kreves nøyaktige målkoordinater, en presis beskrivelse av målet og

tilpasset sprengkraft. Fra Enduring Freedom og Iraqi Freedom har man god erfaring med bruk av spesialstyrker og regulære bakkestyrker for målangivelse og BDA.

Harde mål krever høy presisjon kombinert med et penetrerende stridshode. Harde og dypt nedgravde mål (HDBT-mål) har vært og er fortsatt en utfordring. I dag har USA flere typer våpen, som kan benyttes mot denne målkategorien. Men, problemet ligger først og fremst i evnen til å finne og karakterisere disse målene, samt å gjennomføre BDA i etterkant av et angrep.

8.2 Erfaringer med bruken av LPV

Utviklingen i løpet av de 13 årene som har gått siden Desert Storm viser at presisjonsvåpen spiller en stadig viktigere rolle i moderne konflikter. I Desert Storm utgjorde andelen presisjonsvåpen 7 – 8% av den totale mengden våpen som ble benyttet. I Allied Force var andelen økt til rundt 30%, mens i Enduring Freedom og Iraqi Freedom var andelen presisjonsvåpen økt videre til henholdsvis 60% og 70%. Det synes klart at USA og Storbritannia har utnyttet erfaringene fra disse konfliktene til å utvikle en ”verktøykasse” med forskjellige typer presisjonsvåpen, som kan anvendes for å løse et bredt spekter av ulike typer oppdrag i forskjellige situasjoner.

Laserstyrte bomber ble for første gang benyttet under Vietnam-krigen, men Desert Storm regnes som den første konflikten hvor denne type våpen ble benyttet i større skala. Innføringen av laserstyrte bomber førte til at man kunne engasjere måltyper som tidligere hadde vært problematiske og ressurskrevende, som f. eks. bunkere, flysheltere og pansrede kjøretøyer. Laserstyrte bomber har god dag- og nattpasitet, men begrenset allværskapasitet. Værforholdene under Desert Storm hemmet luftoperasjonene, noe som førte til at man så behovet for våpen med bedre allværskapasitet. Frem mot Allied Force i Kosovo ble det utviklet GPS-styrte våpen, og JDAM ble benyttet for første gang i denne konflikten. GPS er i stor grad væruavhengig og gir derfor en vesentlig bedre allværskapasitet. Før Enduring Freedom i Afghanistan hadde også Storbritannia oppgradert sine Paveway laserstyrte bomber, slik at de hadde en kombinasjon av GPS- og laserstyring. Andre egenskaper som skiller GPS- og laserstyrte våpen er at laserstyrte våpen pr. dags dato har bedre presisjon enn GPS-styrte våpen, de har kortere klargjøringstid og ledes helt frem til målet, dvs. de får oppdatering om målets posisjon under flukten. Samlet bidrar dette til at laserstyrte våpen regnes som bedre enn GPS-styrte våpen til å ta ut tidskritiske mål og bevegelig mål. Disse forholdene synes å være noe av hovedårsaken til at det fortsatt benyttes flest laserstyrte bomber. Eksempelvis ble det i Iraqi Freedom benyttet rundt 30% flere laserstyrte enn GPS-styrte våpen.

Det amerikanske Defence Advanced Research Project Agency (DARPA) støtter et prosjekt – ”Affordable Moving Surface Target Engagement” (AMSTE) (28), som skal utvikle teknologi som gjør det mulig å engasjere bevegelige mål på bakken med GPS/INS-styrte våpen. Bombene utstyres med datalink, slik at de kan få oppdaterte målkoordinater fra sensorer som følger målene, underveis i fluktfasen. Det utvikles også en billig IIR-søker, ”Direct Attack Munition Affordable Seeker” (DAMASK), for å øke presisjonen på JDAM (29). ”Small diameter bomb”

(SDB) synes å være et produkt av erfaringene man har gjort seg i de senere konfliktene. Den har høy presisjon kombinert med et relativt lite stridshode. Våpenet har også liten fysisk størrelse, slik at det er plass til flere våpen pr. flysortie. "Wind Corrected Munition Dispenser" WCMD (CBU-105) med BLU 108 – Sensor Fuzed Weapon (SFW) er et annet luft-til-bakke-våpen som har gjennomgått en utvikling basert på erfaringene man har gjort seg i konfliktene. WCMD benytter i dag kun INS, men det er planlagt å utstyre denne med en kombinasjon av INS og GPS for ytterligere å øke presisjonen. BLU-108 B/B er en smart delammunisjon med en trenivå selvødeleggelsesmekanisme for å hindre at sprenglegemer blir liggende igjen på bakken som miner.

En vesentlig kostnad forbundet med å gjennomføre luftangrep er sortiekostnaden. Det kan bare produseres en gitt mengde sorties pr. dag, og det er derfor viktig å prioritere bruken nøye. Jo flere siktepunkt man greier å engasjere pr. sortie – jo bedre er det både fra et kostnadsmessig synspunkt, og med hensyn til den risikoen man utsetter pilot og fly for.

Bruken av kryssermissiler har variert fra konflikt til konflikt. Andelen kryssermissiler i forhold til den totale mengden presisjonsvåpen i Desert Storm var rundt 3%, i Allied Force rundt 1%, i Enduring Freedom rundt 0,7% og i Iraqi Freedom rundt 5%. Noen av de viktigste erfaringene rundt bruken av kryssermissiler er at det er behov for å gjøre dem billigere, implementere datalink for å kunne avbryte et oppdrag eller omprogrammere missilet i fluktfasen, samt å få ned reaksjonstiden fra målet er oppdaget til det er engasjert. I løpet av 90-tallet ble kryssermissilteknologien videreutviklet. TLAM ble oppgradert med GPS-navigasjonssystem i tillegg til TERCOM-radaren (25). Dette sammen med et nyutviklet K2S for planlegging og bruk av kryssermissilet førte til en vesentlig reduksjon i reaksjonstiden og langt større fleksibilitet med hensyn til valg av flybane for missilet. En ny versjon av TLAM er på trappene – Tomahawk Block IV, også kalt Tactical Tomahawk (TacTom). Dette missilet synes å være et produkt av de erfaringene USA har gjort seg ved at den skal bli billigere, får lengre rekkevidde, får en IIR-slutfasesøker og satellittdatalink. TacTom forventes å være operativ i løpet av 2004. USA synes å satse på TacTom som sjølevert kryssermissil og JASSM som luftlevert. Storbritannia har utviklet Storm Shadow, som er et luftlevert kryssermissil, som ble benyttet for første gang i Iraqi Freedom. Frem til nå har kryssermissiler blitt benyttet til å engasjere stasjonære og relativt myke mål, men innføring av datalink og slutfasesøker vil åpne opp for at også flyttbare og bevegelige mål kan engasjeres. Kryssermissilene utstyres også med penetrerende stridshode – CALCM med "hard target penetrator" ble benyttet i Iraqi Freedom, for å kunne ta ut harde mål.

Kryssermissiler er normalt kostbare våpen å benytte. Erfaringene viser også at kryssermissiler prioriteres i starten av kampanjene hvor man ikke har oppnådd luftoverlegenhet. I Desert Storm ble 220 av totalt 333 (66%) kryssermissiler benyttet i løpet av de første 48 timene av konflikten. Kryssermissiler er en komplementær kapasitet til luft-til-bakke våpen ved at de har lang rekkevidde, og kan benyttes til alle døgnets tider og under alle værforhold. Disse egenskapene bidrar til at kryssermissiler vil være med på å skape et mer kontinuerlig press på en motstander ved at de kan ramme ham hvor som helst – når som helst. De gir evne til å overraske fienden

samtidig som de gir tilgang til å engasjere sentrale mål langt inne på fiendens territorium. Sammenliknet med andre plattformer som normalt benyttes i en innledende fase av en konflikt, som f. eks lavsignaturflyene B-2 og F-117, synes kryssermissilene å ha et fordelaktig kosteffektivitetsforhold. Når luftoverlegenhet er etablert vil det normalt være mer kosteffektivt å benytte vanlige kampfly med luft-til-bakke våpen, fordi en flysortie med presisjonsbomber normalt vil være langt rimeligere enn bruk av et kryssermissil. Et fly kan dessuten bære flere våpen, og derfor også engasjere flere mål. Tilgjengelige kampfly regnes i denne sammenheng som ”sunk cost”.

Utviklingen har gått i retning av at det trengs færre våpen pr. siktepunkt, noe som kan tilskrives økt presisjon på våpnene og bedre stridshoder, samtidig som evnen til å finne og karakterisere mål har blitt vesentlig bedre siden Desert Storm. I Desert Storm ble det benyttet ca. fire laserstyrte bomber pr. siktepunkt, i Kosovo 1,43, i Afghanistan rundt 1,2 presisjonsvåpen pr. siktepunkt og i Iraqi Freedom ble det benyttet rundt 1,4 våpen pr. siktepunkt. Dette tallet er ikke direkte sammenlignbart med de andre forholdstallene, fordi dette også inkluderer ustyrt ammunisjon. Men, uansett synes ikke visjonen om ”ett mål – ett våpen” ennå å være innefor rekkevidde.

Det blir lett mye fokus på våpen og leveringsplattformer i en diskusjon rundt LPV. Det er derfor viktig å understreke at avanserte våpen og plattformer alene ikke er tilstrekkelig for å oppnå suksess i et engasjement med presisjonsstyrte våpen. For å kunne utnytte potensialet til disse våpnene må man ha tilgang til god og tidsriktig etterretnings-, overvåknings- og målinformasjon. Det betyr lite å ha en svært god presisjon på våpenet, hvis man ikke får oppgitt nøyaktige målkoordinater og en god karakteristikk av målet. Effektiv og økonomisk bruk av LPV fordrer også tilgang til god og tidsriktig BDA-informasjon. Kunnskap om statusen til målet etter et engasjement er viktig for å kunne vurdere om målet må reengasjeres eller ikke. Helst bør pilotene få denne informasjonen mens de er i nærheten av målområdet, slik at de kan reengasjere målet.

En klar trend i konfliktene er den økte satsingen på UAV-er som sensor- og våpenleveringsplattform. Fra Desert Storm hvor man kun hadde en enkelt UAV – Pioneer, til Iraqi Freedom hvor man hadde et dusin forskjellige UAV-er tilgjengelig. Global Hawk og Predator er blant de største UAV-ene med lengst utholdenhet og som kan bære flere ulike typer sensorer, bl.a. SAR. I de siste konfliktene har UAV-ene vært viktige bidragsytere med hensyn til å fremskaffe etterretnings-, overvåknings- og målinformasjon. Predator har også blitt utstyrt med målbelysningsutstyr og luft-til-bakkemissilet Hellfire. Fordelen med en slik ubemannet plattform med lang utholdenhet er at den kan være over operasjonsområdet i lengre tidsperioder (24 timer), og raskt engasjere mål som måtte dukke opp. Det vurderes å utstyre UAV-ene med et bredere spektrum av våpen. Aktuelle våpen er SDB, LOCAAS, JDAM og laserstyrte bomber.

Et annet viktig moment er reaksjonstiden. I Desert Storm hadde man store problemer med å engasjere mobile mål, som Scud-launchere. Hovedårsaken til dette var lang reaksjonstid. I konfliktene etter Desert Storm har innslaget av bevegelige og flyttbare mål bare økt og behovet

for å korte ned på beslutningssyklusen har således vært presserende. Fra Desert Storm og frem til i dag har man evnet å redusere beslutningssyklusen betydelig – fra mange timer til bare minutter. Dette er muliggjort gjennom å koble sammen sensorer, våpen og beslutningstakere i nettverk. Utviklingen peker klart i retning av et større fokus på nettverket for å få ned reaksjonstiden og for å tilrettelegge for en felles situasjonsbevissthet gjennom et godt og tidsriktig felles situasjonsbilde.

Den teknologiske utviklingen har også ført til en endring i måten luftoperasjoner gjennomføres på. Begreper som effektbaserte operasjoner og parallell krigføring er introdusert i doktriner og operative konsepter og muliggjøres gjennom anvendelse av LPV og moderne K2S. Disse begrepene diskuteres ikke videre i denne rapporten, det henvises i stedet til (30).

8.3 Oppsummering av erfaringer

Med bakgrunn i diskusjonen i dette kapitlet kan de viktigste erfaringene man har gjort seg rundt bruken av LPV i de senere års konflikter oppsummeres i følgende punkter:

- Det er behov for å ha et bredt spekter av forskjellige presisjonsvåpen, ”verktøykasse” med LPV-ressurser, som dekker ulike behov med hensyn til forskjellige måltyper, varierende værforhold og rekkeviddekrav, og for å redusere utilsiktet skade på omgivelsene.
- Den desidert største målkategorien har vært angrep mot bakkestyrker, som omfatter interdikt- og nærstøtteoperasjoner.
- Koalisjonsstyrkene har relativt raskt greid å oppnå luftkontroll, noe som har resultert i at andelen kontraluftmål har vært relativt lavt.
- Kampen om luftkontroll har vært utkjempet ved bruk av kryssermissiler og lavsignaturplattformer som B-2 og F-117.
- Det er behov for å ha kontroll med våpnene etter avfiring, spesielt gjelder dette langtrekkende kryssermissiler.
- Det er økt fokus på bruk av UAV-er, både som sensor og våpenleveringsplattform.
- Det er behov for et godt og tidsriktig felles situasjonsbilde med hurtig tilgang til etterretnings-, overvåknings-, og målinformasjon av høy kvalitet. For å kunne utnytte potensialet til presisjonsstyrte våpen kreves det stor nøyaktighet mht. angivelse av målposisjon og karakterisering av målet.
- Det er et økende behov for god og tidsriktig BDA-informasjon. Kravene til BDA er store i forbindelse med ”effektbaserte” operasjoner hvor man er ute etter å produsere en effekt i målet og ikke nødvendigvis å maksimalisere fysisk ødeleggelse.
- Det er behov for kortere reaksjonstid for å kunne engasjere oppdukkende og tidskritiske mål, som bevegelige og flyttbare mål.
- Det er behov for enda bedre koordinering mellom land-, sjø-, og luftstyrker. Spesielt er dette viktig med hensyn til nærstøtteoperasjoner. Det er den felles innsatsen fra luft- og overflatestyrker som fører til suksess – sjelden eller aldri bruk av luftmakt alene.

9 RELEVANTE LÆRDOMMER FOR UTVIKLINGEN AV EN NORSK LPV-KAPASITET

Erfaringene fra de senere års konflikter viser at evnen til å kunne levere våpen med høy presisjon på ulike avstander har vært viktig, og vil være svært viktig i fremtidige operasjoner hvor det norske forsvaret er involvert.

Et aspekt med LPV, som i liten grad har vært berørt i denne rapporten, er de normalt store kostnadene som er forbundet med utvikling og bruk av disse våpnene. USA og Storbritannia satser på å bygge opp en "verktøykasse" som inneholder et bredt spekter av LPV-ressurser som kan settes sammen for å løse forskjellige typer oppdrag i ulike situasjoner. Dette ambisjonsnivået er sannsynligvis for høyt for Forsvaret, og det må derfor gjøres visse valg med hensyn til hvilke kapasiteter Forsvaret skal satse på i fremtiden. Et høyst relevant spørsmål i denne sammenheng er hva som bør prioriteres hvis Norge skal fremstå som en troverdig og relevant samarbeidspartner i ulike koalisjoner.

Deltakelse i en tidlig fase av en konflikt hvor luftoverlegenhet ikke er oppnådd vil utvilsomt telle positivt og gjøre Norge til en attraktiv samarbeidspartner. Men, kostnadene vil sannsynligvis være høye, fordi det fordrer investeringer i kryssermissiler av type Tomahawk, JASSM, Taurus eller Storm Shadow. Erfaringene tilsier at ved en eventuell anskaffelse av kryssermissiler, så bør disse ha høy presisjon (sluttfasesøker), lang rekkevidde (+ 350 km) og datalink.

Mer realistisk er det å delta i senere faser hvor luftoverlegenhet er mer etablert. Angrep mot bakkestyrker, som omfatter interdikt- og nærstøtteoperasjoner, er den desidert største målkategorien i de senere års konflikter. Mot disse målene benyttes normalt kampfly med luft-til-bakke våpen, som er det Forsvaret er i fred med å anskaffe. Spesielt interessante mål i denne sammenheng er flyttbare og bevegelige mål, som fordrer hurtig reaksjon for å oppnå suksess. Dette fordrer videre satsing på interoperabilitet og evne til å samvirke med allierte styrker. Når det gjelder valg av våpen synes det som om at man bør satse på allværsvåpen, som f. eks. bomber med en kombinasjon av GPS/INS og laserstyring. Utviklingstrenden går i retning av høyere presisjon og mindre og smartere stridshoder. Dette sammen med større krav til å redusere utilsiktet skade på omgivelsene tilsier at SDB bør vurderes som en mulig fremtidig kapasitet i Forsvaret. Forsvaret bør også ha utstyr for å belyse mål fra fly, og for å ta i mot innvisning fra styrker på bakken.

Det er nok en gang viktig å understreke at våpnene i seg selv ikke er tilstrekkelig for å oppnå suksess. Det er i tillegg behov for leveringsplattformer og et tilpasset kommando- og kontrollsystem for planlegging og bruk våpnene. Et problem som gjør seg spesielt gjeldende ved bruk av ubemannede plattformer, som langtrekkende kryssermissiler og bevåpnede UAV-er er behovet for tilgang til etterretnings-, overvåknings-, og målinformasjon. Det er lite sannsynlig at Norge kan bygge opp en selvstendig kapasitet på dette området. Vi vil derfor være avhengig av å få denne informasjonen fra koalisjonspartnere, og spesielt USA. Erfaringene viser at det er

behov for et ”system” for å dele denne typen informasjonen²². I lys av dette synes det fornuftig å vektlegge interoperabilitet og evnen til å samvirke med andre.

Kostnadene forbundet med å utvikle en LPV-kapasitet er såpass store at det ville være en klar fordel å gjøre dette i samarbeid med andre nasjoner. Nordsjøstrategien representerer her en mulighet for at nordsjølandene sammen kan utvikle en verktøykasse med LPV-ressurser, og et felles K2S for planlegging og bruk av LPV.

A FORKORTELSER

AAA	Anti Aircraft Artillery
ABC	Atomic, Biological, and Chemical
ABCCC	Airborne Battlefield Command-and-Control
AGM	Air-to-Ground Missile
AMSTE	Affordable Moving Surface Target Engagement
APC	Armored Personnel Carrier
ATACMS	Army Tactical Missile System
ATO	Air Tasking Order
ATR	Autonomous Target Recognition
AWACS	Airborne Warning and Control System
BDA	Battle Damage Assessment
BDI	Battle Damage Indication
BLU	Bomb/Mine Live Unit
C3	Command, Control, and Communication
CALCM	Conventional Air Launched Cruise Missile
CAOC	Combined Air Operation Centre
CBU	Cluster Bomb Unit
CENTAF	US Central Command Air Forces
CENTCOM	US Central Command
CEP	Circular Error Probability
CIA	Central Intelligence Agency
CFLCC	Combined Force Land Component Commander
CFMCC	Combined Force Maritime Component Commander
CFSOCC	Combined Force Special Operations Component Commander
COP	Common Operational Picture
DAMASK	Direct Attack Munitions Affordable Seeker
DARPA	Defence Advanced Research Project Agency
DEAD	Destruction of Enemy Air Defence
DLIR	Downward-looking infrared
DMPI	Desired Mean Point of Impact
DoD	Department of Defence

²² En gjentagende erfaring er at USA generelt er lite villig til å dele etterretnings- og overvåkningsinformasjon med andre

EK	Elektronisk krigføring
ELE	Elektrisitet
EO	Elektrooptisk
ESM	Electronic Support Measures
FAC	Forward Air Controller
FLIR	Forward-looking infrared
FSCL	Fire Support Co-ordination Line
Ft	Feet (1 ft = 0,305 m)
FTI	Fixed target indication
GAO	General Account Office
GBU	Guided Bomb Unit
GOB	Ground order of battle
GPS	Global Positioning System
GVC	Government centres
HDBT	Hard and Deeply-Buried Targets
HUMINT	Human Intelligence
IADS	Integrated Air Defence System
IFF	Identification Friend or Foe
IIR	Imaging IR
INS	Inertial Navigation System
IR	Infrarød/Infra red
JASSM	Joint Air to Surface Standoff Missile
JDAM	Joint Direct-Attack Munition
JFACC	Joint Force Air Component Commander
JFC	Joint Force Commander
JIPTL	Joint Integrated Prioritized Target List
JRSOI	Joint reception, staging, onward movement, and integration
JSOW	Joint Standoff Weapon
JSTARS	Joint Surveillance Target Attack Radar System
K2	Kommando og kontroll
K3	Kommando, kontroll og kommunikasjon
K2S	Kommando- og kontrollsystem
LGB	Laser Guided Bombs
LOC	Lines of communication
LOCAAS	Low Cost Autonomous Attack System
LPV	Langtrekkende Presisjonsstyrte Våpen
MIB	Military industrial base facilities
MTI	Moving Target Indicator
NAC	North Atlantic Council
NBC	Nuclear, Biological, and Chemical
NBF	Nettverkbasert forsvar
OCA	Offensive Counter Air
POL	Politisk

ROE	Rules of Engagement
SA	Surface-to-Air
SACEUR	Supreme Allied Commander Europe
SAM	Surface-to-Air Missile
SAR	Synthetic Aperture Radar
SCU	Scud
SDB	Small Diameter Bomb
SEAD	Suppression of Enemy Air Defence
SFW	Sensor Fused Weapon
SIGINT	Signals Intelligence
SOF	Special operations forces
TacTom	Tactical Tomahawk
TBM	Taktiske ballistiske missiler
TERCOM	Terrain Contour Matching
TCT	Time Critical Targets
TST	Time sensitive targets
TLAM	Tomahawk Land Attack Missile
UAV	Unmanned Aerial Vehicle
UCAV	Unmanned Combat Aerial Vehicle
USAF	United States Air Force
USN	United States Navy
WCMD	Wind Corrected Munitions Dispenser
WAS	Wide area surveillance
WMD	Weapons of Mass Destruction
WTC	World Trade Centre

B BEGREPER

Under gis det definisjoner av noen sentrale begrep, som benyttes i rapporten. Sitater er angitt i kursiv, og er hentet fra FFOD dersom de er på norsk, fra JP 1-02²³ dersom de er på engelsk.

Desired Mean Point of Impact (DMPI): *“A precise point, associated with a target, and assigned as the center for impact of multiple weapons or area munitions to achieve the intended objective and level of destruction.”* Siktepunkt er ofte brukt i stedet for DMPI, selv om begrepene ikke er ekvivalente. Siktepunkt (aim point) refererer til kun et våpen: *“A precise point associated with a target and assigned for a specific weapon impact to achieve the intended objective and level of destruction.”*

Circular Error Probable (CEP): *“An indicator of the delivery accuracy of a weapon system, used as a factor in determining probable damage to a target. It is the radius of a circle within which half of a missile’s projectiles are expected to fall.”*

²³ JP 1-02: Joint Publication 1-02, DoD dictionary of military and associated terms, 12. april 2001.

Strategiske angrepsoperasjoner: *Strategiske angrepsoperasjoner har som målsetting å ramme motstanderens strategiske tyngdepunkt og vitale punkter, slik som maktapparatet, kommandostrukturen, viktige militære kapasiteter, infrastruktur eller viktige forsknings- og produksjonsfasiliteter.* Luftmaktforkjempere har ofte prioritert strategiske angrep, ettersom dette gir luftmakten en mulighet til å vinne krigen uavhengig av bakkestyrker, i motsetning til nærstøtte- og interdiktoperasjoner.

Nærstøtteoperasjoner: *Nærstøtteoperasjoner er operasjoner mot fiendtlige mål i nærheten av egne styrker.* Nærstøtteoperasjoner blir ofte sett på som en styrkemultiplikator for egne hærstyrker, og er en integrert del av landstriden.

Offensive kontraluftoperasjoner: *Offensive kontraluftoperasjoner har til hensikt å ødelegge, forstyrre eller begrense motstanderens luftmakt så nær kilden som mulig.* Offensive kontraluftoperasjoner gjennomføres for å oppnå luftoverlegenhet/luftherredømme, og inkluderer angrep mot flyplasser, jagersveip/-eskorte og nøytralisering av luftvern (SEAD). Til sammenligning består defensive kontraluftoperasjoner av tiltak som forsøker å nøytralisere motstanderens luftressurser først når de benyttes mot egne styrker. Eksempler på tiltak innen defensiv kontraluft er bakkebasert luftvern og fly på bakkeberedskap.

Interdiktoperasjoner: *Interdiktoperasjoner gjennomføres for å ødelegge, avbryte, forsinke eller nøytralisere fiendens militære potensial før det kan benyttes effektivt mot egne styrker.* Typiske mål for interdiktoperasjoner er broer/tunneler, logistikk og styrker i 2. eller 3. echelon.

Tidskritiske mål (Time-Sensitive Targets (TST)): *“Those targets requiring immediate response because they pose (or will soon pose) a danger to friendly forces or are highly lucrative, fleeting targets of opportunity.”* Tidskritiske mål er mål man typisk ikke kan planlegge å angripe på forhånd. Begrepet ”oppdukkende mål” brukes i noen tilfeller i stedet for ”tidskritiske mål”.

Faste mål: Med faste mål menes mål som ikke kan flyttes, slik som bygninger og annen infrastruktur.

Flyttbare mål: Med flyttbare mål menes mål som normalt vil være i ro, men som kan flyttes. Eksempler på dette kan være kommandoplasser, missil-launchere og kjøretøybaserte radarer.

Mål i bevegelse: Med mål i bevegelse menes mål som må kunne forventes å være i bevegelse når de blir angrepet, slik som manøveravdelinger i fremre linjer.

Kill Box: *“A three-dimensional area reference that enables timely, effective coordination and control and facilitates rapid attacks.”*

Collateral Damage: *“Unintentional or incidental injury or damage to persons or objects that would not be lawful military targets in the circumstances ruling at the time.”* Begrepet brukes

oftest om skade mot sivile og sivile objekter. Merk at omfanget av ”collateral damage” kan være kjent på forhånd, så lenge man mener at den militære effekten man oppnår er stor nok.

C VÅPENTABELLER

Tabellene gjengir type og antall presisjonsstyrte våpen benyttet i konfliktene. For de våpnene hvor det ikke har vært mulig å finne troverdig tallmateriale er det satt inn spørsmålsteget i tabellene.

C.1 Desert Storm

Tallene i tabellen under er hentet fra (2).

Type	Karakteristikk	Antall
GBU-10	Laserstyrt bombe, 2000 pund	2637
GBU-12	Laserstyrt bombe, 500 pund	4493
GBU-15	Glidebombe med EO-IR-søker, 2000 pund	71
GBU-16	Laserstyrt bombe, 1000 pund	219
GBU-24 (Mk-84)	Low-level laserstyrt bombe, 2000 pund	284
GBU-24 (BLU-109)	Low-level laserstyrt bombe, 2000 pund penetrerende	897
GBU-27	Laserstyrt bombe, 2000 pund	739
GBU-28	”Bunker Buster” laserstyrt bombe, 4000 pund penetrerende	2
AGM-65 Maverick	EO/IIR-styrt luft-til-bakke missil	5296
AGM-114 Hellfire	Laserstyrt missil levert fra AH-64	3065
AGM-62 Walleye	EO-styrt glidebombe	133
AGM-84B SLAM	Luft-til-bakke missil	7
AGM-86C CALCM	Luftlevert (B-52) kryssermissil	35
BGM-109 TLAM	Tomahawk sjølevert kryssermissil	298
UK styrte bomber	Laserstyrte bomber	1126

C.2 Kosovo

Tallene (bortsett fra TLAM-tallene som er hentet fra (8)) er hentet fra et foredrag gitt ved et kurs i Targeting og Weaponeering ved NATO-skolen i Oberammergau, sommeren 2003.

Type	Karakteristikk	Antall
Britisk PAVEWAY II	Laserstyrt bombe	211
Britisk PAVEWAY III	Laserstyrt bombe	11
GBU10	Laserstyrt bombe, 2000 pund	1803
GBU12	Laserstyrt bombe, 500 pund	2760
GBU16	Laserstyrt bombe, 1000 pund	239
GBU24	Low-level laserstyrt bombe, 2000-pund	330
GBU27	Laserstyrt bombe, 2000 pund	96
GBU31 JDAM	GPS-styrt bombe, 1000 pund	
AGM65 Maverick	EO/IIR-styrt luft-til-bakke missil	471
AGM88 HARM	ARM-missil (Anti-Radiation Missile)	630
AGM130	EO/IIR-styrt luft-til-bakke missil	103
AGM-154 JSOW	GPS-styrt glidebombe	?
AGM-86 CALCM	Luftlevert (B-52) kryssermissil	?
BGM-109 TLAM	Tomahawk sjølevert kryssermissil	218

C.3 Afghanistan

Tallene er hentet fra (12) og gjelder for perioden frem til og med 1. desember 2001.

Type	Karakteristikk	Antall
BGM-109 TLAM	Tomahawk sjølevert kryssermissil	74
AGM-130	EO/IIR-styrt luft-til-bakke missil	1
AGM-65 Maverick	EO/IIR-styrt luft-til-bakke missil	1
AGM-142	EO/IR-styrt luft-til-bakke missil 750-pund	2
CBU-103 WCMD	Bombe med splintvirkende delammunisjon	573
GBU-10	Laserstyrt bombe, 2000 pund	13
GBU-12	Laserstyrt bombe, 500 pund	1003
GBU-16	Laserstyrt bombe, 1000 pund	274
GBU-24	Low-level laserstyrt bombe, 2000-pund	34
GBU-28	”Bunker Buster” laserstyrt bombe, 4000 pund penetrerende	6
GBU-31 JDAM v1	GPS-styrt bombe, 1000 pund	4083
GBU-31 JDAM v2	GPS-styrt bombe, 1000 pund	530
GBU-37 GAM	GPS-styrt bombe, 4500 pund penetrerende	2

C.4 Iraqi Freedom

Følgende tabell viser presisjonsstyrte våpen levert av USA, og er hentet fra (20).

Type	Karakteristikk	Antall
BGM-109 TLAM	Tomahawk sjølevert kryssermissil	802
AGM-86C/D CALCM	Luftlevert (B-52) kryssermissil	153
AGM-84 SLAM	Luft-til-bakke missil	3
AGM-154 JSOW	GPS-styrt glidebombe	253
AGM-65 Maverick	EO/IIR-styrt luft-til-bakke missil	918
AGM-114 Hellfire		562
AGM-130	EO/IIR-styrt luft-til-bakke missil	4
AGM-88 HARM	ARM-missil (Anti-Radiation Missile)	408
CBU-103 WCMD	Bombe med splintvirkende delammunisjon	818
CBU-105 WCMD, SFW	Bombe med smart panserbrytende delammunisjon	88
CBU-107 WCMD – PAW	Bombe med delammunisjon som utnytter den kinetiske energien til delammunisjonen for å bryte igjennom panser	2
EGBU-27 GPS/LGB	GPS- og laserstyrt bombe, 2000 pund	98
GBU-10	Laserstyrt bombe, 2000 pund	236
GBU-12	Laserstyrt bombe, 500 pund	7114
GBU-16	Laserstyrt bombe, 1000 pund	1233
GBU-24	Low-level laserstyrt bombe, 2000 pund	23
GBU-27	Laserstyrt bombe, 2000 pund	11
GBU-28	”Bunker Buster” laserstyrt bombe, 4000 pund penetrerende	1
GBU-31 JDAM	GPS-styrt bombe, 1000 pund	5086
GBU-32 JDAM	GPS-styrt bombe, 2000 pund	768
GBU-35 JDAM	GPS-styrt bombe, 1000 pund penetrerende	675
GBU-37 GAM	GPS-styrt bombe, 4500 pund penetrerende	13

Følgende tabell viser antall våpen levert av Storbritannia, og er hentet fra (22).

Type	Karakteristikk	Antall
BGM-109 TLAM	Tomahawk sjølevert kryssermissil	?
Storm Shadow	Kryssermissil levert fra fly (GR.4)	27
Enhanced Paveway II	Laserstyrt bombe	394
Enhanced Paveway III	Laserstyrt bombe	10
Paveway II	Laserstyrt bombe	265
AGM-65 Maverick	EO/IIR-styrt luft-til-bakke missil	38
ALARM	ARM-missil (Anti-Radiation Missile)	47

Litteratur

- (1) Keaney T. A. and Cohen E. A. (1995): Revolution in warfare – Air power in the Persian Gulf, Naval Institute Press, Annapolis, Maryland
- (2) GAO report (1997): Operation Desert Storm – Evaluation of the Air Campaign, US general Accounting Office, GAO/NSIAD-97-134
- (3) Molloy N. K. (2003): Impact to Defence of Lessons Learnt using Modern Precision Strike Weapons, DSTO-GD-0360, DSTO System Sciences Laboratory, Edinburgh, Australia
- (4) FAS.org: Conduct of the Persian Gulf War. Chapter 6 – The air campaign, <http://www.fas.org/irp/imint/docs/cpgw6/index.html>
- (5) Global Security (2004): CBU-94 "Blackout Bomb", BLU-114/B "Soft-Bomb", <http://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/blu-114.htm>
- (6) Lambeth, Benjamin S. (2001): NATO's Air War for Kosovo, RAND
- (7) Cordesman, Anthony H. (2001): The Lessons and Non-Lessons of the Air and Missile Campaign in Kosovo, Praeger Publishers
- (8) Morning Press Conference: <http://www.nato.int/kosovo/all-fre.htm#mb>
- (9) Report to Congress: Kosovo/Operation Allied Force After-Action Report, 31. januar 2000
- (10) Bulletin of Atomic Scientists (2000): Smart Bombs – Dumb Targeting? <http://www.bullatomsci.org/issues/2000/mj00/mj00arkin.html>
- (11) Hosmer, Stephen T. (2001): The Conflict over Kosovo: Why Milosevic Decided to Settle When He Did, RAND
- (12) Cordesman A H (2002): The lessons of Afghanistan. Center for Strategic and International Studies, Washington DC, USA.
- (13) House of Commons (2001): Operation Enduring Freedom and the conflict in Afghanistan: An update, House of Commons Library, Research paper 01/81, 31. oktober 2001
- (14) Global security (2002): Operation Enduring Freedom – Operations. www.globalsecurity.org/military/ops/enduring-freedom-ops.htm.
- (15) Finn Chris (2002): The employment of Air Power in Afghanistan and beyond, RAF Air Power Review 2002.
- (16) Janes (2001): Cruise missiles and 'smart' bombs used in Afghanistan. Jane's missiles and rockets – Nov 01, 2001
- (17) Bender B, Burger K, Koch A (2001): Afghanistan: First lessons. Jane's defence weekly – december 19, 2001
- (18) Burger K and Koch A (2002): Special report – Afghanistan: the key lessons. Jane's defence weekly – januar 02, 2002.

- (19) Hewish M and Hooton T (2002): From the sea to the land. International defence review – juli 01, 2002.
- (20) Moseley Michael T (2003): Operation Iraqi Freedom – By the numbers, USCENTAF-PSAB – Assessment and Analysis division, 30. april 2003.
- (21) Cordsman A H (2003): Lessons of the Iraq War: Main report, Center for Strategic and International Studies, Washington DC, USA.
- (22) MOD UK (2003): Operations in Iraq – First Refections, MOD UK, July 2003, www.mod.uk/publications/iraq_lessons/index.html
- (23) Eggereide Bård et al (2003): Operasjon ”Iraqi freedom” – Noen militærteknologiske betraktninger om kampene i Irak våren 2003, FFI/RAPPORT-2003/00105.
- (24) Jane’s (2003): Iraq analysis – Situation report week 1, Jane’s Intelligence Review – July 01, 2003.
- (25) Hennum Alf C, Johansson Greger, Malerud Stein (2004): Langtrekkende presisjonsstyrte våpen – Teknologiske betraktninger, FFI/RAPPORT-2004/00659.
- (26) Finn Chris (2003): Air Aspects of Operation Iraqi Freedom, RAF Air Power Review vol. 6, nr. 4, 2003.
- (27) Lia Brynjar, Andrésen Rolf-Inge V. (2000): “Asymmetri .. asymmetrisk krigføring.. asymmetriske trugsmål - Bruken av asymmetriomgrepet i tryggingpolitisk og militærteoretisk litteratur”, FFI-Rapport 2000/01718.
- (28) Janes (2004): AMSTE, Jane’s Air Launched Weapons, 10 juni 2004.
- (29) Janes (2003): Raytheon DAMASK seeker, Jane’s Electro-Optic Systems, 14 januar 2003
- (30) Karlsen Morten, Lindquister Per E. (2004): Langtrekkende presisjonsstyrte våpen – militærteoretiske betraktninger, FFI/RAPPORT-2004/01232.