

HEMMELIG

FFIS

Intern rapport S-79

Referanse: Jobb 300-S/161

Dato: August 1978

Eksemplar nr 50 av 50

180 sider

AVGRADERT
Dato: 15.09.09 Sign: SL

TRRDer I SJØINVASJONSFORSVARET

av

J E Nilsson, E Arundsen, T Berg, E Bølviken, R Lind,
T Lundesgaard og S Wolland

Denne publikasjon er HEMMELIG.
og tilhører FFIS bibliotek
Låntageren er ansvarlig for at den
oppbevares forskriftsmessig.
Publikasjonen kan ikke LÅNES
videre til andre. Returneres til
biblioteket snaest.

Godkjent
Kjeller, 22 august 1978


Erik Klippenberg
Forskningssjef

FORSVARETS FORSKNINGSINSTITUTT
Norwegian Defence Research Establishment
Postboks 25 - 2007 Kjeller
Norge

HEMMELIG

<u>INNHOLDSFORTEGNELSE</u>		Side
1	RAMMEN FOR ANALYSEN	5
2	OPERATIV TILGJENGELIGHET	13
2.1	Innledning	13
2.2	Fartøysstatus i dag	13
2.3	Klargjøringsprosessen	15
2.4	Antall TKRBer i Nord-Norge	18
2.5	Vurdering av resultatene	19
2.5.1	Klargjøringstiden og statusinndeling	19
2.5.2	Overføring av fartøy ved forberedende beredskap	20
2.5.3	Mobiliseringsklare båter og fartøy i opplag	21
2.5.4	Kontrollundersøkelse	21
2.6	Mulige tiltak for å øke tilgjengeligheten av TKRBer	23
2.6.1	Øke antall utrustede fartøy	23
2.6.2	Endring av operasjonsmønsteret	24
2.6.3	Samlet vurdering	25
3	DISPONERING AV TKRBer I STRIDSTEATRET	27
3.1	Kort beskrivelse av scenario	27
3.2	Kort beskrivelse av den anvendte modell	28
3.3	Vurdering av truselen	30
3.4	Et referanseeksempel	31
3.4.1	Subjektive faktorer	31
3.4.2	Andre forutsetninger	33
3.4.3	Resultater	34
3.5	Parametervariasjoner	37
3.5.1	Prioritering av de ulike invasjonssområder	37
3.5.2	TKRBenes uttelling	38
3.5.3	TKRBenes transittthastighet	38
3.5.4	Reaksjonstiden	40
3.5.5	Forsinkelse p g a nødvendig nedkjempelse av kystartillerifort	40
3.5.6	Betydningen av hvilket invasjonssområde angriperen velger	44
3.6	Oppsummering	45
4	TAKTISKE FORUTSETNINGER	46
4.1	Hovedmål	46
4.2	Eskorten	48
4.2.1	Eskortens sammensetning	48
4.2.2	Disponering av eskorte-enheterne	53
4.3	Angrepsalternativ for TKRBer	62

<u>Forts</u>		<u>Side</u>
5	VÅPENEFFEKTIVITET VED ANGREP MOT HOVEDMÅL	64
5.1	Nedskyting av missiler i luften	65
5.2	Ødeleggelse av torpedoer i midtbanen	72
5.3	Treffsannsynlighet	73
5.3.1	Penguin-type missiler	73
5.3.2	Torpedoer	74
5.4	Virkning i målet	77
5.5	Over-kill	79
5.6	Oppsummering	79
6	LURKEANGREP	83
6.1	Søk etter TKRBER i lurkeposisjon	83
6.1.1	Karakteren av området	83
6.1.2	Antall enheter som deltar i søket	85
6.1.3	Effektivitet av deteksjonsmidlene	86
6.1.4	Gjennomføring av søket	91
6.1.5	Deteksjonssannsynligheter	94
6.2	Forventet uttelling av én enkel TKRB ved lurkeangrep	97
6.3	Forventet uttelling av en TKRB-skvadron i lurkeangrep	102
6.3.1	Ingen kapasitet til nedkjemping av søkeenheter	103
6.3.2	Kapasitet til nedkjemping av søkeenheter	104
6.3.3	Bruk av spesielle grupper for nedkjemping av søkeenheter	107
6.4	Bevæpning av TKRBER for gjennomføring av lurkeangrep	111
7	DJELL MELLOM TKRBER OG ESKORTEENHETER	116
7.1	Målsetning for grunnlagsstudien	116
7.2	Hoveddata for fiendtlige og egne fartøyer	117
7.3	Modellbeskrivelse	119
7.3.1	Generelt	119
7.3.2	Skade-/Tilstandskategorier	122
7.3.3	Inngangsdata/Virkning i målet	124
7.3.4	Inngangsdata/Treffsannsynlighet	125
7.4	Resultater	127
7.4.1	Et eksempel på ikke bearbeidet resultat av modellen	127
7.4.2	Stridens varighet	129
7.4.3	Optimalisering i bruk av Penguin i engasjement med eskorten	131
7.4.4	Totalt forbruk pluss tap av Penguin med "optimal" skuddtakt	133
7.4.5	Totalt forbruk pluss tap av hovedvåpen for TKRBER med forskjellig bevæpning	135
7.4.6	Betydningen av TKRBenes kanonsystem	138

<u>Forts</u>		<u>Side</u>
8	OPPLØPSANGREP	142
8.1	Oppløpsangrep i åpent farvann	142
8.1.1	Angrep fra jagerbombere	143
8.1.2	Angrep med overflate-til-overflate missiler	143
8.1.3	Angrep fra anti-overflate-enheter	144
8.1.4	Angrep fra luftvern fartøy	151
8.1.5	Oppsummering	151
8.2	Oppløpsangrep i indre farvann	155
8.3	Oppsummering	162
9	VÅPENVALG FOR TKRB-STYRKEN	163
9.1	Målvalg	164
9.2	Angrepsform	165
9.3	Eskortens størrelse og sammenheng	171
9.4	Konklusjon	171
10	FORVENTET UTTELLING FOR TKRB-VÅPNET	172
10.1	Antallet TKRBer i Nord-Norge ved angrepstidspunktet	173
10.2	Antall TKRBer i innseilingsområdet	174
10.3	Forventet uttelling	175
	Litteratur	178

TKRBER I SJØINVASJONSFORSVARET

1 RAMMEN FOR ANALYSEN

Arbeidet som rapporteres i dette notatet er en del av FFI Jobb 300-S/161, Sjøforsvarsanalysen. Rapporten behandler TKRBER i sjøinvasjonsforsvaret og angir hovedresultater for denne delen av analysen.

Rapporten ble utgitt i en foreløpig versjon mars 1976. I denne endelige utgaven av rapporten er bare mindre forandringer i teksten foretatt. Det faktiske innholdet er uforandret. Siden mars 1976 har en del videre arbeid med TKRB-operasjoner blitt gjort. Dette er dokumentert i (14, 15).

Gjennom Sjøforsvarsanalysen forsøker vi å svare på følgende spørsmål:

"Hvordan bør Sjøforsvarets sammensetning være i fremtiden?"

I analysen har vi tatt utgangspunkt i de oppgaver som skal løses. Sjøforsvaret har en rekke oppgaver; dels oppgaver som kommer fra fredssituasjonen og dels oppgaver som kommer fra mulige krigssituasjoner. I følge St meld nr 9, 1973/74 er det imidlertid klart at hovedoppgaven er:

"Forsvaret skal forebygge og om nødvendig motvirke et væpnet angrep på vårt område"

Angrep på Norge kan ta ulike former, angriperens mål kan være omfattende eller svært begrenset, forholdene angrepet skjer under kan spenne fra full storkrig til fred i verden forøvrig. Angriperens styrkeinnsats vil avhenge av dette og andre faktorer. Ingen kan vite hvordan et eventuelt angrep vil komme. Man må planlegge for mer enn én situasjon.

Sjøforsvarsanalysen er i hovedsak basert på følgende konfliktsituasjoner, se Forsvarssjefens Planleggingsdokument nr 1:

- Et delvis overraskende, begrenset angrep mot Troms og Finnmark
- Et angrep mot hele Norge som del av en større konflikt i Europa

Dette gjelder Sjøforsvarsanalysen som helhet. Arbeidet som blir presentert i det følgende, er imidlertid basert på Troms/Finnmark-situasjonen. De aller fleste konklusjoner og resultater vil imidlertid være gyldige også for andre krigssituasjoner.

Et sentralt problem i Sjøforsvarsanalysen har vært spørsmålet om hvilke faktorer som virker avvergende i relasjon til f eks et angrep mot Troms/Finnmark, og hvor viktige de ulike faktorer er. En faktor er de ressurser og den tid angriperen må regne med å benytte for å nå sine militære mål i Norge.

I studiet av TKRBER i sjøinvasjonsforsvaret har dette vært utgangspunktet. Vi har studert hvor store tap en TKRB-styrke kan ventes å påføre en sjøinvasjonsstyrke under ulike forhold og hvordan disse tapene vil avhenge av de ressurser, først og fremst eskorte- og sikringsenheter, USSR setter inn ved en sjøinvasjon.

Når det gjelder angriperens totale ressurser for et isolert angrep mot Troms/Finnmark, har vi basert oss på de rammer som er angitt i Forsvarssjefens Planleggingsdokument nr 1, og grovt beskrevet i tabell 1.1.

Landstridskrefter:

4 motoriserte infanteridivisjoner
1 marineinfanteriregiment
2 luftlanderegiment
Vanlige støtteavdelinger i armé

Luftstridskrefter:

55 middelstunge bombefly
110 jagerbombere
70 transporthelikoptre
175 luftforsvarsfly
60 taktiske rekognoseringsfly
5 luftbårne K&V-stasjoner
150 transportfly

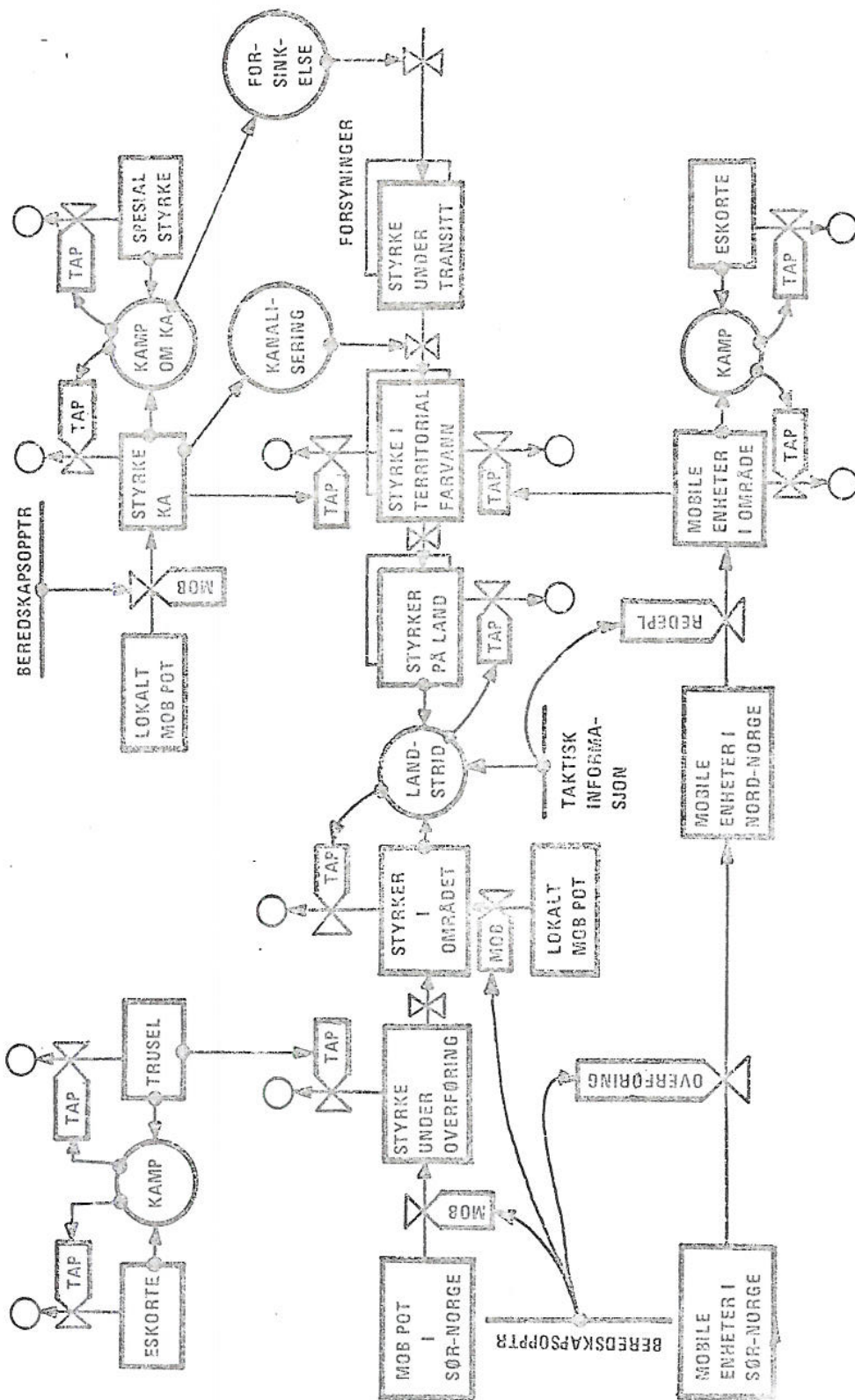
Sjøstridskrefter i sjøinvasjonsfasen:

20 middels store landgangsfartøy
25-30 transportfartøy
25-30 jagere, fregatter og kysteskortefartøy
12 minesveipere
0-6 søke-angrepshelikoptre

Tabell 1.1 Ressurser forutsatt tilgjengelig for
angrep mot Troms/Finmark

Tar man utgangspunkt i et isolert angrep mot Troms/Finmark, vil Sjøforsvaret som helhet først og fremst kunne påvirke oppbyggingen av styrker og forsyninger i stridsområdet fra begge sider. Som angitt i figur 1.1 vil dette ha betydning for hvordan operasjonene på land vil forløpe.

Angriperen kan føre frem styrker gjennom luften, på sjøen og over land. Sjøfremførte styrker utgjør en vesentlig trusel, idet disse kan settes inn mot sentrale deler av målområdet på et tidlig tidspunkt.



Figur 1.1 Analysens hovedelementer

Arbeidet har tatt utgangspunkt i at angriperen skal ha på land:

- ett marineinfanteriregiment opplastet på ca 20 landgangsfartøy av størrelse 1000 tonn
- en motorisert infanteridivisjon (minus de tyngste element) med en del støtte- og forsyningsselement opplastet på 25 til 30 transportfartøy av størrelse 5000 tonn

Som angitt i figur 1.1 vil Sjøforsvarets mobile enheter - UVBer og TKRBer -- først og fremst kunne påføre sjøfremførte styrker og forsyninger tap under fremføring på sjø og under utlasting.

Tapene som kan påføres vil avhenge av antall og type våpen som leveres mot hovedmålene - dvs landgangsfartøy og transportfartøy - samt effektiviteten av våpnene når man tar hensyn til eventuelle motmidler. Dette feltet utgjør et rent våpenteknisk problemområde. Virkning av de ulike våpen ved angrep mot hovedmål behandles i kapittel 5.

Tapene som kan påføres vil også avhenge av hvor mange mobile enheter vi har greid å konsentrere i angrepsområdet til rett tid. Størrelsen, karakteren og utnyttelsen av eskorten til de sjøfremførte styrker vil også ha betydning. Hvor mange av våre mobile enheter som får levert sine våpen mot hovedmålene er bestemt av våre enheters mulighet til å unngå deteksjon før våpenlevering -- og om de blir detektert - av evnen til å slå seg gjennom skjermen og frem til hovedmålene. Dette feltet utgjør et rent taktisk problemområde som bl a omfatter våpenteknisk vurdering. Problemene på dette nivå behandles i kapittel 7 og 8.

Hvor mange av våre mobile enheter vi får konsentrert i innseilingsområdet til rett tid vil avhenge av hvor mange mobile enheter vi har i Nord-Norge umiddelbart før angrepet finner sted og mulighetene til å få deployert disse på en

gunstig måte. Faktorer som taktisk varsel, forflytningsfart og geografi vil spille inn. Dette feltet utgjør også et taktisk problemområde, men på et noe høyere nivå.

I kapittel 3 behandles dette problemet.

Antallet mobile enheter i Nord-Norge er avhengig av hvor mange enheter vi normalt har i landsdelen og av hvor mange enheter vi har greid å overføre fra Sør-Norge. Dette er i hovedsak bestemt av det strategiske varsel - eller mer presist - av de beredskapstiltak som er satt i verk før angrepet finner sted. Andre faktorer er det operasjonsmønster Sjøforsvarets enheter har i fred og forflytningshastigheter. Dette problemområdet behandles i kapittel 2.

Vesentlige forutsetninger for denne behandlingen gjelder egne beredskapsopptrapninger før angrep. Vi har gjennomført beregninger for forskjellige forutsetninger om beredskapsopptrapning som reflekterer forskjellige grader av overraskelse i angrepet:

- Fullstendig overraskende angrep:
 - Ingen beredskapshevning før angrepstidspunktet
- Overraskende angrep:
 - Forberedende beredskap erklært 2 døgn før angrepstidspunkt (D-2)
- Angrep etter delvis mobilisering
 - Forberedende beredskap erklært D-10
 - Enkel beredskap erklært D-2
- Angrep etter full mobilisering
 - Forberedende beredskap erklært D-14
 - Enkel beredskap erklært D-3
 - Forsterket beredskap erklært D-1

Når det gjelder isolert angrep mot Troms/Finmark har hoveddelen av arbeidet i Sjøforsvarsanalysen blitt gjort

for at overraskende angrep, en god del arbeid har også tatt utgangspunkt i et angrep etter delvis mobilisering mens liten vekt er lagt på de andre alternativene. For en videre diskusjon av hvor overraskende angrep vi bør regne med vises til (3).

Virkingen av Sjøforsvarets stasjonære element - i hovedsak KA - vil kunne bli noe annerledes. Et KA-fort kan naturligvis påføre sjøfremførte styrker tap. Men sannsynligvis er dette ikke den viktigste effekten. Det synes klart at KA-fort allerede har, eller kan gi, en sjøoperativ slagkraft slik at det ikke vil være akseptabelt for en angriper å passere et fort uten å ha nøytralisert eller tatt det. Dette vil kreve tid og ressurser. Hvor mye, vil avhenge av styrken av fortet - noe som igjen er bestemt av hårdheten av det og hvor langt vi har kommet i mobiliseringsprosessen når angrepet settes inn. Dersom angriperen må bruke mer enn noen få timer på å nøytralisere et fort, vil de sjøfremførte styrker bli påført en forsinkelse. Angriperen vil under planleggingen måtte kalkulere med en viss tid for å nøytralisere de fortene som skal passeres og avpasse avseiling etter dette.

En slik forsinkelse av angriperens sjøinvasjonsstyrker vil ha betydning på flere måter. For det første vil angrep på ett eller en gruppe fort gi informasjon av taktisk verdi, og kunne øke mulighetene til å få konsentrert Sjøforsvarets mobile enheter til det rette området. Dessuten vil den tiden en forberedelse krever, gjøre det mulig å få overført noen flere av våre mobile enheter til Nord-Norge. Man må altså vente at de tap TKRBer og UVBer kan påføre en sjøinvasjonsstyrke vil øke. På samme måte vil den taktiske informasjon og tiden forberedelsen krever, sette Landforsvaret bedre i stand til å mobilisere, sammendra og gruppere sine styrker slik at angriperen møter sterkere motstand når han går på land.

Dersom fortene i ett område er tilstrekkelig sterke, kan det tenkes at angriperen ikke kan nøytralisere disse innenfor en akseptabel tidsramme eller med en akseptabel styrkeinnsats. Han vil kanskje velge å angripe et annet sted - hvor han ikke møter så store problemer for innføring av styrkene. Angrepet er blitt kanalisert - forhåpentligvis til et for oss mindre farlig område.

Dersom angriperens mål er å ta og holde området nord for Vestfjorden, er hovedalternativene for innsats av sjøfremførte styrker:

- mot Kvænangen-Alta-området
- mot Tromsø-Lyngen-området
- inn Malangen mot Bardufoss-området
- inn Andfjorden/Vågsfjorden mot Ofoten-halvøya eller Bardufoss-området
- inn Vestfjorden mot Ofoten-halvøya

I tillegg vil også landgang kunne finne sted på ytre deler av Kvaløya, Senja eller Hinnøya for derfra å foreta en overgang til fastlandet.

I det følgende har vi tatt utgangspunkt i at landgang finner sted i Tromsø-Lyngen-området med innseiling Fugløysund.

Eskorteene er det tredje av Sjøforsvarets hovedelementer. Dette vil ha betydning for oppbygging av egne landstridskrefter ved sikring av forsterkningstransporter over sjø til Nord-Norge.

2 OPERATIV TILGJENGELIGHET

2.1 Innledning

Med utgangspunkt i dagens (1972-75) operasjonsmønster for TKRBer har en søkt å vurdere forskjellige beredskapsopptrappingers innvirkning på den operative tilgjengelighet av fartøy i Nord-Norge.

Grunnlagsmaterialet for undersøkelsen er i det vesentligste hentet fra

- årsprogram; SJKE
- ukeprogram; KOMSJØNORD, KOMSJØSØR
- beredskapsstatus KNM-fartøy; SFK

Fastleggelsen av fartøysstatus og klargjøringstider har skjedd i samråd med TKBI og SFK.

2.2 Fartøysstatus i dag

Basert på årsprogrammene i 1972-75 vil i gjennomsnitt noe over 24 av totalt 46 TKRBer være utrustet og bemannet (pr 01.01.76 er tallene 21 av 46). I gjennomsnitt var det i denne perioden til enhver tid rundt 7 operative fartøy i Nord-Norge.

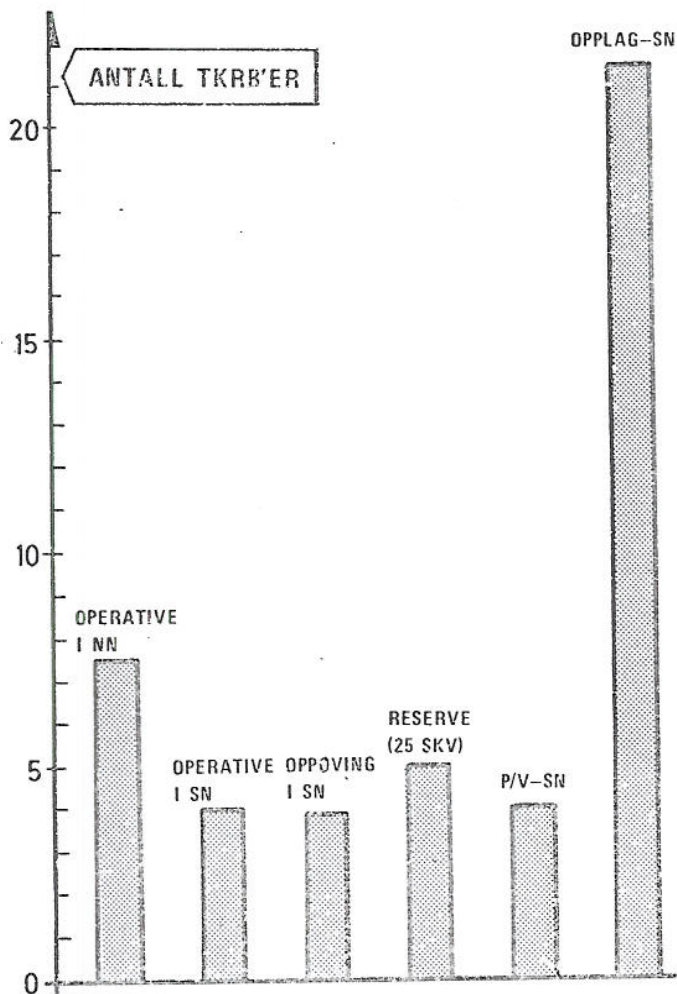
Figur 2.1 og tabell 2.1 viser statusinndelingen for de øvrige utrustede fartøy, med ca 4 operative, ca 4 under oppøving, ca 5 i reserveskvadronen (25 TKRB skv) og ca 4 til planlagt vedlikehold.

Den største gruppe fartøy finner en i kategorien "fartøy i opplag og mobiliseringsklare fartøy" med i gjennomsnitt noe over 21 enheter for perioden 1972-75.

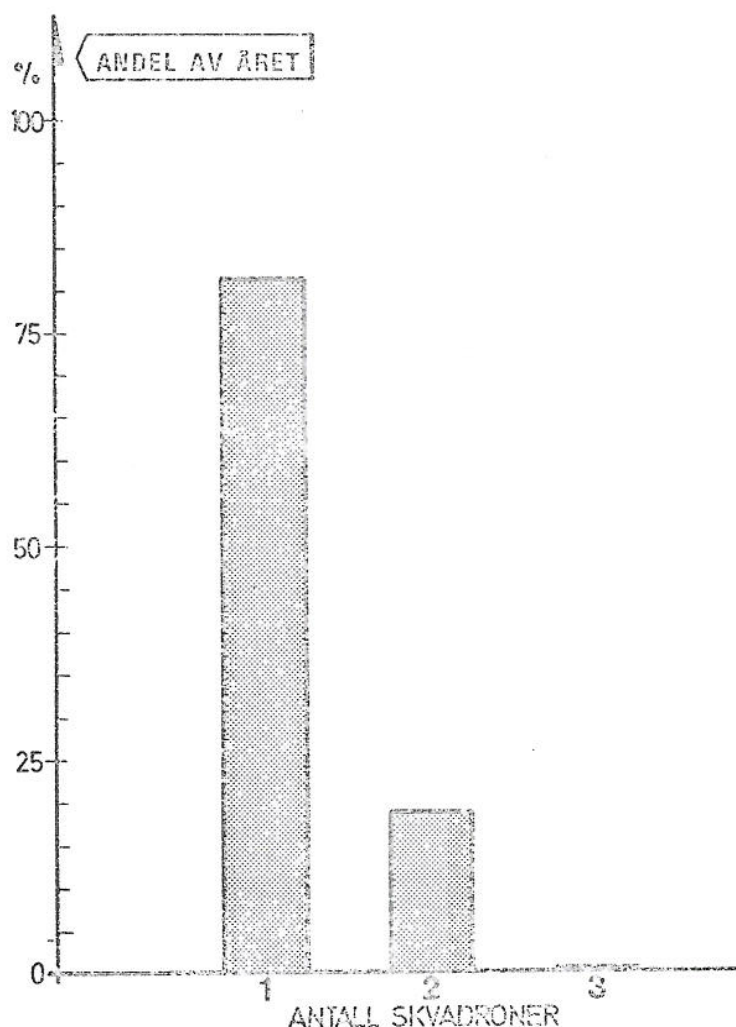
Antall fartøy i de forskjellige statuskategorier vil variere over året. Figur 2.2 indikerer andel av operative fartøy i Nord-Norge i 1972 og viser at i over 80% av tiden var 1 skvadron (6 båter) i Nord-Norge. 2 skvadroner opererte i landsdelen i noe under 20% av tiden.

STATUS	FORDELING I %	
	AV TOTALT ANTALL	AV ANTALL UTRUSTET
OPERATIVE – NORD NORGE	16,3 (CA 7 BÅTER)	30,6
OPERATIVE – SØR NORGE (INKL FERIE;REP)	8,8 (4 ")	16,5
OPPØVING – SN	8,5 (4 ")	15,9
RESERVE (25 TKRB SKV), SN	10,9 (5 ")	20,4
PLANLAGT VEDLIKEHOLD, SN	8,8 (4 ")	16,5
MOBILISERINGSKLARE/ OPPLAG (INKL HOVEDOVERH)	46,7 (21 ")	–

Tabell 2.1 Statusinndeling TKRB'er; middeltall for perioden 1972-75



Figur 2.1 Fordeling av antall TKRB'er. Gjennomsnittsverdier for perioden 1972-75



Figur 2.2 Fordeling av skvadroner i Nord-Norge 1972

De undersøkelser som er foretatt, viser tilsvarende sesongmessige variasjoner for fartøy i Sør-Norge; variasjonene er her større.

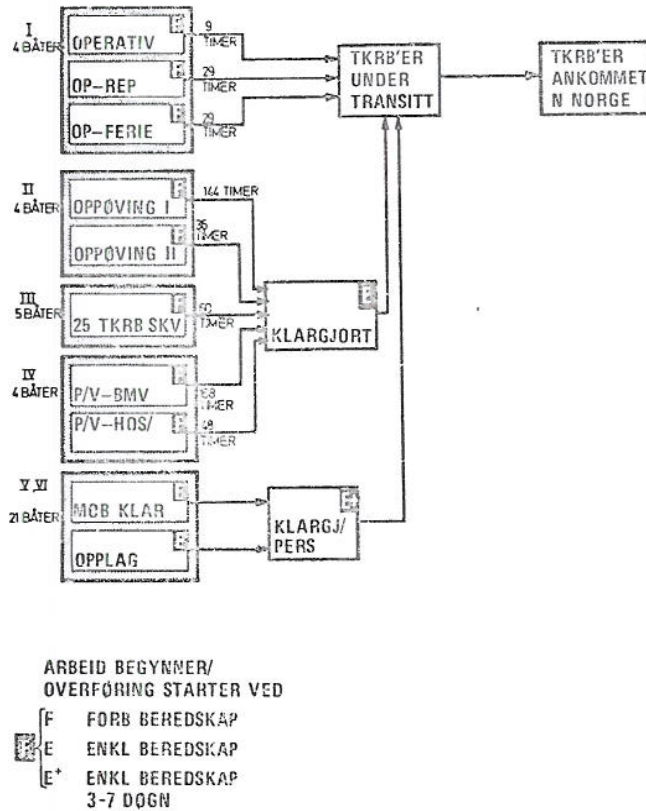
2.3 Klargjøringsprosessen

Det antall TKRBer som kan bringes til Nord-Norge, vil være avhengig av mange faktorer - blant andre takt i beredskapsopptrapping, forutsetninger om hvilke fartøyskategorier som skal overføres ved de enkelte beredskaps-trinn, klargjøringstider og operasjonsmønster i fred.

Klargjøringsprosessen som er forutsatt i undersøkelsen er vist i figur 2.3, mens tabell 2.2 angir de verdier som er benyttet for klargjøringstider og statusinndeling.

STATUS		BEREDSKAPSTRINN		TOTAL KLARGJØRINGSTID (timer)	MERKNADER VEDR KLARGJØRINGSTID	
GRUPPE	FORDELING (%)	ARBEID BEGYNNER	OVERFØRING STARTER		OPPGAVER	TID (timer)
I OPERATIVE	61,7	FORB	FORB	9	FRA FELT - HOS	4
	- REP 7,5	- " -	- " -	29	KLARGJ HOS	5
	- FERIE 30,8	- " -	- " -	29	REP HOS	24
					FERIE	24
II OPØVING	- PÅBEGYNT 50	FORB	ENKEL	144	OPØVING/PÅBEG	120
	- V/AVSLUTN 50			36	KLARGJ HOS	24
					OPØVING/AVSL	36
III RESERVE (25 TKRB SKV)	-	FORB	ENKEL	60	OPØVING/KLARGJ HOS	
IV PLANLAGT VEDLIKEHOLD						
	- VERKSTED BMV 21,4	FORB	ENKEL	168		
- VERKSTED HOS/AVSPASSERING 78,6		- " -	- " -	48		
V. MOBILISERINGSKLARE/OPPLAG	x _j	ENKEL	ENKEL	x _j	x _j SE TEKST	
VI		ENKEL	ENKEL			

Tabell 2.2 Klargjøringstider for TKRBer i Sør-Norge



Figur 2.3 Overføringsmønster for TKRBer

Det fremgår av figur 2.3 at arbeid med klargjøring og overføring av operative fartøy starter ved forberedende beredskap. Klargjøringsarbeidet for de andre fartøyskategorier begynner også på samme beredskapstrinn, men etter diskusjoner i jobbrådet for Sjøforsvarsanalysen er det forutsatt at selve overføringen av disse fartøy først skal skje ved erklæring av enkel beredskap.

(Forutsetningen vil redusere overføringstakten av TKRBer. Dette fører til at den operative tilgjengelighet av fartøy i enkelte situasjoner vil bli lavere enn om samtlige fartøy i Sør-Norge ble overført allerede ved forberedende beredskap).

Klargjøringsmønsteret for mobiliseringsklare fartøy og fartøy i opplag er mer sammensatt. Arbeidet vil starte først ved enkel beredskap og i tillegg til den materiellmessige klargjøring kommer mobilisering og oppøving av personell.

Overslagene over totaltider og klargjøringstakt for fartøy i denne kategori varierer. Tiden som vil medgå før første fartøy kan overføres til Nord-Norge er angitt fra 3 til 7 døgn.

Den nedre grense på 3 døgn er basert på optimistiske forutsetninger om mobilisering, ekvipering og oppøving av mannskap samt materiell- og utstyrmessig klargjøring av fartøy.

De 7 døgn forutsetter en mobiliseringsfase på 2 døgn samt en forsert oppøving av mannskap på 5 døgn i henhold til gjeldende direktiver.

I de videre beregninger forutsettes at 10 fartøy klargjøres i løpet av den første 15 døgns perioden etter mobilisering og at det til mobiliserings- og oppøvingsfasen totalt medgår 7 døgn.

Forutsetningene er usikre. I senere avsnitt vil en derfor diskutere konsekvensene av reduserte klargjøringstider.

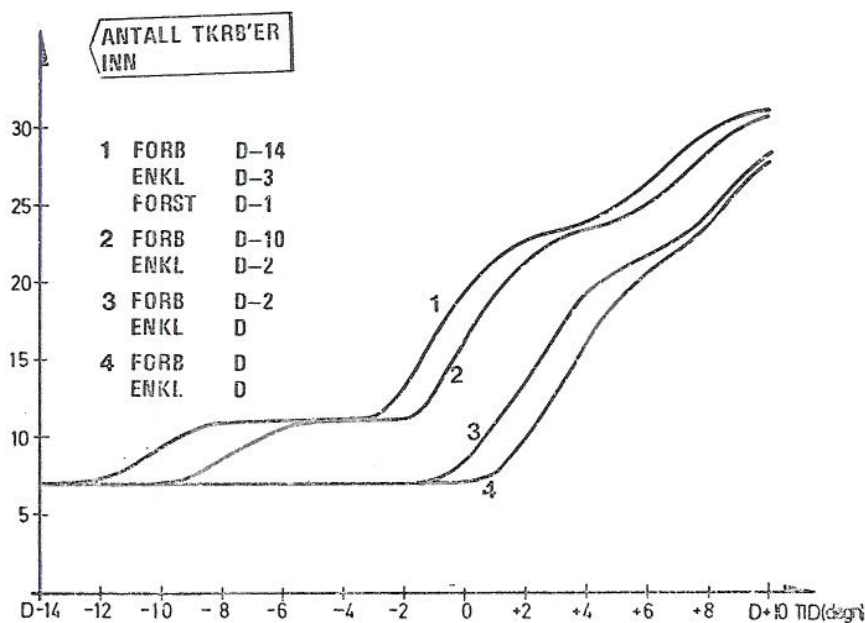
Det er videre antatt at TKRBenes forflytningshastighet er 25 knop, og det er i beregningene tatt hensyn til tid som vil medgå til bunkring underveis.

2.4 Antall TKRBER i Nord-Norge

Under de gitte forutsetninger om statusinndeling og klargjøringstider gir beregningene følgende resultat for operativ tilgjengelighet av TKRBER (antall fartøy er angitt i figur 2.4 og tabell 2.3 for forskjellige tider i forhold til angrepstidspunktet "D").

BEREDSKAPSOPTTRAPPING			OPERATIVE TKRB'ER I NORD-NORGE					
FORB	ENKEL	FORST	D-2	D	D+2	D+4	D+6	D+8
D-14	D-3	D-1	12,3	19,6	22,7	23,5	26,5	29,5
D-10	D-2	D	11,0	16,2	21,4	23,1	24,4	28,3
D-2	D	D	7	8,5	13,7	19,2	21,7	23,9
D	D	D	7	7	9,8	16,3	20,5	23,3

Tabell 2.3 Antall TKRBER i Nord-Norge



Figur 2.4 Operativ tilgjengelighet av TKRBER

For den gunstigste beredskapsopptrapping som er studert - forberedende beredskap D-14, enkel beredskap D-3, forsterket beredskap D-1 - får en rundt 19 fartøy i landsdelen ved angrepstidspunktet og et relativt stort antall båter under transitt fra Sør-Norge.

En ser at kurven er karakterisert ved 3 markerte styrkeoppbyggingsintervaller. Den første oppbygging skjer etter erklæring av forberedende beredskap og skyldes overføring av operative TKRBer fra Sør-Norge. Neste oppbygging skjer ved enkel beredskap og representerer overføringen av de øvrige utrustede fartøy. Den siste oppbygging gjenspeiler overføringen av de mobiliseringsklare fartøy og fartøy i opplag.

Ved de øvrige beredskapsopptrappinger - der tidene mellom erklæring av beredskapstrinn reduseres - vil de enkelte oppbyggingsfaser bli mindre markerte, og tildels smelte helt sammen.

2.5 Vurdering av resultatene

Som angitt i avsnitt 2.3 er beregningene av antall TKRBer i Nord-Norge basert på en rekke forutsetninger. Enkelte av disse er usikre og en bør derfor se hvorledes forskjellige valg av forutsetninger vil innvirke på resultatene.

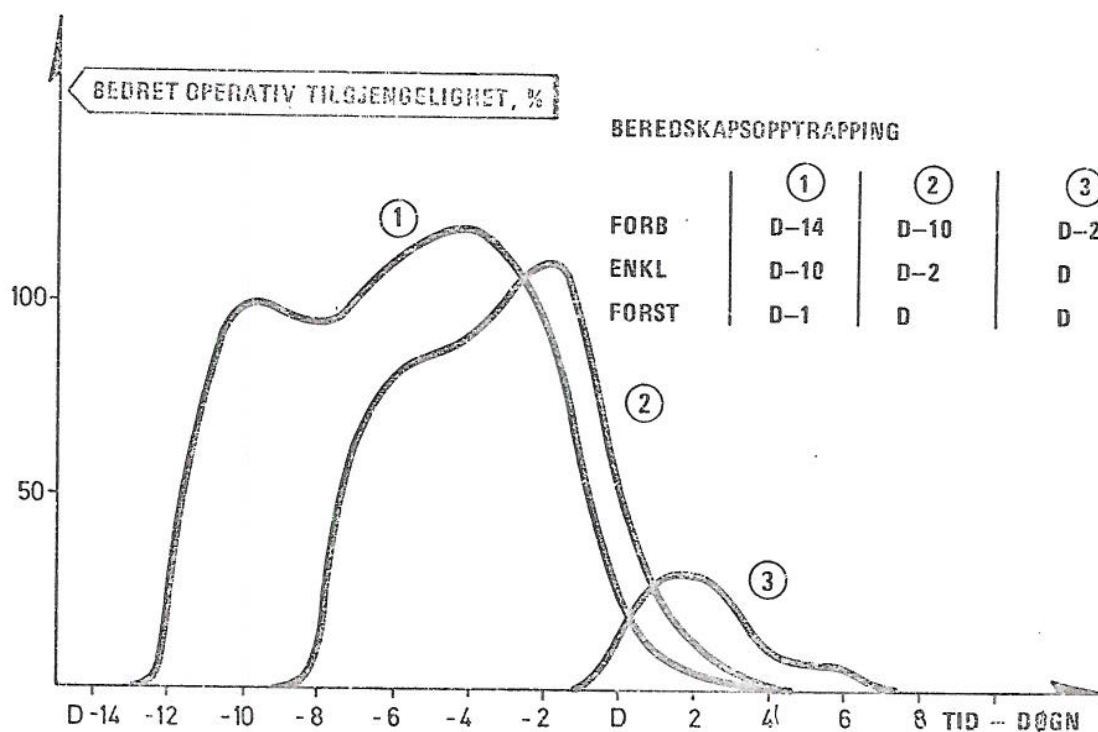
2.5.1 Klargjøringstider og statusinndeling

Tallene for de utrustede fartøy er angitt ut fra dagens (1972-75) operasjons- og øvingsmønster. En har her et veletablert system og innarbeidede rutiner som bevirker at forutsetninger som er spesifisert i tabell 2.2 må betraktes som sikre og nøyaktige. Hvis derimot operasjonsmønsteret forandres, kan resultatet endres meget. Dette er diskutert spesielt i etterfølgende avsnitt.

2.5.2 Overføring av fartøy ved forberedende beredskap

Forutsetningen om at kun operative fartøy skal overføres ved forberedende beredskap er usikker.

I en eventuell konflikt vil spørsmålet om overføring av fartøy måtte diskuteres ut fra en avveining av mange faktorer. Dersom en umiddelbart ville ønske å styrke tilgjengeligheten av TKRBer i Nord-Norge, kan en beslutte at samtlige utrustede fartøy skal overføres ved forberedende beredskap. Hva dette fører til i forhold til den tidligere forutsetning er vist på figur 2.5 der prosentvis økning i fartøy er gitt for de forskjellige beredskapsopptrappinger. En ser at det kun er beredskapsopptrapping nr 2 som gir stor økning (ca 50%) ved D-dag. For de øvrige beredskapsopptrappinger er avviket fra de opprinnelige resultater mindre.

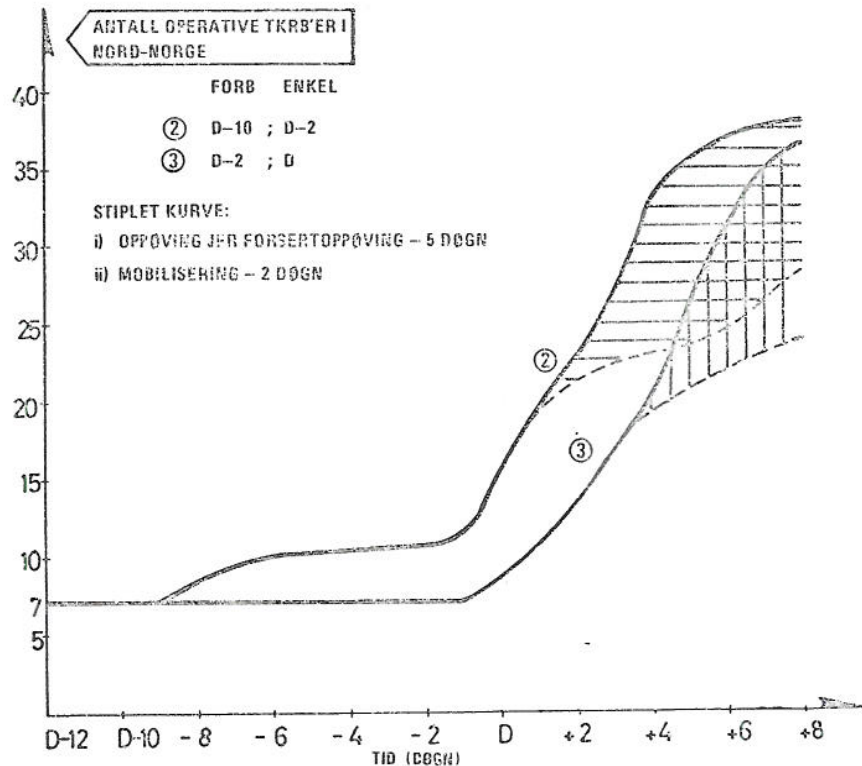


Figur 2.5 Prosentvis bedring av operativ tilgjengelighet ved overføring av samtlige fartøy ved forberedende beredskap

2.5.3 Mobiliseringsklare båter og fartøy i opplag

En kjenner ikke nøyaktig de totale klargjøringstider for mobiliseringsklare båter og fartøy i opplag.

Hva denne usikkerhet betyr for operativ tilgjengelighet av fartøy er vist i figur 2.6 for to beredskapsopp-
trappinger. Den heltrukne kurve representerer den nedre
grense på 3 døgn. De skraverte feltene indikerer således
maksimalt avvik fra opprinnelige forutsetninger. Med
de optimistiske forutsetninger øker naturlig nok den
operative tilgjengelighet av fartøy, men en ser samtidig
at tillegg i bidrag først blir signifikant ved henholdsvis
D+3 og D+5.



Figur 2.6 Endret klargjøringstid for mobklare fartøy

2.5.4 Kontrollundersøkelse

Ved siden av en vurdering av usikkerhet i forutsetninger finnes det små muligheter for å kontrollere om resultatene i avsnitt 2.4 er rimelige og riktige.

Det har imidlertid blitt foretatt en uavhengig kontrollundersøkelse for en situasjon uten iverksettelse av

beredskapstiltak før angrepstidspunktet, dvs beredskapsopptrapping nr 4.

På 45 tilfeldig valgte tidspunkter i perioden 1972-75 ble antall fartøy og geografisk posisjon registrert via ukeprogrammene mens klargjøringstider og fartøysstatus ble vurdert ut fra "Beredskapsstatus KNM fartøy".

Full overensstemmelse mellom resultatene av denne stikkprøveserien og de foretatte beregninger i avsnitt 2.4 skulle betinge sammenfallende kurver. Som det fremgår av tabell 2.4 ligger resultatet fra kontrollundersøkelsen gjennomgående lavere.

TIDSPUNKT	ANTALL FARTØYER	
	MODELL	STIKKPRØVESERIE
D	7,0	7,0
D+2	9,8	9,1
D+4	16,3	13,7
D+6	20,5	17,0
D+8	23,3	23,2
D+10	27,9	25,8

Tabell 2.4 Sammenlikning av antall fartøy for stikkprøveserien og de tidligere beregninger

Dette skyldes vesentlig forskjellen mellom ideelle forutsetninger i årsprogrammene og den virkelige situasjon presentert i ukeprogram - med problemer man ikke hadde mulighet for å forutse da årsprogrammene ble utarbeidet.

Tilsvarende beregninger og kontrollundersøkelser er utført for undervannsbåter og disse viser et helt tilsvarende mønster.

Med de forbehold og forutsetninger som er gjort, synes derfor de resultater man er kommet frem til å være stort sett riktige.

Kontrollundersøkelsen indikerer at dersom tallene for operativ tilgjengelighet av TKRBer er feilaktige, er det mest sannsynlig at de er for optimistiske, spesielt gjelder dette for antall fartøy ved angrepstidspunktet.

Derimot vil den operative tilgjengelighet av fartøy etter D+3 bli noe større enn angitt i avsnitt 2.4 dersom de optimistiske forutsetninger for mobiliseringsfasen skulle holde.

En må imidlertid kunne konkludere med at selv under den gunstigste beredskapsopptrapping (dvs nr 1), vil en ikke få mer enn halvparten av den samlede TKRB-flåte i engasjement under de innledende faser av et angrep mot Nord-Norge.

2.6 Mulige tiltak for å øke tilgjengeligheten av TKRBer

Undersøkelsen viser at med nåværende utrustning og operasjonsmønster vil tilgjengeligheten av TKRBer initielt være lav.

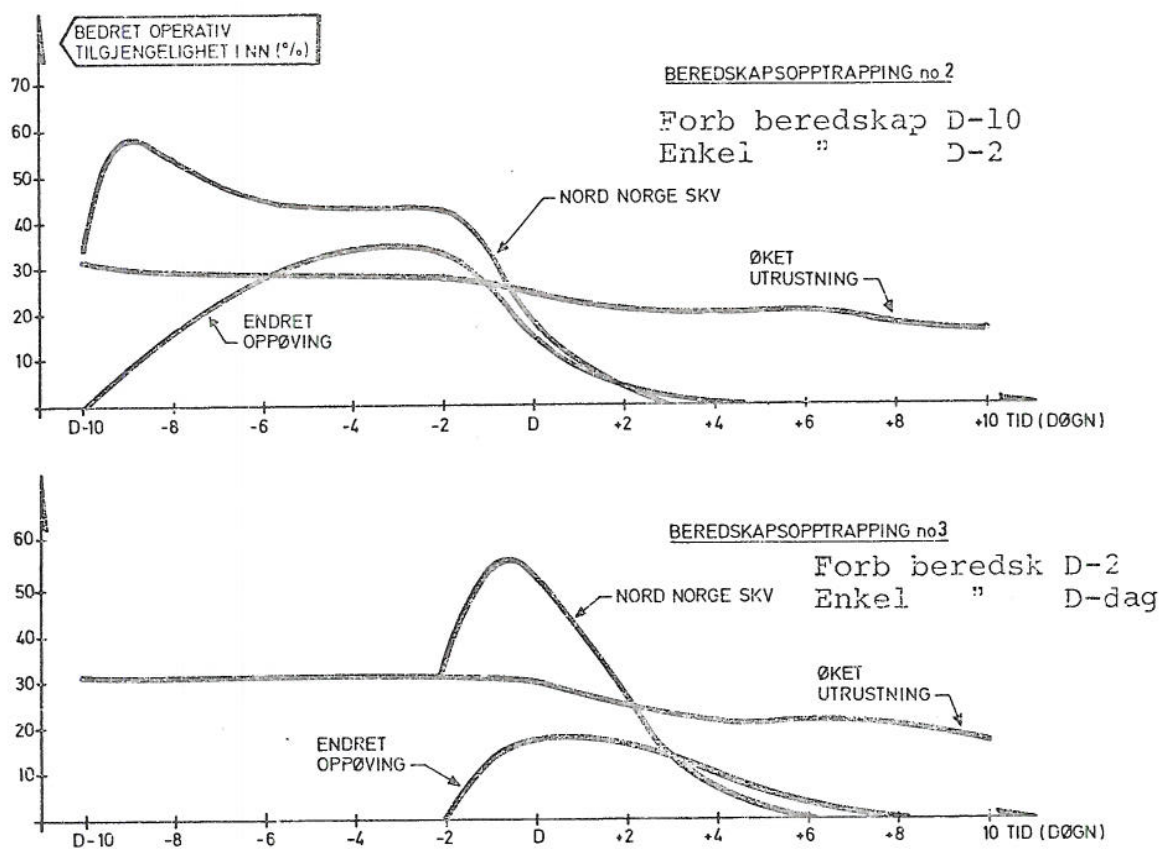
En har derfor i en egen rapport (1) utredet hvilke tiltak som kan iverksettes for å bedre denne situasjon. I det følgende skal en kort skissere virkning av ulike tiltak.

For å begrense diskusjonen vil kun beredskapsopptrapping 2 og 3 bli behandlet. I figur 2.7 er angitt prosentvis økning i operativ tilgjengelighet i forhold til de verdier som er beregnet i avsnitt 2.4.

2.6.1 Øke antall utrustede fartøy

En økning av antall utrustede fartøy vil generelt bety øket tilgjengelighet av TKRBer i Nord-Norge ved en beredskapsopptrapping. Operasjonsmønsteret i fred er imidlertid avgjørende for når båtene kan rekke frem til FKN.

Figur 2.7 illustrerer hvordan en økning i antall utrustede TKRBer fra 24 til 29 vil innvirke på beredskapen i Nord-Norge når det forutsettes at operasjonsmønsteret er som idag.



Figur 2.7 Prosentvis bedring i operativ tilgjengelighet for beredskapsopptrapping 2 og 3

2.6.2 Endring av operasjonsmønsteret

En har her bl a vurdert endring av oppøvings/personellskiftemønsteret slik at en kan gi fartøy i kategorien "oppøving" operativ status året rundt.

Det foreligger allerede planer for endring av det tradisjonelle oppøvingsmønster og personellskifte. Disse går i korthet ut på å holde et jevnt operativt øvingsnivå hele året ved hjelp av kursvirksomhet, lokale øvelser og inspeksjons/instruksjonsvirksomhet ombord.

Som det fremgår av figur 2.5 vil tiltaket isolert gi en øket operativitet i Nord-Norge ved D-dag på ca 15% ved et overraskende angrep.

Effekten av tiltaket vil bortfalle etter noen tid etter D-dag som følge av at det totale antall utrustede fartøyer er det samme som tidligere.

Videre er forslaget om opprettelse av en "Nord-Norge-skvadron", som ble fremmet første gang i 1972, fremdeles aktuelt. En vil ikke her gå inn på den diskusjon som har vært ført omkring forslaget, men kun angi hvilken virkning det vil få på tilgjengeligheten. Det forutsettes da at man gir nåværende 25 TKB-skvadron (5 båter) operativ status og legger skvadronen permanent til Nord-Norge.

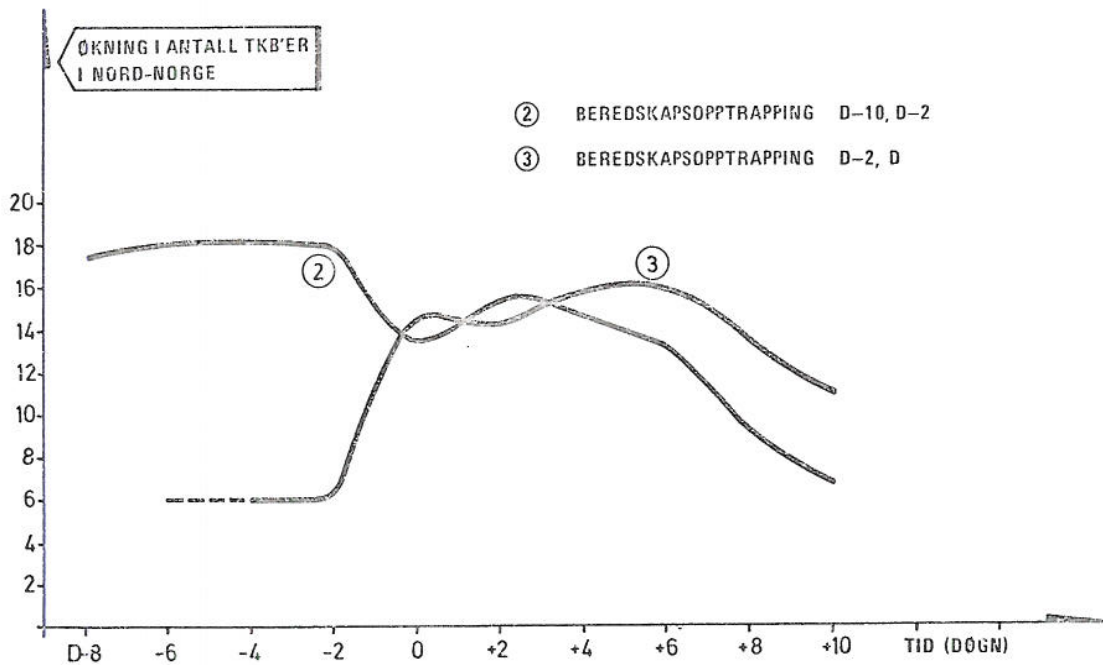
Figur 2.7 viser at dersom man får et relativt tidlig varsel (forb. beredskap D-10) vil en "Nord-Norge skvadron" ha forholdsvis liten betydning, mens den ved et overraskende angrep vil representere en vesentlig styrking av beredskapen. Den operative tilstedeværelse av fartøy i Nord-Norge i fredstid vil også bli bedret.

2.6.3 Samlet vurdering

En rekke enkelt-tiltak er vurdert med henblikk på å bedre tilgjengeligheten av operative TKRBer i Nord-Norge.

I ref (1) er også en rekke andre faktorer som vedlikeholds- og mobiliseringsrutiner, bruk av reservefartøy og personellskifte systemer blitt vurdert.

En kombinasjon av et øket antall utrustede fartøy og endret operasjonsmønster synes å gi markerte forbedringer i forhold til dagens situasjon. Figur 2.8 indikerer økningen i antall fartøy dersom alle tiltak som er nevnt i (1) kan iverksettes samlet.



Figur 2.8 Forventet operativ tilgjengelighet av TKRBer i Nord-Norge ved iverksettelse av en rekke tiltak

I tillegg er det her forutsatt at samtlige TKRBer i Sør-Norge skal overføres ved forberedende beredskap.

En ser at den operative tilgjengelighet av fartøy under disse forutsetninger kan bedres med henholdsvis 85% og 170% på D-dag.

Det må presiseres at en ikke fullt ut har studert konsekvensene av de forbedringsforslag som er fremmet. Bl a må personellproblemer, velferds- og trivselmessige faktorer avklares og kapasiteter innen verksted- og vedlikeholdssektoren vurderes.

3 DISPONERING AV TRUPPER I STRIDSTEATRET

Rammen om dette kapittel er en situasjon hvor fienden ønsker å landsette store styrker fra sjøen som ledd i et isolert, overraskende angrep mot Nord-Norge.

Som forsvar mot dette er studert

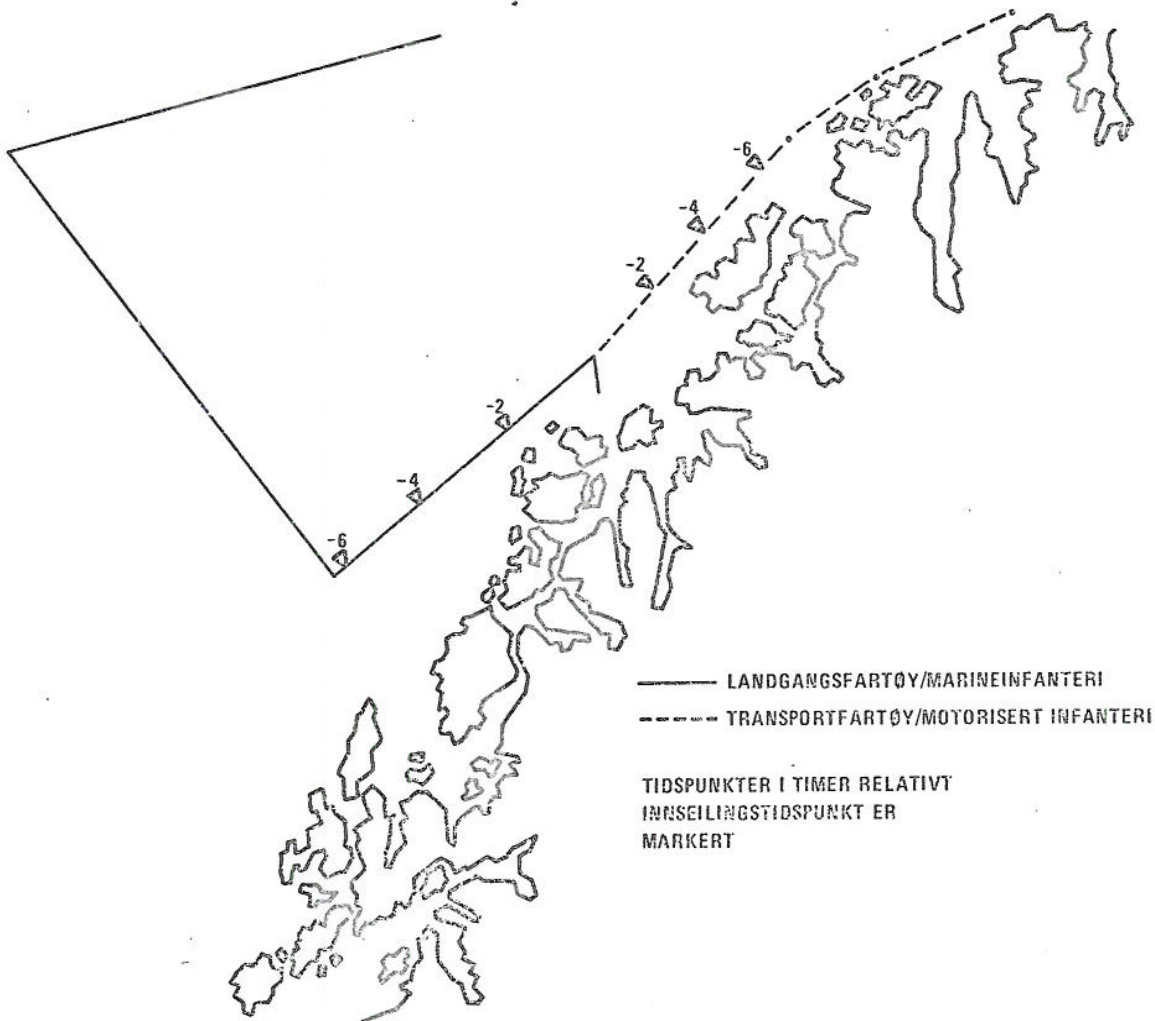
- a) hvorledes våre sjøstridskrefter bør deployeres
- b) hvor stor del av dem vi kan regne med å få i aksjon mot fienden under forskjellige forhold

Betydningen av Sjøforsvarets stasjonære elementer som kystfort er trukket inn, dels gjennom den beskyttelse disse i seg selv representerer, dels gjennom den tid fienden tvinges til å bruke for å nøytralisere dem.

3.1 Kort beskrivelse av scenario

Vi regner med at fiendens innseiling må finne sted innen ett av områdene Vestfjorden, Andfjorden, Malangen eller Lyngen. Det forutsettes at fiendens styrker består av to grupper. Den ene utgjøres av landgangsfartøyer med marineinfanteri. Hastigheten er 15 knop. Den andre består av transportfartøyer med en motorisert infanteridivisjon. Hastigheten er 12 knop.

Antatt seilingsmønster til de to gruppene er vist i figur 3.1. under forutsetningen av at innseiling finner sted i Lyngenfjorden. Innseiling foregår samlet av de to gruppene og forutsetter at sjøinvasjonsstyrken ikke forsinkes før nedkjemping/nøytralisering av KA eller minefelt.



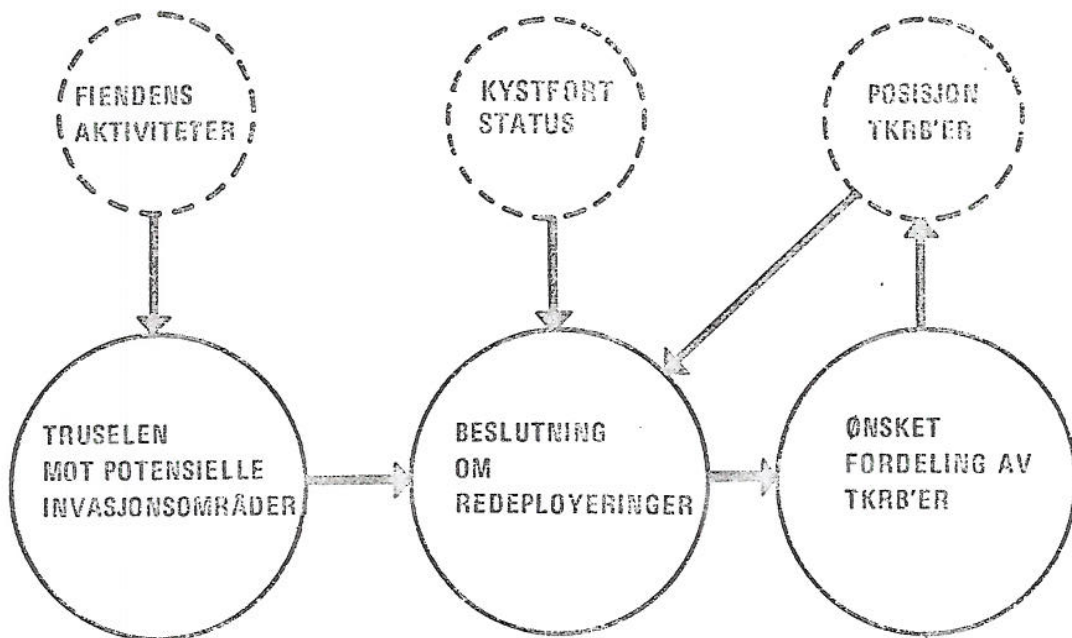
Figur 3.1 Forutsetninger om angriperens seilingsmønster
 før angrepstidspunktet

Dersom KA-fort må nedkjempes før innseiling finner sted har vi forutsatt at fienden i sin angrepsplan har avsatt tilstrekkelig tid til dette.

3.2 Kort beskrivelse av den anvendte modell

Resultatene i det følgende er oppnådd ved simulering med en datamaskinmodell av de problem man står overfor ved deployering og redeployering av TKRBer i stridsområdet. Basert på angriperens disponeringer forsøker man med modellen til enhver tid å finne et uttrykk for truselen

fra sjøsiden mot hvert enkelt område. Basert på den aktuelle disponering av TKRB-styrken vurderes hvor stor uttelling styrkene må ventes å få om de beholder posisjonene og om omdisponeringer foretas. Under disse beregningene tas det hensyn til når TKRBene kan være i posisjon om de omdisponeres og til effekten av konsentrasjon av styrkene. Endelig tas det hensyn til den verdi hvert enkelt mulig invasjonsoverråde synes å ha for det videre stridsforløp. På denne måten vurderes kontinuerlig alle mulige disponeringer av styrkene. Den disponering som til enhver tid synes gunstigst forsøkes så oppnådd ved at redeployering eventuelt startes.



Figur 3.2 Modellen i stort

3.3 Vurdering av truselen

Vi skal representere truselen mot et område ved en sannsynlighet, som vi, ikke helt presist, tolker som sannsynligheten for at området av fienden er valgt som invasjonsområde. Ved beregningen av denne sannsynligheten tas det hensyn til følgende faktorer:

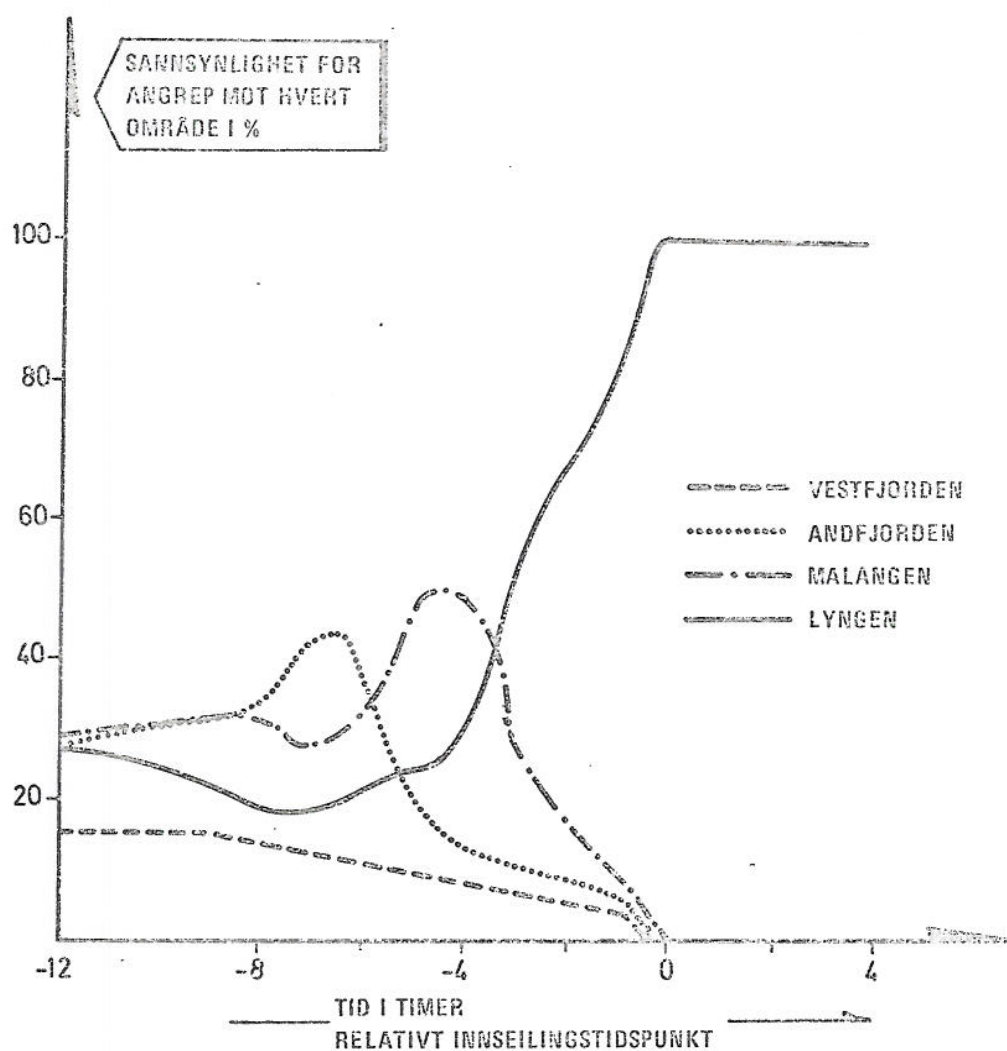
- Posisjon og kurs av styrken som omfatter marineinfanteri
- Posisjon og kurs av styrken som omfatter motorisert infanteri
- Angrep mot kystfortene

Det legges større vekt på marineinfanteriet enn motorisert infanteri, og posisjon anses som en mer betydningsfull faktor enn kurs. Det tas hensyn til at et angrep mot kystfortene i et område kan være en avledende manøver.

For å forstå resultatene i punkt 3.4 og 3.5 er det nødvendig først å gjøre rede for hvorledes sannsynligheten endrer seg med de fiendtlige styrkers bevegelser. Dette er vist i figur 3.3 som forutsetter en sjøinvasjon i Tromsø-Lyngen-området med et seilingsmønster som angitt i figur 3.1. Det er videre forutsatt at sjøinvasjonsstyrken ikke forsinkes p g a nedkjemping av KA-fort.

Sannsynligheten for angrep mot henholdsvis Andfjorden og Malangen har et maksimum på tidspunkter som svarer til at marineinfanteriet passerer rett utenfor. Bemerk også at sannsynligheten for at Lyngen er valgt som invasjonsområde øker hurtig etter som de to styrkeelementene nærmer seg hverandre.

Dersom kystartilleriet i Lyngen angripes før innseiling finner sted, endres tidsforløpet i figur 3.3 ved at Lyngen-området fra dette tidspunkt vil være vesentlig mer utsatt enn de andre områdene.



Figur 3.3 Sannsynligheten for angrep mot hvert av de potensielle invasjonsområder som funksjon av tiden. 0 svarer til innseilingstidspunkt

3.4 Et referanseeksempel

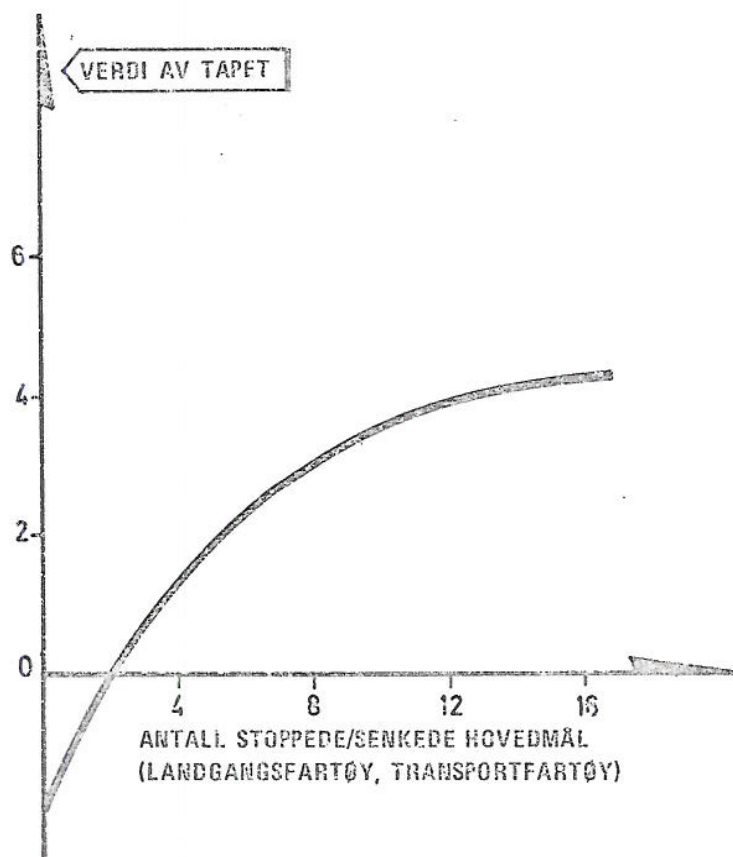
3.4.1 Subjektive faktorer

Når sjøstridskrefter skal fordeles på et antall områder, må en i prinsipp gjøre seg opp en mening om følgende subjektive faktorer:

- a) Verdien for det videre stridsforløp av å påføre fienden et gitt tap under innseiling
- b) Hvorledes forsvaret av de enkelte områder er prioritert innbyrdes

Vårt valg når det gjelder verdien av å påføre sjøinvasjonsstyrkene tap er vist i figur 3.4. Figuren reflekterer at en anser det spesielt ugunstig at den fiendtlige innseiling kan foregå med liten motstand, og i samsvar med dette har en lagt vekt på at samtlige områder om mulig skal ha en viss beskyttelse.

Her kunne man klart vurdert annerledes. F eks at de samlede tap som påføres sjøinvasjonsstyrken må over en viss grense for at tapene skal få stor effekt, og at små tap vil være av meget liten betydning. Dette ville fått den konsekvens for disponeringen av TKRB-styrkene at de i større grad ville bli konsentrert.

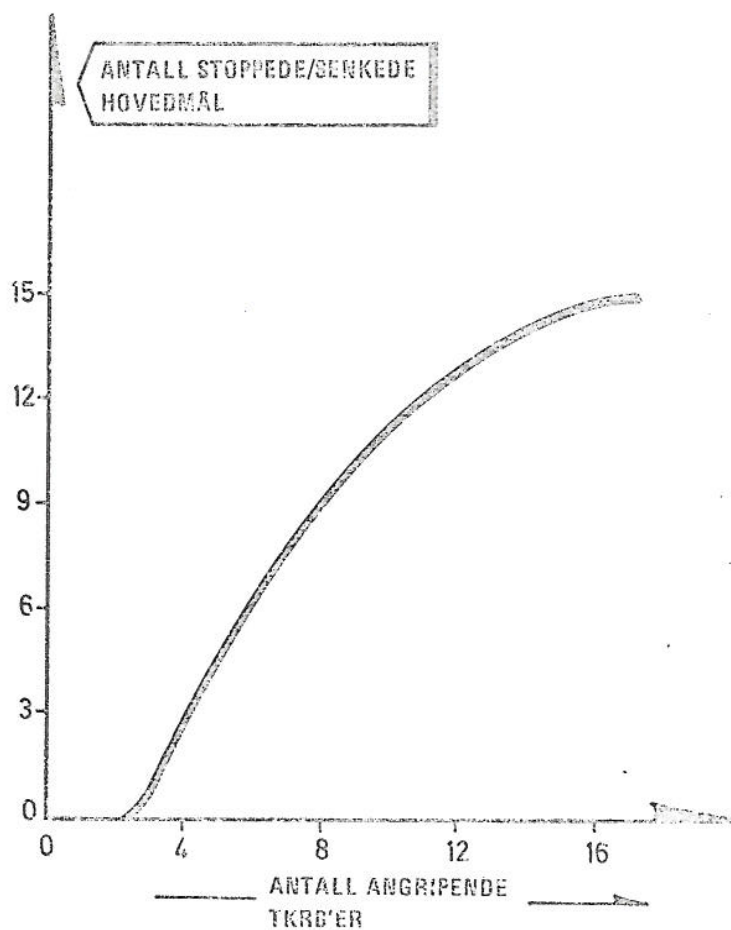


Figur 3.4 Verdien av å påføre fienden tap

Prioriteringen av de enkelte områder er gjort meget enkelt idet vi har valgt å gi Andfjorden og Malangen 25% høyere prioritet enn Vestfjorden og Lyngen for de følgende beregninger.

3.4.2 Andre forutsetninger

TKRBene forutsettes å ha den uttelling mot hovedstyrken som er vist i figur 3.5. Kurven svarer til TKRBer av Jägaren-klassen som antas å gjennomføre oppløpsangrep og må nedkjempe 1 Kotlin, 3 Petya og 1 Krivak før de kan fyre mot hovedstyrken, se kapittel 8.



Figur 3.5 Antall senkede fartøy som funksjon av antall angripende TKRBER (Jägaren-klassen)

TKRBene er forutsatt å operere i firebåtsskvadroner.

TKRBenes transittthastighet er satt lik 30 knop.

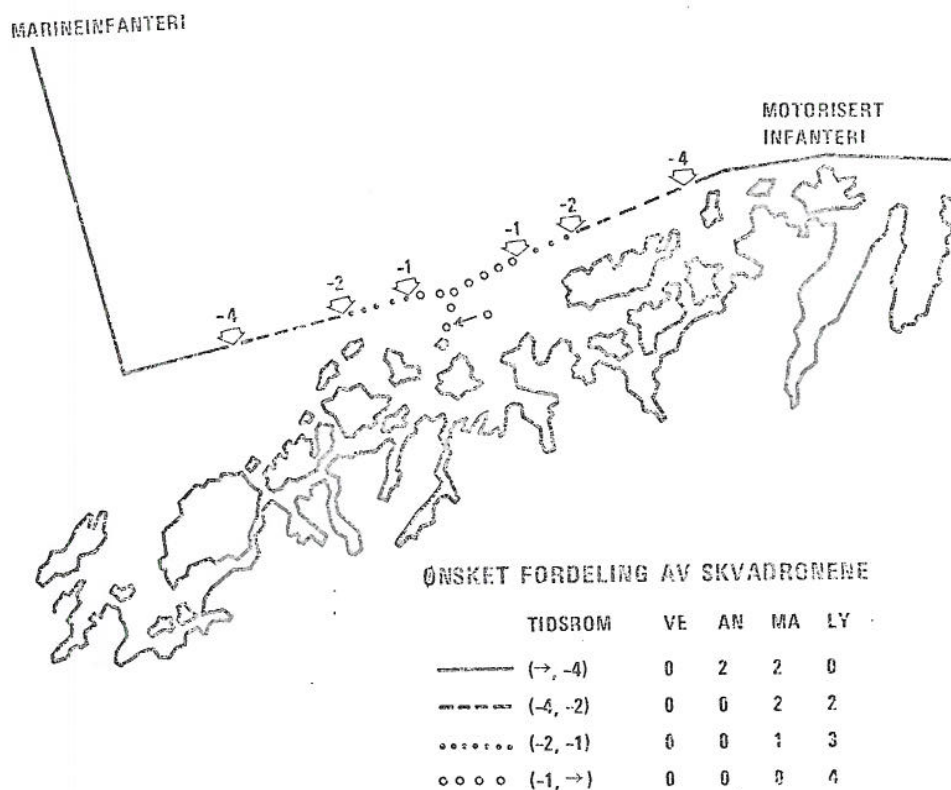
Systemets reaksjonstid, dvs den tid det tar fra en situasjon oppstår, beslutningen om å redeploiere fartøyene fattes og disse er klare til forflytning, forutsettes gjennomsnittlig å være $\frac{1}{2}$ time.

I første omgang er angriperen antatt å kunne nedkjempe kystfort i alle de fire invasjonssområdene i løpet av en time. Dette svarer til at vi ser bort fra kystfortene ved deployeringen. Senere vil denne forutsetningen forandres.

3.4.3 Resultater

Vi skal studere situasjonen hvor det er fire og to skvadroner tilgjengelig i Nord-Norge. I henhold til kapittel 2 svarer de to tilfellene henholdsvis til et angrep etter delvis mobilisering (forberedende beredskap D-10, enkel beredskap D-2) og et overraskende angrep (forberedende beredskap D-2).

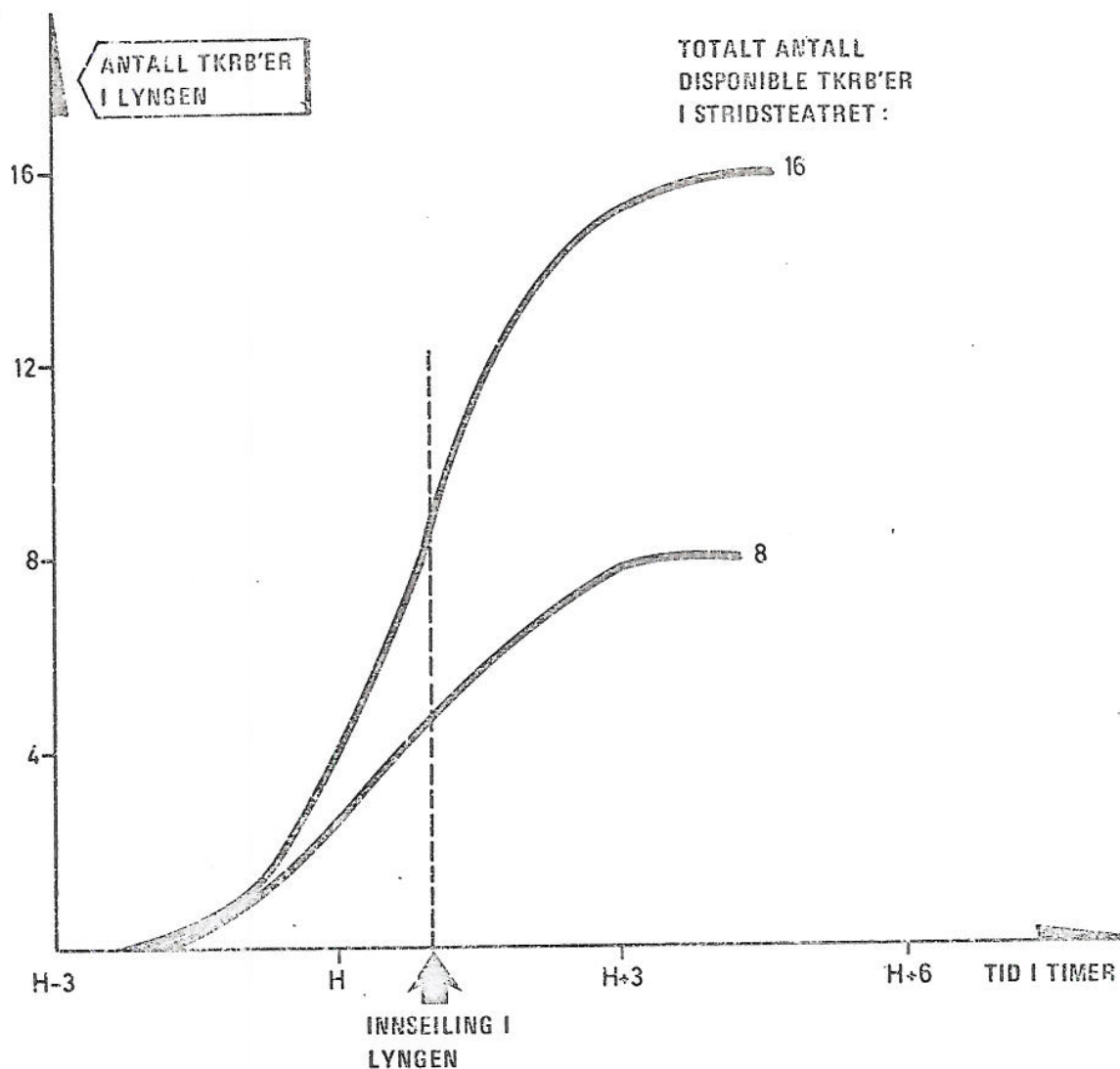
I figur 3.6 er vist hvorledes fire skvadroner ønskes fordelt på de fire områdene etter som fiendens to styrkeelementer forflytter seg. Antall disponible TKRBER i Lyngen, når man tar hensyn til forsinkelser i beslutningssystemet og nødvendig tid for forflytning, er vist som funksjon av tiden i figur 3.7 for 16 og 8 tilgjengelige TKRBER totalt.



Figur 3.6 Ønsket fordeling av fire skvadroner

Den valgte modell fører til at TKRBene stort sett opererer i grupper på to skvadroner. Forklaringen gis av figur 3.5 hvor det fremgår at uttellingen av åtte TKRBER som gjennomfører oppløpsangrep mot den angitte eskorte, er relativt mye høyere enn av fire. Dette forhold dominerer ønsket om å ha en viss beskyttelse av samtlige områder, som vist i figur 3.4. Prioriteringen av Andfjorden og Malangen bevirker at disse områdene hver tildeles to skvadroner, som flyttes nordover etter som Lyngen peker seg ut som et mer og mer sannsynlig invasjonsområde.

Dersom en prioriterer tilstrekkelig høyt ikke å la noe område være ubeskyttet, vil en innledningsvis legge én skvadron i hvert område.



Figur 3.7 Antall disponible TKRB'er i Lyngen som funksjon av tiden for 8 og 16 TKRB'er totalt disponible i stridsteatret

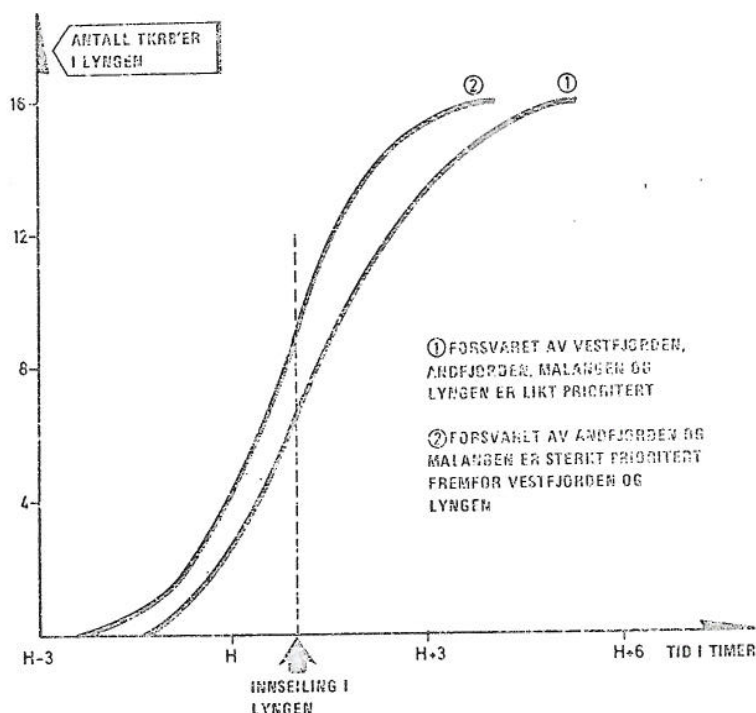
Deployeringsmønsteret dersom man har to 4-båts skvadroner er ikke vist i detalj, men også i dette tilfellet opereres skvadronene stort sett sammen.

Ved innseilingstidspunkt vil ca 50% av det totale antall TKRB'er være disponible i invasjonområdet.

3.5 Parametervariasjoner

3.5.1 Prioritering av de ulike invasjonsområder

I figur 3.8 er vist virkningen av å variere prioriteringen av Andfjord- og Malangenområdet i forhold til Vestfjorden og Lyngen. Det regnes med 16 disponible TKRBer i Nord-Norge og at sjøinvasjonen vil finne sted i Tromsø-Lyngenområdet som tidligere forutsatt.



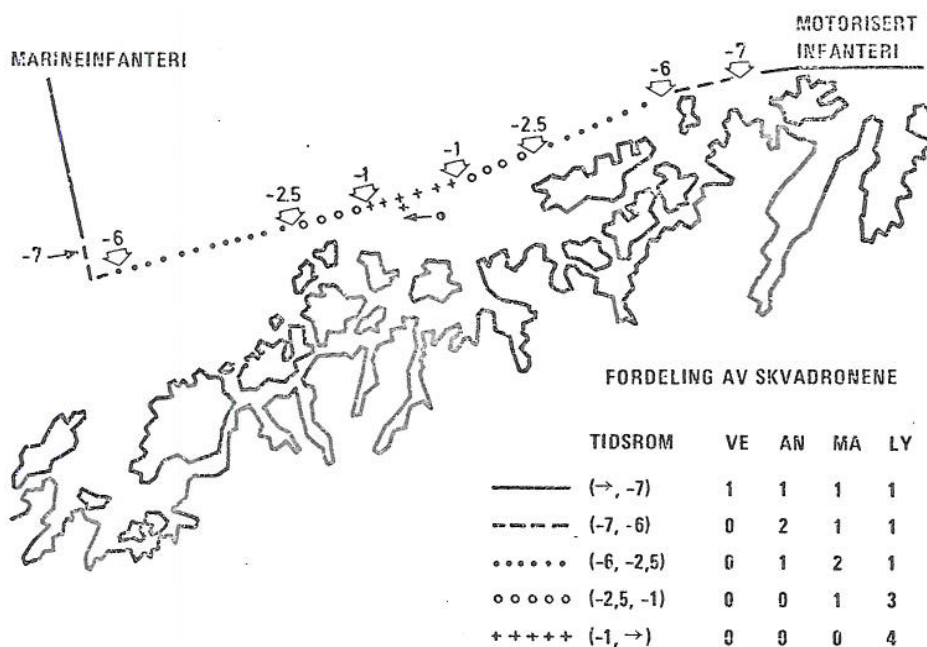
Figur 3.8 Antall TKRBer i Lyngen som funksjon av tiden når prioriteringen av områdene varieres

Forklaringen på at resultatene i liten grad påvirkes av å endre prioriteringen av områdene gis av figur 3.6 og figur 3.3. TKRBene flyttes nordover når Lyngen anses som et tilstrekkelig sannsynlig angrepsmål, og av figur 3.3 fremgår at forskjellen i prioritering blir liten sammenlignet med den hurtige økningen av truselen mot Lyngen når de fiendtlige styrker nærmer seg.

Dette resonnement viser også at resultatene ikke kritisk avhenger av det valg av verdifunksjon som er benyttet i figur 3.4.

3.5.2 TKRBenes uttelling

TKRBER med svakt artilleri opereres best fra lurkeposisjon. Foran ble det forutsatt at uttellingen av en TKRB-styrke øker sterkere enn proporsjonalt med antallet båter som angriper. Vi har altså forutsatt en relativt sterk bonus av å konsentrere TKRBene. I figur 3.9 er vist hvordan ønsket deployering av 4 4-båts skvadroner vil bli dersom man forutsetter at uttellingen er proporsjonal med antallet båter i angrep, mens betingelsene forøvrig er de samme som foran.



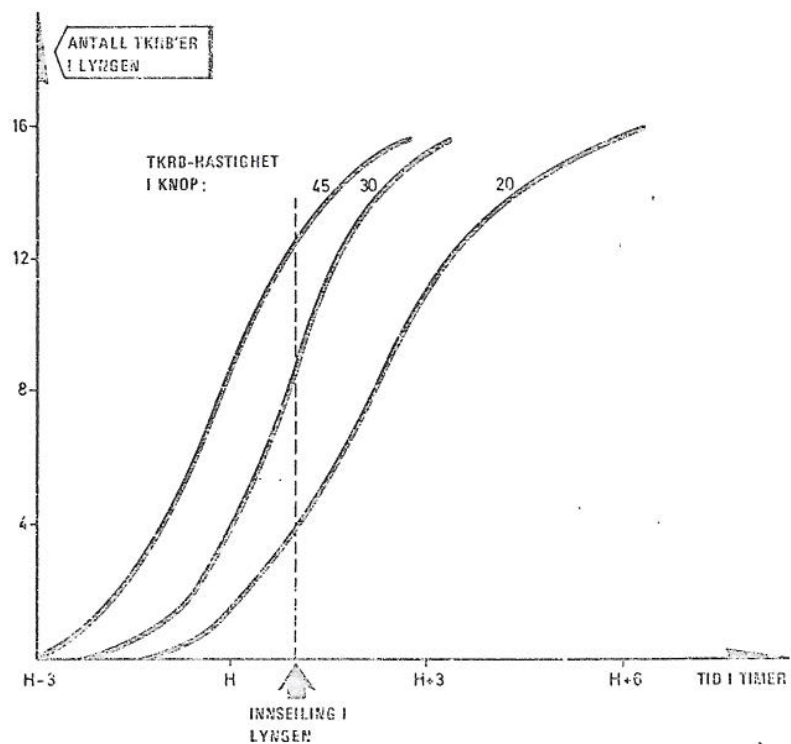
Figur 3.9 Ønsket fordeling av 4 4-båts skvadroner

Skvadronene opereres i dette tilfellet enkeltvis. Hvert område tildeles til å begynne med én skvadron som følge av at det legges vekt på å ha en viss beskyttelse av samtlige områder.

Selv om fartøyene i dette tilfellet blir disponert annerledes enn tidligere, blir det gjennomsnittlige antall disponible TKRBER i Lyngen ved angrepstidspunktet omtrent det samme som i punkt 3.4.

3.5.3 TKRBenes transittthastighet

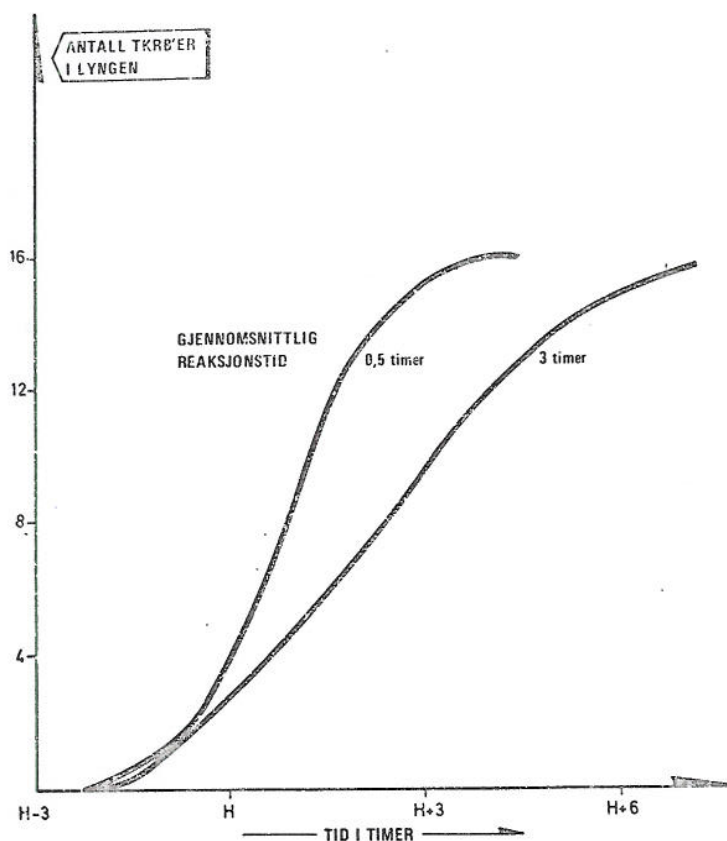
Hvorledes TKRBenes transittthastighet påvirker deployeringsmulighetene, er vist i figur 3.10 hvor forutsetningene forøvrig er de samme som i punkt 3.4. Det regnes med 16 disponible TKRBER i Nord-Norge.



Figur 3.10 Antall TKRBER i Lyngen som funksjon av tiden for forskjellige verdier av transittthastigheten

3.5.4 Reaksjonstiden

I punkt 3.4 ble det antatt at systemets reaksjonstid, dvs den tid det i gjennomsnitt tar fra endringer i en situasjon har oppstått, beslutninger om å redepoyere TKRBERne er fattet og disse er klare til forflytning er lik $\frac{1}{2}$ time. Virkningen dersom reaksjonstiden øker, er vist i figur 3.11 hvor det er regnet med 16 disponible TKRBER i Nord-Norge.



Figur 3.11 Antall TKRBER i Lyngen som funksjon av tiden når reaksjonstiden varieres

3.5.5 Forsinkelse p g a nødvendig nedkjempelse av kystartilleri-fort

Kystartilleriets betydning kan presiseres i to faktorer:

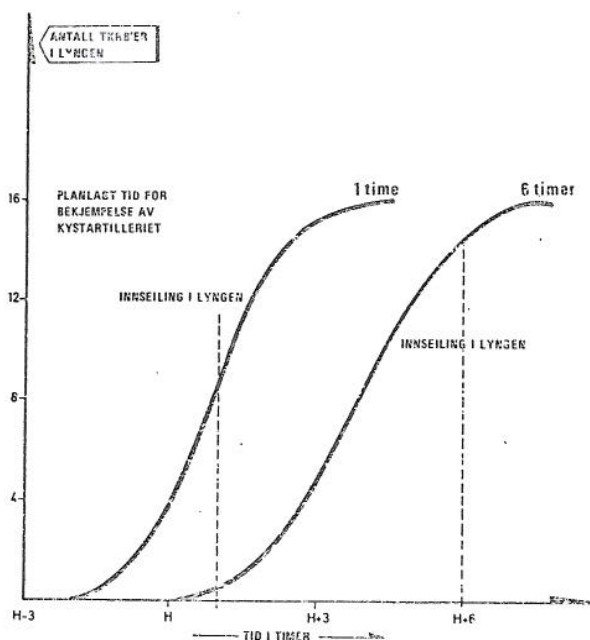
- a) Den tid fienden må bruke på å nedkjempe fortene i innseilingsområdet

- b) Den beskyttelse av områdene kystartilleriet i seg selv representerer

Den beskyttelse kystartilleriet kan gi et område avhenger av

- effektiviteten av artilleriet og hvilken grad denne nedsettes ved førbekjempning
- hvor lenge fortens nærforsvar kan holde stand ved angrep fra fiendtlige spesialstyrker

Det er sammenheng mellom den beskyttelse kystartilleriet gir og den tid fienden må avsette til å nedkjempe det. Dersom fienden raskt kan ta et fort, bør den trusel fortet representerer for fienden ikke tas hensyn til ved deployeringen av TKRBene. Omvendt hvis angriperen må bruke lang tid for å nedkjempe et fort.

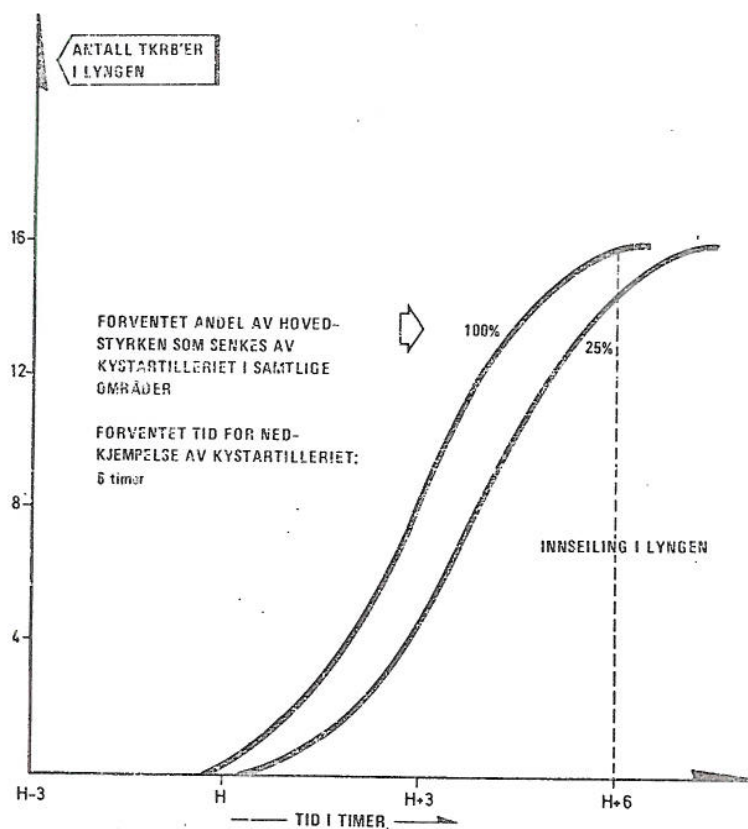


Figur 3.12 Antall disponible TKRBer i stridsteatret som funksjon av tiden når den tid fienden bruker på å nedkjempe kystartilleriet varieres

Betydningen av at fienden tvinges til å bruke tid på å nedkjempe kystartilleriet er vist i figur 3.12.

Betingelsene er de samme som i punkt 3.4. Det forutsettes at det totalt er 16 disponible TKRBer i stridsteatret.

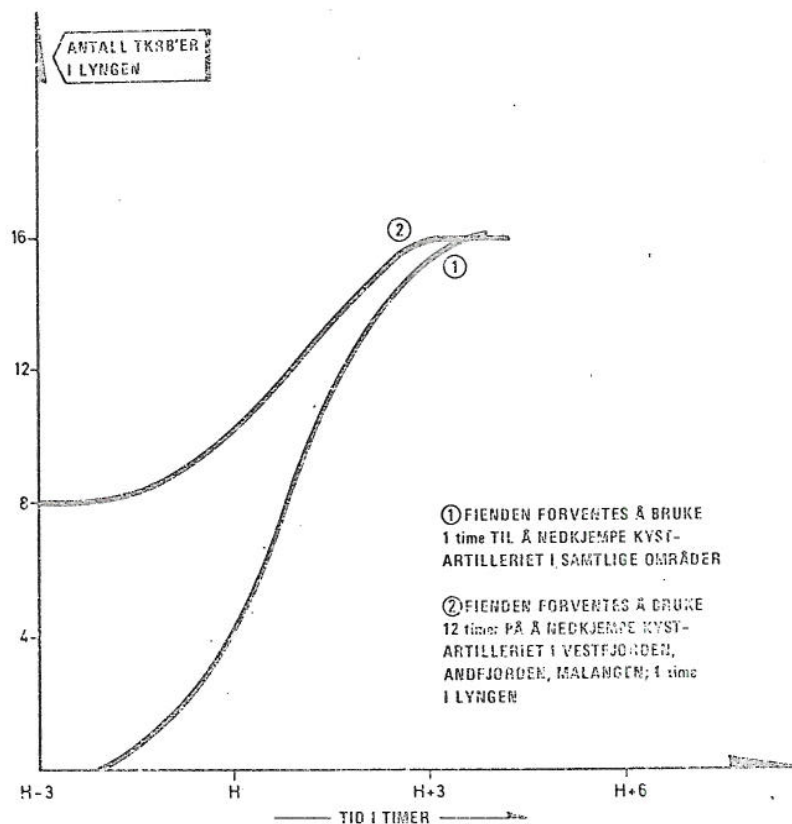
Under de samme betingelser er i figur 3.13 vist betydningen av å endre kystartilleriets effektivitet.



Figur 3.13 Antall tilgjengelige TKRBer i Lyngen som funksjon av tiden når kystartilleriet i de fire områdene intakt senker/stopper 25% og 100% av hovedmålene og fienden bruker 6 timer på å nøytralisere kystartilleriet i de fire potensielle invasjonsområder

Forskjellen mellom de to kurvene i figur 3.13 skyldes at når kystartilleriets effektivitet er høy, kan TKRBene redeployeres på svakere indikasjoner enn når KA-fortene har lav effektivitet. Høy effektivitet av KA-fortene gir altså en basis-sikring av de aktuelle innseilingsområder som gjør full utnyttelse av TKRBenes mobilitet mulig.

Betydningen av den beskyttelse kystfortene representerer trer enda klarere frem dersom kystfortenes nærforsvar i de ulike områdene er forskjellig. I figur 3.14 er vist hvorledes resultatene endrer seg når en under deployeringen av TKRBene regner med at kystfortene i Vestfjorden, Andfjorden og Malangen kan holde stand mot fiendtlige angrep i 12 timer, mot 1-3 timer i Lyngen. Forutsetningene forøvrig er som ovenfor. Det regnes med 16 TKRBER totalt i strids-teatret.



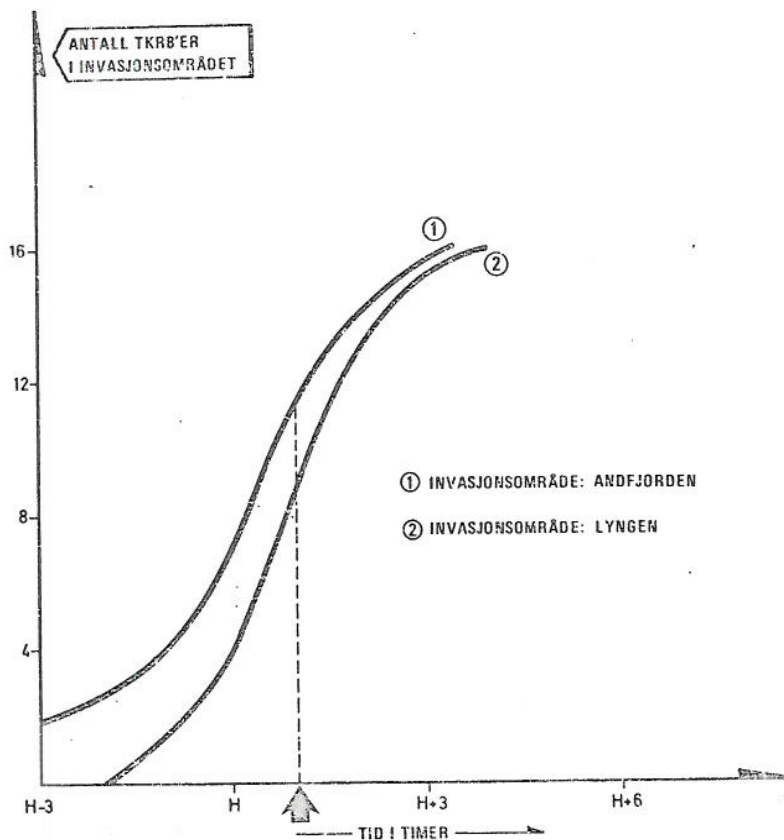
Figur 3.14 Antall tilgjengelige TKRBER i Lyngen som funksjon av tiden når den tid en under deployeringen regner med kystartilleriet kan holde stand mot fiendtlige angrep varierer fra område til område

Resultatene i figur 3.14 skyldes at når en regner med at fienden kan nøytralisere kystartilleriet i Lyngen på betydelig kortere tid enn de i øvrige områder, deployeres som kompensasjon 2 4-båts skvadroner for å gi den nødvendige sikring.

Dersom man mangler et kraftig stasjonært element, må man benytte de mobile enheter stasjonært.

3.5.6 Betydningen av hvilket invasjonsområde angriperen velger

I figur 3.15 er antall disponible TKRBer i invasjonsområdet sammenliknet ved sjøinvasjon i henholdsvis Lyngen og Andfjordområdet. Forutsetningene forøvrig er som i punkt 3.4. Det er regnet med 16 disponible TKRBer i Nord-Norge.



Figur 3.15 Antall disponible TKRBER i invasjonsområdet når innseiling finner sted inn Lyngen eller Andfjorden

At det er lettere å konsentrere TKRBene i Andfjorden enn Lyngen skyldes Andfjordens mer sentrale geografiske posisjon i stridsteatret.

3.6 Oppsummering

Den tankegang som deployeringen av TKRBER bygger på, leder til at:

- i) Deployeringen avhenger av den angrepstaktikk de er forutsatt å skulle følge. Dersom en legger til grunn en taktikk hvor effekten av å konsentrere båtene er betydelig, bør to 4-båts skvadroner operere sammen
- ii) Hvorledes en i en konkret situasjon ønsker å deployere TKRBene, påvirkes av kystfortenes styrke. Dersom kystartilleriet i et område er svakt, må som kompensasjon TKRBER deployeres til området. Kystfortenes utholdenhet spiller større rolle enn den sjøopererte kapasiteten av fortene for disponeringen av TKRBene

Dersom kystartilleri eller andre stasjonære element i sjøinvasjonsforsvaret ikke kan påføre angriperen forsinkelse, kan man vente at ca 50% av en TKRB-styrke i Nord-Norge vil være i innseilingsområdet ved innseilings-tidspunktet. Dette tall økes til 100% dersom stasjonære element kan påføre fienden en forsinkelse på 6-8 timer.

De to viktigste faktorer som bestemmer det antall TKRBER vi kan vente å få i invasjonområdet i tide til å angripe fienden under innseiling synes å være

- i) Den tid fienden må bruke på å bekjempe stasjonære element i sjøinvasjonsforsvaret
- ii) Beredskapsopptrapping før angrepstidspunktet

Viktig er også

- iii) Systemets reaksjonstid, evnen til hurtig å reagere på fiendens handlinger

- iv) TKRBenes mobilitet. Spesielt er det viktig at TKRBenes hastighet er betydelig større enn fiendens
- v) Invasjonsområdets geografiske posisjon i stridsteatret

Det spiller derimot relativt liten rolle om det området fienden velger som innseilingsområde av forsvareren er lavt prioritert. Grunnen er at de tidspunkter redeploieringer av TKRBene ble besluttet, endrer seg lite med prioriteringene.

TAKTISKE FORUTSETNINGER

De hovedspørsmål vi forsøker å svare på gjennom analysen er

- hvilken bevæpning bør våre TKRBer ha?
- hvilken taktikk bør benyttes?
- hvor store tap kan vi vente at TKRB-våpnet som helhet vil kunne påføre en invasjonstyrke?

Svaret på disse spørsmålene må i stor grad avhenge av omstendighetene rundt og gjennomføringen av et angrep. I dette kapitlet vil de taktiske hovedforutsetninger for arbeidet bli diskutert. Faktorer som behandles er

- sammensetningen av de styrker angriperen skal ha på land
- sammensetningen av eskorten
- begrensninger de enkelte eskorte-element må operere under

Videre diskuteres de angrepsformer våre TKRBer kan benytte ved angrep på en invasjonstyrke.

4.1 Hovedmål

Analysen har tatt utgangspunkt i at 1 marineinfanteriregiment og 1 motorisert infanteridivisjon(-) skal føres frem over sjøen. Fartøy med disse styrkene ombord utgjør

hovedmål for våre TKRBer. Dersom minelegging har blitt foretatt i innseilingsområdet, må også minesveipere oppfattes som hovedmål for våre TKRBer. Om overflateenheter settes inn mot forsterkningstransporter til Nord-Norge vil også dette være viktige mål. Det samme kan være tilfelle for transportfartøy med etterforsyninger.

Hovedbevåpningen av våre TKRBer må ta utgangspunkt i dette. Et viktig spørsmål blir da hva slags fartøy som vi må vente angriperen vil bruke for disse oppgavene.

Idag benyttes landgangsfartøyer av størrelse opp til ca 4000 tonn for transport av marineinfanteri. Hva situasjonen vil være i fremtiden er naturligvis usikkert. Ett utgangspunkt er hva Sovjetmarinen disponerer av landfartøy idag og hvilke typer som for tiden bygges. Et annet utgangspunkt kan være hvilke typer landgangsfartøy det vil være hensiktsmessig å benytte ved en invasjon.

For å redusere problemene med kommando og kontroll vil et lite antall store fartøy være å foretrekke. Dette vil også gi liten væravhengighet. På den annen side vil et lite antall fartøy føre til at styrken blir mer sårbar. Et større antall mindre fartøy vil i så måte være å foretrekke.

I det videre arbeid har vi gått ut fra som hovedforutsetning at marineinfanteriet vil bli fraktet på landgangsfartøy av samme størrelse som Polnochny, dvs ca 1000 tonn. Av disse vil det kreves ca 20 for å løfte ett marineinfanteriregiment.

Størrelsen av transportfartøy kan tilsvarende variere innenfor nokså vide grenser, men neppe overstige ca 10 000 tonn. Man har som hovedalternativ gått ut fra at det benyttes transportfartøy av størrelse ca 5000 tonn. For å løfte en motorisert infanteridivisjon vil det da

kreves mellom 25 og 30 transportfartøy.

4.2 Eskorten

Effekten av våre TKRBer vil være avhengig av type og antall eskorteenheter og hvordan disse blir disponert. For å kunne gjennomføre en analyse må man gjøre forutsetninger om angriperens handlemåte. Her er naturligvis usikkerhetene store. Likevel har man visse styrende faktorer. På den ene siden har man behovet for eskorten. Dette er bestemt av den trusel invasjonstyrken står overfor og effektiviteten av eskorteenheter i forhold til de enheter som utgjør truselen. På den annen side har man forhold som vil begrense størrelsen av eskorten. Disse kommer dels av angriperens totale ressurser, dels fra problemer med kontroll av et stort antall eskorteenheter og dels av vanskeligheter med å utnytte et stort antall enheter på grunn av farvannsmessige begrensninger.

Dersom slike begrensninger ikke fantes måtte man vente at angriperen alltid ville kunne nedkjempe/nøytralisere den trusel som måtte eksistere. Det er viktig for oss å finne og utnytte de felt hvor begrensningene særlig gjør seg gjeldende.

4.2.1 Eskortens sammensetning

Sammensetningen av eskorten blir vanskeligere jo flere komponenter truselen består av. Selv om vi i dette arbeidet bare studerer TKRBer, har vi funnet det rimelig å ta hensyn til alle de truselkomponenter mot sjøinvasjonsstyrker som finnes i Forsvaret idag. Vi har altså basert eskorten på en trusel fra

- fly
- fregatter
- TKRBer

- undervannsbåter
- miner
- kystartilleri

Som angitt tidligere har vi forutsatt at eventuelle kystartillerifort i innseilingsområdet blir nøytralisert/ nedkjempet med spesialstyrker. Sammensetningen av eskorten er derfor basert på de øvrige truselement.

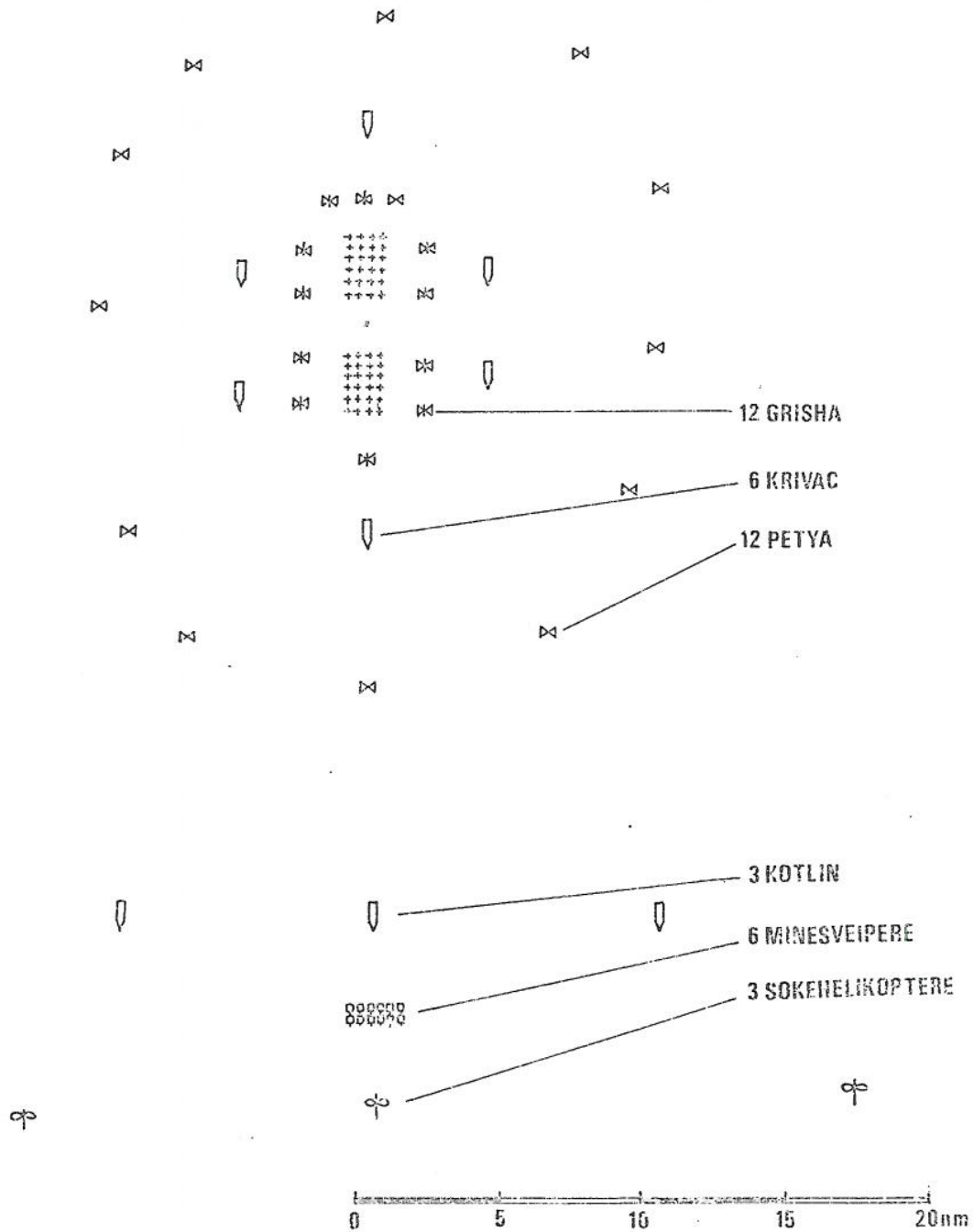
For den videre behandling har vi antatt at eskorten vil bestå av følgende hovedelement:

- luftvernelement
- kommandoelement
- anti-overflate-element
- minesveiperement
- luftforsvarsfly

De fleste eskortefartøy har A/U-kapasitet i tillegg til en annen hovedfunksjon. UVB-truselen vil derfor kunne møtes av fartøy som går inn i de ovenfor nevnte elementer.

Basert på sammensetningen og størrelsen av Ishavsflåten som den er idag og den utvikling som er ventet i fremtiden, har vi stilt opp et forslag til en eskorte som vist i figur 4.1. Luftvernelementet er forutsatt å bestå av 12 stk Grisha gruppert relativt nær hovedmålene. Grishaene har luftvern-raketter av typen SA-N-4 med rekkevidde ca 10 km. De har kapasitet mot fly og missiler. Fartøyene har også A/U-kapasitet.

Kommandoelementet er forutsatt å bestå av 6 stk Krivak gruppert ca 5 nm fra hovedstyrken. Disse fartøyene har luftvern av typen SA-N-4. Da dette arbeidet ble gjennomført mente E-staben at Krivak-klassen hadde overflate-til-overflate missiler av type SS-N-10 med rekkevidde 30 nm. Dette er senere blitt korrigert, men analysen har ikke blitt tilsvarende justert.



Figur 4.1 Prinsipiell sammensetning av eskorten

Resultatene i kapittel 8 avhenger i en viss grad av forutsetningene på dette punktet. Konsekvenser for hovedkonklusjonen av arbeidet har det imidlertid ikke.

Anti-overflate-elementet er forutsatt å bestå av 3 typer enheter. Den ene typen er 12 stk Petya gruppert ca 12 nm fra hovedstyrken. Disse fartøyene har også A/U-kapasitet. I tillegg har vi gått ut fra 3 stk Kotlin med hvert sitt helikopter for søk etter og nedkjemping av TKRBer i lurkeposisjon. Søket er forutsatt å dekke området ut til ca 20 nm fra MLA (main line of advance) og gjennomføres opp til 30 nm foran hovedstyrken.

Minesveiper-elementet er forutsatt å bestå av 12 stk minesveipere. Av disse er 6 stk forutsatt å foreta søkesveip mens de øvrige deltar i søk etter TKRBer inntil miner eventuelt er funnet, hvoretter alle starter å sveipe en kanal.

Egnede enheter for alle funksjoner finnes i tilstrekkelig antall unntatt på ett punkt og det gjelder søk etter TKRBer i lurkeposisjon.

For å søke etter og nedkjempe TKRBer i mer eller mindre godt kamuflerte posisjoner vil det være ønskelig med relativt små, høyt manøvrerbare enheter som kan søke langs land med stor fart og som samtidig har en bevapning slik at detekterte TKRBer kan nedkjempes. Det gunstigste for en slik oppgave ville være hurtiggående fartøy med kraftig artilleri-bevapning. Slike fartøy finnes ikke i Ishavsflåten idag og det er ingen tegn som tyder på at denne type fartøy vil bli bygget. Det som kommer nærmest er fartøy av OSA-klassen. Disse har passende størrelse og fart og finnes i et relativt stort antall. Bevapningen, 2x2 37 mm kanoner + 4 stk STYX-missiler kan brukes, men er ikke ideell idet STYX-missiler neppe vil ha noen verdi i en slik operasjon. Den sterkeste innvendingen mot slike

fartøy har imidlertid vært manglende sjødyktighet for transitt fra Kola til Troms-området. Vi har derfor sett bort fra bruk av denne typen fartøy i Nord-Norge. Ved et angrep i Sør-Norge er det mulig at denne typen fartøy kan bringes fra Østersjøen.

Andre mindre fartøystyper som eldre minesveipere og armerte trålere kan benyttes for søk etter TKRBer i lurkeposisjon. Den fart disse typer fartøy har, er imidlertid så lav at antallet som måtte benyttes blir meget stort. Vi har derfor også sett bort fra dette.

Å benytte fartøy av størrelse ca 1000 tonn eller mer i søk langs land i alle bukter og vikene synes lite hensiktsmessig i en rekke mulige innseilingsområder.

Det eneste alternativ som står igjen er bruk av helikoptre for søk. Helikoptrene vil imidlertid være meget utsatte for nedskyting dersom våre TKRBer har et rimelig brukbart luftvern. Dette behandles i kapittel 6.

Siden søke-helikoptrene er sårbare bør de operere i nær tilknytning til enheter for nedkjemping av detekterte TKRBer. Som et slikt slag-element kunne andre armerte helikoptre benyttes. Sammen med søke-helikoptrene ville imidlertid dette stille svært store krav til antall helikoptre.

Vi har derfor basert oss på et slag-element som består av 3 stk Kotlin-klasse jagere med mulighet for å operere helikoptre. Kotlin-klassen er det eneste eksisterende artillerifartøy med denne mulighet. Bevæpningen på disse fartøyene (4x15 cm kanoner) er ikke særlig hensiktsmessig for nedkjemping av TKRBer p g a sin lave skuddtakt. Bevæpningen ville imidlertid bli meget god for formålet dersom laserstyrte granater utvikles for denne type kanoner. Klassen er gammel og vil sannsynligvis snart utfases. Muligens vil den erstattes av fartøy med hurtigere artilleri enn det som har vært vanlig de senere årene.

4.2.2 Disponering av eskorte-enhetene

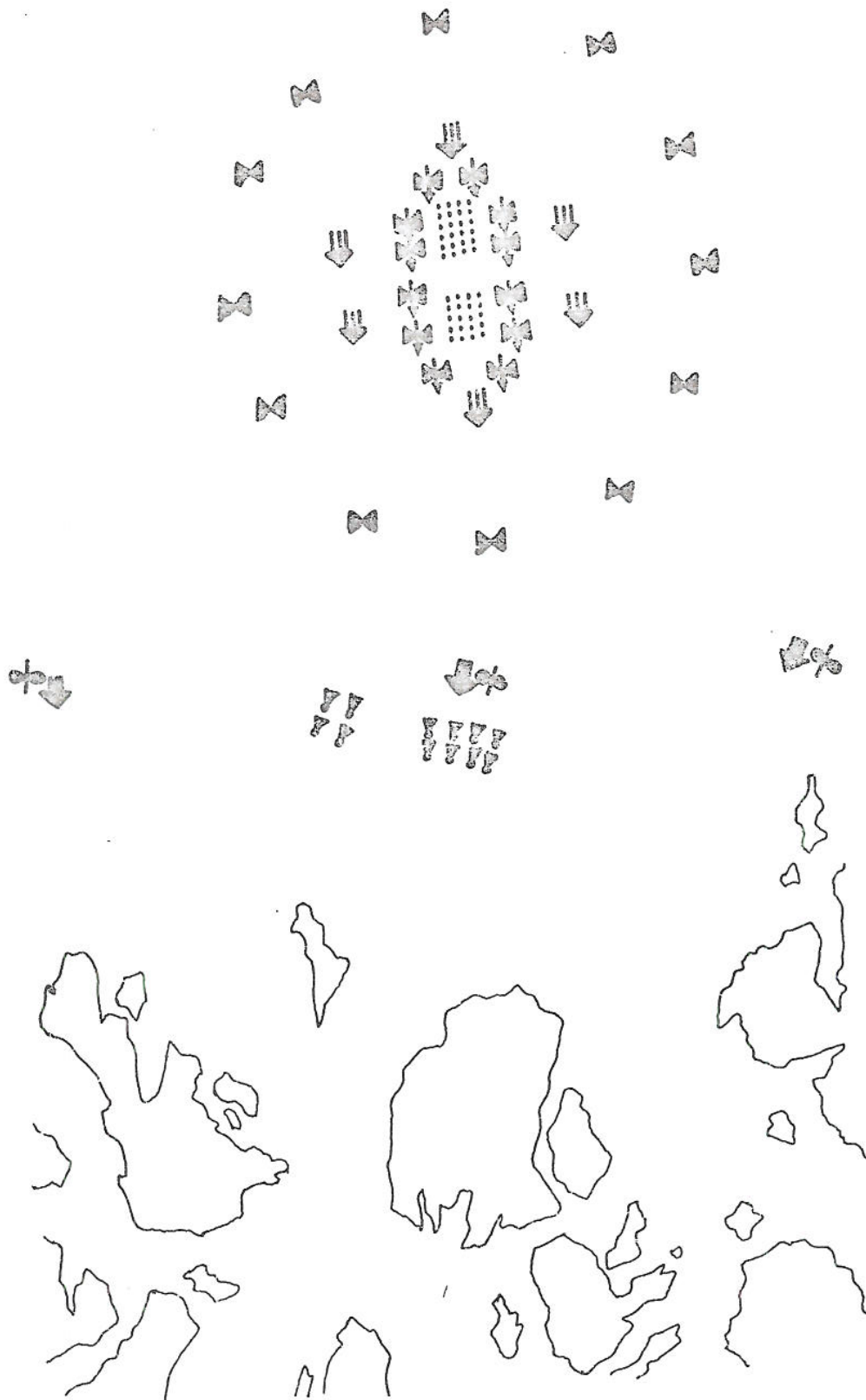
Sammensetning og gruppering av eskorten i åpne farvann utgjør kun én del av problemet. Like viktig er spørsmålet om hvordan eskorten skal disponeres i kystfarvann med sterke geografiske begrensninger. Videre er det viktig hvordan eskorten vil bli disponert ved angrep fra TKRBer og eventuelt andre typer enheter.

En mulig disponering av de enkelte eskorte-enheter ved innseiling fra territorialgrensen er vist i figur 4.2 til 4.9 som angir dynamikken i situasjonen.

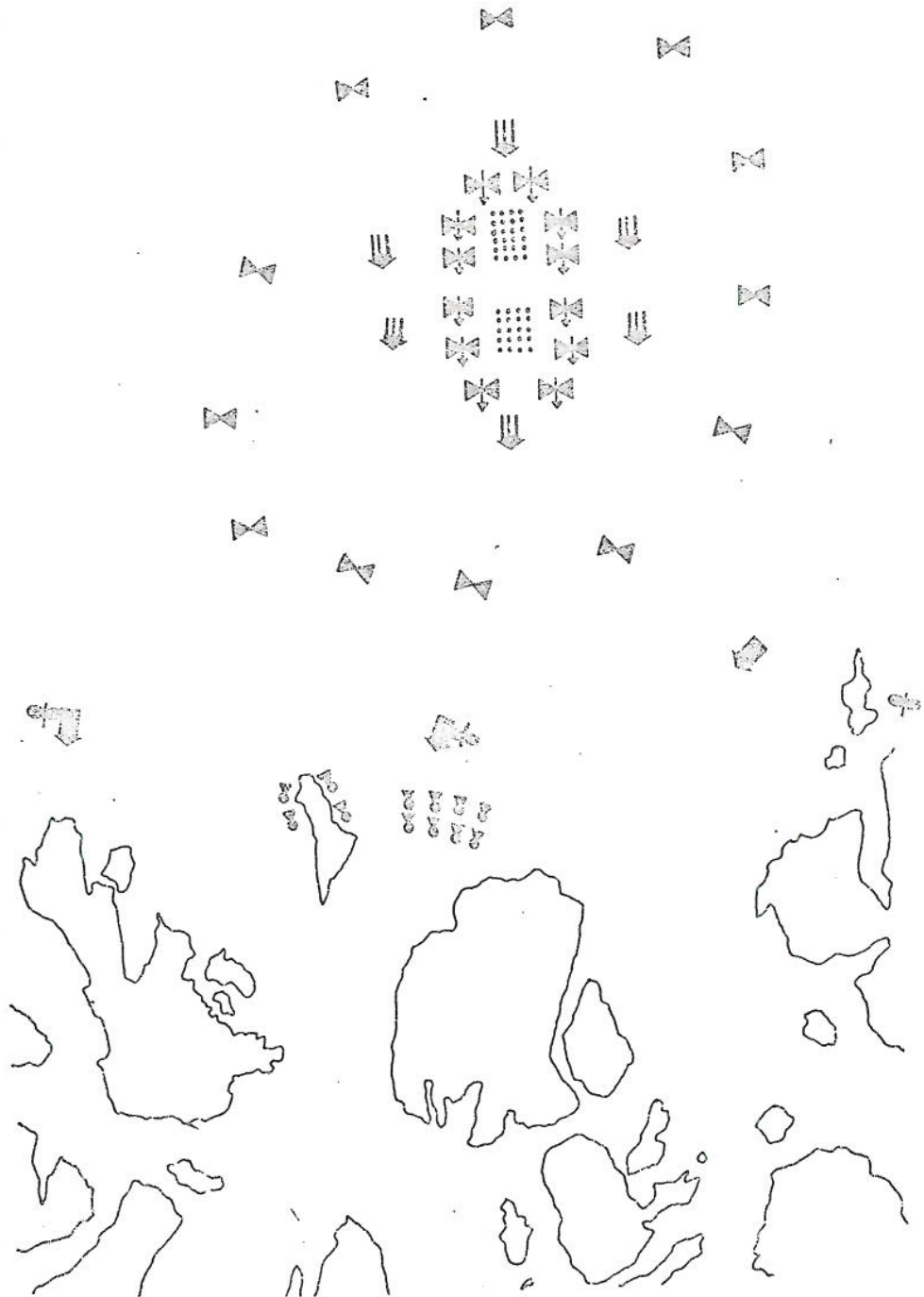
Dersom TKRBer i lurkeposisjon detekteres må man vente at angriperen forsøker å konsentrere så store styrker mot TKRBene at de kan nedkjempes. Tilsvarende må man vente overfor TKRBer under oppløp. Siden flere av eskorte-elementene har andre oppgaver enn å bekjempe TKRBer kan man ikke regne med at alle eskorteelementer kan disponeres fritt. Visse begrensninger på bruken av de enkelte element vil eksistere.

Luftverneelementet, de 12 Grisha-klasse fartøy gruppert nær hovedstyrken, vil vanskelig kunne disponeres og settes inn i angrep mot TKRBer uten at hull i luftvern skjermen oppstår. Det samme gjelder kommando-elementet, 6 stk Krivak-klasse fartøy. Disse er imidlertid forutsatt å ha overflate-tid-overflate missiler som man må vente brukt mot TKRBer om forholdene ligger til rette for det. Å disponere disse fartøyene på en slik måte at det går ut over primær oppgavene synes ikke rimelig.

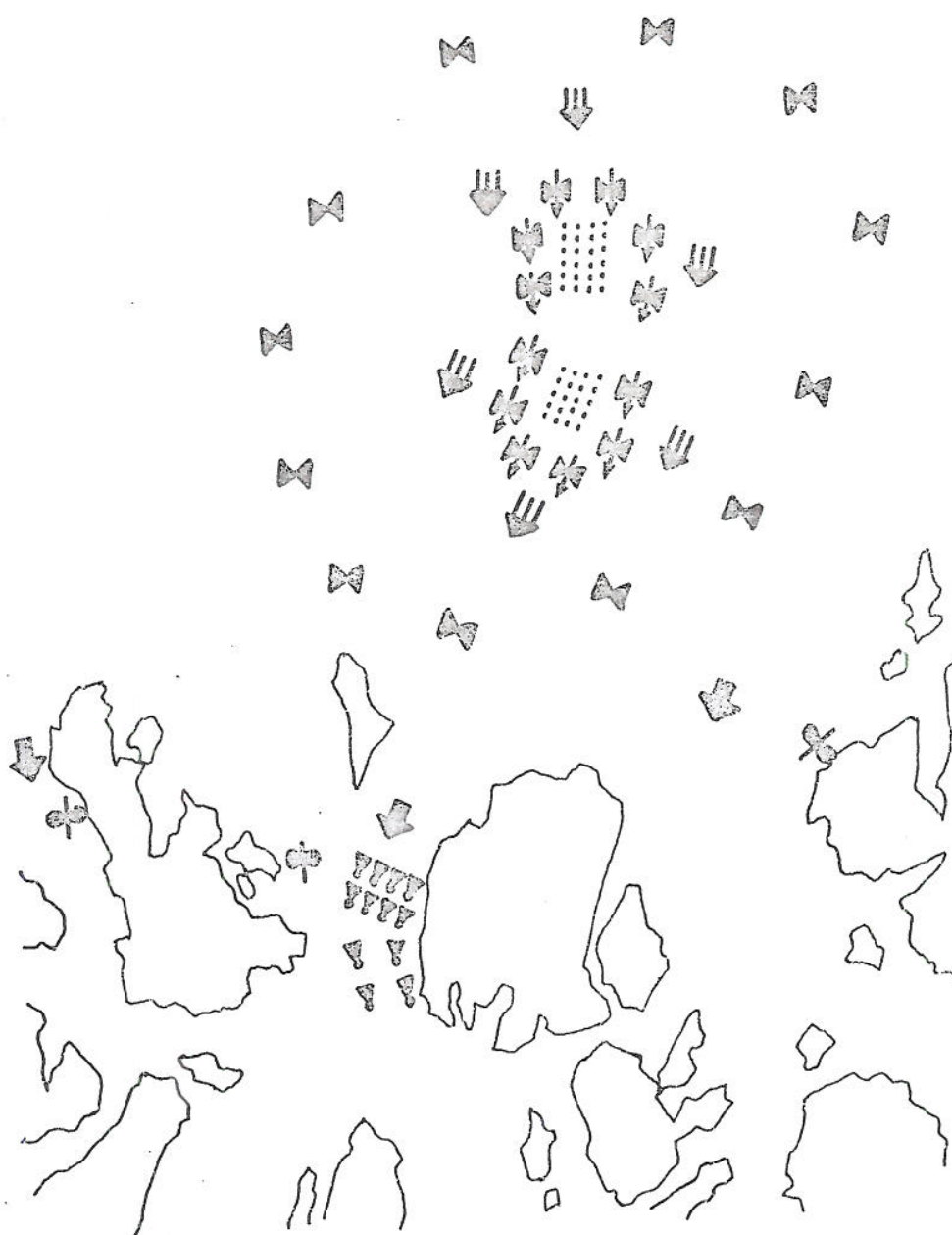
I en tidlig fase er det forutsatt at ca halvparten av minesveiperstyrken vil foreta søkesveip. Inntil miner er funnet vil de øvrige minesveiperne kunne brukes til søketier og angrep mot TKRBer. Dersom miner er funnet og felt skal ryddes vil ikke minesveipere kunne disponeres til dette fra sin primær oppgave.



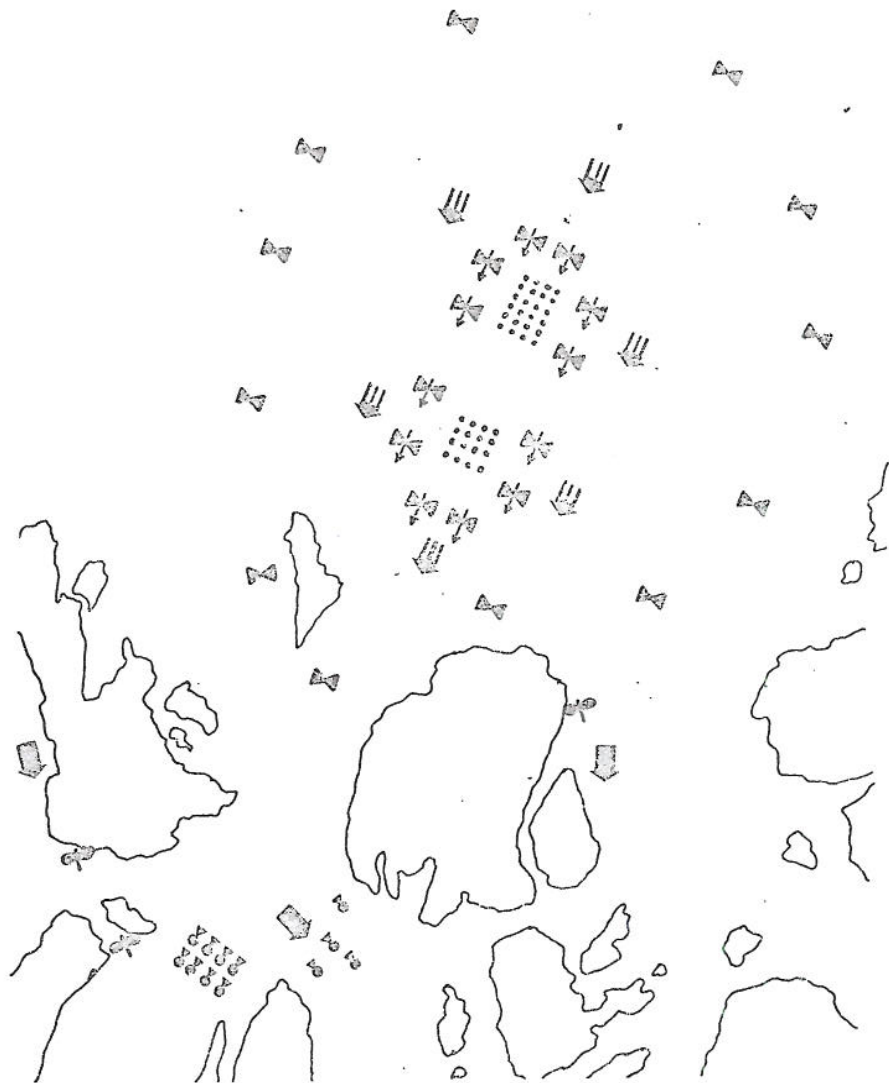
Figur 4.2 Situasjon $\frac{1}{2}$ time etter kryssing av territorialgrensen



Figur 4.3 Situasjon 1 time etter kryssing av territorialgrensen



Figur 4.4 Situasjon 1½ time etter kryssing av territorialgrensen



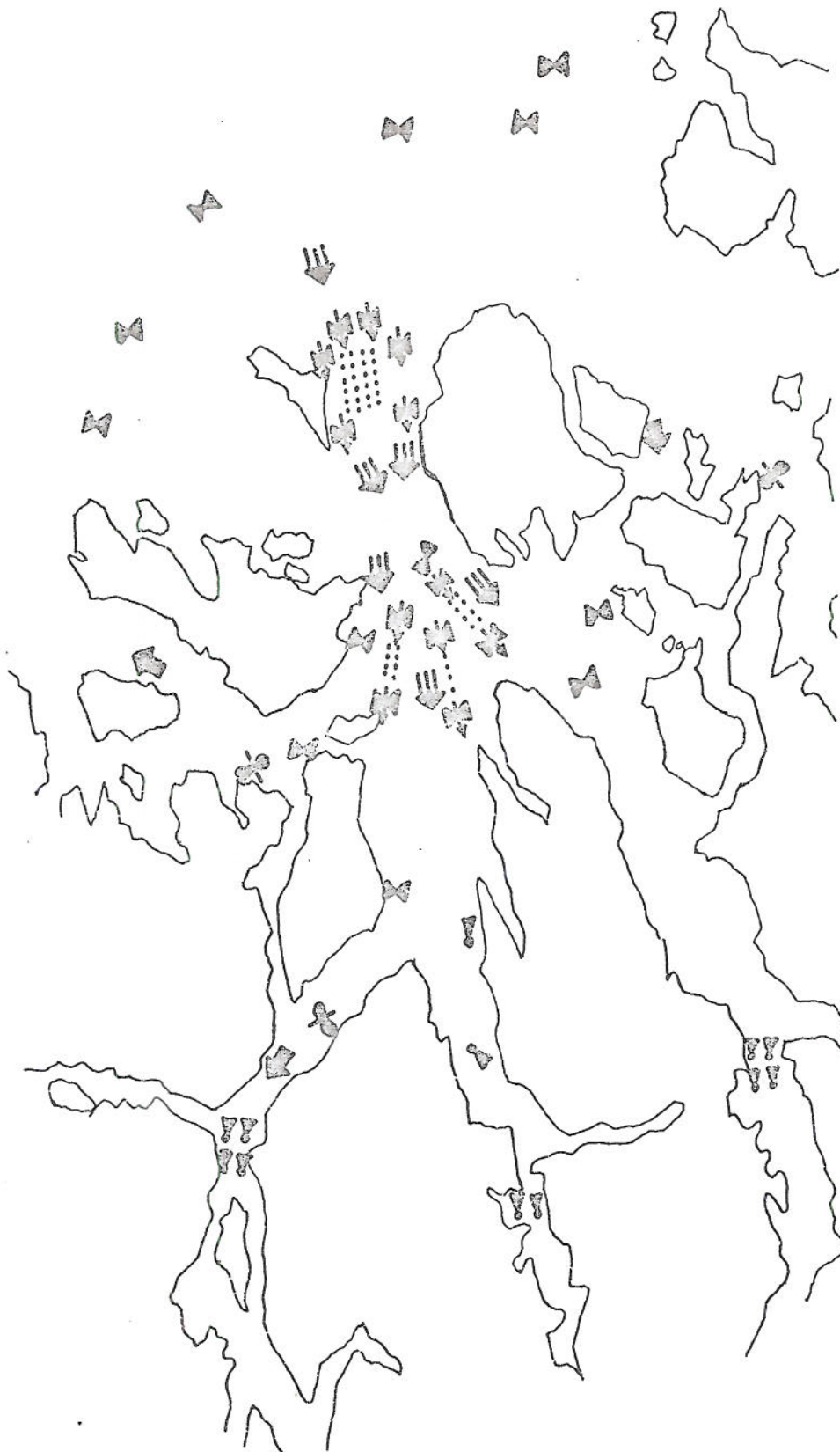
Figur 4.5 Situasjon 2 timer etter kryssing av territorialgrensen



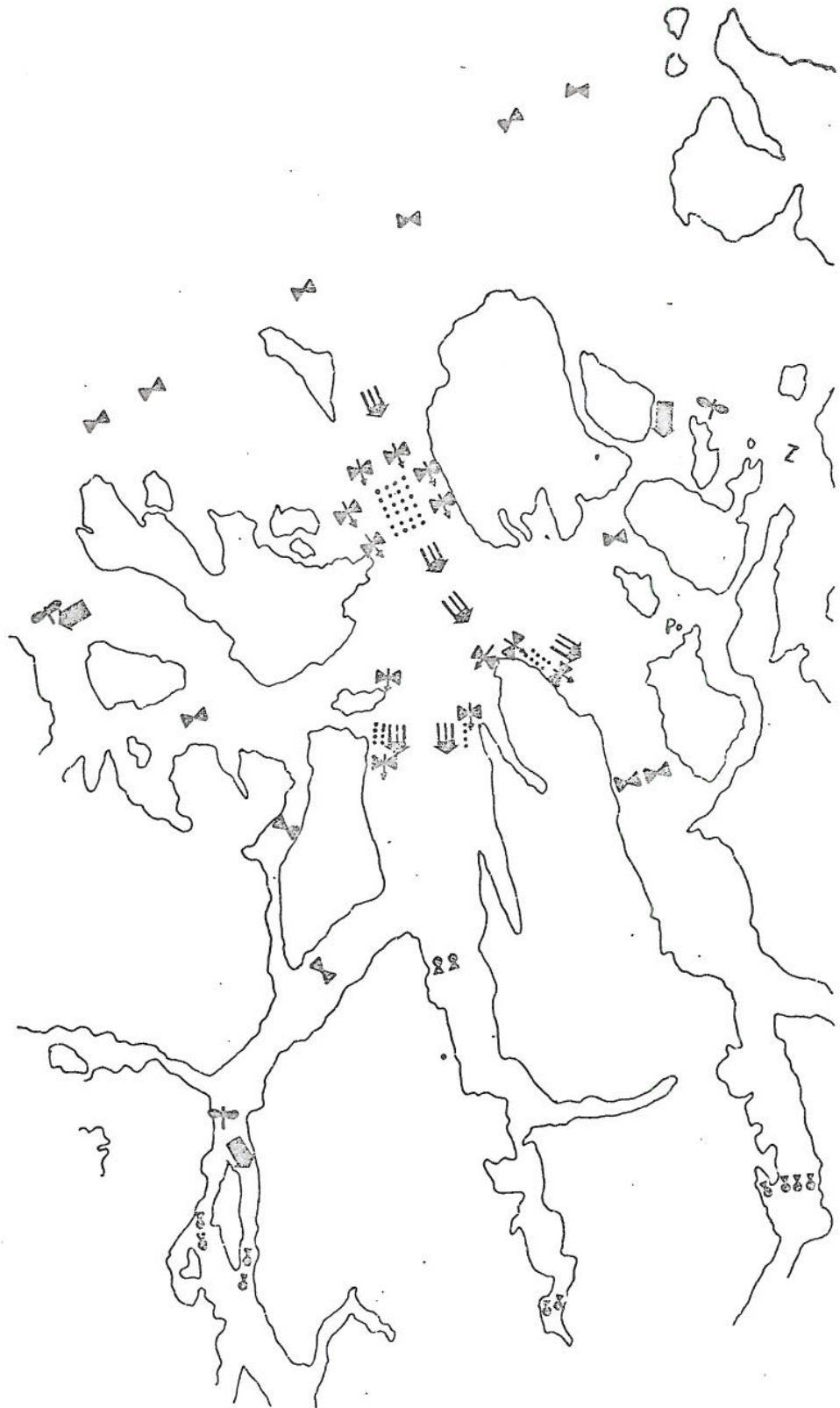
Figur 4.6 Situasjon 2½ time etter kryssing av territorialgrensen



Figur 4.7 Situasjon 3 timer etter kryssing av
territorialgrensen



Figur 4.8 Situasjon 3½ time etter kryssing av
territorialgrensen



Figur 4.9 Situasjon 4 timer etter kryssing av territorialgrensen

Det er imidlertid mulig at kontrollproblemet vil gjøre det vanskelig for angriperen å benytte minesveipere til annet enn minesveiping.

Luftforsvarsfly vil vanskelig kunne tas fra sin primær-opp-gave og settes inn mot TKRBer. Disse flyene vil dessuten neppe ha hensiktsmessig bevæpning for angrep mot fartøy.

Videre må man regne med at angriperen ikke vil operere egne fly innenfor et område med radius ca 30 nm rundt hovedstyrken. Egne fly i dette området vil skape meget store kontrollproblem for bruk av fartøyenes luftvern-system. På vestlig side har man bare kunnet løse problemet ved å utelukke egne fly fra et område av denne størrelse. Det er rimelig å anta at en angriper vil ha de samme problem og benytte samme løsning.

4.3 Angrepsalternativ for TKRBer

Våre TKRBer har to hovedalternativ for gjennomføring av angrep mot en invasjonstyrke:

- a) Lurkeangrep, hvor fyring mot hovedmålene foregår fra, eller i umiddelbar nærhet av, de posisjoner hvor båtene er utgangsgruppert og uten at oppløp over noen lengre distanse har vært nødvendig
- b) Oppløpsangrep, hvor båtene er utgangsgruppert i posisjoner slik at fyring mot hovedstyrken ikke er planlagt å foregå fra disse, men hvor et relativt langt oppløp må foretas og slik at man må regne med å komme i engasjement med eskorteenheter før båtene kommer i fyringsposisjon.

Det prinsipielle skillet mellom oppløpsangrepet og lurkeangrepet ligger i det at man ved oppløpsangrepet må regne med å måtte slå seg gjennom en større eller mindre del av eskorten.

I tillegg til valg av hovedangrepsform kommer spørsmålet om hvor båtene skal utgangsgrupperes. Rent prinsipielt er det spørsmål om hvor langt fra EMLA (expected main line of advance) og hvor langt inn fra territorialgrensen langs EMLA man skal legge båtene. Dernest kommer spørsmålet om hvor konsentrert båtene bør utgangsgrupperes.

Ved lurkeangrep må båtene utgangsgrupperes innenfor maksimal fyringsavstand fra EMLA. Hvor båtene grupperes innenfor dette området vil i stor grad avhenge av lokale forhold som har betydning for detekterbarhet, fyringsmulighet og kommunikasjon. Et hovedproblem ved lurkeangrepet er muligheten for å bli detektert av eskorten før angrepet mot hovedmålene er gjennomført. Et annet problem er muligheten for konsentrert ildgivning for å mette luftvernsystemet rundt hovedmålene. Dette er forhold som trekker hver sin vei. I kapittel 6 er det vist at man bør velge en spredt gruppering av båtene ved lurkeangrep for å redusere sannsynligheten for å bli detektert.

Ved oppløpsangrep er hovedproblemet å slå seg gjennom eskorten. Dette betyr at et oppløpsangrep bør skje med et så stort antall båter som mulig. Båtene bør derfor utgangsdisponeres konsentrert.

Jo flere eskorteenheter angriperen får tid til å konsentrere i oppløpsretningen, jo vanskeligere blir det å gjennomføre angrepet. Hvor stor del av eskorten man må vente blir konsentrert mot TKRBene avhenger av når disse er blitt detektert.

Dersom båtene blir detektert av søke-enheter som opererer til dels langt foran hovedmålene, vil det bli meget vanskelig å gjennomføre et oppløpsangrep. TKRBene bør derfor grupperes så langt ut fra EMLA at søkeenheter sannsynligvis ikke vil operere der. På den annen side

bør TKRBene ikke grupperes for langt fra EMLA fordi oppløpsavstanden da kan bli for stor. Skvadronssjefen vil derfor stå overfor et vanskelig valg ved utgangsgruppering av båtene. Dette problemet vil bli behandlet i kapittel 8.

5

VÅPENEFFEKTIVITET VED ANGREP MOT HOVEDMÅL

I dette kapitlet har vi forutsatt at et antall TKRBER har kommet i fyringsposisjon mot hovedmålene og får avlevert sine våpen. Hvor store tap man da må vente blir påført hovedmålene behandles i dette kapitlet.

Torpedoer og Penguin-missiler er forutsatt som mulige hovedvåpen for våre TKRBER. Transportfartøy og landgangsfartøy er forutsatt som hovedmål.

Dersom et antall våpen leveres mot en gruppe målfartøy, vil tapene som påføres avhenge av følgende faktorer:

- a) eskortens kapasitet til å ødelegge våpen i midtbanen; dette gjelder i praksis bare missiler i luften, ikke torpedoer
- b) treffsannsynlighet av våpen som ikke blir ødelagt av eskorten; denne er avhengig av en rekke faktorer som
 - nøyaktighet av fyringsløsningen
 - funksjoneringssannsynlighet ved utskyting og underveis til målgruppe
 - funksjoneringssannsynlighet av søker- og styresystem
 - mottiltak for å få våpnet til å styre/heime på falske mål
 - mottiltak for å redusere treffsannsynligheten mot de virkelige mål
- c) virkning ved treff
- d) sannsynligheten for å treffe et mål som allerede er alvorlig skadet; "overkill"

I det følgende behandles betydningen av disse faktorene én for én, hvoretter totaleffekten til slutt summeres opp.

5.1 Nedskyting av missiler i luften

I dette avsnittet studeres mulighetene til å skyte ned missiler som fyres mot transportfartøy og landgangsfartøy. Penguin-missiler i luften kan skytes ned av alle fartøy med luftvern-kapasitet. Etter de taktiske forutsetninger vi har basert oss på, gjelder dette i hovedsak 12 stk Grisha-klasse fartøy og 6 stk Krivac-klasse fartøy. Disse har henholdsvis 1 og 2 utskytningsenheter av luftvernssystemet SA-N-4, som kan skyte salver av 2 raketter.

Både på vestlig og østlig side er det under utvikling hurtigskyttende småkalibrede kanonsystem for nedskyting av overflate-til-overflate missiler. Disse systemene utvikles imidlertid for selvforsvar og effektiv rekkevidde er relativt liten. For områdedekning vil kapasiteten av slike kanonsystem være liten og vi har sett bort fra dem.

Luftvern fartøyenes kapasitet til å skyte ned missiler er bestemt av:

- antallet luftvern fartøy
- hvordan luftvern fartøyene er gruppert
- rekkevidden av luftvernrakettene
- hvor mange raketter luftvernssystemene kan levere mot missilene
- treffsannsynlighet pr avfyrt luftvernrakett

Den følgende behandling er basert på den størrelse, sammensetning og deployering av eskorten som beskrevet i kapittel 4.

Rekkevidden av SA-N-4 raketter mot mål som Penguin-missiler er ca 10 km.

Avgjørende for kapasiteten av luftvernet er antallet raketter som effektivt kan leveres mot missiler som passerer gjennom dekningsområdet. Dette avhenger dels av når opparbeidelse av fyringsløsning starter. Dels er det avhengig av reaksjonstidene i systemet.

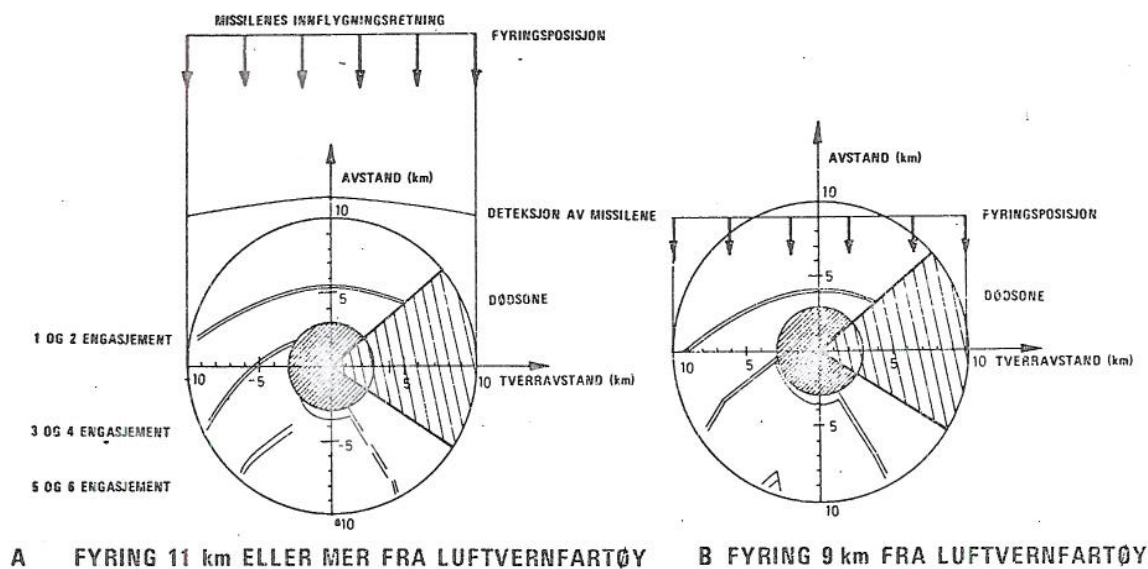
Få detaljer om SA-N-4 er kjent. Det følgende er derfor i stor grad basert på data for tilsvarende vestlige system (4).

Når opparbeidelse av fyringsløsning kan starte, vil avhenge av fyringsposisjonen. Dersom Penguin-missilene fyres på stor avstand fra luftvern fartøyene er den avstand missilene kan detekteres på avgjørende. Basert på refleksjonsarealet av Penguin-type missiler har man funnet at rekkevidden av et moderne radarsystem mot denne typen mål vil bli ca 11 km når missilet kommer rett mot og noe større dersom missilet vil passere til siden for radaren (4). For denne situasjonen er mulige engasjementsposisjoner for luftvern raketten vist i figur 5.1 A. Det er her forutsatt at 2 luftvern raketter skytes i salve med ca 1 sekund mellomrom mot det samme målet. Figuren gjelder én utskytningsenhet av SA-N-4 montert på Grisha-klasse fartøy. Den angitte dødsonen skyldes dels minimumstiden som er nødvendig for å få styring på utskutte raketter og dels plasseringen av utskytningsenheten i forhold til overbygningen på fartøyet. Overflate-til-overflate missilene er forutsatt å ha en innflyvningsretning på tvers av luftvern fartøyets kurs.

Dersom firing av missilene skjer på en avstand mindre enn 11 km fra luftvern fartøyene blir situasjonen noe annerledes. Figur 5.1 B viser mulige engasjementsposisjoner for en fyringsposisjon ca 9 km fra luftvern fartøyet.

For et Krivac-klasse fartøy er dekningsenheten tilsvarende. De to utskytningsenhetene har imidlertid dødsonene vendt hver sin vei.

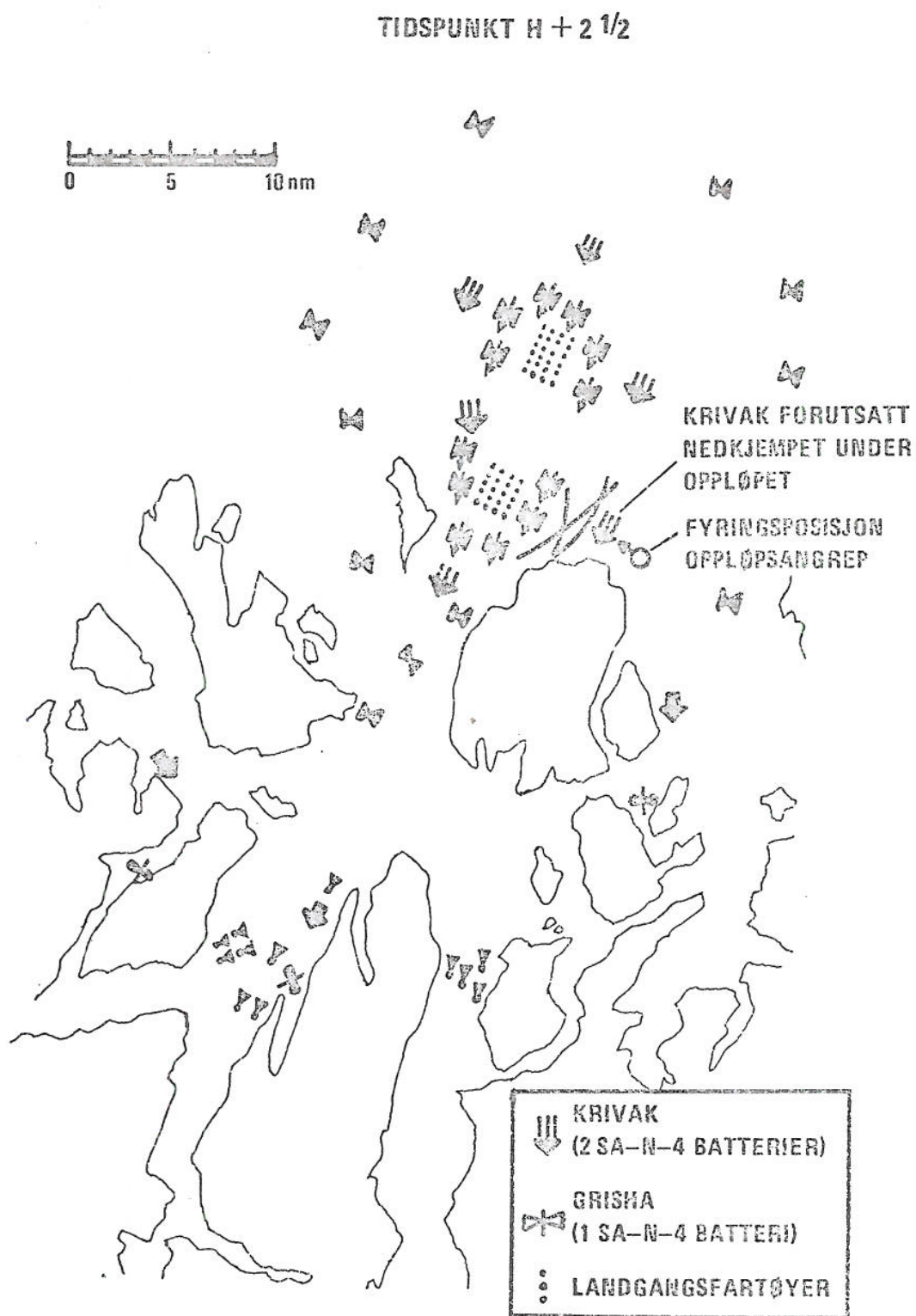
Disse dekningsdiagrammene gjelder dersom det ikke eksisterer noen operative begrensninger ved bruk av luftvern raketten. For eskorten som helhet vil slike begrensninger ganske klart gjøre seg gjeldende.



Figur 5.1 Dekningsdiagram for SA-N-4 på Grisha-klasse fartøy

Penguin-missilene går idag i ca 80 m høyde, i fremtiden må man regne med en vesentlig reduksjon av høyden i midtbanen. Det er lite sannsynlig at engasjement med luftvernraketter vil tillates over hovedmålene eller nær andre eskorte-fartøy. Med en luftvernskjerm i en avstand 3 nm fra hoved-målene vil sannsynligvis dette i praksis bety at man bare tillates å fyre luftvernraketter fra de indre luftvern-fartøyene i sektorer vekk fra hovedmålene og slik at de heller ikke dekker andre eskortefartøy. På grunn av større avstand fra hovedmålene og mellom de enkelte fartøy vil disse begrensningene gjøre seg mindre gjeldende for fartøy av Krivac-typen som er forutsatt deployert lenger ute.

I figur 5.2 er vist et eksempel på mulige engasjements- posisjoner for alle luftvern fartøyene mot missiler fyrt ved et oppløpsangrep i åpent farvann. Slike angrep behandles i kapittel 8. Det er der forutsatt at fartøyene skal inn på en fyringsavstand av 8 nm fra hovedmålene. TKRBene vil da bli a kunne engasjeres av kanonene på det nærmeste Krivac- klasse fartøy. Det er forutsatt at dette eskorte-fartøyet vil være nedkjempet tidligere under oppløpet ved bruk av



Figur 5.2 Dekning av luftvern fartøyer ved oppløpsangrep H+2 1/2

Penguin-missiler. I figur 5.2 er det derfor kapasiteten av de resterende luftvern fartøy som er angitt. Totalt må man vente at engasjement er mulig med ialt 6 luftvern-raketter. Dersom missilene hadde vært avfyrt på større avstand og Krivac-klasse fartøyet ikke var nedkjempet måtte man vente at engasjement var mulig med ca 10 luftvern-raketter.

I figur 5.3 og 5.4 er vist eksempler på mulige engasjementsposisjoner ved fyring fra lurkeposisjoner og oppløpsangrep i indre farvann. Stort sett må man vente at engasjement er mulig med fra 4 til 6 luftvern-raketter mot en salve overflate-til-overflate missiler fra disse fyringsposisjonene.

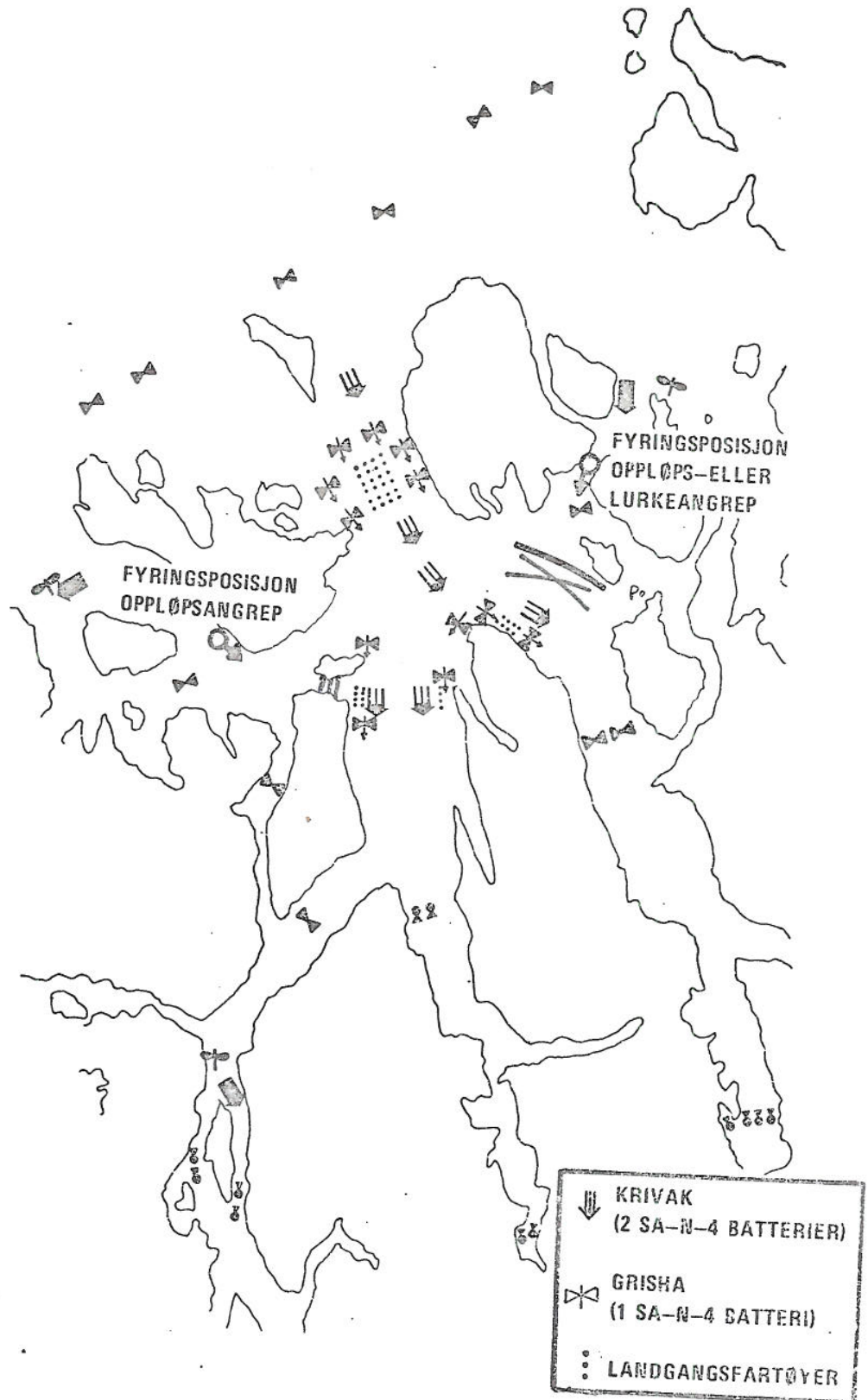
Ser man da på alle aktuelle fyringsposisjoner for Penguin-type missiler må man vente at med den angitte eskorten vil en salve av overflate-til-overflate missiler kunne engasjeres av fra 4 til 8 luftvern-raketter.

Hva treffsannsynligheten er for hver levert luftvern-rakett, er usikkert. Generelt synes man på østlig side å legge større vekt på antall våpen og mindre vekt på treffsannsynligheten for hvert våpen. Basert på dette og data fra tilsvarende vestlige system synes det rimelig å anta at treffsannsynligheten for hver rakett ikke er over 50%. Som en nedre grense har vi antatt 20%

Vi har videre antatt at 2 luftvern-raketter skytes i salve mot hvert mål som engasjeres. For en salve vil treffsannsynligheten da være mellom ca 35 og 75%.



Figur 5.3 Dekning av luftvern fartøy ved lurkeangrep H+3



Figur 5.4 Dekning av luftvernartøy ved lurkeangrep og oppløpsangrep H+4

Dersom det avfyres et stort antall Penguin-missiler samtidig fra samme sektor mot hovedstyrken, vil luftvern fartøyene etter de angitte forutsetningene ha en forventet kapasitet til å skyte ned missiler som angitt i tabell 5.1.

Antall luftvern- raketter avfyrt	Luftvern fartøyenes nedskytnings- potensial	
	Nedre grense	Øvre grense
4	0.70	1.5
6	1.05	2.25
8	1.40	3.0

Tabell 5.1 Nedskytningspotensial for ulike forutsetninger om treffsannsynlighet av luftvern rakettene

Basert på dette har vi for det følgende gått ut fra at luftvern fartøyenes nedskytningskapasitet er mellom 0.75 og 3 missiler, med en referanseverdi på 2 missiler. Dette er det antallet missiler av en salve man må vente blir skutt ned. Det forventede antall nedskutte missiler vil stort sett være uavhengig av antallet missiler i salven, dersom avfyring av alle missilene har skjedd noenlunde samlet. Dersom missilene fyres over en periode på ca 30 sekunder vil luftvern fartøyenes kapasitet bli doblet. Fyres missilene over 60 sekunder blir kapasiteten tredoblet.

Dersom antallet eskortefartøy forandres vil luftvernkapasiteten forandres omtrent proporsjonalt.

5.2 Ødeleggelse av torpedoer i midtbanen

I teorien er det mulig å finne frem til tiltak for å ødelegge torpedoer i midtbanen. Hittil synes foreslåtte tiltak å medføre praktiske problem og/eller liten

virkning. I det følgende har vi sett bort fra muligheten til å ødelegge torpedoer i midtbanen.

5.3 Treffsannsynlighet

Treffsannsynligheten av et våpensystem er avhengig av en rekke faktorer. Hvilke faktorer man velger å inkludere blant de som påvirker treffsannsynligheten er i stor grad en definisjonssak. I denne behandlingen har vi valgt å ta med følgende faktorer:

- nøyaktighet av fyringsløsningen
- funksjoneringssannsynlighet ved utskyting og i midtbanen
- funksjoneringssannsynlighet av søker- og styresystem
- mottiltak for å få våpenet til å styre/heime på falske mål
- mottiltak for å redusere treffsannsynligheten

5.3.1 Penguin-type missiler

For Penguin-missilet vil, for alle praktiske forhold, tiden for midtbaneløpet være så liten og søkebredden så stor at den feil man bør regne med i fyringsløsningen ikke vil spille noen rolle. Om missilet funksjonerer teknisk og det ikke skytes ned eller utsettes for andre mottiltak, vil treffsannsynlighet bli meget høy og for de fleste praktiske forhold kunne settes lik 100% (5).

Hva man bør forutsette om teknisk funksjoneringssikkerhet er usikkert. Mer enn 90% kan vanskelig ventes, mindre enn ca 70% kan vanskelig aksepteres.

Hva effektiviteten av mottiltak - unntatt nedskyting - vil være, er den største usikkerhetsfaktoren når det gjelder treffsannsynlighet for missiler. I prinsipp er det mulig å sette i verk mottiltak mot ethvert heimende våpen, dersom virkemåten er godt nok kjent. En demonstrasjon av dette fikk man under de to siste krigene i Midt-Østen. I 1967, da STYX-missilene først ble benyttet, gjorde effektiviteten

av dem et overveldende inntrykk ved senkingen av jageren Eilath. I 1973 hadde israelerne funnet frem til egnede mottiltak mot denne type missiler og av noe over 50 STYX-missiler som da ble avfyrt, var det ingen som traff sine mål. Derimot var effekten av de israelske Gabriele-missilene som da ble brukt for første gang, meget stor.

I hvilken grad mottiltak vil være effektive eller ikke, er altså avhengig av hvor man befinner seg i et kappløp for stadig å gjøre søke- og desisjonslogikken mer omfattende og komplisert, og mottiltak mot dette. Det er klart at de missiler som hittil har blitt utviklet, har en relativt enkel søke- og desisjonslogikk og derfor enkle å finne mottiltak mot.

Når man inkluderer teknisk funksjoneringssikkerhet og alle slags mottiltak med unntak av nedskyting, har vi gått ut fra en treffsannsynlighet på 50%. Dette betyr altså at halvparten av de missiler som ikke blir skutt ned av eskorten, treffer et virkelig mål.

Denne forutsetningen er usikker. Det er ikke urimelig at treffsannsynligheten i virkeligheten kan bli så høy som 75% eller så lav som 25%. Som en referanseverdi har vi gått ut fra 50%.

5.3.2 Torpedoer

For rettløpende torpedoer uten heiming er treffsannsynligheten mot enkeltmål svært avhengig av nøyaktigheten av måldata. På stor avstand blir nøyaktigheten i estimatet av målets kurs og fart avgjørende.

Ved firing mot en konvoi med et stort antall fartøy, blir situasjonen ganske annerledes. Så lenge måldata ikke er så dårlige at man bommer totalt på konvoien som sådan, er det måltettheten som er avgjørende for treffsannsynligheten ved firing på stor avstand (10 000 m eller mer) (6).

Antall løp gjennom konvoien- enten dette oppnås ved trådstyring eller programmert mønsterløp vil også være vesentlig for treffsannsynligheten.

For en ikke-heimende torpedo er måltettheten bestemt av fartøyenes lengde og avstanden mellom hvert fartøy i en kolonne samt antall kolonner. For en konvoi med 4 kolonner, 1000 m mellom hvert fartøy i hver kolonne og en fartøyslengde på mellom 100 og 150 m blir måltettheten mellom 35 og 50%.

For en heimende torpedo vil den effektive søkebredde være bestemmende for måltettheten. I en stor konvoi vil lydbildet være meget komplisert. Effektiv søkebredde vil neppe bli mer enn 300 m. Dette gir en måltetthet på 75% for de samme forutsetningene om konvoien som over.

Antall løp gjennom konvoien er vanskelig å forutsi. Trådstyrte torpedoer vil i prinsipp kunne gi en rekke løp gjennom konvoien. Problemet er imidlertid om TKRBene får anledning til å foreta trådstyring i aktuelle taktiske situasjoner. Ved fyring etter oppløpsangrep vil det neppe være mulig for TKRBene å foreta noen effektiv styring av torpedoene. Ved lurkeangrep er mulighetene større. Det forutsettes at TKRBene ikke blir detektert av eskorten før torpedoene har gjennomført sitt løp. Ved fyring på stor avstand betyr dette at styring må foregå 10-15 min. TKRBene vil i denne perioden neppe kunne bryte opp fra posisjonen eller bruke radar uten at dette fører til angrep fra eskorteenehetene.

Videre har man mulighetene for at torpedoene skal bli oppdaget under løpet, noe som kan utløse søk etter TKRBer.

Hvorvidt man med trådstyring vil kunne oppnå flere løp gjennom en konvoi ved fyring på stor avstand er derfor usikkert. Det kan gå i en del tilfelle, men det behøver ikke lykkes.

Programmerbart mønsterløp er et annet alternativ. De torpedoer som idag disponeres kan ikke foreta slike løp. Slike torpedoer kan imidlertid bygges.

Innseilingsruten vil også kunne bestemme hvor mange løp man oppnår gjennom konvoien. Tidlig under innseilingen er konvoien forutsatt å holde midtfjords. Av farvannmessige grunner vil det da være mulig å oppnå flere løp gjennom konvoien. I en senere fase er det forutsatt at konvoien splittes opp og fortsetter på 2 kolonner så nær land som mulig. Dette vil for det første redusere måltettheten betraktelig og for det andre gjøre flere målpassasjer lite sannsynlig.

I tabell 5.2 er angitt treffsannsynligheter ved fyring på stor avstand når man ser bort fra teknisk svikt av torpedoene og mulige mottiltak.

Fyringsbetingelser	Mål- størrelse	Treffsannsynlighet pr torpedo. Antall løp gjennom konvoien		
		1	2	3
Ytre farvann, 4 kolonner				
Ikke-heimende torp	100 m	35	60	75
"	150 m	50	75	85
Heimende torp	300 m ¹⁾	75	95	99
Indre farvann, 2 kolonner				
Ikke-heimende torp	100 m	20		
"	150 m	30		
Heimende torp	300 m ¹⁾	50		

1) Målstørrelse lik effektiv søkebredde

Tabell 5.2 Treffsannsynlighet ved fyring av torpedoer mot en konvoi med et stort antall fartøyer, teknisk funksjonering og mottiltak ikke inkludert

Selv om datagrunnlaget er dårlig, må man kunne anta at funksjoneringssikkerheten av torpedoer er relativt høy, spesielt for ikke-heimende torpedoer.

Det er videre vanskelig å få til effektive mottiltak mot torpedoer. Det eneste realistiske alternativ synes å være bruk av et relativt stort antall "guinea pigs". Bruk av denne slags mottiltak kan muligens gi uheldige operative begrensninger, men er ellers praktisk gjennomførbart.

Et siste punkt som har betydning for treffsannsynligheten er brannrørtypen. De torpedoer vi har idag, stiller visse krav til hvor grunt de kan gå. Landgangsfartøy av størrelse 1000 tonn vil være så gruntgående at en torpedo antageligvis vil passere under målet uten at brannrøret aktiveres. Mot landgangsfartøy kan derfor treffsannsynligheten bli meget liten p g a torpedoens dybde og brannrørstypen selv om andre forhold er gunstige. Dette er et forhold som bør kunne forandres, og vi har i det følgende ikke tatt hensyn til denne begrensningen.

Basert på det foregående må man kunne slutte at avhengig av torpedotypen, målfartøyenes størrelse, antall kolonner i konvoien og hvor fyringen finner sted, vil treffsannsynligheten pr torpedo kunne variere fra ca 25% til ca 75%. Som en referanseverdi har vi for det følgende gått ut fra en treffsannsynlighet på 50%. Dette er ment å inkludere alle mulige feilbidrag, også teknisk svikt og mottiltak.

5.4 Virkning i målet

I forhold til de faktorer som hittil er behandlet i dette kapitlet er virkningen i målet ved treff relativt godt kjent både for missiler og torpedoer (7). Relevante data has både fra 2. verdenskrig og fra spesielle forsøk. De forutsetninger vi har basert oss på er angitt i tabell 5.3.

Våpentype	Måltype	Virkning ved treff		
		Senkning	Stopp	Totalt
Penguin	Transportfartøy	10%	65%	75%
	Landgangsfartøy	5%	75%	80%
Torpedo	Transportfartøy	50%	25%	75%
	Landgangsfartøy	75%	15%	90%

Tabell 5.3 Forutsetninger om virkning i målet ved treff

Normalt vil virkningen i målet være større for en torpedo enn for en Penguin-missil. Sannsynligheten for å senke et fartøy ved treff vil normalt også bli mindre jo større målet er. Forholdet mellom landgangsfartøy og transportfartøy er imidlertid noe spesielt.

At sannsynligheten for å senke et landgangsfartøy ved treff av en Penguin-missil er mindre enn for transportfartøy skyldes landgangsfartøyenes vanntette skott. Med treff av en torpedo er det imidlertid stor sannsynlighet for at et landgangsfartøy bryter i 2 deler og dermed blir fullstendig ødelagt. På grunn av sin størrelse er sannsynligheten for dette mindre ved treff av et transportfartøy.

For det følgende har vi antatt at sannsynligheten for å senke eller stoppe et hovedmål ligger mellom 60 og 90% med en referanseverdi på 75%. Dette har vi forutsatt gjelder uansett måltypen. Sannsynligheten for å senke et hovedmål ved treff vil derimot avhenge sterkt av måltypen.

Dette kan være av vesentlig betydning fordi det i enkelte situasjoner vil være avgjørende å kunne senke et mål, mens det i andre situasjoner vil være tilstrekkelig å stoppe målet.

5.5 Over-kill

Ved firing av et stort antall missiler eller torpedoer mot et begrenset antall mål, er det mulig at et mål treffes av flere våpen enn det som egentlig er nødvendig. Dette vil kunne redusere effekten av en salve.

Vi har forutsatt at ved firing av en salve er sannsynligheten for å treffe ethvert mål i målgruppen den samme og uavhengig av om målet allerede er truffet eller ikke. Dette tar på en grov måte hensyn til over-kill-effekten. Det viser seg da at over-kill først får betydning når antall fartøy som senkes eller stoppes av salven utgjør en stor del av det totale antall fartøy i konvoien.

5.6 Oppsummering

For det følgende har vi basert oss på våpeneffektiviteter ved angrep mot hovedmål som angitt i tabell 5.4.

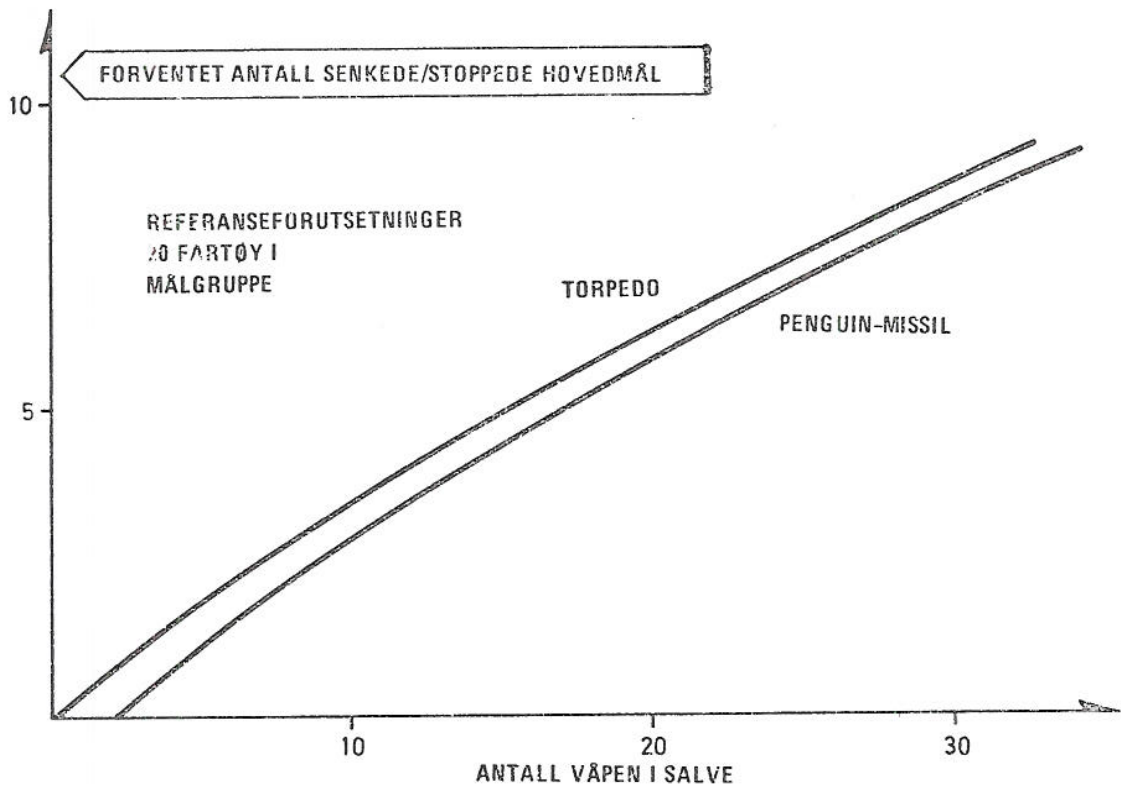
Faktor	Referanseverdi	Minste verdi	Største verdi
Kapasitet til nedskyting av missiler i luften	2	0.75	3
Kapasitet til å ødelegge torpedoer i midtbanen	0	0	0
Treffsannsynlighet pr våpen	50%	25%	75%
Sannsynlighet for stopp/senkning av mål ved treff	75%	60%	90%

Tabell 5.4 Forutsetninger om våpeneffektivitet ved angrep mot transportfartøy og landgangsfartøy

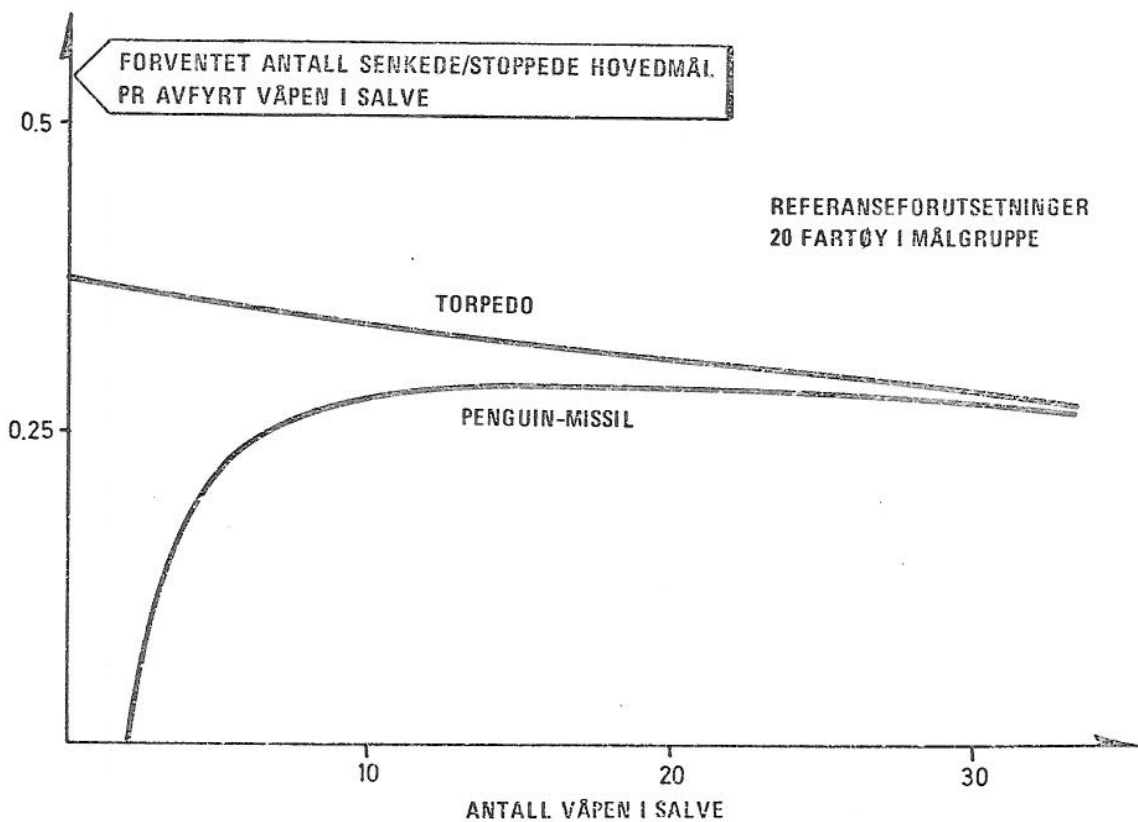
Basert på referanseverdiene er i figur 5.5 forventet antall stoppede/senkede hovedmål vist som funksjon av antall våpen i en salve. Beregningene forutsetter 20 fartøy i målgruppen. Etter de forutsetningene vi har gjort skyldes forskjellen mellom torpedoer og missiler utelukkende luftvernets kapasitet til nedskyting av missiler i luften. Ved firing av en salve på 6 Penguin-missiler vil man med referanseverdiene forvente å stoppe/senke 1.5 hovedmål.

I figur 5.6 er vist gjennomsnittlig uttelling pr avfyrt våpen; dvs det forventede antall stoppede/senkede hovedmål pr avfyrt våpen i en salve. Dersom salvestørrelsen er liten vil uttellingen pr Penguin-missil bli liten p g a motpartens luftvern. For salvestørrelser mindre enn 6 vil effektiviteten pr avfyrt missil bli meget liten. For en salvestørrelse på 10-15 vil et økende antall missiler gi redusert uttelling pr våpen på grunn av overkill-effekten. For torpedoer vil denne effekten gjøre seg gjeldende også for mindre salvestørrelser.

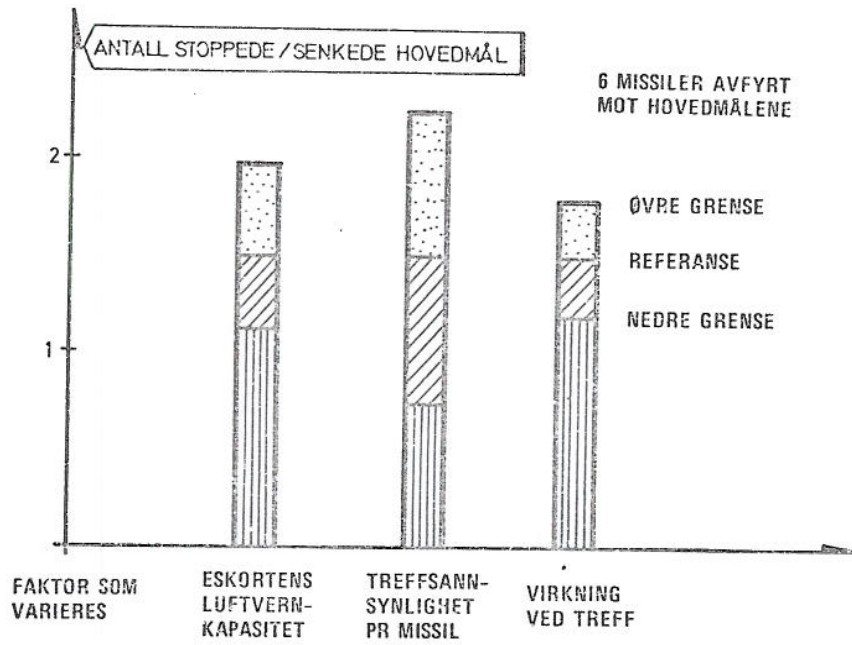
I figur 5.7 er vist effekten av usikkerheten i de enkelte faktorer for en salve på 6 missiler. Usikkerheten i treffsannsynligheten gir det største bidraget til usikkerheten i uttellingen. Dernest kommer kapasiteten av motpartens luftvern. Usikkerhetsbidraget fra virkning ved treff blir relativt lite.



Figur 5.5 Forventet uttelling ved angrep på hovedmål



Figur 5.6 Gjennomsnittlig uttelling pr avfyrt våpen ved angrep mot hovedmål



Figur 5.7 Usikkerhetsbidrag ved beregning av forventet uttelling ved angrep mot hovedmål

6 LURKEANGREP

I dette kapitlet behandles lurkeangrep. Hensikten med kapitlet er å komme frem til en forståelse av den relative betydningen av de faktorer som påvirker uttellingen av TKRBER i lurkeangrep.

Hovedfaktorer er:

- Sannsynlighet for at en TKRB i lurkeposisjon skal bli detektert av søkeenheter
- TKRBenes kapasitet til nedkjemping av søkeenheter
- Våpeneffektivitet ved firing mot hovedmålene (behandlet i kapittel 5)

6.1 Søk etter TKRBER i lurkeposisjon

Sannsynligheten for å detektere en TKRB i lurkeposisjon avhenger av en rekke faktorer:

- Karakteren av området som skal gjennomføres
- Antallet og typen eskorteenheter i søket
- Effektiviteten av de deteksjonsmidler som benyttes, her kommer bl a våre begrensninger inn
- Gjennomføringen av søket

6.1.1 Karakteren av området

Aktuelle innseilingsområdet for en invasionsstyrke har vesentlig forskjellig karakter. Egenskaper av betydning for effektiviteten av et søk er:

- Avstanden fra grunnlinjen til aktuelle landgangssteder
- Lengden av den kystlinje som bør avseses
- Topografien av farvannet

Aktuelle innseilingsområder i Sør- og Nord-Norge synes å kunne deles i 3 hovedtyper med tildels vesentlig forskjellige egenskaper. Typiske representanter for disse typene er:

- Type I : Lyngområdet; innseiling til Tromsø
- Type II : Sørlandet; innseilingen til Kristiansand
- Type III: Vestfjorden; innseilingen til Narvik
eller Ofotenhalvøya

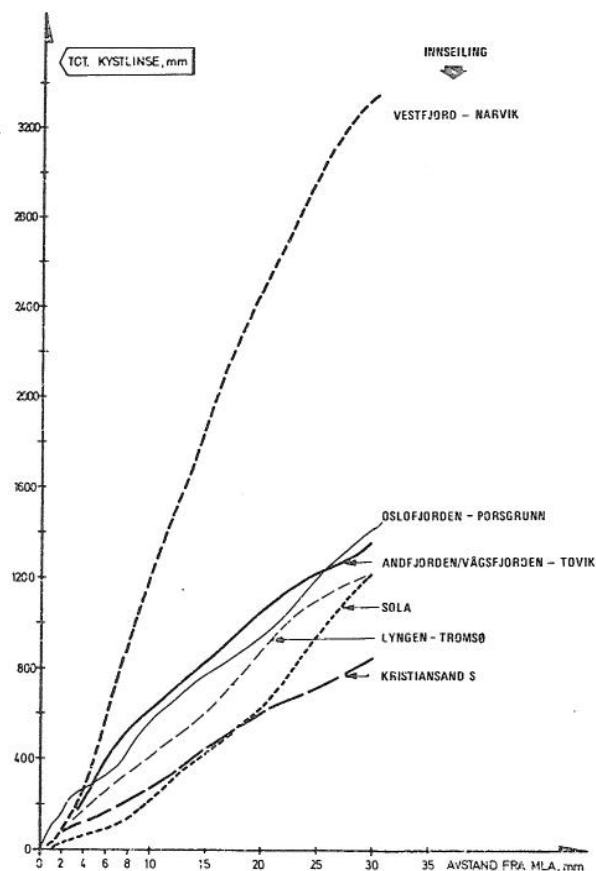
Avstanden fra grunnlinjen til landgangsområdene varierer som vist i tabell 6.1 sterkt for disse 3 typene.

Områdetype	Avstand fra grunnlinje til landgangs- områder
I	40-60 nm
II	5-10 nm
III	Vestfjorden ca 150 nm

Tabell 6.1 Avstand fra grunnlinje til landgangsområde

Ved søk etter TKRBer i lurkeposisjon må kystlinjen avsøkes. Hvor stor den totale kystlinjen som bør avsøkes er, er dels avhengig av farvannet i innseilingsområdet og dels av hvor langt fra MLA man ønsker å foreta søket. I figur 6.1 er angitt total kystlinje som funksjon av avstand fra MLA i forskjellige innseilingsområder. Beregningene som ledet til figur 6.1 er gjort på den måten at man har trukket opp en hovedkurslinje (MLA) fra grunnlinjen til landgangsområdene og målt lengden av den kystlinjen som befinner seg innenfor en bestemt avstand fra MLA.

En grunn til de tildels store forskjellene skyldes forskjeller i topografien av farvannet. I Lyngområdet er det et relativt lite antall øyer som til gjengjeld er store. Kystlinjen er relativt ren og gir forholdsvis små muligheter for å finne gode lurkeposisjoner.



Figur 6.1 Total kystlinje innenfor en avstand fra
MLA i ulike innseilingsområder

I Kristiansandsområdet er det et stort antall relativt små øyer og holmer. Mulighetene for å finne gode lurkeposisjoner er relativt gode. Vestfjorden har også en færvannsstruktur med små dimensjoner.

6.1.2 Antall enheter som deltar i søket

For referansesituasjonen har vi forutsatt at følgende enheter deltar i søket etter TKRBer i lurkeposisjon:

- 3 helikoptre
- 3 Kotlin-klasse fartøy
- 5 Petya-klasse fartøy (fremre del av skjermen på ialt 12 fartøy)
- 6 minesveipere (de minesveipere av ialt 12 som ikke er forutsatt å foreta søkesveip)
- 2 Krivac-klasse fartøy (fremre del av skjermen på ialt 6 fartøy)

Hvor mange enheter en angriper vil sette inn i et søk kan vanskelig forutsies. Som vi senere skal se er det særlig antall helikoptre som vil være avgjørende for effektiviteten av søket - etter de forutsetninger vi har gått ut fra. Betydningen av variasjoner av antallet er foretatt.

6.1.3 Effektivitet av deteksjonsmidlene

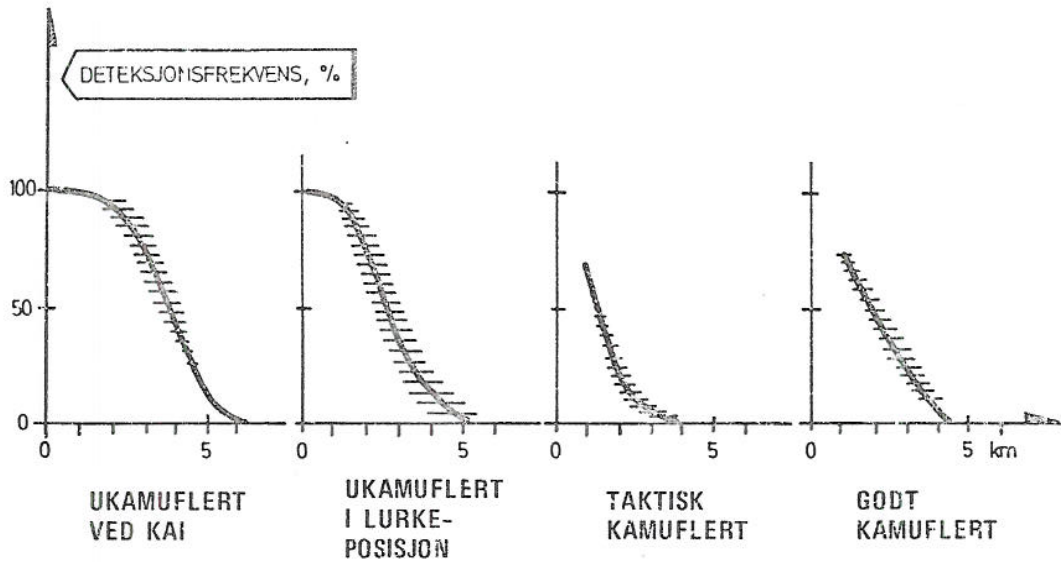
Mulige deteksjonsmidler ved søk etter TKRBer i lurkeposisjon, er:

- deteksjonsmidler i den visuelle del av spektret; øyet, kikkert, TV-system
- IR-systemer; FLIR
- radar-system

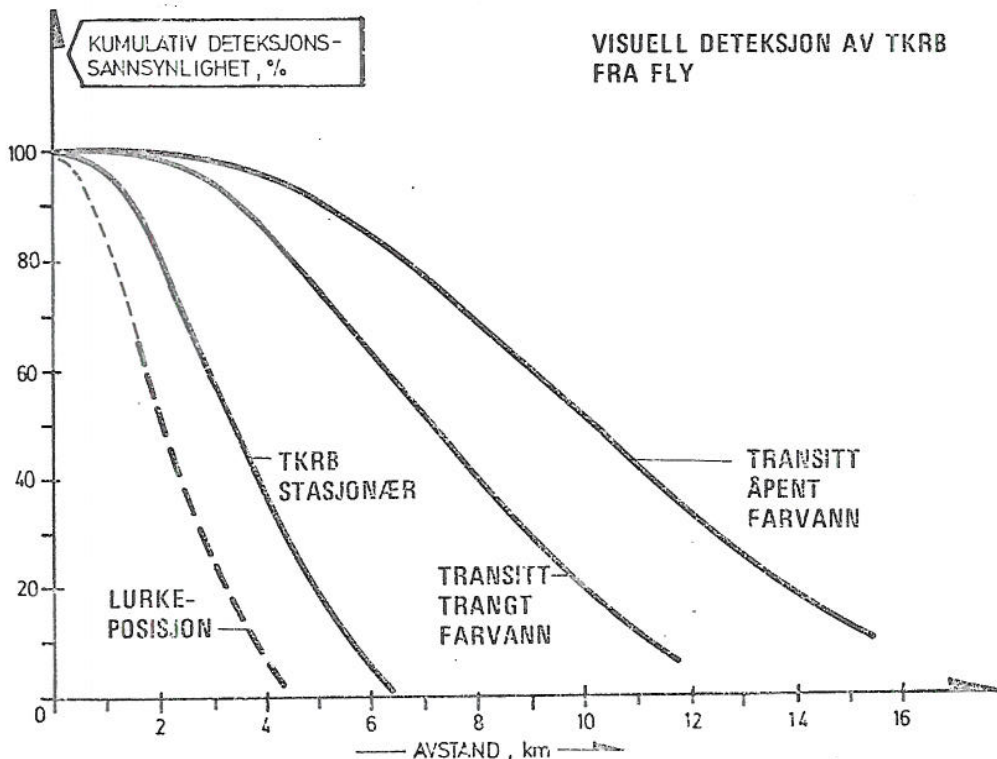
Noen få forsøk er gjennomført for å bestemme rent visuelle deteksjonsavstander av TKRBer. I ett av forsøkene ble deteksjonsavstand fra helikopter forsøkt bestemt (8). Forsøkene ble ikke gjennomført som en operativ evaluering, men gjort for å kartlegge kontrastforhold slik at maksimale deteksjonsavstander mot TKRBer i lurkeposisjon kan angis. Resultatene av forsøkene er vist i figur 6.2. Stort sett kan man si at kontrastforhold vil gjøre det vanskelig å detektere TKRBer langs land på en avstand av mer enn 2-3 km dersom man ikke har gode optiske hjelpemidler og tilstrekkelig tid til disposisjon for gjennomføring av et detaljert søk. Under operative forhold vil tiden sannsynligvis vise seg å bli den begrensende faktoren.

Fra tidligere har man også studert deteksjonsavstander fra fly mot TKRBer - i hovedsak under fart (9). Resultater er angitt i figur 6.3. I dette forsøket visste pilotene at de ville finne TKRBer og også omtrent hvor. De angitte deteksjonssannsynligheter i figur 6.3 er i forhold til det totale antall deteksjoner. Forsøksresultatene angir ikke i hvor stor del av tilfellene en TKRB ikke ble

detektert. Resultatene sier altså at for de tilfeller hvor en TKRB i lurkeposisjon ble detektert, var gjennomsnittlig deteksjonsavstand ca 2 km. Dette er i rimelig god overensstemmelse med resultatene som referert foran. Deteksjonsavstander mot TKRBer under fart er vesentlig større, særlig i åpent farvann.



Figur 6.2 Maksimale visuelle deteksjonsavstander av TKRBer fra helikoptre



Figur 6.3 Visuell deteksjon av TKRBer fra fly

Av de forsøk som er gjort, må man kunne slutte at deteksjonsavstandene ved rent visuelt søk etter TKRBER i lurkeposisjon vil bli relativt små og av størrelsesorden 2-3 km. I søk som foregår med relativt stor hastighet fra fly eller helikopter vil optiske hjelpemidler neppe gi noen vesentlig økning av deteksjonsavstanden. Et optisk system med en vesentlig forstørrelse vil ganske klart gjøre det mulig å detektere en TKRB på ganske stor avstand. Men samtidig vil den tiden man trenger for å avsøke en bestemt kystlinje øke. Det er operatørens kapasitet som antageligvis vil vise seg begrensende i en slik situasjon.

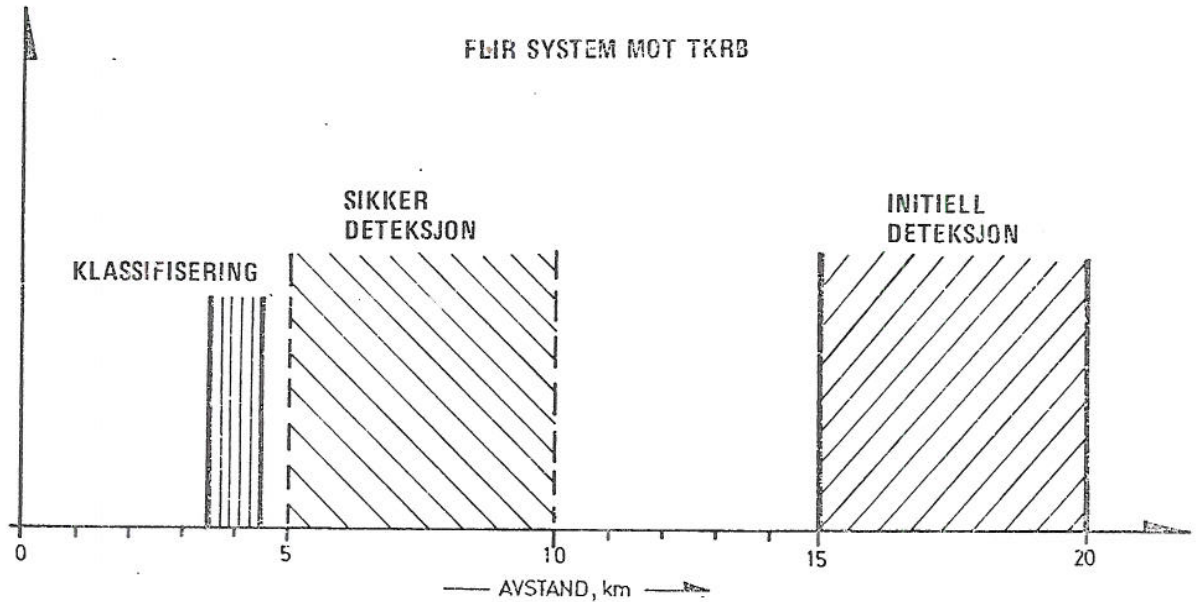
Noen meget få forsøk er også gjort med FLIR-system i fly mot TKRBER i lurkeposisjon (10). Resultatene er grovt angitt i figur 6.4. Heller ikke disse forsøkene ble gjort under operativt realistiske forhold. Flyet med FLIR-systemet hadde fått angitt bestemte ruter å fly og TKRBene lå i tildels uheldige posisjoner. Forsøkene ble gjort for å få kartlagt kontrastforhold og hva man rent teknisk kan oppnå med denne type system idag.

De store deteksjonsavstandene skyldes en vesentlig bedring av kontrastforholdene i den fjerne IR-delen av spektret. Deteksjonsavstander på 15-20 km vil naturligvis være en meget stor fordel. For søk i kystfarvann kommer imidlertid to problem inn. For å utnytte de store avstandene må man ha direkte innsyn til målene. Hvis FLIR-systemet benyttes fra fartøy på sjøen eller fra helikoptre eller fly i noen få hundre meters høyde vil terrengmessig avskjerming kunne gjøre det umulig å utnytte de store deteksjonsavstander. Ved valg av lurkeposisjon for TKRBene bør stor vekt legges på å skaffe seg terrengmessig avskjerming. Selv i de tilfelle hvor terrengmessige forhold ikke er noen begrensning, vil man få behov for å klassifisere et relativt stort antall kontakter hvorav størstedelen vil vise seg ikke å være interessante.

Videre vil man i en del av tiden være begrenset av horisontal sikt, i 4-5% av tiden over året vil sikten være mindre enn 4 km i de kystfarvann som studeres.

Muligens vil en angriper kunne komme rundt problemet med terrengmessig avskjerming ved å benytte FLIR-systemer fra fly i stor høyde. I ca 50% av tiden over vil man imidlertid ha en skybase som er lavere enn 2500 m og et skydekke som er lik eller større enn 5/8. I de tilfelle hvor værforholdene tillater en slik bruk av FLIR vil man få problem med identifikasjon av de objekt som er detektert.

Senere forsøk med FLIR-system under andre værforhold ga vesentlig mindre deteksjonsavstander (16). Deteksjonsavstandene med FLIR-systemet ble da faktisk mindre enn det man samtidig oppnådde rent visuelt.



Figur 6.4 Maksimalle deteksjonsavstander av TKRBer i lurkeposisjon fra fly med FLIR-utstyr

Konvensjonelle radarsystemer vil være lite effektive for deteksjon av TKRBER meget nær eller tett inntil land. Derimot vil "side-looking-radar" rent teknisk kunne benyttes til deteksjon også av TKRBER kloss i land (11).

Det synes imidlertid som slike system først og fremst har sin styrke brukt på samme måte som fotorekognosering fra fly. For å utnytte den detaljrikdom radarbildet gir, synes en meget tidkrevende studie av et registrert materiale nødvendig. Vi har sett bort fra muligheten av å utnytte denne typen radarsystem for bruk av søke-enhetene mens søket foregår.

Av aktuelle deteksjonsmidler synes altså FLIR-system å være å foretrekke. De er ikke avhengig av dagslys. Kontrastforholdene vil, i alle fall mot dagens TKRB-typer, være vesentlig bedre enn ved visuelt søk. Dette avhenger imidlertid av værforholdene. Rent teknisk vil deteksjonsavstandene kunne bli store. Antageligvis vil terrengmessig avskjerming og behovet for sikker klassifikasjon redusere deteksjonsavstandene vesentlig under operative forhold.

Ikke desto mindre representerer FLIR-systemene en teknisk nyvinning som vil ha betydning for TKRBenes operative muligheter. Man bør antageligvis regne med at deteksjonsavstander mot TKRBER i lurkeposisjon vil være mellom 1 og 5 km. Valg av lurkeposisjon for å utnytte terrengskjerming vil være viktig. Dette synes praktisk mulig i de fleste farvann.

Sannsynligheten for å detektere en TKRB ved passasje på en avstand av 1-5 km avhenger av flere faktorer, som hvor gode deteksjonsmidlene er, størrelsen av TKRBene, hvor god kamuflasjen er samt de muligheter til skjul terrenget gir.

Det forsøksmaterialet som eksisterer antyder at sannsynligheten er relativt høy mot de TKRB-typer som idag finnes.

For terreng av type I med grov struktur har vi gått ut fra at deteksjonssannsynligheten ved passasje ligger mellom 50 og 100% med en referanseverdi på 75%.

For terreng av type II og III med fin struktur har vi gått ut fra at deteksjonssannsynligheten ved passasje ligger mellom 25 og 75% med en referanseverdi på 50%.

6.1.4 Gjennomføring av søket

Hvordan søket blir gjennomført må i stor grad avhenge av karakteren av innseilingsområdet.

En viktig faktor her er forholdet mellom lengden av den kystlinje som skal avsøkes og avstanden fra grunnlinjen til landgangsstedene. Avstanden mellom grunnlinjen og landgangsområdene bestemmer naturligvis seilingstiden for hovedmålene. Er seilingstiden relativt stor samtidig som den kystlinjen som skal avsøkes relativt kort vil søket kunne gjennomføres samtidig med at innseilingen finner sted - dvs man kan foreta en direkte inntrengning. Dette synes å være det beste alternativ i innseilingsområder av type I og type III. Med en avstand mellom territorialgrensen og landgangsområdene som for terreng type II (10-15 nm) vil seilingstiden for hovedstyrken gjennom dette området ikke være tilstrekkelig for effektiv avsøking. Et forutgående søk bør da foretas. Dette medfører krav til sikring av det avsøkte området mot inntrengning av TKRBER.

Hvor lang tid man vil benytte på et slikt forutgående søk er usikkert. For det følgende har vi gått ut fra 3 timer totalt i søket i områder av type II.

I tabell 6.3 er oppsummert disse forutsetningene om gjennomføringen av søket.

Områdetype	Søkemetode	Tid
I	Søk under direkte inntrengning	4 timer seiling
II	Forutgående søk	3 timer søk
III	Søk under direkte inntrengning	10 timer seiling i Vestfjorden

Tabell 6.3 Hovedforutsetninger om gjennomføring av søket

Et annet viktig punkt ved gjennomføringen av søket er forutsetninger om hvor stort område ut fra MLA de enkelte søkeenhetene skal dekke og hvilken fart de i gjennomsnitt kan gjennomføre søket med. Forutsetninger her er angitt i tabell 6.4.

Type enhet	Avsøkt område ut fra MLA	Gjennomsnittlig søkehastighet
Helikopter	0-20 nm	75 kts
Kotlin	0-12 nm	18 kts
Petya	0-12 nm	18 kts
Minesveiper	0-5 nm	15 kts
Krivac	0-3.5 nm	15 kts

Tabell 6.4 Forutsetninger om søkeområde og søkehastighet for eskorteenheter i referansesituasjonen

Under søket må enhetene søke langs land. Hvor nær land de må gå avhenger dels av geografien og dels av de deteksjonsavstander man kan regne med. Med rent visuell deteksjon må antagelig søket foregå på en avstand av $\frac{1}{2}$ -1 km fra land. Med FLIR-system kan søket muligens foregå på større avstand, men på grunn av terrengavskjerming og av behovet for klassifisering neppe på større avstand enn 4 km. I trangt terreng med gode lurkeposisjoner vil søket selv med FLIR måtte foregå svært nær land. Dette vil i stor grad være tilfelle i områder av type II og III.

Forholdet mellom avsøkt kystlinje og utseilt/fløyet distanse under søket har også betydning. Dersom farvannet stort sett består av trange sund og små øyer som ligger tett sammen vil man i stor grad kunne avsøke kystlinjen til begge sider av kurslinjen samtidig. Dette vil stort sett være tilfelle i type II og type III terreng. I et terreng med relativt brede fjorder vil man i mindre grad kunne avsøke kystlinjen på to sider samtidig. Dette vil i stor grad være situasjonen i type I terreng. Hvorvidt man kan avsøke på en eller to sider av enheten samtidig har også sammenheng med typen søkeenhet. Vi har antatt at fra helikoptre har man bare mulighet til å avsøke kystlinjen på én side uansett terrengtypen.

Hvordan søket må gjennomføres avhenger også av en annen egenskap ved terrenget, nemlig hvor kanalisierende dette virker. Dersom innseilingsområdet består av én stor hovedfjord med et antall sidefjorder og sidefjorder til disse igjen, må fartøy som skal foreta søket følge hovedløpet innover og foreta søket ut fra dette. Hovedløpet vil bli meget godt avsøkt mens området ut fra hovedløpet bare kan avsøkes i den grad overskuddsfarten i forhold til konvoien tillater det. Terrenget kan da sies å virke sterkt kanalisierende på søket.

Dersom innseilingsområdet består av et stort antall øyer hvor søkeenhetene kan følge en rekke parallelle løp inn mot landgangsområdene, vil søket bare i liten grad bli kanalisert. Søket vil kunne settes inn der behovet vurderes som størst.

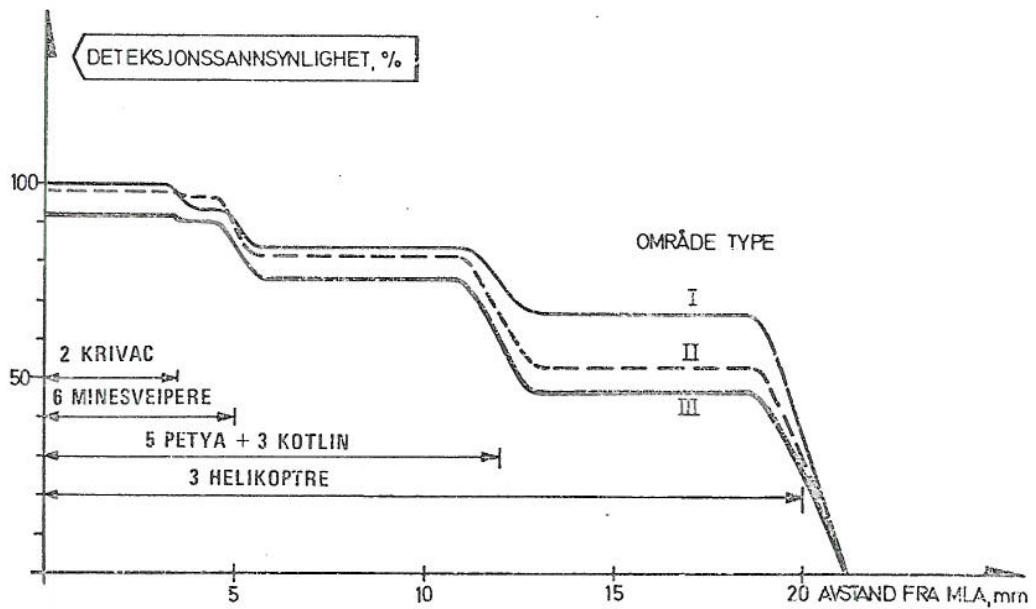
Innseilingsområder av type I vil virke relativt sterkt kanaliserende, mens farvann av type II i liten grad vil virke kanaliserende. For type III vil man ha en middels grad av kanalisering av søket.

6.1.5 Deteksjonssannsynligheter

Fra de forutsetninger som er angitt foran er sannsynligheten for å detektere en TKRB i lurkeposisjon i forskjellig avstand fra MLA beregnet for hver av de tre typene områder. For referansebetingelsene m h t antall søkeenheter og sannsynligheten for deteksjon ved passasje av en TKRB i lurkeposisjon er resultatene vist i figur 6.5. Til tross for de ganske store forskjeller på flere punkter i forutsetningene er total-resultatet forbausende likt for de 3 typene områder.

Et generelt forhold er at jo lenger vekk fra MLA man deployerer, jo vanskeligere vil gjennomføringen av søket bli.

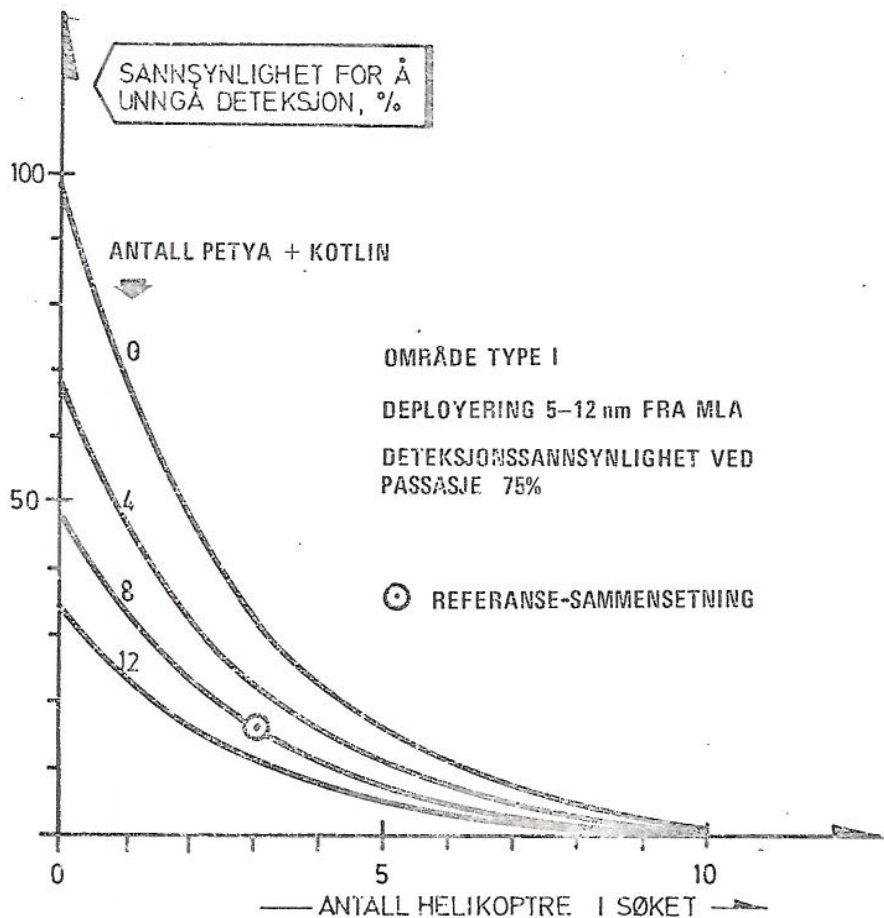
For det følgende har man gått ut fra at TKRBER har våpen med rekkevidde slik at de vil kunne grupperes i lurkeposisjoner i en avstand av 5-12 nm fra MLA. Etter forutsetningene er det helikoptre og fartøy av typen Petya og Kotlin som dekker dette området i søket. Sannsynligheten for å unngå deteksjon vil i stor grad avhenge av antall søkeenheter som benyttes. Effekten av forskjellige antall søkeenheter er vist i figur 6.6 for områder av type I.



Figur 6.5 Sannsynlighet for deteksjon av en TKRB i lurkeposisjon i forskjellig avstand fra MLA

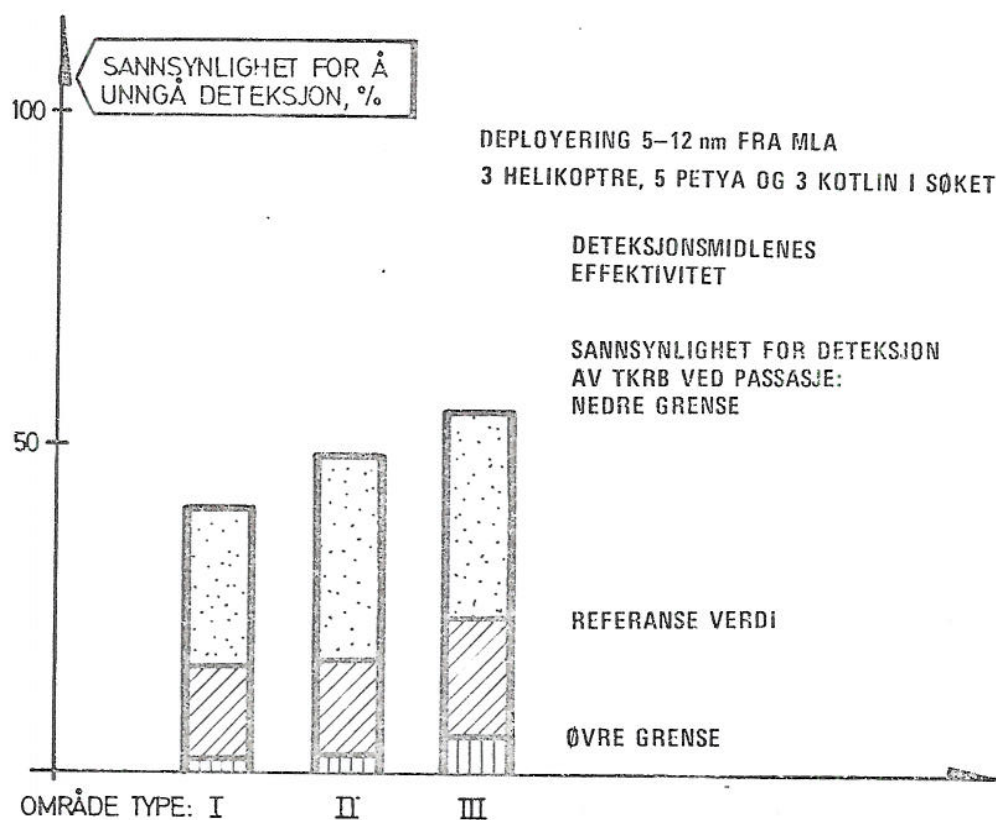
Den relative betydningen av helikoptre i søket vil stort sett være den samme i områder av type II og III.

Det er altså ganske klart at antallet helikoptre som deltar i søket er en meget viktig faktor når det gjelder muligheten til å unngå deteksjon. Antallet fartøy som deltar har mindre betydning fordi et fartøys søkekapasitet - etter de forutsetninger vi har basert oss på - er vesentlig mindre enn et helikopters.



Figur 6.6 Sannsynlighet for deteksjon av en TKRB i lurkeposisjon 5-12 nm fra MLA som funksjon av antall enheter i søket

En annen viktig faktor er deteksjonssannsynligheten ved passasje av en TKRB i lurkeposisjon. Betydningen av usikkerheten i denne ene faktoren er gitt i figur 6.7. Det er usikkerheten i denne faktoren som er dominerende, usikkerheter i de øvrige faktorer kan negligeres. Da blir naturligvis faktorer som vær, årstid, natt/dag sterkt trukket inn.



Figur 6.7 Sannsynligheten for deteksjon av en TKRB i lurkeposisjon 5-12 nm fra MLA for forskjellig sannsynlighet for deteksjon ved passasje

6.2 Forventet uttelling av én enkelt TKRB ved lurkeangrep

Forventet uttelling for én enkelt TKRB i lurkeangrep er bestemt av

- sannsynligheten for å unngå deteksjon av søkeenhetene
- antall og effektivitet av hovedvåpnene

For referansebetingelsene vil for et område av type I, eks Lyngen, sannsynligheten for å unngå deteksjon bli 16%. Dersom en TKRB får levert sine våpen mot hovedmålene, vil forventet antall stoppede/senkede mål bli 1.5 dersom hovedbevåpningen består av 6 missiler. Totalt blir altså den forventede uttellingen 0.24 stoppede/senkede hovedmål.

Som behandlet foran vil antallet søkeenheter, spesielt antallet helikoptre, ha betydning for sannsynligheten for å unngå deteksjon og dermed ha direkte betydning for uttellingen.

Om angrepet kommer i et område av type I, II eller III vil gjøre liten forskjell i forventet uttelling ved lurkeangrep. For områder av type II, f eks Kristiansand, forutsetter dette imidlertid et forutgående søk som starter ca 2-3 timer før territorialgrensen krysses av hovedmålene. Uten dette vil forventet uttelling øke vesentlig.

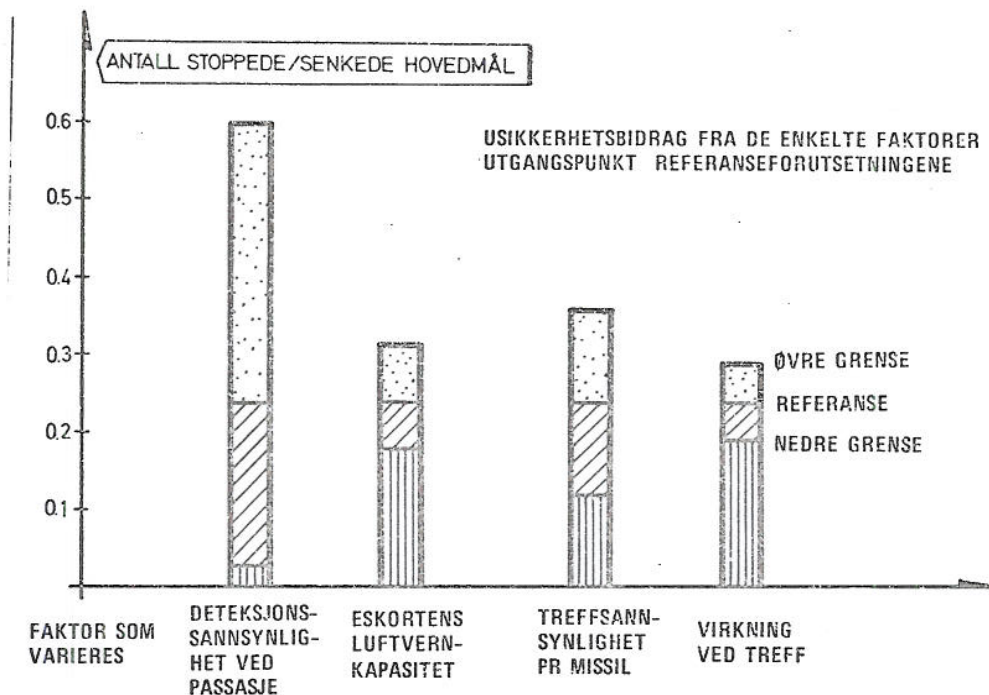
De faktorer som bidrar til usikkerheten i beregnet uttelling er:

- sannsynlighet for å detektere en TKRB i lurkeposisjon ved passasje av en søkeenhet
- kapasiteten av eskortenes luftvernssystem mot missiler
- treffsannsynlighet for missil som ikke skytes ned av luftvernet
- virkningen i hovedmål ved treff

Usikkerheten i hver enkelt av disse faktorene er diskutert tidligere. I figur 6.8 er vist bidraget fra hver enkelt faktor på uttellingen av én enkelt TKRB i lurkeangrep.

Den dominerende usikkerhetsfaktoren er deteksjonssannsynlighet ved passasje av en søkeenhet. Treffsannsynligheten av missiler som ikke skytes ned av luftvernet er den nest viktigste faktoren, bidraget til den totale usikkerheten er imidlertid vesentlig mindre. Bidraget fra de øvrige to faktorene kan neglisjeres.

Sannsynligheten for å bli detektert av en søkeenhet ved passasje vil i en viss grad avhenge av hovedbevæpningen av TKRBene ved det at hovedbevæpningen vil ha betydning for valg av lurkeposisjon.



Figur 6.3 Uttelling av én enkelt TKRB i lurkeangrep ved deployering 5-12 nm fra MLA; usikkerhetsbidrag fra enkeltfaktorer

Sannsynligheten for å bli detektert av en søkeenhet ved passasje vil i en viss grad avhenge av hovedbevæpningen av TKRBene. Om hovedbevæpningen består av torpedoer eller missiler vil nemlig ha betydning for valg av lurkeposisjon.

Vi har gått ut fra at båtene deployeres i en avstand av 5-12 nm fra MLA. Selv om rekkevidden av missilene øker utover dette, synes fyringsavstander på over 12 nm lite sannsynlig dersom TKRBene skal basere seg på egne sensorer for opparbeidelse av fyringsløsning. Rekkeviddemessig vil moderne torpedoer kunne fyres fra tilsvarende avstander.

Dersom trådstyrte torpedoer benyttes, vil det være ønskelig å styre torpedoene så lenge som mulig for å oppnå flere løp gjennom konvoien og dermed øke treffsannsynligheten for hver torpedo.

For å kunne gjøre dette effektivt, er det antageligvis nødvendig at TKRBen ikke blir detektert ved firing eller umiddelbart etter. Dette betyr at en TKRB med torpedoer som hovedvåpen må deployere i posisjoner hvorfra firing mot hovedmålene kan finne sted.

Dette kan virke sterkt begrensende på de muligheter man har for valg av posisjon. For å kunne opparbeide fyringsløsning må det være fri sikt mellom deployeringsposisjonen og hovedmålene. For overhodet å kunne fyre torpedoer må det være en viss minimumsdybde i posisjonen. Videre må man velge en posisjon slik at man er relativt trygg på å kunne styre torpedoene frem til hovedmålene uten å komme i kontakt med grunner eller skjær.

En TKRB-sjef med missiler som hovedvåpen vil stå vesentlig friere ved valg av lurkeposisjon. Han må i alle fall regne med å bli detektert når missilene fyres. Om det skulle være ønskelig, vil han derfor kunne velge en lurkeposisjon som det ikke er mulig å foreta firing fra. Han må da bryte posisjonen umiddelbart før firing, gå til gunstig fyringsposisjon, levere våpnene og forsøke å komme unna. Firing vil kunne skje uten hensyn til dybder og også over lave holmer og skjær.

I praksis vil dette bety at TKRBer med torpedoer som hovedvåpen vil ha mindre sannsynlighet for å unngå deteksjon enn båter med missiler som hovedbevæpning. Hvor stor forskjellen vil bli, er umulig å angi uten operative forsøk.

Som vist i kapittel 5 må man vente at uttellingen av et antall torpedoer som fyres mot hovedmålene blir noe større enn uttellingen ved firing av det samme antall missiler. Fra de forutsetninger vi har arbeidet etter kommer dette utelukkende av luftvern fartøyenes kapasitet til å skyte ned missiler i luften.

Med en bestemt vektbegrensning vil man normalt få flere missiler enn torpedoer ombord. Denne effekten vil stort sett kompensere for de missiler som må ventes tapt til luftvernet.

Totalt burde man da vente at TKRBER med en hovedbevæpning av bare missiler vil få en noe større uttelling mot hovedmålene enn TKRBER med en hovedbevæpning av bare torpedoer fordi missilene gir større taktisk frihet ved valg av lurkeposisjon og dermed mindre sannsynlighet for å bli detektert før fyring.

En blandet bevæpning vil ikke være å foretrekke. Grunnen til dette ligger i den forskjell i taktikk våpen-systemene krever. Har en TKRB både torpedoer og missiler som hovedbevæpning, vil sjefen ved valg av lurkeposisjon kunne komme i et vanskelig dilemma. Skal han velge en posisjon hvorfra det er mulig å fyre torpedoer, men som gir relativt små muligheter for å unngå deteksjon? Eller skal han velge en posisjon som gir gode muligheter for skjul, men som gjør det vanskelig å utnytte torpedoene optimalt? Hvis TKRBen har en bevæpning med like mange torpedoer og missiler, vil sjefen muligens velge det første alternativet.

Hvis han da kommer i fyringsposisjon mot hovedmålene, vil han stå i et nytt dilemma. Skal han fyre missilene og torpedoene samtidig og da måtte regne med at han må forlate posisjonen før han har fått styrt torpedoene helt frem til konvoien? Eller skal han først fyre torpedoene og så når disse har fullført sitt løp fyre missilene?

Luftvernkapasiteten er nok et forhold som taler mot en blandet bevæpning. Som vist i kapittel 5 vil uttellingen pr missil i en salve øke vesentlig med antallet i området fra 2 til 8 missiler.

Ønsker man derfor både torpedoer og missiler som hovedvåpen i en skvadron bør man ha en blandet skvadron hvor en del av båtene bare har missiler og en annen del bare torpedoer som hovedbevæpning.

6.3 Forventet uttelling av en TKRB-skvadron i lurkeangrep

Ved angrep av mer enn én båt i et område kommer i tillegg til de faktorene over, TKRBenes kapasitet til å nedkjempe søkeenheter. Dersom TKRBene har kapasitet til å nedkjempe f eks helikoptre som kommer truende nær, vil etter hvert antallet helikoptre i søket bli redusert. Tilsvarende vil gjelde for fartøy som deltar i søket. Sannsynligheten for å detektere de siste båtene i skvadronen vil dermed bli mindre. Dette forutsetter en meget spredt deployering av TKRBene slik at deteksjon av én TKRB ikke betyr at hele skvadronen blir detektert.

Dersom en søkeenhet blir nedkjempet av en TKRB har sjefen valget mellom

- a) å gå til angrep mot hovedmålene
- b) å bli i posisjonen
- c) å gå ut av posisjonen og inn i en ny lurkeposisjon
- d) å trekke helt ut av området for å få ny våpenlast

Hvilket alternativ som velges vil naturligvis avhenge av omstendighetene. Siden søket etter deployerte TKRBER må ventes å foregå langt foran hovedmålene, vil angrep på hovedmålene etter deteksjon fra en søkeenhet måtte medføre et oppløpsangrep. En enkelt TKRB vil ha små muligheter til å lykkes i dette mot den eskorte som er forutsatt, se kapittel 8. Denne muligheten vurderes derfor ikke i det følgende.

Man må regne med at eskorteenheter vil bli satt inn for å finne og nedkjempe TKRBER dersom f eks et helikopter blir

skutt ned. Disse enhetene vil enten kunne tas fra en spesiell gruppe som ikke deltar i søket eller fra søkeenheter. I det siste tilfellet vil innsatsen i søket bli midlertidig redusert. Dette vil gjøre det enda vanskeligere for søkeenheter å finne de resterende TKRBER.

I det følgende studeres konsekvensene dersom TKRBene har forskjellig kapasitet til å nedkjempe søkeenheter.

6.3.1 Ingen kapasitet til nedkjemping av søkeenheter

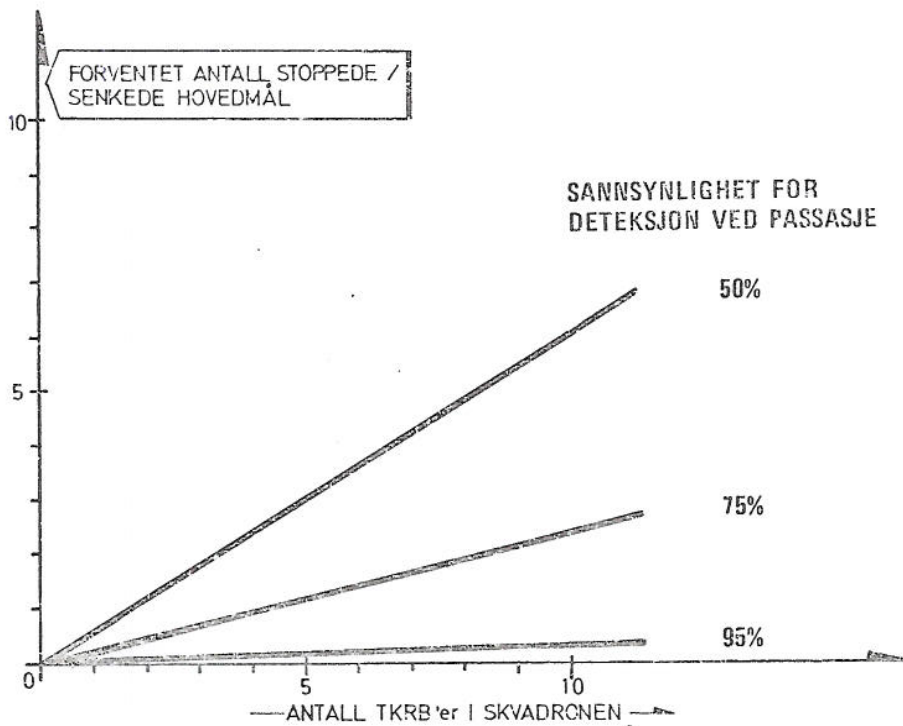
Det første alternativet som vil bli studert bygger på urealistiske forutsetninger, men er tatt med som et startpunkt.

Dersom bevæpningen av søkeenheter og TKRBene er slik at

- a) en TKRB som blir detektert alltid vil bli nedkjempet uten at søkeenheter blir påført tap og
- b) uten at søket må avbrytes for noen av søkeenheter så vil hver eneste TKRB stå overfor det samme antall søkeenheter.

En slik situasjon kunne man kanskje tenke seg oppstå dersom TKRBene kunne oppdages med sikkerhet på stor avstand fra f.eks. helikoptre med avanserte deteksjonsmidler og at angriperen hadde en spesiell nedkjempningsgruppe, f.eks. helikoptre eller fly, som ble kalt inn for å gjennomføre angrep mot en detektert TKRB. Søket ville da kunne gå uforstyrret av nedkjempingen av TKRBene og uten at søkeenheter kunne påføres tap.

Den totale uttellingen av en skvadron under disse forutsetningene blir for referansebetingelsene som vist i figur 6.9. Om antallet båter i skvadronen øker, gir dette en direkte proporsjonal økning i forventet uttelling.



Figur 6.9 Forventet uttelling av en TKRB-skvadron uten kapasitet til å nedkjempe søkeenheter for forskjellig deteksjonssannsynlighet ved passasje av søkeenheter

Uttellingen for en skvadron som helhet vil avhenge av de samme faktorer som uttellingen for en enkelt båt. Den relative betydning av de enkelte faktorene blir den samme. Deteksjonssannsynlighet ved passasje av en TKRB i lurkeposisjon, vil være dominerende m h t usikkerhet.

6.3.2 Kapasitet til nedkjemping av søkeenheter

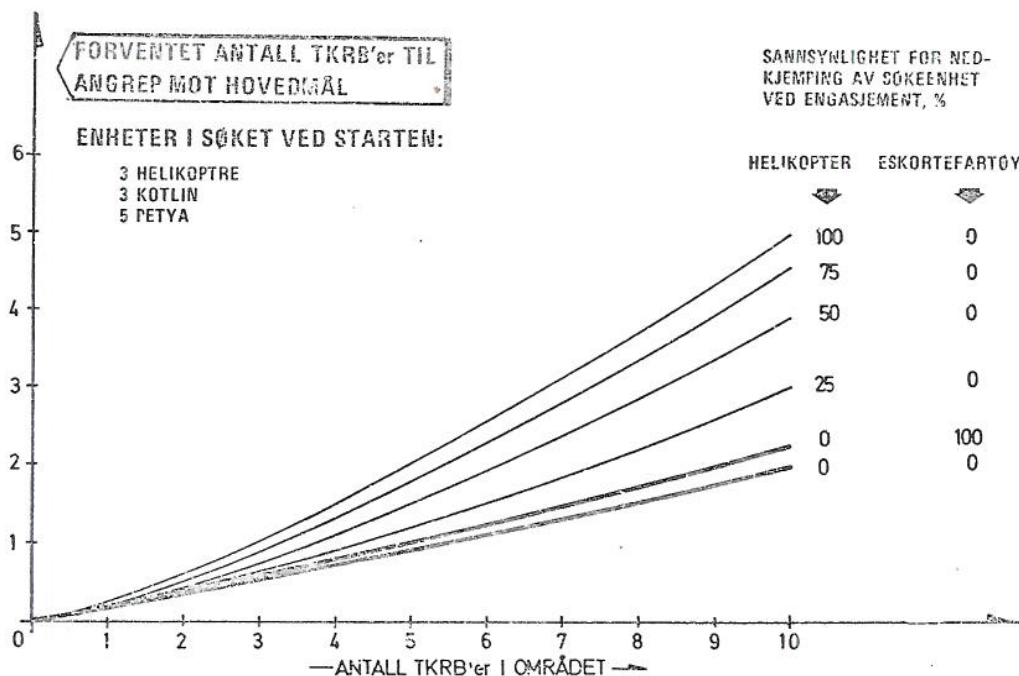
For det følgende har vi antatt at:

- a) TKRBene har en viss sannsynlighet for å nedkjempe søkeenheter som kommer truende nær
- b) Dersom det er et helikopter som er skutt ned av TKRBen, vil TKRBen ha sine hovedvåpen i behold

- c) Dersom en TKRB blir detektert eller en søkeenhet blir nedkjempet, vil ett helikopter og ett eskortefartøy av søkeenhetene bli satt inn for å nedkjempes TKRBen
- d) Disse enhetene bruker i gjennomsnitt ca 30 min for å få organisert og gjennomført et lokalt søk etter TKRBen, eventuelt få nedkjempet TKRBen og gjenopptatt det generelle søket etter TKRBer

Etter å ha skutt ned helikoptret vil TKRBen forsøke å komme i ny lurkeposisjon. Dette er forutsatt å lykkes med en sannsynlighet på mellom 0% og 37.5%.

I figur 6.10 er vist det forventede antall TKRBer som kommer i fyringsposisjon mot hovedmålene for forskjellige sannsynligheter for å nedkjempes helikoptre og eskortefartøy i søk ved engasjement.

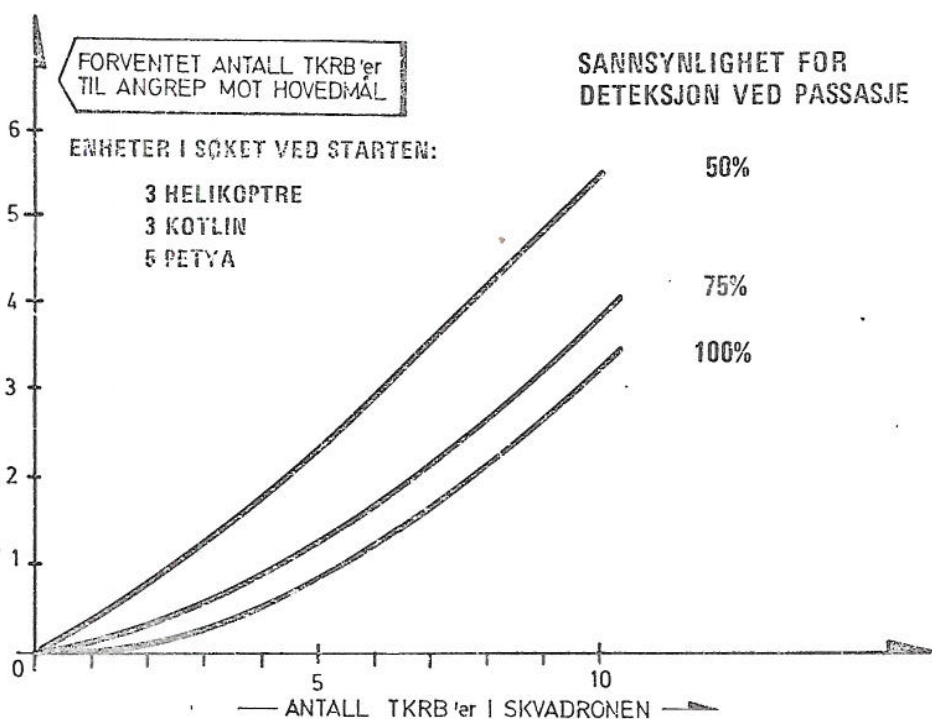


Figur 6.10 Forventet antall TKRBer som kommer i fyringsposisjon mot hovedmålene som funksjon av antall TKRBer i innseilingsområdet for forskjellig kapasitet til nedkjemping av søkeenheter

Figuren viser at dersom antallet båter i skvadronen (eller mer presist antallet båter totalt i innseilingsområdet) er lite, vil betydningen av å kunne nedkjempe søkeenheter bli liten. Jo større antallet TKRBer blir, jo større vil betydningen av kapasitet til å nedkjempe eskorteenheter bli.

Fordi helikoptre har vesentlig større søkekapasitet enn fartøy, er det evnen til å skyte ned helikoptre som vil ha størst betydning.

Usikkerheten i uttellingen på grunn av usikkerhet i detekjessonssannsynlighet ved passasje av en TKRB er vist i figur 6.11. Når antallet TKRBer i skvadronen er stort blir den relative usikkerheten forholdsvis liten.



Figur 6.11 Forventet antall TKRBer som kommer i fyringsposisjon mot hovedmålene som funksjon av antall TKRBer i innseilingsområdet for forskjellig deteksjonssannsynlighet ved passasje av en søkeenhet

Dersom sannsynligheten for å detektere en TKRB ved passasje er stor, vil også sannsynligheten for at angriperen skal tape søkeenheter være stor. Dette betyr at søkehelikoptre vil tapes raskere når deteksjonssannsynligheten ved passasje er høy enn når den er lav. Dette forutsetter imidlertid at TKRBene bare engasjerer søkenheter dersom TKRBene er blitt detektert. Muligens er dette urealistisk.

6.3.3 Bruk av spesielle grupper for nedkjemping av søkeenheter

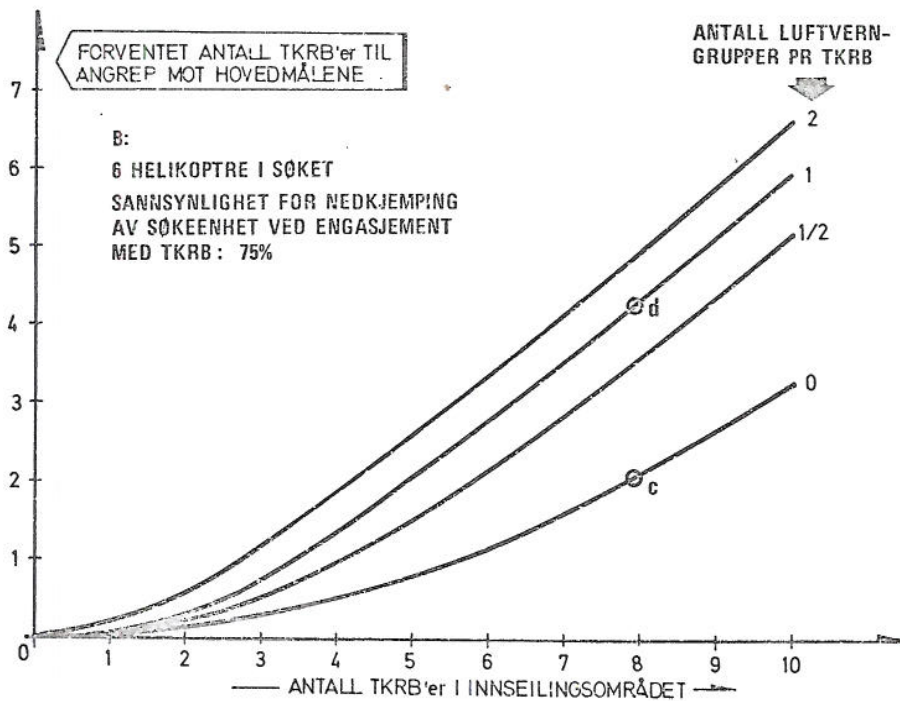
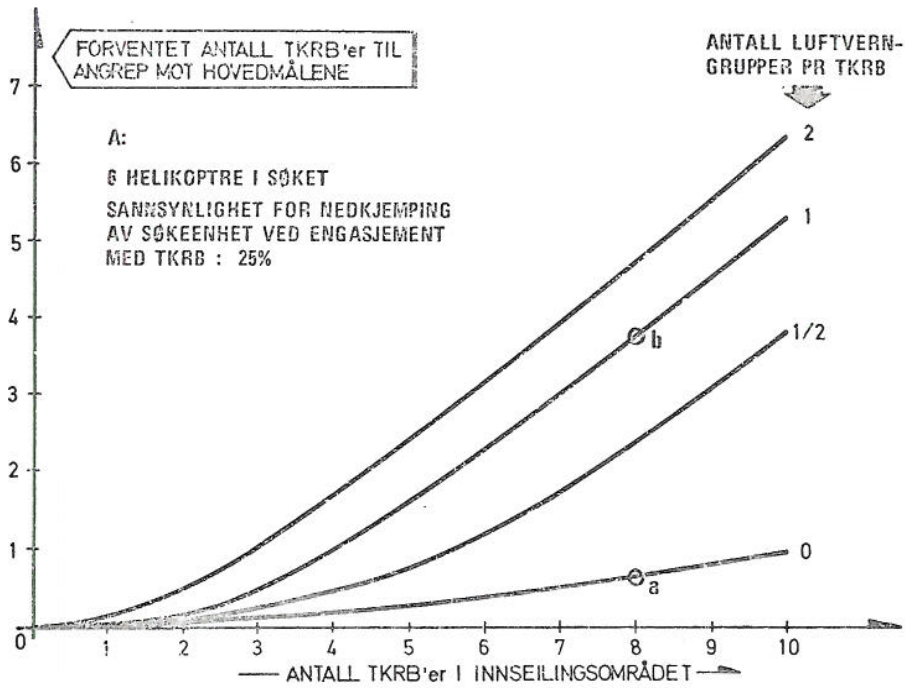
I tillegg til at TKRBene selv kan nedkjempe søkeenheter er det mulig å benytte separate grupper på f.eks. 2-3 mann som settes på land egnede steder med våpen som kan virke mot helikoptre eller eskortefartøy. Bærbare lette luftvern-raketter som Stinger eller Robot 70 er mulige våpen mot helikoptre. Mot mindre eskortefartøy som Petya er trådstyrte raketter som SS-11 eller SS-12 mulige alternativ. Andre våpen som TOW eller laserstyrte raketter vil sannsynligvis også kunne benyttes.

Fra resultatene foran er det klart at det vil ha større effekt å skyte ned søkehelikoptre enn å slå eskortefartøy i søk. For det følgende studeres derfor bare bruk av spesialgrupper med oppgave å nedkjempe helikoptre.

Vi har for det følgende forutsatt at en gruppe som engasjerer et helikopter under søk har 75% sannsynlighet for å skyte dette ned. Totaleffekten av slike luftverngrupper, vil avhenge av:

- antallet slike grupper pr TKRB
- antallet helikoptre som settes inn i søket
- TKRBens egen kapasitet til nedkjemping av helikoptre i søk

I figur 6.12 er angitt forventet antall TKRBER som kommer i fyringsposisjon mot hovedmålene som funksjon av antall TKRBER i innseilingsområdet for forskjellige betingelser.



Figur 6.12 Forventet antall TKRBer som kommer i fyringsposisjon mot hovedmålene som funksjon av antall TKRBer i innseilingsområdet for forskjellig antall luftverngrupper pr TKRB

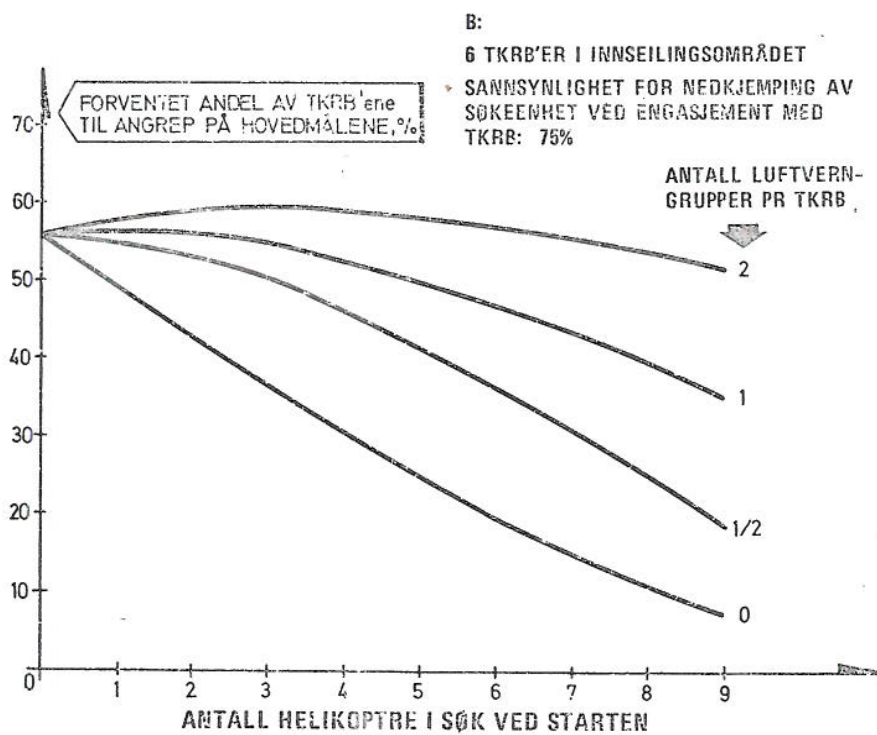
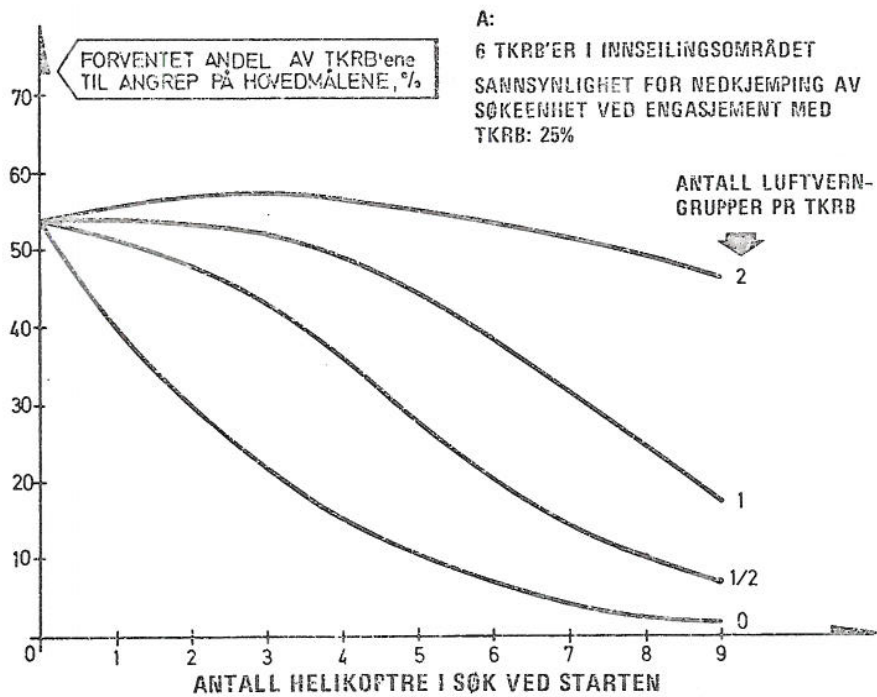
I figur 6.12a er det forutsatt at TKRBene selv har en bevæpning som gir 25% sannsynlighet for å nedkjempe en søkeenheter ved engasjement, enten søkeenheter er helikopter eller eskortefartøy. Videre er det forutsatt ialt 6 helikoptre i søket ved starten - ikke 3 som tidligere. Uten noen grupper med luftvernraketter blir forventet antall TKRBER som kommer i fyringsposisjon mot hovedmålene meget lite. Én luftverngruppe pr TKRB vil gi en meget stor økning av uttellingen, f eks fra pkt a til pkt b.

I figur 6.12b er forutsetningen at TKRBene selv har en bevæpning som gir 75% sannsynlighet for nedkjemping av søkeenheter ved engasjement. Denne bedringen i TKRBenes egen kapasitet vil naturligvis øke den forventede uttelling av en skvadron. Effekten av luftverngruppene vil derfor bli mindre enn tidligere. Fremdeles får man en betraktelig økning av forventet uttelling dersom man går fra 0 til 1 Lv-gruppe pr TKRB. (Punkt c til d.)

I figur 6.13 er vist forventet antall TKRBER av en skvadron på 6 båter som kommer i fyringsposisjon mot hovedmålene som funksjon av antall helikoptre som er satt inn i søket. Forutsetningene om TKRBenes egen kapasitet mot søkeenheter er som foran.

Det er ganske klart at med en TKRB-bevæpning med stor kapasitet mot søkeenheter og én til to luftverngrupper pr TKRB vil mulighetene for gjennomføring av lurkeangrep selv mot et stort antall helikoptre i søk være gode.

Med en bevæpning av TKRBene som gir liten kapasitet mot søkeenheter og uten spesielle luftverngrupper kan bare et lite antall TKRBER ventes å komme i fyringsposisjon mot hovedmålene. Med flere TKRBER i området vil forløpet bli omtrent det samme. Men det vil da naturligvis kreves flere helikoptre for å nøytralisere TKRB-styrken.



Figur 6.13 Forventet andel av en TKRB-skvadron på 6 som kommer i fyringsposisjon mot hovedmålene som funksjon av antall helikoptre i søket for forskjellig antall luftverngrupper pr TKRB

6.4 Bevåpning av TKRBER for gjennomføring av lurkeangrep

I det følgende er det forutsatt at våre TKRBER skal gjennomføre lurkeangrep. Hva slags bevåpning bør båtene ha for en slik angrepsform?

Dette er i hovedsak et spørsmål om hvilken blanding av torpedoer, missiler og selvforsvarsvåpen TKRBene bør ha.

Valget mellom torpedoer og missiler er avhengig av noen få faktorer.

Den ene faktoren er prioriteringen mellom ulike typer hovedmål. Er oppgaven for våre TKRBER å senke transportfartøy av størrelse 5000 tonn eller mer, må hovedbevåpningen bestå av torpedoer. Er oppgaven å stoppe eller senke transportfartøy kan både torpedoer og missiler velges. Er oppgaven å skade landgangsfartøy, minesveipere eller overflateenheter så mye at de ikke kan løse sine oppgaver, bør missiler velges.

En annen faktor som spiller rolle, er antall våpen man kan få ombord med en bestemt vektbegrensning. Her vil missiler normalt gi en fordel.

En tredje faktor er eskorteenhetenes kapasitet til nedskyting av missiler i luften. Dette teller til fordel for torpedoer.

Stort sett vil de to siste faktorene - antall våpen man kan få ombord og nedskyting av missiler - oppveie hverandre.

En fjerde faktor er de taktiske begrensninger ved valg av lurkeposisjon de forskjellige våpen medfører. Taktiske begrensninger må ventes å bli større for båter med torpedoer enn for båter med missiler. Stort sett vil dette føre til en høyere sannsynlighet for å bli detektert med en torpedo-bevåpning enn med en missilbevåpning. Antageligvis vil denne faktoren alene ha så stor betydning at missilbevåpning bør velges.

Det synes klart at en blandet bevæpning ikke vil være å foretrekke. Torpedoer og missiler stiller ganske forskjellige taktiske krav. Skal man ha både torpedoer og missiler i våre TKRB-skvadroner, bør noen båter ha bare torpedoer og andre båter ha bare missiler som hovedbevæpning.

For det følgende har vi gått ut fra at missiler vil være å foretrekke som hovedbevæpning for våre TKRBER ved lurkeangrep.

Det neste problemet man da står overfor er valg av selvforsvarsvåpen. Med de vektbegrensninger våre nåværende TKRBER har, synes man å ha to hovedalternativ:

Bevæpning I : 8 missiler + lett selvforsvarsbevæpning
som 40 mm luftvernkanon og/eller rakettluftvern

Bevæpning II: 6 missiler + tyngre selvforsvarsvåpen
som en 75 mm eller 57 mm hurtigskyttende kanon.

Med en hurtigskyttende kanon + 6 missiler vil man ha større sannsynlighet for å nedkjempe eskortefartøy enn med en ren missilbevæpning; se kapittel 7. Dette vil imidlertid ha liten betydning for forventet uttelling av en TKRB-styrke unntatt dersom FPBER settes inn i søk i stedet for helikoptre. Dette er en mulighet ved angrep i Sør-Norge.

Viktigere er hvilken kapasitet man med de to bevæpningsalternativene får til nedskyting av helikoptre. Bevæpning II vil være bedre enn bevæpning I på dette punktet, men oppveier dette det reduserte antall missiler i bevæpning II?

La oss for argumentets skyld anta at effektiviteten ved engasjement med søkeenheter er som angitt i tabell 6.5.

Bevæpning	Antall hovedvåpen	Sannsynlighet for nedkjemping av søkeenhet ved engasjement	
		Helikopter	Eskortefartøy
I	8	25%	25%
II	6	75%	75%

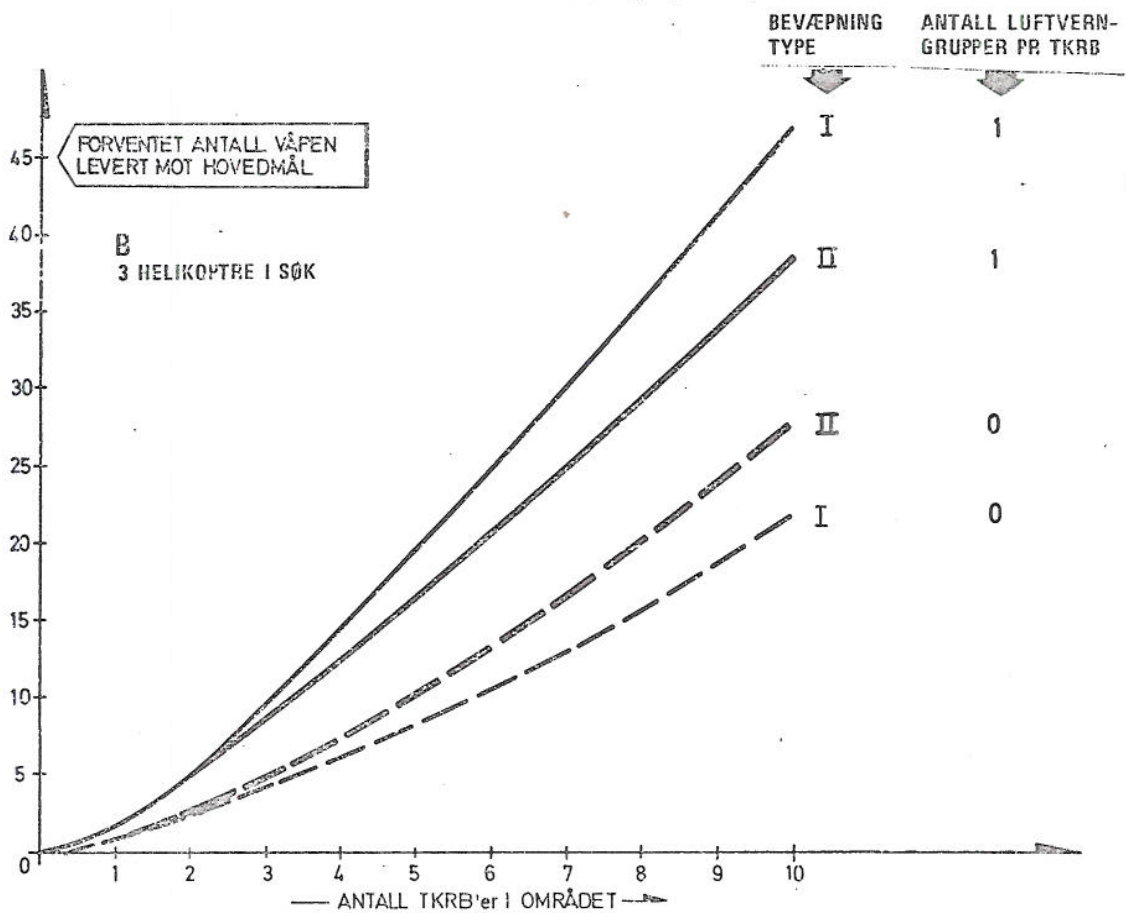
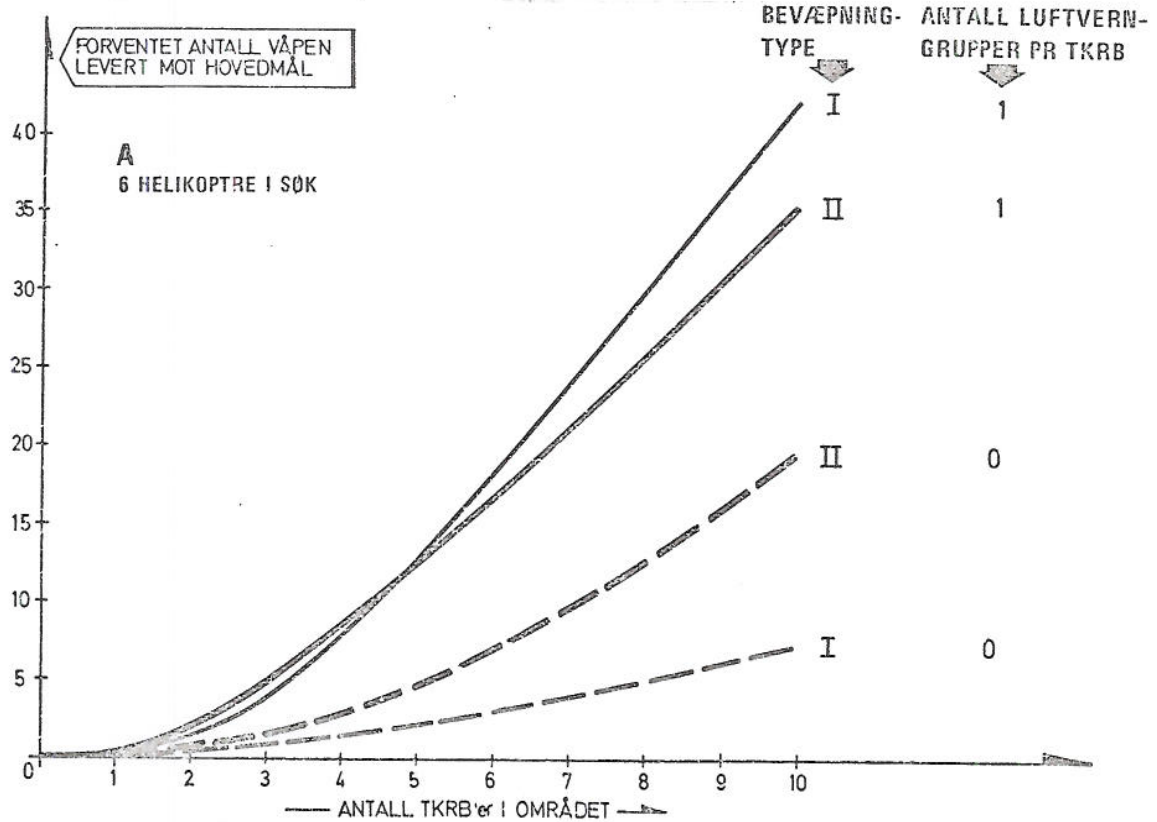
Tabell 6.5 Forutsetninger om kapasitet mot søkeenheter

Basert på den foregående behandling er i figur 6.14 vist det forventede antall missiler som vil bli levert mot hovedmålene under forskjellige betingelser.

I figur 6.14a har vi forutsatt at 6 helikoptre settes inn i søket. Dersom man ikke har noen luftverngrupper vil bevæpning II klart være å foretrekke. Det samme vil være tilfelle dersom bare 3 helikoptre deltar i søket, men forskjellen mellom bevæpning I og II er nå ikke så stor. Jo større antallet helikoptre i søket er, jo større vil fordelene med bevæpning II bli.

Dersom man har gruppert ut 1 luftverngruppe pr TKRB, vil bevæpning I være å foretrekke. Med 6 helikoptre i søket, figur 6.14a, vil imidlertid forskjellen mellom bevæpningene bli relativt liten så lenge antallet TKRBER i området ikke er svært stort.

Med relativt stort antall TKRBER i området og med 3 helikoptre i søket, vil bevæpning I bli noe bedre enn bevæpning II.



Figur 6.14 Forventet antall missiler levert mot hovedmålene som funksjon av antall TKRBER i innseilingsområdet for forskjellige bevæpningsalternativ og antall luftverngrupper pr TKRB

Hvorvidt man bør ofre 2 hovedvåpen for å få større luftvernkapasitet er derfor avhengig av

- a) sannsynligheten for at man får plassert ut spesielle luftverngrupper i innseilingsområdet. Dette er den viktigste faktoren
- b) hvor mange helikoptre man bør regne med satt inn i søket. Dette er den nest viktigste faktoren
- c) hvor mange TKRBer man bør regne med i innseilingsområdet. Dette er en relativt lite viktig faktor.

Det aller viktigste spørsmålet er imidlertid hva man kan vente av nedskytningssannsynlighet ved engasjement mot søkehelikoptre med forskjellige typer luftvern. Dette avhenger blant annet av de deteksjonsavstander man må regne med fra helikoptre mot TKRBer i lurkeposisjon under operative forhold med fremtidige deteksjonsmidler.

Kan man regne med deteksjonsavstander på 2-3 km eller mindre vil lett luftvern antageligvis kunne gi høye nedskytningssannsynligheter.

Må man regne med deteksjonsavstander i området 5-10 km vil antageligvis ingen konvensjonelle luftvernssystem være brukbare. Man bør da antageligvis satse på IR-heimende eller laserstyrte granater skutt fra en 3" kanon. Slike system synes å være under utvikling og vil etter beregninger som er foretatt kunne gi meget store nedskytningssannsynligheter mot helikoptre på avstander ut til 10 km (12).

Uansett den bevæpning TKRBer får, vil bruk av spesielle luftverngrupper i et antall på 1 til 2 pr TKRB gi en vesentlig økning av uttellingen for TKRBer i lurkeangrep.

For sammenlikningen i de følgende kapitler har vi gått ut fra en bevæpning av TKRBene på 6 missiler og et tyngre selvforsvarsvåpen og at dette gir en nedskytningssannsynlighet mot helikoptre i søk på 75%. Videre har vi forutsatt

1 luftverngruppe pr TKRB.

Dersom mellom 0 og 6 helikoptre settes inn i søket må man da vente at mellom 60 og 50% av TKRBene vil komme i fyringsposisjon mot hovedmålene med de referanseforutsetningene vi har basert oss på.

Den største usikkerheten i dette estimatet skyldes sannsynligheten for nedskytning av helikoptre ved engasjement. Denne vil avhenge av den avstand man må vente at deteksjon av TKRBer i lurkeposisjon fra helikoptre vil finne sted på. Sannsynligheten for å detektere en TKRB ved passasje er den nest viktigste usikkerhetsfaktoren. Usikkerhetsbidraget fra andre faktorer kan neglisjeres.

7 DUELL MELLOM TKRBER OG ESKORTEENHETER

7.1 Målsetning for grunnlagsstudien

Denne grunnlagsstudien har hovedsakelig hatt to målsetninger:

For det første å beregne egne tap av TKRB'er og tap påført de fiendtlige eskorteenheter, som engasjerer hverandre i en taktisk situasjon som skissert innledningsvis.

Tapene er beregnet som funksjon av styrkeforholdet i engasjementet og under forskjellige forutsetninger om bruk av egne våpen.

For det andre å beregne en såkalt "optimal" innsats (skuddtakt) for TKRB'enes skip-til-skip missiler i engasjementet med eskortene. Under forutsetning av at TKRB'ene bruker "optimal skuddtakt" er antallet missiler som TKRB'ene vil kunne forvente å ha igjen etter engasjementet beregnet.

Kriteriet for "optimalitet" er her forutsatt å være at TKRB'ene skal ha et maksimalt antall missiler (og torpedoer) intakt etter engasjementet med eskorten for å få størst mulig slagkraft mot en av de to hovedkonvoiene.

7.2 Hoveddata for fiendtlige og egne fartøyer

Det er Petya og Kotlin klassen som er forutsatt å utgjøre fiendens slagelement mot egne overflatestyrker.

Enkelte data for disse to fartøyklasser er gjengitt i figur 7.1. Hovedvekten er lagt på artilleridata fordi artilleriet er forutsatt å utgjøre hovedvåpenet mot egne TKRB'er.

Det er grunn til å understreke den relativt høye skuddtaket for 76 mm kanonene på Petya klassen, 60 skudd/løp.

	DDE PETYA	DD KOTLIN
DEPLASEMENT	950 t	2545 t
DIMENSJONER		
L	270 ft	415 ft
B	30 ft	42 ft
D	10 ft	14 ft
MAKS FART	35 knop	36 knop
BESETNING	98 mann	300 mann
KANONER	2 x 2 76 mm	2 x 2 130 mm (4 x 4) 45 mm
MAKS SKUDDTAKT	60 skudd/min/løp	16 skudd/min/løp
MAKS REKKEVIDDE	17000 m	29000 m
TILSVARENDE FLYGETID	64 sek	99 sek
BRANNRØR TYPE	FORSINKELSE	FORSINKELSE

Figur 7.1 Hoveddata for Petya og Kotlin klassen

For egne TKRB'er har man studert 3 forskjellige alternativer til bevæpning, men alle alternativene er basert på det samme skrog tilsvarende den nåværende Storm klassen. Det første alternativ til bevæpning omfatter i hovedsak en 76 mm kanon og 6 Penguin missiler. Dette alternativ tilsvarer den nåværende Storm klassen.

I det andre alternativet er 76 mm kanonen skiftet ut med en moderne kanon 57 mm, med meget høy skuddtakt, 200 skudd/min. Denne fartøykonfigurasjonen tilsvarer den såkalte Jägaren klassen som Sverige har gått inn for. Det tredje alternativ til bevæpning omfatter en 40 mm kanon, 4 Penguin missiler og 4 torpedoer. Denne konfigurasjon tilsvarer Snøgg klassen. Det var også den bevæpning som opprinnelig var tiltenkt Hauk klassen. I dette arbeidet er derfor denne fartøykonfigurasjonen benevnt Hauk selv om dette nå ikke er korrekt.

Data for disse tre TKRB-alternativer er gjengitt i figur 7.2.

En vil påpeke at både for 76 mm og 57 mm kanoner har en vurdert granater med anslags- og forsinkelsesbrannrør.

Man har også i noen utstrekning vurdert et fjerde alternativ til bevæpning for TKRBene. Dette alternativet inbefatter en 57 mm kanon, men er ellers lik alternativ tre og er derfor referert til som Hauk II.

		TKRB-ALTERNATIV		
		1 (JÄGEREN)	2 (STORM)	3 (SNØGG/HAUK)
DEPLASEMENT		145 t	125 t	150 t
DIMENSJONER	L	120 ft	120 ft	120 ft
	B	20.5 ft	20.5 ft	20.5 ft
	D	5 ft	5 ft	5 ft
MAKS FART		32 knop	35 knop	32 knop
BESETNING		~20 mann	~20 mann	~20 mann
KANONER		1 x 57 mm	1 x 76 mm (1 x 40 mm)	1 x 40 mm
MAKS SKUDDTAKT		200 skudd/min/løp	30 skudd/min/løp	240 skudd/min/løp
MAKS REKKEVIDDE		14000 m	13000 m	4800 m ("EFFEKTIV")
TILSVARENDE FLYGETID		~ 50 sek	~ 50 sek	9 sek
BRANNRØR TYPE		ANSLAG/FOR FORSINKELSE	ANSLAG/ FORSINKELSE	ANSLAG
RAKETTER		6 x PENGUIN	6 x PENGUIN	4 x PENGUIN
TORPEDOER				4 x 21"

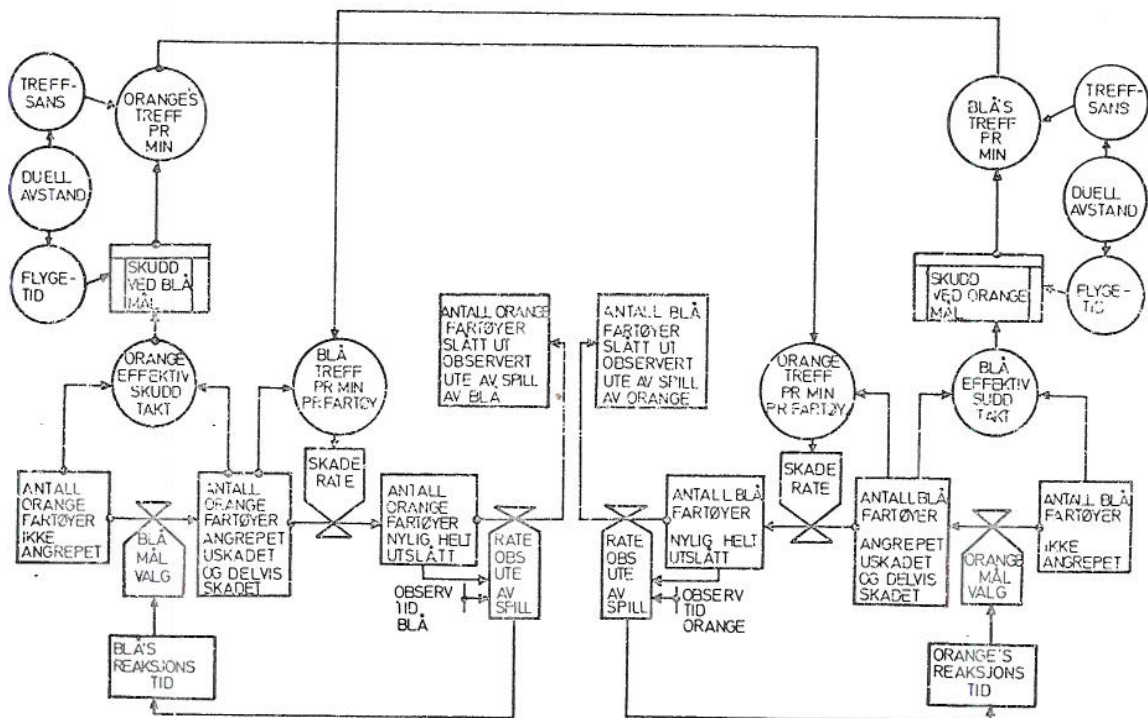
Figur 7.2 Hoveddata for de tre TKRB alternativene

7.3 Modellbeskrivelse

7.3.1 Generelt

I denne grunnlagsstudien er det utarbeidet en modell som beskriver engasjement mellom TKRBER og enheter fra fiendens eskorte.

I figur 7.3 er gjengitt et forenklet blokkdiagram av modellen. For å lette oversikten har en holdt adskilt de modellelementer som beskriver Orange og Blå fartøyenheter. Disse to deler av blokkdiagrammet er videre identiske slik de er fremstilt i figur 7.3.



Figur 7.3 Forenklet blokkdiagram av modell for duell mellom TKRB'er og eskorte-enheter

Det fremgår av dette forenklete diagrammet at hvert enkelt fartøy kan befinne seg i en av fire tilstandskategorier. I realiteten er antallet tilstandskategorier langt høyere spesielt for TKRBene. Forenklingen er gjort her for å lette den generelle beskrivelse av modellen. For nærmere detaljer henvises til (15). Initielt iallefall har man et antall fartøyer som ikke er angrepet. I henhold til motpartens målvalg vil man få fartøyer som er angrepet, men foreløpig uskadet. Diktert av de treff pr minutt som motparten oppnår, vil man få en skaderate som gjør at fartøyene etterhvert blir slått ut. Det er imidlertid forutsatt at motparten ikke er istand til å bedømme virkningen av sin ildgivning umiddelbart, slik at det går en viss tid før det observeres at målet er slått ut. Denne reaksjonstid har som en vil se innvirkning på hvor hyppig målskifte kan foretas.

Antall fartøyer som ikke er angrepet, fartøyer som er angrepet, men uskadet og fartøyer som bare er delvis skadet vil bidra til angjeldende styrkes effektive skuddtakt. Forsinket av flygetiden for våpenet (duellavstanden) gir antall skudd ved målet, som på grunnlag av treffsannsynligheten (duellavstanden) videre fører til et antall treff pr minutt. Antallet av fartøyer som er under beskytning (også de som nylig er helt utslått), vil være bestemmende for antall treff pr minutt pr fartøy.

Det er forutsatt at hvert eskorte-fartøy engasjerer to TKRBER såfremt det finnes et tilstrekkelig antall mål.

Modellen avpasser skuddtaket for missilene i henhold til det styrkeforhold som eksisterer til enhver tid. Det vil si at hvis den ene part er iferd med å vinne engasjementet, vil skuddtaket bli redusert basert på antall gjenværende mål og antall egne fartøyer.

Det som i første rekke karakteriserer denne modellen, er oppbyggingen med tilstandskategorier for de duellerende fartøyenheter. Fartøyenheterne blir plassert i de tilstandskategorier som til enhver tid er overensstemmende med deres operative status. Etter som duellen utvikler seg foregår det derfor en stadig overføring av fartøyenheter mellom de forskjellige tilstandskategorier.

7.3.2 Skade-/Tilstandskategorier

Forenkling av diagrammet for modellen, slik den er presentert i figur 7.3 er spesielt gjort med hensyn til de skadekategorier som fartøyene kan opptre i. Det er grunn til å se nærmere på dette aspektet.

Den primære oppgaven for TKRBene i engasjementet med eskorten er å eliminere eskortens operative slagkraft. Etter våre forutsetninger er Petya-klassen en av kandidatene til slagelement i den fiendtlige eskortestyrken. TKRBene kan eliminere Petya-klassens operative slagkraft ved å slå ut funksjonene til kanonene og ildledning (figur 7.4). I henhold til dette kan fartøyet opptre i fire skadekategorier:

1. En kanon kan være slått ut, mens den andre kanonen og ildledningen er intakte
2. Ildledningen kan være slått ut, mens begge kanonene er intakte
3. Både en kanon og ildledningen kan være slått ut, mens den andre kanonen er intakt
4. Begge kanonene kan være slått ut. Status for ildledningen er i dette tilfelle mindre interessant idet fartøyets slagkraft nå likevel er eliminert

Tap av funksjonene til kanonene og ildledningen vil selvfølgelig ha betydning for fartøyets ildledning. Det er forutsatt at tap enten av ildledningen alene eller en kanon alene i begge tilfelle vil resultere i en 50% reduksjon i

fartøyets skuddtakt. - Hvis fartøyet bare har en kanon er det forutsatt at skuddtakten bare er 10% av fartøyets maksimale skuddtakt.

TKRBene har mulighet til å påføre de fiendtlige fartøy skader enten ved bruk av kanoner eller missiler. Det er forutsatt at torpedoer ikke er et særlig egnet våpen i en trengt duellsituasjon, som neppe vil gi anledning til å utnytte trådstyring og dermed opprettholde en akseptabel treffsannsynlighet mot et sterkt manøvrerende mål.

Det at torpedoen bruker relativt lang tid til målet teller også sterkt i dens disfavør i duellsammenheng. Artilleri-duellen kan allerede være så godt som avgjort før torpedoen når frem hvis engasjementsavstanden er tilstrekkelig stor.

De fiendtlige eskorter kan på sin side eliminere TKRBenes operative slagkraft ved å slå ut funksjonene til kanonen, ildledningen og Penguin-rakettene (figur 7.5). Med hensyn til Penguin missiler vil TKRBenes slagkraft bli redusert enten ved tap eller ved at TKRBene bruker Penguinene aktivt i engasjementet med eskorten. Idet en har tatt hensyn til hvor mange Penguin missiler som TKRBene har igjen, om kanon og ildledning er intakte blir det mange tilstandskategorier. Det detaljerte tilstandsdiagrammet er relativt komplisert og umiddelbart vanskelig å lese, og er derfor ikke tatt med i denne rapporten.



PETYA-KL

Figur 7.4 Petya klassen



Figur 7.5 Storm klassen

7.3.3 Inngangsdata/Virkning i målet

Av inngangsdata til modellen er virkningssannsynlighetene av stor viktighet. Disse tall uttrykker sannsynligheten for at et fartøy skal overføres fra en skadekategori til en av de høyere skadekategorier ved treff i fartøyet.

Sannsynlighetene er avhengig av fartøyets oppbygning, sikring for de enkelte system-funksjoner, eventuell pansring etc.

De nødvendige inngangsdata er estimert basert på tilgjengelig informasjonsmateriale og gjengitt i detalj i (15). Det er imidlertid vanskelig å få noen direkte følelse for riktigheten av disse talldata sett isolert, og en har derfor på basis av disse sannsynlighetene beregnet det antall treff som i gjennomsnitt er tilstrekkelig til å slå ut målets operative slagkraft. Resultatene for Petya-klassen og TKRBer med Storm-klasse bevæpning er gitt i figur 7.6

FARTØY MÅL	STRIDSHODE	ANTALL TREFF SOM I GJENNOMSNITT ER TILSTREKkelig TIL Å SLÅ UT MÅLETS OPERATIVE SLAGKRAFT
DDE PETYA	57 mm ANSLAG	33
	57 mm FORSINKELSE	22
	76 mm ANSLAG	22
	76 mm FORSINKELSE	14
	PENGUIN	1,5
STORM	76 mm FORSINKELSE	4

Figur 7.6 Antall treff for å slå ut slagkraften til gitte fartøymål med granater av forskjellig kaliber og brannrørstype

En vil legge merke til at hvis TKRB'ene benytter granater med forsinkelsesbrannrør istedenfor anslagsbrannrør er det i gjennomsnitt tilstrekkelig med 8-10 færre granat-treff for å slå ut den operative slagkraft til Petya klassen.

I gjennomsnitt vil 1.5 Penguin treff kunne løse den samme oppgaven.

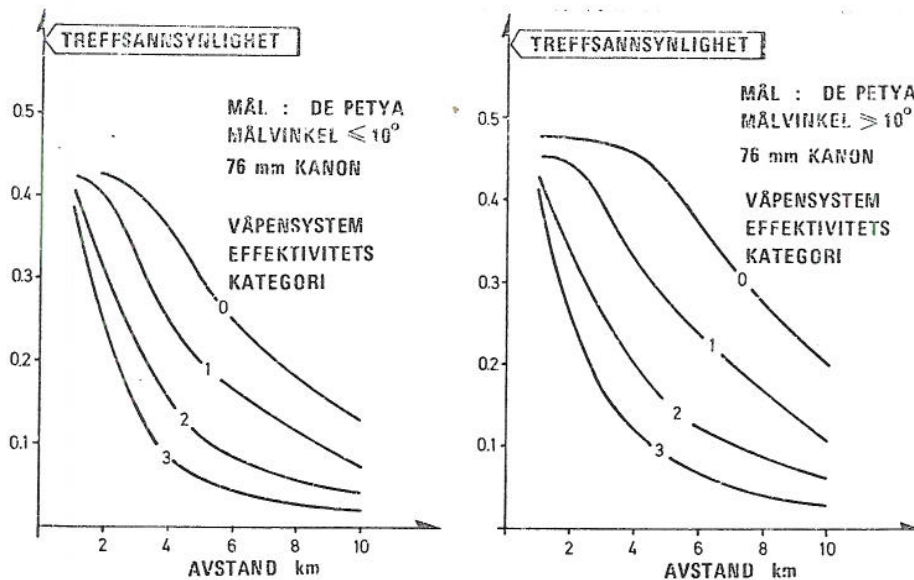
TKRBens operative slagkraft kan slås ut med gjennomsnittlig 4 treff av 76 mm granater.

7.3.4 Inngangsdata/Treffsannsynlighet

Av andre viktige inngangsdata til modellen er det grunn til å kommentere treffsannsynligheten til kanon-systemet nærmere. - Treffsannsynlighetene er beregnet på grunnlag av en modell utviklet gjennom en egen grunnlagsstudie (18).

Som eksempel har en i figur 7.7 vist treffsannsynligheten for 76 mm kanon mot en eskorte av Petya-klassen. Treffsannsynligheten er presentert som funksjon av avstand og

det er differensiert mellom målvinkler (vinkel på baugen) under og over 10° . I denne grunnlagsstudien har man i tillegg til å studere forskjellige alternativer til bevæpning for TKRBene også i noen utstrekning studert effektiviteten av våpensystemet (inklusive sensorer, regne-maskin, servosystemet, stabilisering og ballistikk) slik det kommer til uttrykk gjennom treffsannsynligheten. I figur 7.7 er dette uttrykt ved en parameter som er kalt våpensystem effektivitetskategori. Kategori 2-kurven er antatt representativ for våre TKRBER idag. Bedre systemer av idag er antatt å gi kategori 1-kurven. Denne burde være oppnåelig for våre nåværende båter gjennom forbedringer. Null-kurven refererer til en landbasert kanon og representerer som sådan en yttergrense. Kurve 3 er representativ for et våpensystem som ligger noe tilbake for vårt eget.



Figur 7.7 Treffsannsynlighet for 76 mm kanon mot DE Petya

Man har gjort den forenkling at treffsannsynligheten for 57 mm og 40 mm følger det samme forløpet som for 76 mm kanon. Treffsannsynlighetskurvene for 40 mm kanon er imidlertid amputert ved 4 km på grunn av denne kanons begrensede rekkevidde.

For overflate-til-overflate missiler (Penguin) er det forutsatt en treffsannsynlighet på 50%. Det er da tatt hensyn til sannsynligheten for tekniske svikt i missilet, problemer med ildledningen og fiendtlige mottiltak.

7.4 Resultater

7.4.1 Et eksempel på ikke bearbeidet resultat av modellen

En duell mellom 6 TKRBER og ett eskortefartøy av Petya-klassen er valgt som eksempel for å illustrere hvilke resultater man kan få fra modellsystemet.

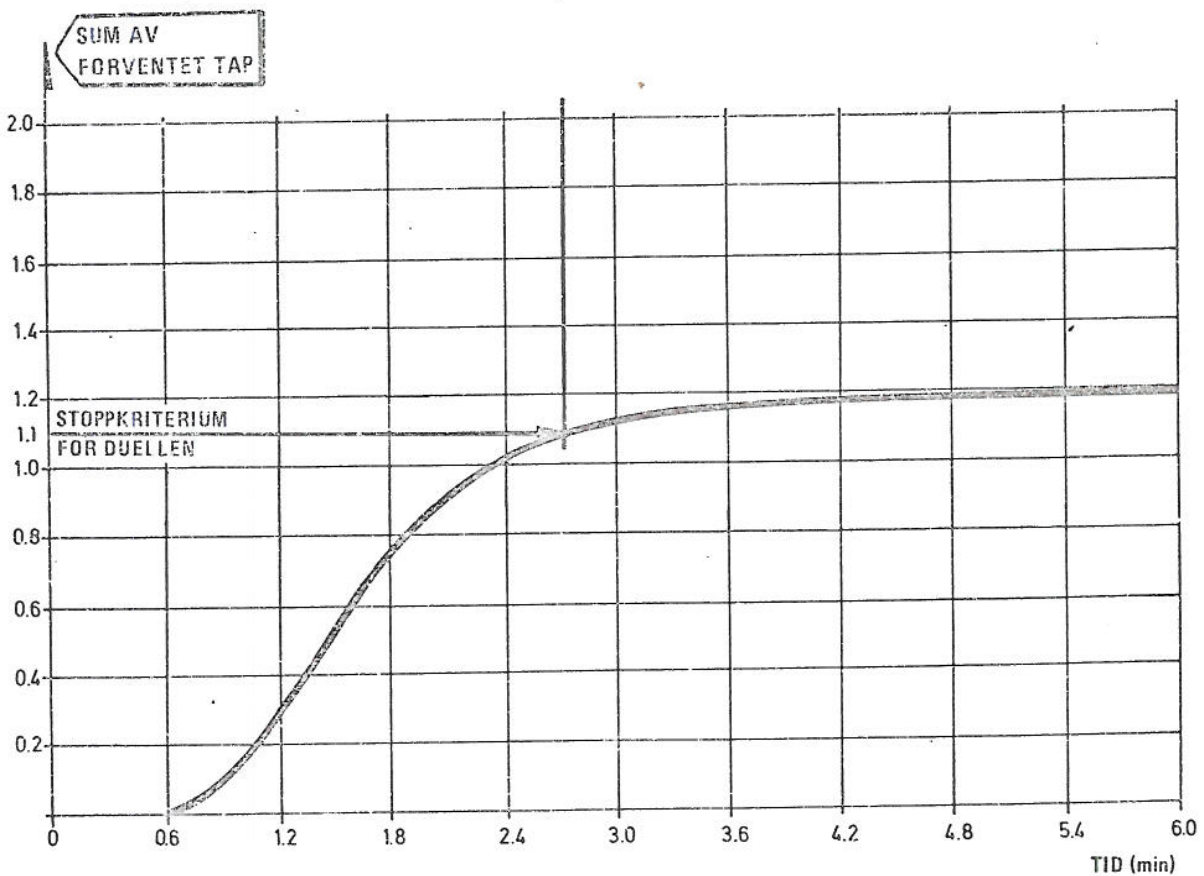
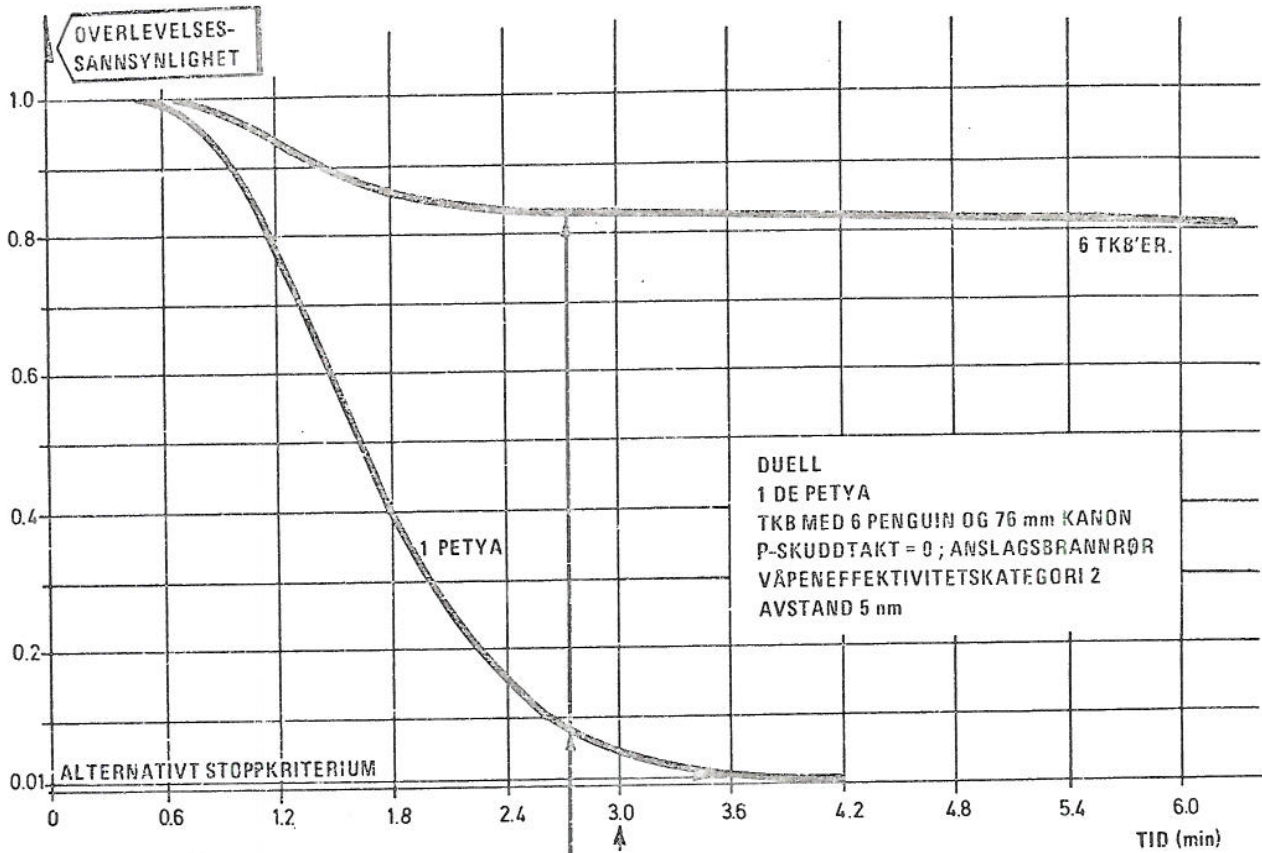
I dette eksemplet er forutsatt at TKRBene har en bevæpning som omfatter 6 Penguin missiler og en 76 mm kanon; granatene har ikke forsinkelsesbrannrør. Det er også forutsatt at effektiviteten av våpensystemet på Petya-klassen er relativt høyt med en treffsannsynlighet i kategori 1 mot kategori 2 for Storm-klassen.

Det er videre forutsatt at TKRBene og eskorten åpner ild samtidig. Eskorten går mot TKRBene på en slik måte at alle dens kanoner bærer. Skuddvekslingen finner sted på en gjennomsnittlig avstand av 5 nm. For dette spesielle eksemplet er det også forutsatt at TKRBene ikke skyter Penguin missiler under duellen.

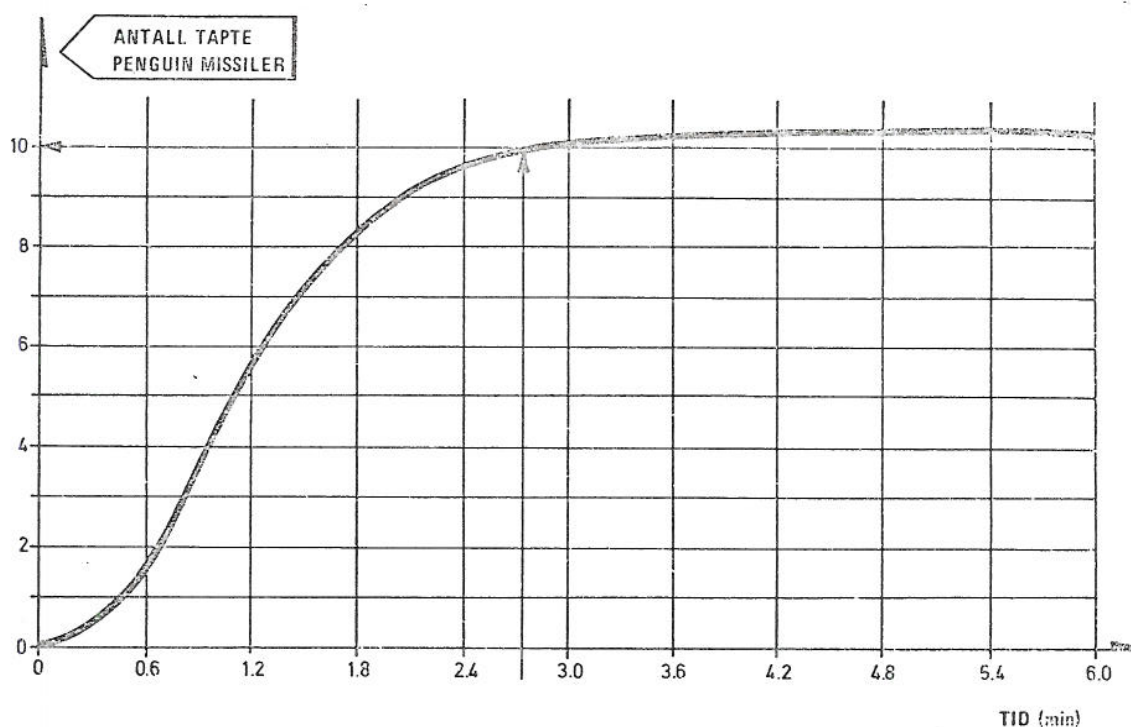
Det er grunn til å understreke at forutsetningene for TKRBene i dette eksemplet er generelt ugunstige.

For dette eksemplet er overlevelsessannsynlighetene for de deltagende enheter som funksjon av tid presentert i den øverste del av figur 7.8.

Forbruket av Penguin missiler, som i dette tilfelle skyldes rene tap, øker med tiden som vist i figur 7.9 opp til et maksimum på ca 28% under disse ugunstige betingelser for TKRBene.



Figur 7.8 Overlevelsessannsynlighet som funksjon av tid for en DE Petya og 6 TKRBer i duell



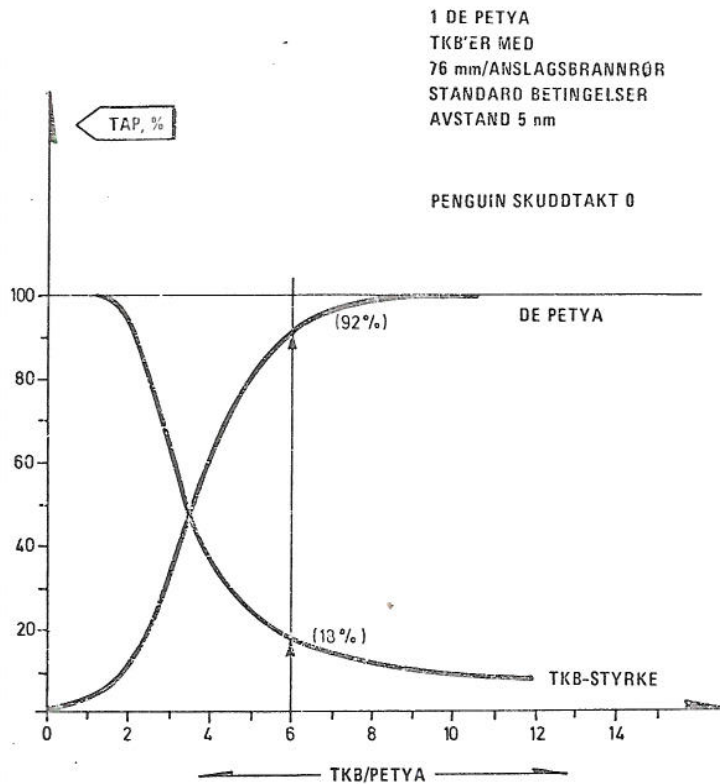
Figur 7.9 Totalt forbruk av Penguin som funksjon av tid i duell mellom 6 TKRBer og en DE Petya

7.4.2 Stridens varighet

I denne grunnlagsstudien har en ønsket å studere effekten av en variasjon i visse hovedparametere på utfallet av engasjementet mellom TKRBene og eskorten. Fra kurver av denne typen (figur 7.8 og 7.9) har en derfor trukket ut de resultater som en har ønsket å bearbeide videre, men dette reiser spørsmålet om hvor lenge striden vil vare.

Vi har antatt at striden vil vare til en av partene er fullstendig nedkjempet. I overenstemmelse med dette har vi derfor antatt at striden vil vare inntil summen av de forventede tap for de to sider er 110% (15).

Fra figur 7.8 finner man da at striden vil vare inntil tapene er henholdsvis 92% og 18% for fiendens og egne enheter. Hvis man gjentar beregningen under de samme ytre betingelser, men med et annet styrkeforhold kan man uttrykke hele funksjonssammenhengen mellom prosentvise tap og styrkeforhold, som vist i figur 7.10.



Figur 7.10 Fiendens og egne prosentvise tap som funksjon av styrkeforholdet

Krysningspunktet mellom de to tapskurvene angir det styrkeforholdet hvor de to partene er tilnærmet jevnbyrdige. I dette eksemplet hvor forutsetningen er at TKRBene bare bruker sin 76 mm kanon er det behov for en styrke på ca 4 TKRBER for at de tilnærmet skal være jevnbyrdige med det ene eskortefartøyet av Petya-klassen. De to stridende parter har i dette tilfelle like mange kanonløp, men skuddtaket på 60 skudd/min/løp, som er benyttet i beregningene for Petya-klassen, er dobbelt så høyt som det større antall våpenplattformer i TKRB-styrken. Det er også grunn til å påpeke at effektiviteten av kanonene på eskortefartøyet forutsetningsvis er høyere enn på TKRBene.

Som nevnt tidligere er kvaliteten av våpensystemene, som er avgjørende for kanonenes treffsannsynlighet, uttrykt ved våpeneffektivitetskategorien. Med "standard betingelser" menes at våpeneffektiviteten for den fiendtlige eskorten er kategori 1, mens den er i kategori 2 for TKRBene.

Fordelen for TKRBene ligger i at deres våpensystemer har større geografisk spredning enn på eskorten. Eskortefartøyet kan bare engasjere 1-2 TKRBer av gangen og hvis eskorten bommer på sine mål så ligger TKRBene forutsetningsvis ikke så samlet at der er sannsynlig at skuddene isteden treffer andre TKRBer.

7.4.3 Optimalisering i bruk av Penguin i engasjement med eskorten

For eksemplet ovenfor kan man av figur 7.9 avlese at totalt tap på 10 Penguin missiler for de seks TKRBene når striden er avgjort. Missilforbruket er i dette tilfelle et rent tap fordi TKRBene forutsetningsvis ikke skyter Penguin mot eskorten.

Hvis man gjentar beregningene under gitte forutsetninger om bruk av Penguin, men ellers samme ytre betingelser, kan man som i figur 7.11 etablere funksjonssammenhenge mellom den skuddtakt av Penguin missiler som TKRB-styrken som helhet anvender mot eskorten og totalforbruket pluss tap av Penguin missiler.

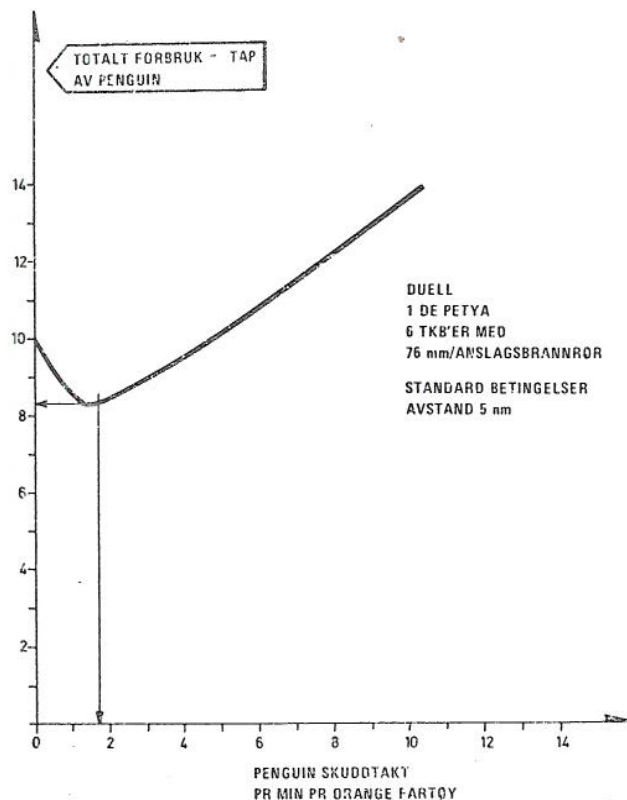
Av figur 7.11 ser en at totalforbruk pluss tap av Penguin missiler er minst - ca 8.5 Penguin - når de seks TKRBene skyter 1.5 Penguin pr minutt. (For en fyldigere diskusjon henvises til (15).)

Gruppen på 6 TKRBer bør basere seg på ovennevnte skuddtakt hvis målsetningen for TKRBene er å ha størst mulig slagkraft, i antall Penguin missiler, for å sette inn mot konvoien etter engasjementet med eskorten.

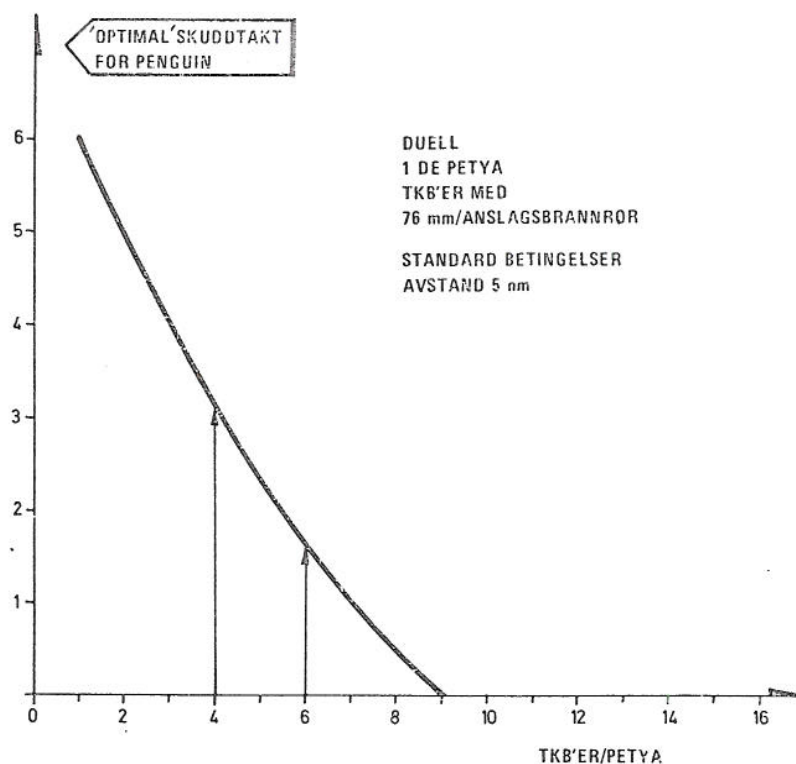
Hvis man gjentar beregningene med en mindre gruppe på 4 TKRBer for eksempel vil for det første det minste totalforbruket av missiler bli større og for det andre inn-treffer minimumverdien ved en høyere skuddtakt enn i tilfellet med 6 TKRBer. På grunn av at slagkraften med hensyn til kanoner er mindre når antallet av TKRBer er mindre må gruppen på 4 TKRBer forsøke å kompensere for dette ved å øke skuddtaket for Penguin.

På basis av figur 7.11 og lignende figurer for andre styrkeforhold kan man derfor som vist i figur 7.12 uttrykke en "optimal" skuddtakt for Penguin som funksjon av styrkeforholdet.

Ved å øke antallet TKRBer vil man komme til et punkt (ca 9 båter) hvor det ikke lenger er optimalt å bruke Penguin i det hele tatt.



Figur 7.11 Totalt forbruk og tap av Penguin for 6 TKRBer i duell med en DE Petya som funksjon av Penguin skuddtakt for TKRB-gruppen

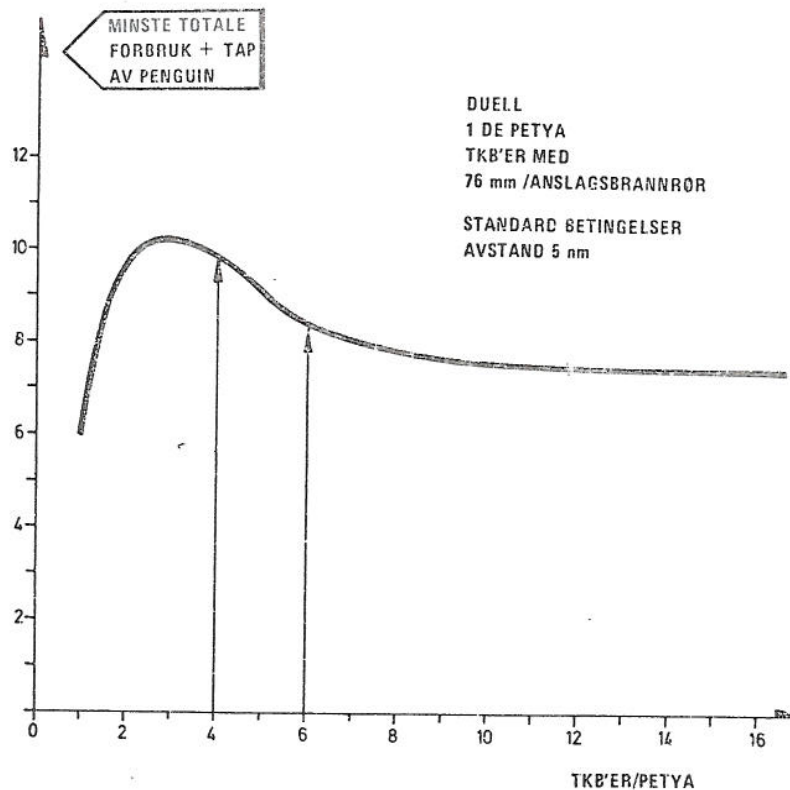


Figur 7.12 "Optimal" skuddtakt for Penguin som funksjon av initielt styrkeforhold i duellen

7.4.4 Totalt forbruk pluss tap av Penguin med "optimal" skuddtakt

Fra figur 7.11 kan man som det her vært påpekt bestemme det minste totale forbruk pluss tap av Penguin når 6 TKRBer går inn i duellen med en DE Petya. Det minste totale forbruket inntreffer ved en såkalt "optimal" fyringstakt som også er en funksjon av styrkeforholdet.

Hvis man gjentar beregningene for andre styrkeforhold kan man som vist i figur 7.13 uttrykke hele funksjonssammenhengen mellom det minste totale forbruk av Penguin og styrkeforholdet.



Figur 7.13 Minste totale forbruk og tap av Penguin over-
enstemmende med "optimal" skuddtakt, som
funksjon av initielt styrkeforhold i duellen

Det fremgår av figuren at det totale forbruk av Penguin blir tilnærmet konstant hvis antallet av TKRBER går over en viss grense (ca 9 båter). En har nådd det punkt hvor det totale forbruk bare omfatter de tap eskortefartøyet kan påføre TKRBene.

Resultatet i figur 7.13 refererer til TKRBene bevæpnet med 76 mm kanon (granater med anslagsbrannrør) og våpensystem-effektivitet i kategori 2. Dette er representativt for dagens Storm-klasse.

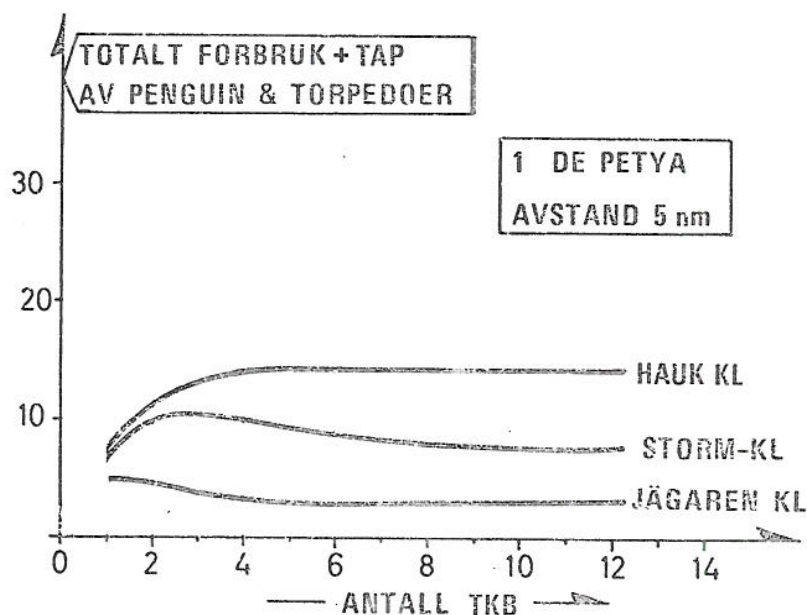
7.4.5 Totalt forbruk pluss tap av hovedvåpen for TKRBer med forskjellig bevæpning

I denne studien ønsket man blant annet å sammenligne det minste totale forbruket pluss tap av hovedvåpen (missiler og torpedoer) for TKRBer, med en bevæpning tilsvarende Jägaren og Hauk (referer figur 7.2), med Storm-klassens resultater i et engasjement med et eskorte-fartøy.

For å fastlegge "optimal" skuddtakt og derved minste-forbruk av hovedvåpen ble de samme beregninger som skissert ovenfor utført for TKRBer med alle de aktuelle bevæpningsalternativer.

Den taktiske situasjon er forutsatt å være den samme som tidligere.

Resultatene i form av minste forbruk pluss tap av missiler og torpedoer er presentert i figur 7.14 som funksjon av antall TKRBer som går inn i engasjementet.



Figur 7.14 Totalt forbruk av Penguin og torpedoer som funksjon av antall TKRBer i duell med en DE Petya

Det fremgår at Jägaren-klassen har et beskjedent forbruk sammenlignet med de to andre klassene. For denne klassen har forbruks- og tapskurven nådd en relativt konstant verdi allerede ved en styrke på 3 TKRBer. Det vil si at i et engasjement med Petya-klassen bør TKRBer av Jägaren-klassen med sitt relativt kraftigere artilleri basere seg på å bruke bare dette når styrken overstiger 3 TKRBer. Forbruks- og tapskurven for Penguin missiler har stabilisert seg på et nivå som utelukkende skyldes tap. - Grunnen til at dette tapet ikke kan reduseres ytterligere uansett størrelsen av TKRB-styrken, beror på forutsetningen om samtidig ildåpning. Den fiendtlige eskorten vil i løpet av flygetiden til granatene selv få avlevert en serie granater som fører til et visst tap av missiler hos TKRBene.

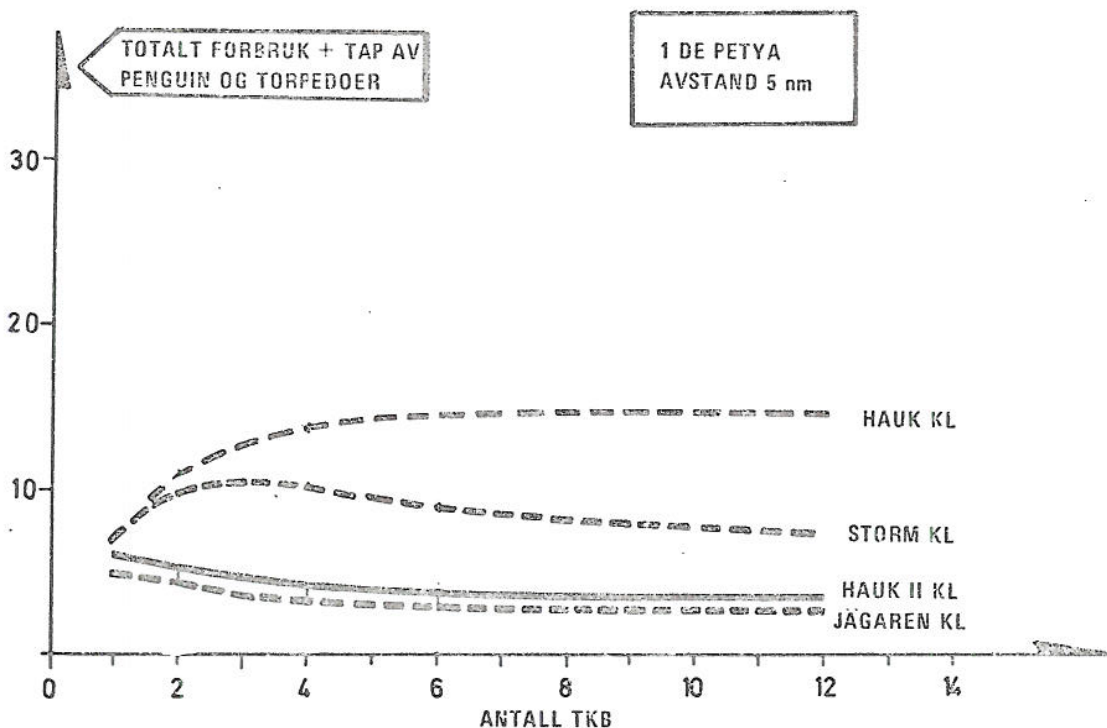
For å kompensere for sitt svakere kanonsystem må Storm-klassen skyte Penguin når antall TKRBer er lite. Det totale forbruk skyter i været. Bruken av Penguin kan reduseres når antall båter øker og det totale forbruk reduseres til null, men med et konstant tap ved ca 9 TKRBer.

For Hauk-klassen er situasjonen enda vanskeligere. 40 mm kanonen er ikke effektiv på angjeldende duellavstand (gjennomsnittlig 5 nm) og Hauk-klassen må basere seg på et aktivt forbruk av Penguin uansett antall TKRBer.

Det totale forbruk pluss tap er nå større enn for de øvrige klassene. Antallet av gjenværende missiler pluss torpedoer ligger imidlertid likevel på samme nivå som antall gjenværende Penguin missiler for Storm-klassen fordi Hauk-klassen initielt har flere våpen å ta av. Spørsmålet er da om man foretrekker en større tyngde av missiler eller en blanding av missiler og torpedoer for den videre utvikling av angrepet.

Hvis man forutsetter at Hauk-klassen har fått 40 mm kanon erstattet med en 57 mm - en våpensammensetning benevnt i Hauk II-klassen - vil forbruk pluss tap i et engasjement

mot Petya-klassen blir som vist i figur 7.15.



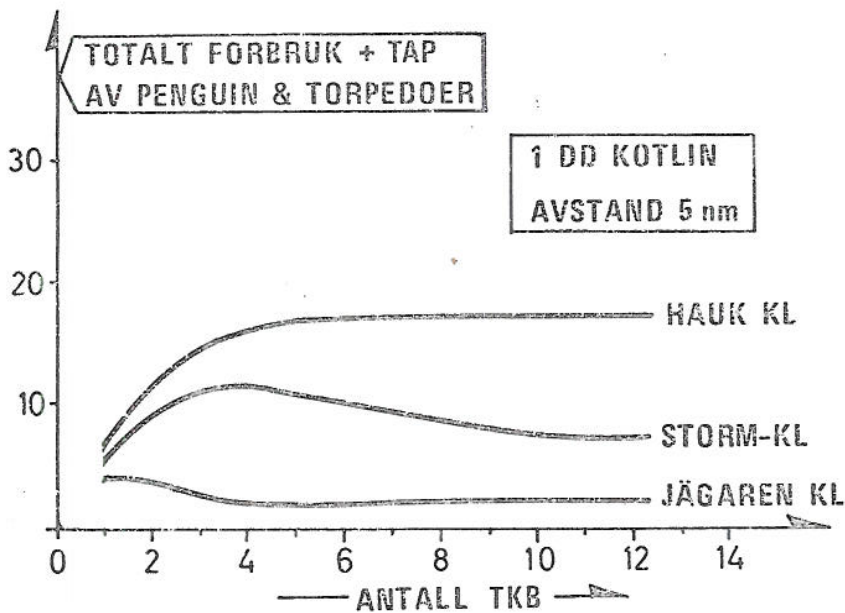
Figur 7.15 Totalt forbruk av Penguin og torpedoer som funksjon av antall TKRBer (Hauk II-klassen) i duell med én DE Petya

Vurdert på bakgrunn av bare våpenforbruket er ikke Hauk II merkbart dårligere enn Jägaren-klassen. Det kan imidlertid reises spørsmål om hvilken våpensammensetning man vil foretrekke for den videre utvikling av TKRB-angrepet, og det kan reises spørsmål om det vektmessig er mulig med en våpenkonfigurasjon som skissert for Hauk II.

Det totale forbruk av Penguin og torpedoer i et engasjement med Kotlin-klassen har et svært lignende forløp (figur 7.16).

Kotlin er et hardere mål enn Petya å slå ut operativt. Duellen med Kotlin tar derfor gjennomgående lenger tid enn med Petya for at TKRBene skal få levert det større antall våpen som er nødvendig for å slå den ut. TKRBenes tap er imidlertid snarere noe lavere enn under duellen med Petya fordi Kotlin har en lavere kanoneffektivitet i den gitte taktiske situasjon. Selv om virkningen av Kotlin

130 mm granater er større så er det avgjørende den langt lavere skuddtakt for 130 mm - 16 skudd/min/løp i motsetning til 60 skudd/min/løp for 76 mm - samtidig med at treffsannsynligheten ikke er vesentlig forskjellig for de to kalibre på angjeldende avstand. - For Hauk-klassen, som ikke kan bruke kanoner i duellen på grunn av avstanden, fører dette til et øket totalforbruk av Penguin fordi det aktive forbruket øker mer enn tapet reduseres. For de TKRB-klasser med meget effektiv kanon - hvor totalforbruket av Penguin i det vesentlige skyldes tap alene - øker tiden for duellen såvidt mye at tapene stort sett holdes på samme nivå som i duellen med Petya.



Figur 7.16 Totalt forbruk av Penguin og torpedoer som funksjon av antall TKRBer i duell med en DD Kotlin

7.4.6 Betydningen av TKRBenes kanonsystem

Resultatene har allerede gitt klare indikasjoner på verdien av en god kanonbevæpning for TKRB'ene.

For ytterligere å belyse dette aspektet har en studert effekten av å variere visse hovedparametre som brann-

rørstype, våpeneffektivitetskategori (treffsannsynlighet), Penguin missil-effektivitet, engasjements-avstand og kanonkaliber. Virkningen av disse variasjonene har en uttrykt ved antall gjenværende Penguin missiler for en styrke på 4 TKRB'er ved duell med en Petya.

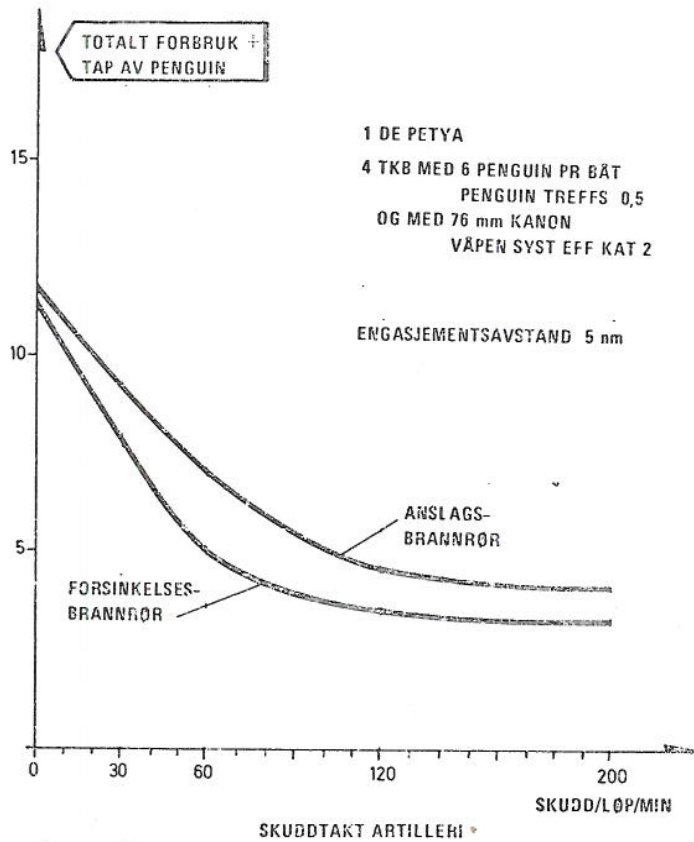
Den effektive skuddtakt vil i praksis kunne bli forskjellig på grunn av ildstrategi og andre hensyn. En har tatt hensyn til dette ved å gjennomføre delundersøkelsen for forskjellige skuddtakter. En har også studert hvorvidt det initielle antallet TKRB'er har noen betydning for resultatene, forøvrig.

Figur 7.17 viser resultatene - totalt forbruk av Penguin missiler som funksjon av kanonens skuddtakt - for det første punkt i undersøkelsen. Resultatene refererer til et engasjement mellom én DE Petya og fire TKRB'er.

TKRB'ene er forutsatt bevæpnet med 6 Penguin missiler og 76 mm kanon, og det er brannrørstypen for 76 mm granater som er den hovedparameter som er variert i dette tilfelle.

Det fremgår at uansett brannrørstypen kan det oppnås en merkbar besparelse i antall Penguiner ved å øke skuddtaket for kanonen til 60-80 skudd pr minutt, mens det ikke er mye å vinne ved å øke skuddtaket ytterligere.

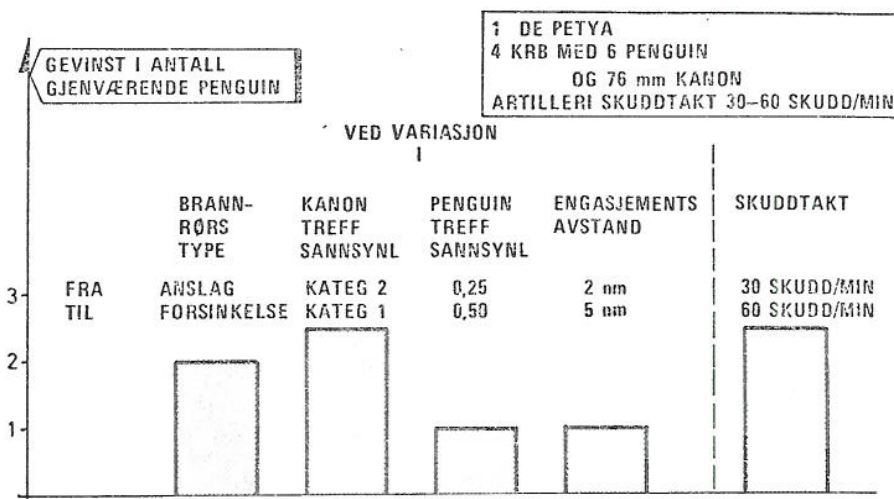
Det er forøvrig ved en skuddtakt på ca 60 skudd pr minutt at effekten er størst ved å introdusere en brannrørstype som er mer velegnet mot sjømål: ved å benytte et forsinkelsesbrannrør isteden for et anslagsbrannrør kan man spare ca 2 Penguiner.



Figur 7.17 Totalt forbruk og tap av Penguin som funksjon av skuddtakt for eget artilleri

Resultatene for de øvrige punktene i undersøkelsen er oppsummert i figur 7.18.

En ser at en forbedring av de parametre som direkte angår artilleriet - brannrørstype (virkning i målet), treffsannsynlighet og skuddtakt - gir størst gevinst i antall gjenværende Penguin missiler.



Figur 7.18 Gevinst i antall gjenværende Penguin missiler ved forbedringer i gitte hovedparametre

I tillegg kan man ved å studere detaljresultatene, slutte at med økende artilleri-effektivitet minker missilens betydning i engasjementet med eskorten. Over et visst nivå for artilleriets effektivitet vil TKRB'ene kunne basere seg utelukkende på artilleriet i engasjementet med eskorten.

Jo flere TKRB'er som initielt går inn i engasjement med fiendens eskorte jo mindre følsom er man generelt overfor parameter-variasjoner.

8 OPPLØPSANGREP

I dette kapitlet behandles oppløpsangrep, dvs angrep hvor en TKRB-styrke deployeres samlet på så stor avstand fra MLA at fyring ikke kan skje fra denne posisjonen. Styrken må foreta et oppløp frem til fyringsposisjon og under oppløpet slå seg forbi en større eller mindre del av eskorten.

Antall hovedmål en TKRB-skvadron kan ventes å stoppe/senke ved oppløpsangrep er naturligvis avhengig av hvor mange TKRBER som klarer å slå seg gjennom til fyringsposisjoner mot hovedmålene med våpen i behold. Dette avhenger i hovedsak av

- hvor stor del av eskorten TKRB-styrken kommer i engasjement med og må slå seg forbi
- utfallet av dueller mellom TKRB-styrken og eskorteenheter (behandlet i kapittel 7)

I dette kapitlet vil spørsmålet om hvor stor del av eskorten man må regne med å slå seg forbi bli behandlet først. Deretter vil vi forsøke å angi den forventede uttellingen ved oppløpsangrep i åpent farvann og oppløpsangrep i indre farvann. Med oppløpsangrep i åpent farvann mener vi her et angrep som finner sted i området mellom territorialgrensen og de ytre delene av landterritoriet, slik at angrepet må finne sted uten beskyttelse av land. Med et oppløpsangrep i indre farvann mener vi her et angrep hvor TKRB-styrken kan utnytte land for beskyttelse under oppløpet.

8.1 Oppløpsangrep i åpent farvann

Ved oppløpsangrep i åpent farvann vil en TKRB-styrke kunne bli angrepet av:

- jagerbombere
- overflate-til-overflate missiler, for dette arbeidet

er forutsatt SS-N-10 fyrt fra Krivac-klasse fartøy
(se kapittel 4)

- artilleri fra anti-overflate fartøy som Petya og Kotlin
- artilleri fra luftvern fartøy som Krivac eller Grisha

8.1.1 Angrep fra jagerbombere

For at jagerbombere skal utgjøre mer enn en tilfeldig trusel, må invasjonstyrken ha tilgjengelig en gruppe fly som kan settes inn etter behov og på kort varsel. Hvor store tap disse flyene kan påføre en TKRB-styrke under oppløp er i stor grad avhengig av den operasjonsfrihet slike fly kan gis i umiddelbar nærhet av invasjonstyrken. For å holde operasjonene under kontroll og unngå å skyte ned egne fly har det i vestlige mariner vært nødvendig å holde egne fly vekk fra et område med radius ca 30 nm rundt en eskortert styrke. Med det store antallet luftvernssystemer man må vente på sovjetiske fartøy i en sjøinvasjonsstyrke synes det rimelig at de samme begrensninger i operasjonsfriheten vil gjelde på sovjetisk som på vestlig side. Dette betyr at man må kunne gå ut fra at TKRBER innenfor en avstand på 20-30 nm fra hovedmålene ikke vil være utsatt for flyangrep. Det er i dette området oppløpet vil finne sted.

8.1.2 Angrep med overflate-til-overflate missiler

Fartøy av typen Krivac er forutsatt å ha 4 stk missiler av typen SS-N-10 med rekkevidde ca 30 nm, minimum rekkevidde 6,5 nm. En TKRB-styrke under oppløp i åpent farvann vil kunne angripes med slike våpen dersom de oppdages tidlig nok. Fyringstakten for missilene er høy. Antallet missiler som vil bli benyttet mot en styrke er derfor mer avhengig av taktiske overveininger enn operative begrensninger.

Med 6 stk Krivac-klasse fartøy i eskorten disponeres i alt 24 overflate-til-overflate missiler. Uten en svært tidlig norsk beredskapsopptrapping, kan angriperen neppe vente

angrep fra mer enn 12 TKRBER i åpent farvann. Siden missilene ikke vil være effektive i indre farvann, vil angriperen grovt sett kunne benytte 2 missiler på hver angripende TKRB i åpent farvann og likevel kunne regne med å ha visse reserver.

Hva treffsannsynligheten for missilene er, er svært usikkert. Flere faktorer kommer inn her. En er mottiltak fra TKRBene mot missilene, dels av elektronisk art og dels ved nedskyting. Nedskyting av supersoniske missiler som SS-N-10 fra TKRBER vil antageligvis bare kunne gjøres med kanonluftvern. Effekten av kanonluftvern mot missiler er usikkert. Teoretiske beregninger har vært gjennomført (13). Man har også en del erfaringstall fra siste krig i Midt-Østen. Begge deler gjelder imidlertid missiler av typen STYX som er subsonisk.

Som et utgangspunkt for det følgende har vi antatt at sannsynligheten for å skyte ned en SS-N-10 missil i luften er 25% og at treffsannsynligheten for en missil som ikke blir skutt ned er 25% når man tar hensyn til mulige elektroniske mottiltak. Dersom 2 missiler skyter mot hver TKRB i oppløp betyr dette at ca 1/3 av styrken vil ødelegges ved missil-angrepet. Dette tallet er meget usikkert. Det forutsettes at TKRB-styrken er blitt oppdaget relativt tidlig, dvs før avstanden til hovedmålene er blitt ca 15 nm. Dersom dette finner sted, er det mulig at tapene på grunn av overflate-til-overflate missiler blir større enn 1/3, men dersom mottiltak mot missiler blir effektive kan tapene bli mindre.

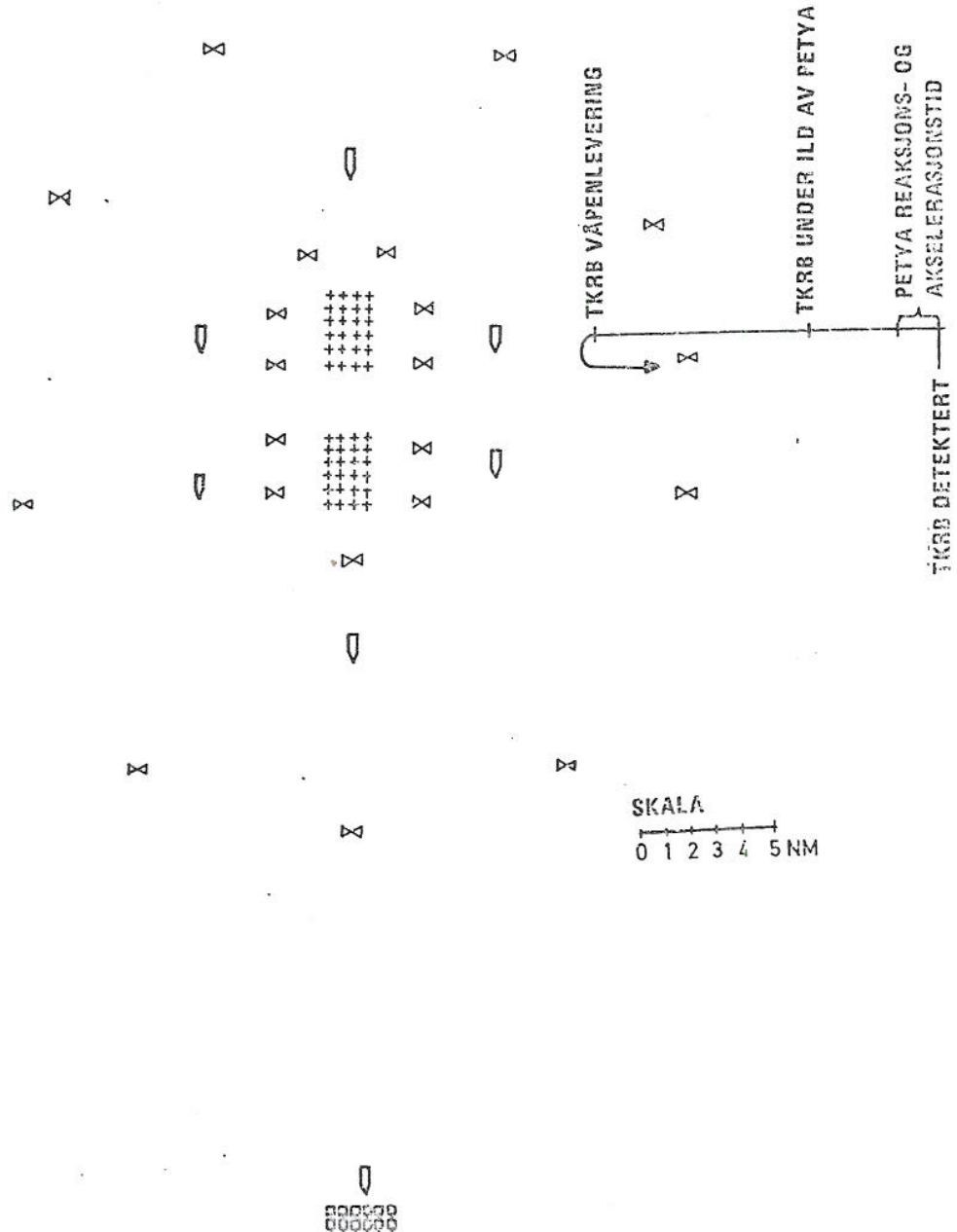
8.1.3 Angrep fra anti-overflate-enheter

Eskorten er antatt å bestå av et antall Petya-klasse fartøy deployert ca 12 nm ut fra hovedstyrken. Videre har den 3 stk Kotlin ca 20 nm foran hovedstyrken.

Virkingen av disse mot TKRBER under oppløp avhenger av hvor stor del av eskorten som blir konsentrert i trusel-

retningen. Dette igjen avhenger av:

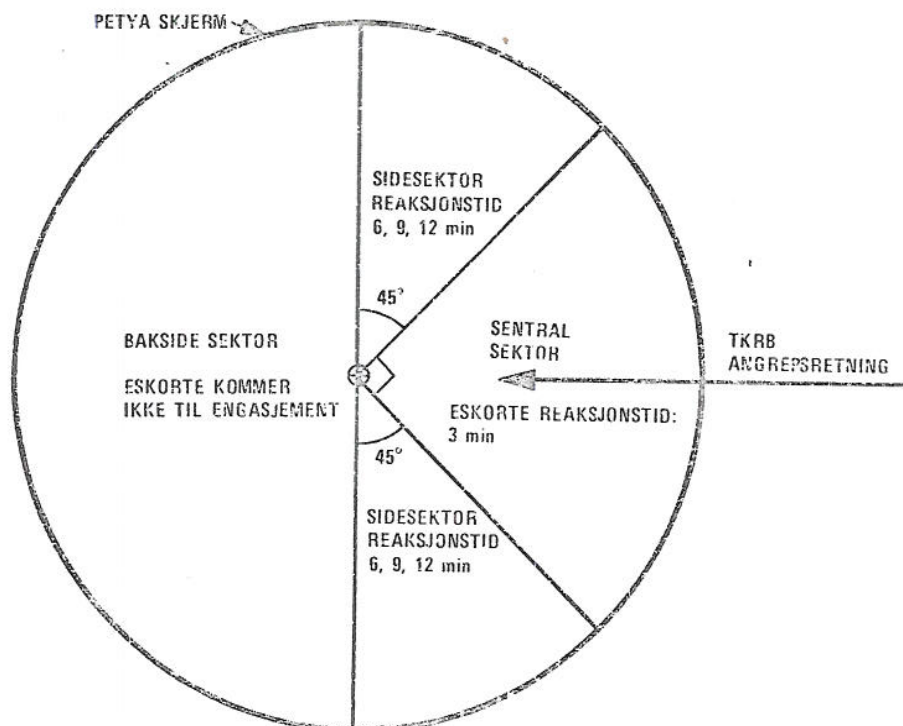
- TKRBenes angrepsretning
- tidspunktet når TKRBene oppdages
- TKRBenes fart
- eskortens reaksjonstid
- TKRBenes våpenleveringsavstand



Figur 8.1 Forutsetning om taktiske situasjoner ved oppløpsangrep i åpent farvann

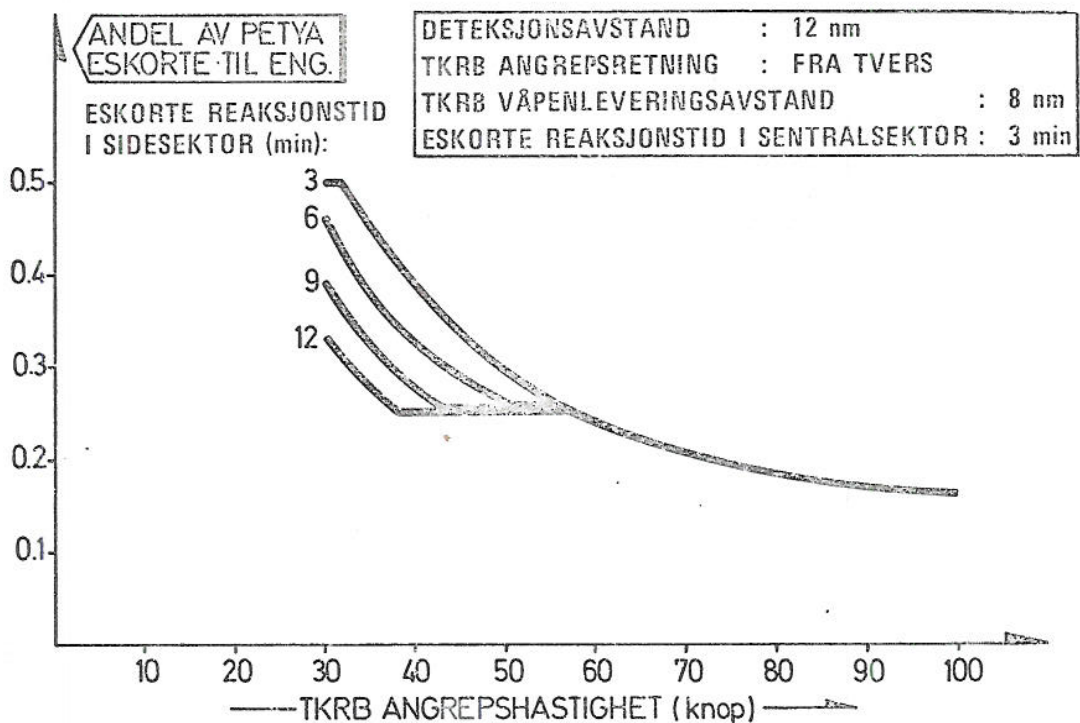
I det følgende vil betydningen av disse faktorene bli studert. Den taktiske situasjon er forutsatt som vist i figur 8.1. Vi har forutsatt at Kotlin-klasse fartøyer er deployert så langt foran hovedstyrken at de ikke vil kunne engasjere TKRBer under oppløp unntatt når oppløpet skjer forfra. Det vil si at det bare er engasjement med Petya-klasse fartøy som blir studert i det følgende.

TKRBene oppdages ved et bestemt tidspunkt fra hovedmålene. Etter en viss tid, reaksjonstiden, er skjermen under omgruppering for å konsentrere antall fartøy i truselretningen. I figur 8.2 er angitt forutsetningene om reaksjonstiden. I den sektor hvor TKRBene angriper er reaksjonstiden forutsatt å være 3 minutter. I side-sektorene er reaksjonstiden variert.



Figur 8.2 Forutsetninger om eskortens reaksjonstid ved oppløpsangrep

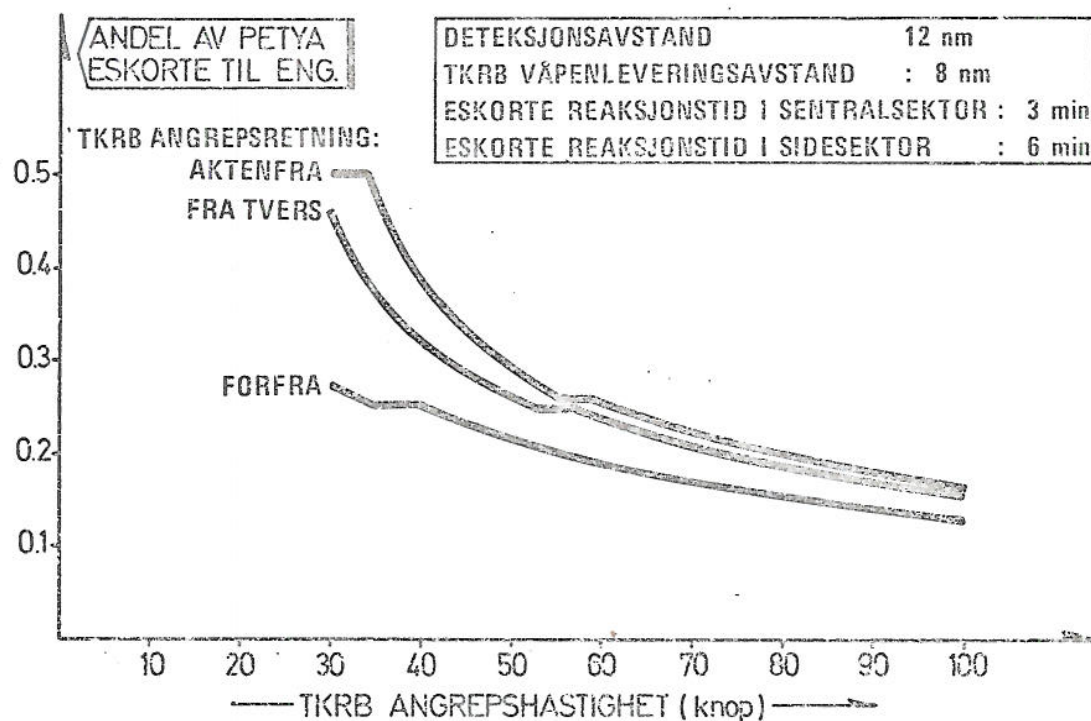
I figur 8.3 er angitt hvor stor del av Petya-skjermen som vil kunne komme til engasjement mot TKRBene for forskjellig TKRB-hastighet. Det er forutsatt at TKRBene leverer våpen mot hovedmålene på en avstand av 8 nm og at TKRBene oppdages på en avstand av 24 nm fra hovedmålene (12 nm utenfor Petya-skjermen). For det følgende har vi gått ut fra en reaksjonstid på 6 minutter for enheter i sidesektoren.



Figur 8.3 Andel av Petya-skjermen som kommer til engasjement ved oppløpsangrep for forskjellige reaksjonstider for eskorte i sidesektorene

I figur 8.4 er vist resultater for forskjellige angrepsretninger. På grunn av lav TKRB-fart relativt til hovedmålene vil den største andelen av Petya-skjermen komme til engasjement ved angrep aktenfra. Dette gjelder for en bestemt deteksjonsavstand. Ved angrep forfra må man

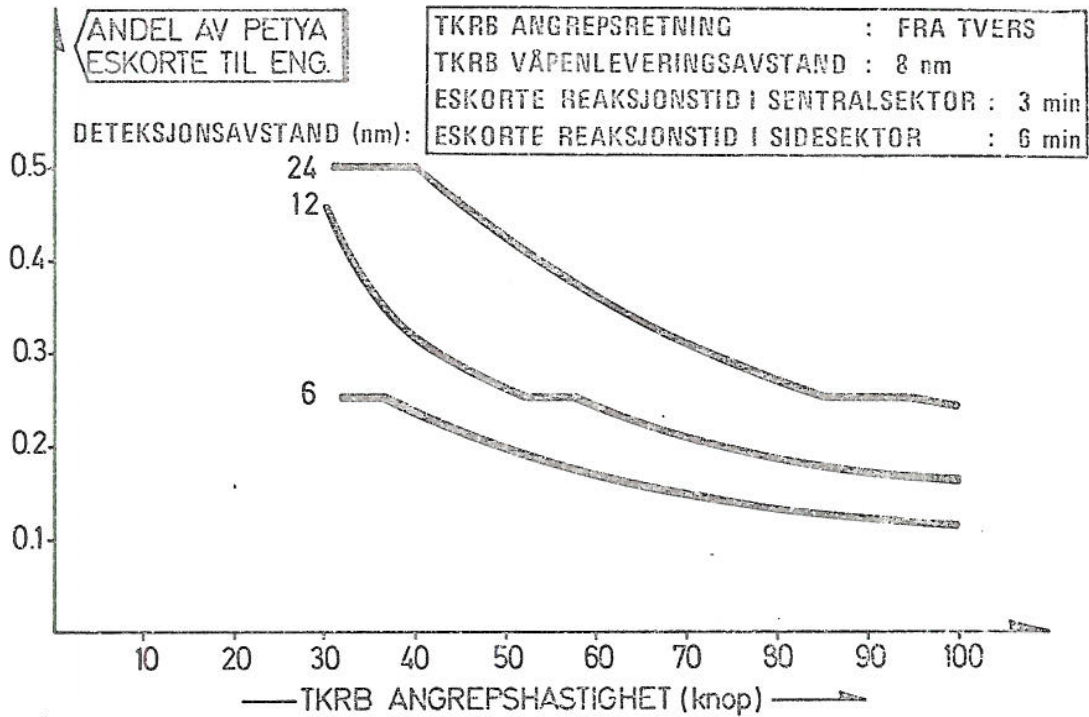
imidlertid regne med å komme i kontakt med søkeenheter svært tidlig. Man må regne med vesentlig tidligere deteksjon enn ved angrep fra siden eller aktenfra. For det følgende har vi gått ut fra et angrep fra tvers.



Figur 8.4 Andel av Petya-skjermen som kommer til engasjement ved oppløpsangrep for forskjellige angrepsretninger

I figur 8.5 er angitt resultater dersom TKRBene detekteres ved forskjellige tidspunkt. Det er ganske klart at deteksjon på stor avstand fra hovedmålene er ødeleggende for mulighetene til å foreta oppløpsangrep.

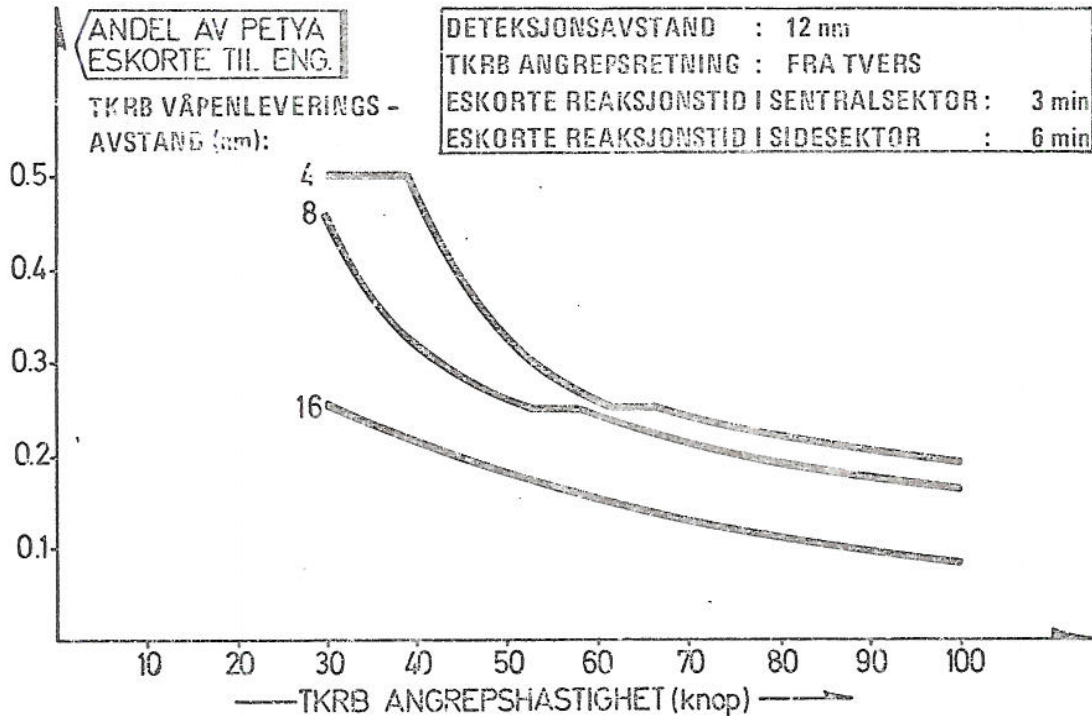
Ved oppløp i åpent farvann bør man minst regne med å bli detektert 10-12 nm utenfor Petya-skjermen, dvs 22-24 nm fra hovedmålene.



Figur 8.5 Andel av Petya-skjermen som kommer til engasjement ved oppløpsangrep for forskjellige avstander hvor deteksjon av TKRBene finner sted

I figur 8.6 er vist resultatene for forskjellige våpenleveringsavstander fra TKRBene. For en leveringsavstand på 16 nm er det forutsatt at Petya-skjermen legges 20 nm ut fra hovedstyrken.

Dersom TKRBene angriper fra tvers av konvoiens fartsretning og de detekteres på en avstand av 20-25 nm fra hovedstyrken og de skal inn til en fyringsposisjon 8 nm fra hovedstyrken, vil en økning av angrepsfarten fra 30 til 40 kts være av vesentlig betydning. Dette kan redusere antallet fartøy i Petya-skjermen som kommer til engasjement fra nesten 50% til noe over 30%.



Figur 8.6 Andel av Petya-skjermen som kommer til engasjement ved oppløpsangrep for forskjellig våpenleveringsavstand

For det følgende har vi som en referanseverdi gått ut fra at 40% av Petya-skjermen vil komme til engasjement ved oppløpsangrep i åpent farvann. Andelen kan bli så høy som 50% eller så lav som 30%.

Vi har sett bort fra at fartøy av typen Kotlin vil komme i engasjement fordi disse fartøyene gjennomfører søk langt foran hovedstyrken.

Ved oppløp i åpent farvann må man kunne regne med at eskortefartøyer som utgjør en trusel mot de angripende TKRBER vil forsøkes nedkjempet på stor avstand ved bruk av missiler og før TKRBene kommer inn i dekningsområdet for kanonene. Dette betyr at hvert eskortefartøy som må nedkjempes vil kreve ca 6 missiler. Dette forutsetter en treffsannsynlighet pr missil på 25% ved angrep mot et eskortefartøy inkludert sannsynligheten for teknisk svikt.

og alle mulige mottiltak fra eskortefartøyets side, også nedskytning. Videre forutsetter det som angitt i kapittel 7 at det i gjennomsnitt kreves $1\frac{1}{2}$ treff i et eskortefartøy for å slå dette ut. Usikkerheten i det totale antall missiler man må regne med å forbruke for å nedkjempe et eskortefartøy er imidlertid betraktelig.

Med 12 fartøy i Petya-skjermen må man slå seg forbi ca 5 Petya-klasse fartøy. Dette vil kreve fra 20-40 missiler med en referanseverdi på 30. En forandring av antallet fartøy i skjermen vil gi en proporsjonal forandring i forbruket av missiler.

8.1.4 Angrep fra luftvern fartøy

Skal TKRBene inn på en fyringsavstand på 8 nm fra hovedmålene vil de kunne tas under ild av kanonene fra ett av luftvern fartøyene av typen Krivac. Vi har derfor forutsatt at også dette vil bli forsøkt nedkjempet på stor avstand. Dette vil igjen kreve ca 6 missiler.

8.1.5 Oppsummering

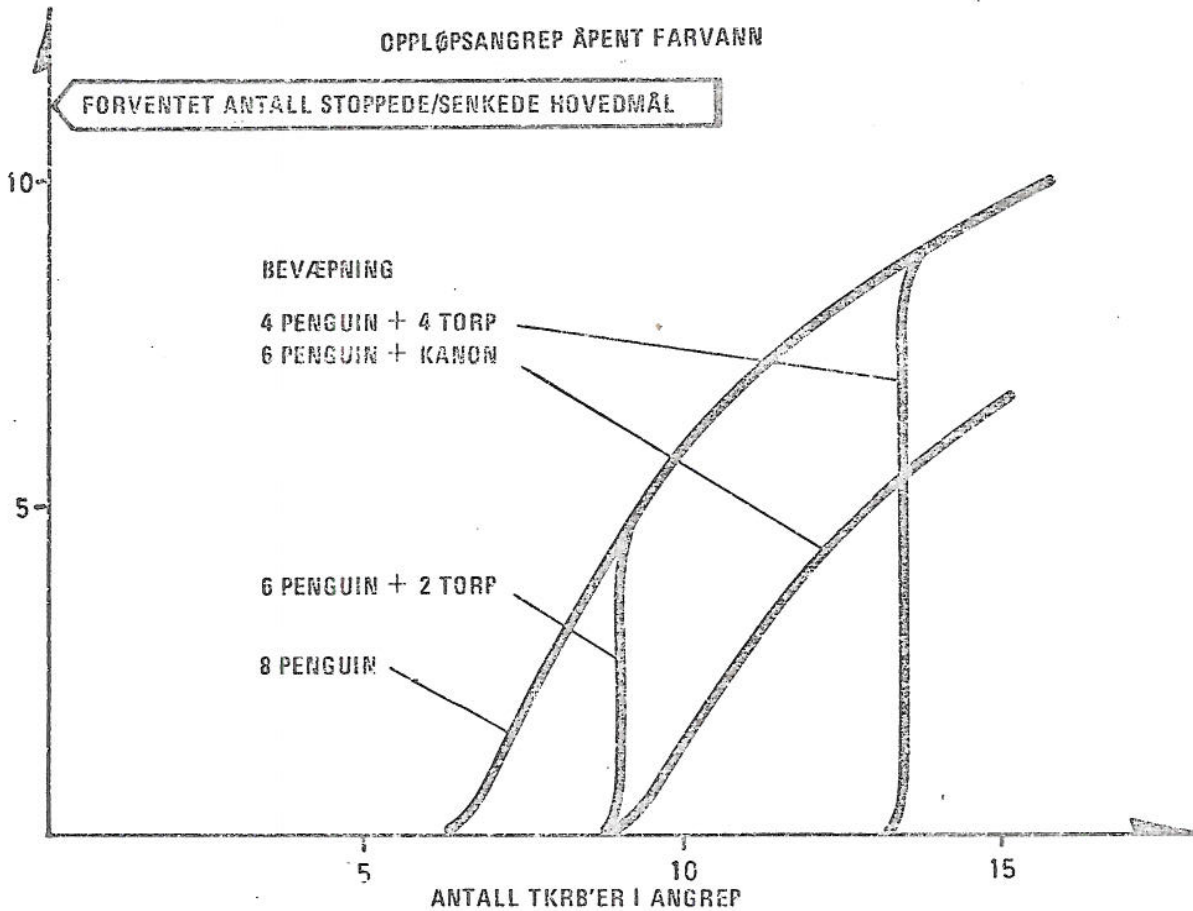
Ved oppløpsangrep i åpent farvann vil en TKRB-skvadron

- a) tape ca 1/3 av styrken på grunn av overflate-til-overflate missiler
- b) måtte bruke ca 36 missiler for å nedkjempe eskortefartøy frem til fyringsposisjon mot hovedmålene

For i det hele tatt å komme frem til fyringsposisjonen må TKRB-styrken under disse betingelsene bestå av minst 8-9 båter dersom de hver har 6 missiler og 13-14 båter om de hver har 4 missiler. Siden alle engasjement er antatt å skje på stor avstand, vil eventuelt kanonartilleri ikke ha noen betydning unntatt for nedskyting av missiler i luften. Et godt kanonluftvern kan muligens redusere minimumsantallet TKRBER fra 8-9 til 7-8. Ikke desto mindre

er det nødvendige antallet båter for overhodet å komme frem til fyringsposisjon uakseptabelt høyt.

Forventet uttelling ved oppløpsangrep i åpent farvann er vist i figur 8.7 som funksjon av antall båter som starter i angrepet. Siden alle engasjementene er forutsatt å skje med missiler, vil antallet missiler på hver båt være bestemmende for hvor mange båter som må starte oppløpet for at båtene i det hele tatt skal komme i fyringsposisjon mot hovedmålene. Dersom hele styrkens missiler er brukt opp er det forutsatt at angrepet vil bryte sammen.



Figur 8.7 Forventet uttelling for en TKRB-skvadron i oppløpsangrep i åpent farvann for forskjellig bevæpning av TKRBene

For båter som bare har missilbevæpning, vil hver ekstra missil utover minimumsgrensen gi uttelling mot hovedstyrken. Våpeneffektiviteten er forutsatt som angitt i kapittel 5.

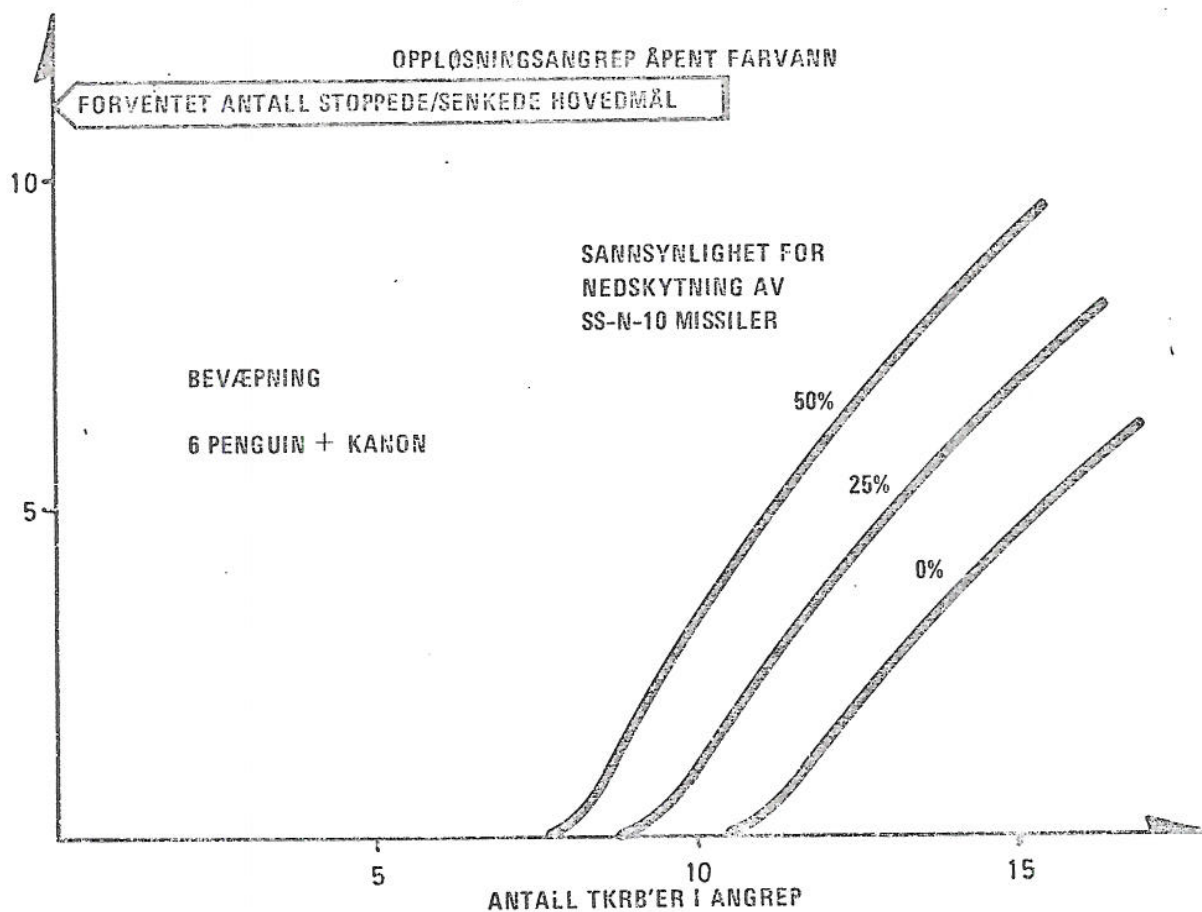
For båter som har både missiler og torpedoer blir situasjonen noe annerledes. La oss anta at et angrep starter med 9 TKRBer hver bevæpnet med 6 missiler og 2 torpedoer. Disse 9 båtene vil etter forutsetningene tape 1/3 på grunn av angrep med SS-N-10, dette gir 6 båter igjen med tilsammen 36 missiler og 12 torpedoer. For å slå seg gjennom skjermen brukes 36 missiler. Etter forutsetningene vil ingen av båtene tapes til annet enn SS-N-10. Dette betyr at 12 torpedoer kan avfyres mot hovedstyrken. Effekten av dette er behandlet i kapittel 5. Hadde man derimot startet med 8 TKRBer ville ingen etter referanseforutsetningene kommet frem til fyringsposisjon mot hovedmålene.

Siden vi har forutsatt en treffsannsynlighet på 50% for hver av torpedoene får man altså et markert sprang i uttellingskurven når antallet TKRBer går fra 8 til 9.

Betydningen av TKRBenes luftvern er angitt i figur 8.8.

Vi har her studert effekten av å ha luftvern som er istand til å skyte ned henholdsvis 50%, 25% og 0% av SS-N-10 missilene.

Betydningen av godt luftvern er stor. Men dersom treffsannsynligheten av SS-N-10 missiler eller tilsvarende ikke er større enn 25% på grunn av mottiltak som kan settes i verk, vil det ikke lønne seg å ofre 2 missiler av en total bevæpning på 8 for å øke sannsynligheten for å skyte ned et missil fra 25% til 50%. Dette kan slutes av figur 8.7 og 8.8 i fellesskap. Avveining mellom godt luftvern og antall hovedvåpen avhenger imidlertid sterkt av den trusel man står overfor. Er f eks treffsannsynligheten av SS-N-10 missiler 50%, vil det lønne seg å bytte ut 2 missiler mot en effektiv luftvernkanon.



Figur 8.8 Forventet uttelling for en TKRB-skvadron i oppløpsangrep i åpent farvann for forskjellig sannsynlighet for nedskyting av SS-N-10 missiler

Avveiningene over gjelder naturligvis bare den angitte taktiske situasjon og de forutsetninger man der bygger på. Vurderingen er ment som et eksempel på hvordan slike avveininger relativt enkelt kan gjøres.

Under de forutsetninger som vi har gått ut fra, vil oppløpsangrep i åpent farvann neppe være gjennomførbart mot en trusel som forutsatt. Med den bevæpning våre TKRB'er har idag vil antallet som trengs for å slå seg gjennom være urealistisk høyt.

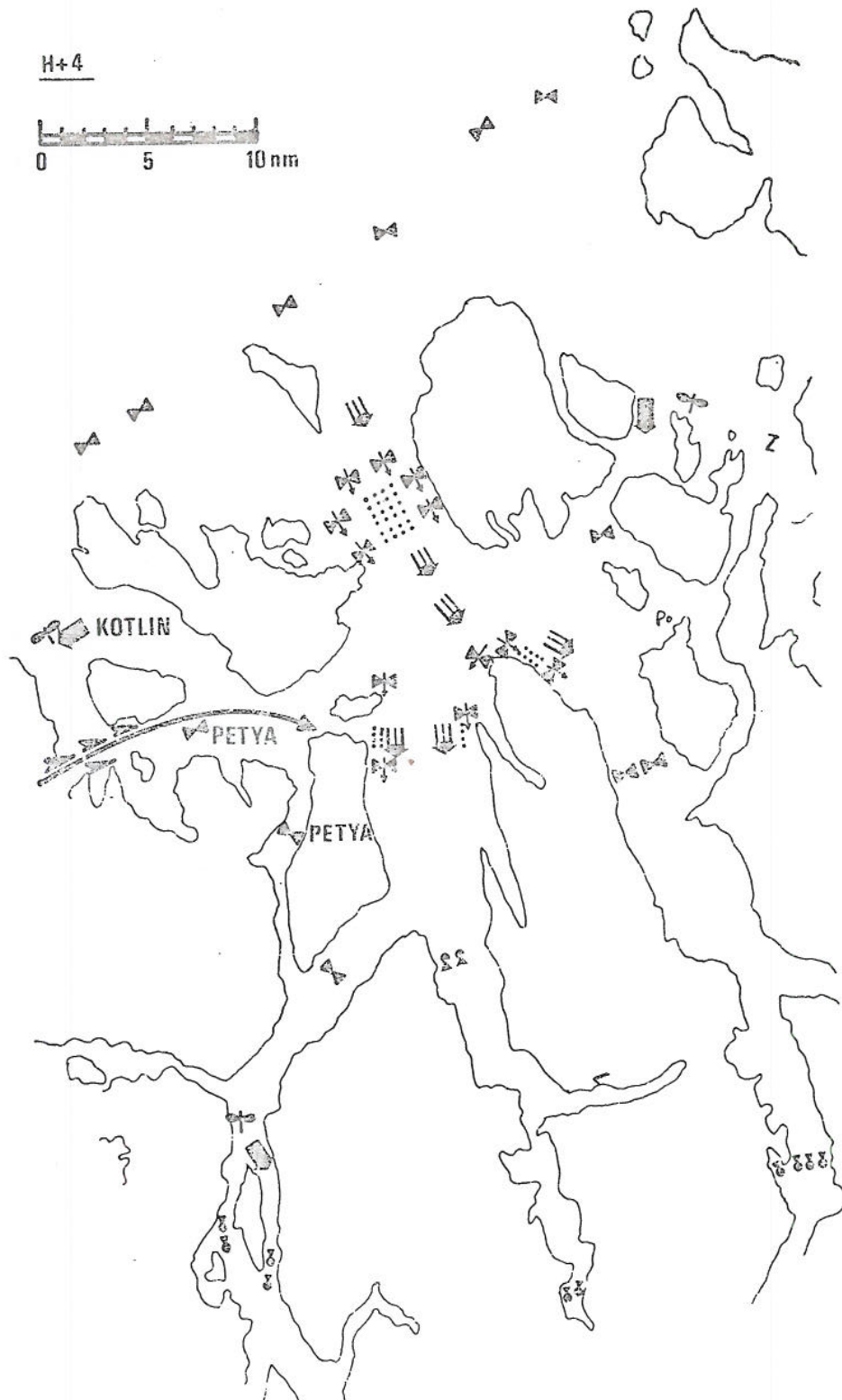
8.2 Oppløpsangrep i indre farvann

Mulighetene ved oppløpsangrep i indre farvann vil i stor grad avhenge av geografiske forhold, tidspunktet for angrepet og hvordan eskorteenheterne blir benyttet.

Man må regne med til dels store variasjoner i uttellingen på grunn av at disse faktorene vil forandres fra situasjon til situasjon. I figur 8.9 er angitt én mulig taktisk situasjon ved oppløpsangrep i indre farvann. Situasjonen forutsetter en utgangsdeployering av TKRB-skvadronen ca 20 nm fra MLA og at den ikke har blitt detektert av søkeenheterne. Vi skal komme tilbake til denne forutsetningen senere.

I denne situasjonen vil en TKRB-styrke måtte nedkjempes i rekkefølge én Kotlin, én Petya og nok én Petya. Bortsett fra luftvern fartøyerne vil andre eskortefartøyer neppe kunne rekke frem tilstrekkelig tidlig til å kunne stoppe TKRB-styrken. I dette indre farvannet vil missiler av typen SS-N-10 ikke være effektive p g a problem med landheiming, slik at man kan se bort fra truselen fra disse.

På grunn av at eskortefartøyer kan skaffe seg dekning fra TKRB-styrken ved hjelp av terrenget, bør man ikke regne med at eskortefartøyerne vil kunne nedkjempes på stor avstand ved hjelp av missiler uten at TKRBene kan engasjeres. Vi har forutsatt at på grunn av terrengskjerming starter engasjementene på en avstand av 5 nm. Begge parter er forutsatt å åpne ild samtidig.

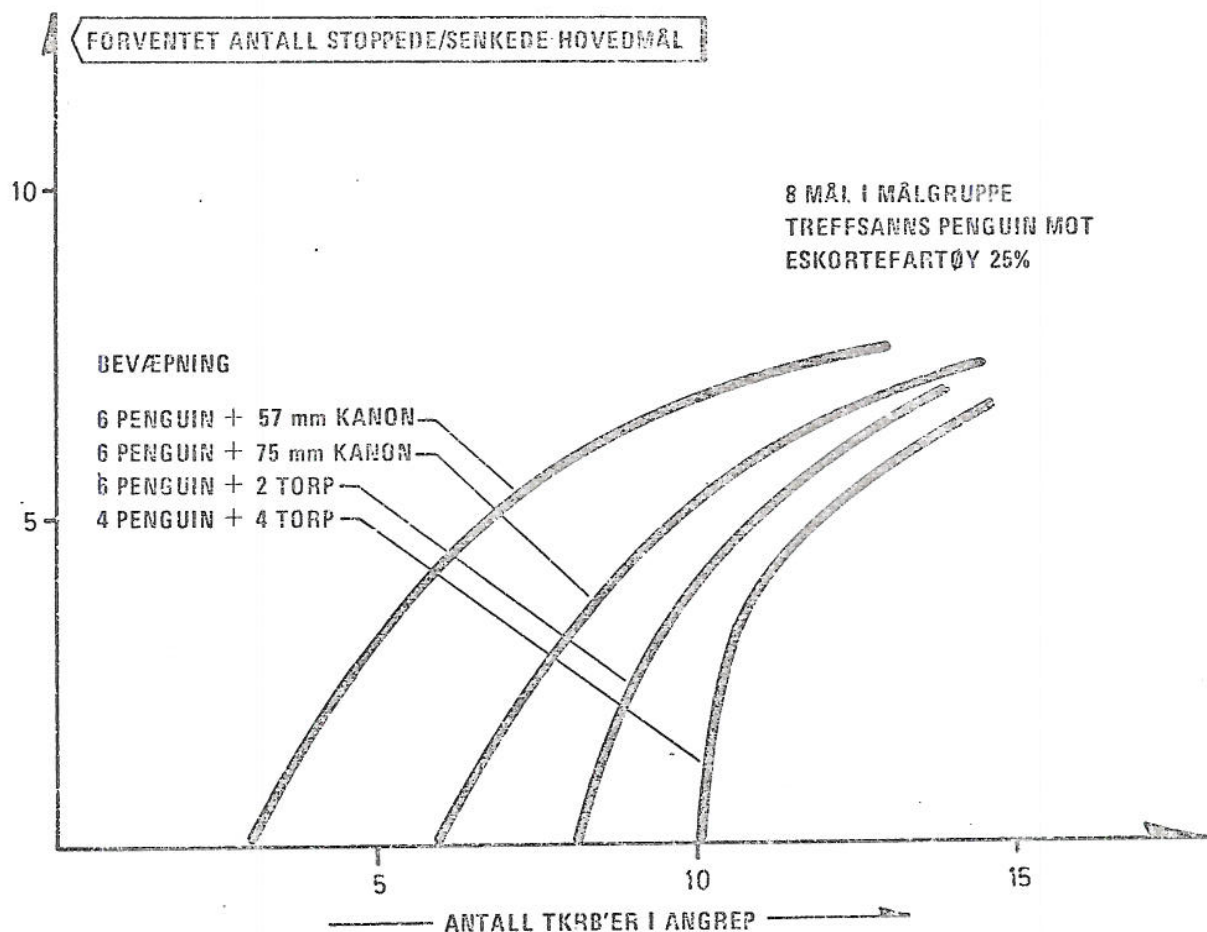


Figur 8.9 Mulig taktisk situasjon ved oppløpsangrep i indre farvann

Hva effektiviteten av Penguin-missiler vil være ved engasjement i indre farvann er usikkert. Dersom eskorte-fartøyer går relativt tett inn til land vil effektiviteten av dagens missiler kunne bli meget lav. For fremtidige missiler er det mulig at evnen til diskriminering mellom virkelige mål og land blir bedre. Bruk av vinkelskudd vil også kunne hjelpe i noen grad. Ikke desto mindre utgjør bruk av missiler mot mål nær land et problem og man bør regne med redusert effektivitet av missilene i en slik situasjon. Som en referanseverdi har vi gått ut fra en treffsannsynlighet på 25% ved fyring mot eskorte-fartøy i indre farvann. Tar man hensyn til andre mulige mottiltak fra eskortefartøyenes side er en treffsannsynlighet på 25% pr missil for høyt. Beregning med treffsannsynligheter innen intervallet 0-50% har blitt foretatt.

I figur 8.10 er angitt forventet uttelling av en TKRB-styrke ved oppløpsangrep i indre farvann under forutsetning av at treffsannsynligheten av Penguin-missiler mot eskorte-fartøy er 25%.

Beregningene er gjennomført på samme måte som ved oppløpsangrep i åpent farvann. Tre eskortefartøy skal nedkjempes. Under de betingelser vi har forutsatt vil dette føre til at man taper/forbruker ca 18 missiler dersom båtene har en bevæpning av 6 missiler + 57 mm kanon, se kapittel 7. Starter man altså med 3 båter vil man komme frem til fyringsposisjon mot hovedmålene, men uten noen missiler igjen til bruk mot disse. Alle missiler ut over det 3 båter har, vil kunne leveres mot hovedmålene. I figur 8.10 har vi antatt at målgruppen består av 8 fartøy. Når et stort antall missiler fyres, blir da "overkill-effekten" vesentlig, se kapittel 5.

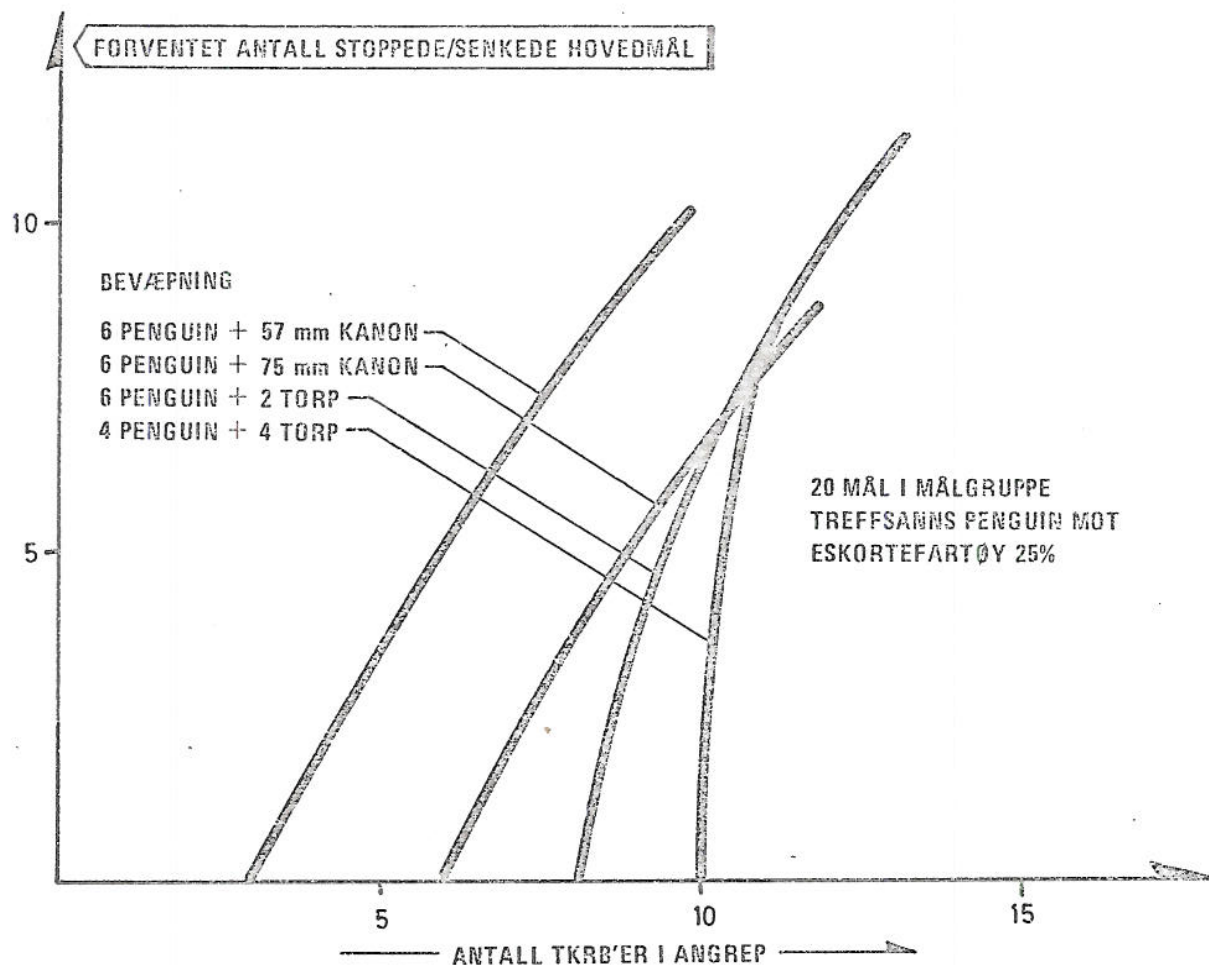


Figur 8.10 Forventet uttelling for en TKRB-skvadron ved oppløpsangrep i indre farvann for forskjellig bevæpning; 8 hovedmål i målgruppen

For en båt med hovedbevæpning 6 missiler + 2 torpedoer og uten noen effektiv kanon blir situasjonen noe annerledes. For å nedkjempe 3 eskortefartøy må man nå regne med å forbruke/tape ca 50 missiler og 12 torpedoer. Dersom man starter angrepet med 9 båter, har man for fyring mot hovedmålene igjen 4 missiler og 4 torpedoer. Av missilene forutsettes 2 skutt ned. Treffsannsynligheten mot hovedmålene av resterende er forutsatt å være 50%. Siden målgruppen er forutsatt å bestå av 8 fartøy på 2 kolonner, kan man ikke regne med høyere treffsannsynlighet for hver torpedo enn 25%, se kapittel 5. Dette gir en total uttelling på noe over 2 hovedmål stoppet eller senket for en styrke på 9 TKRB'er som startet angrepet.

I figur 8.11 er angitt uttellingen under forutsetning av at

målgruppen består av 20 fartøy. Dette reduserer overkill-effekten og uttellingen blir større. For torpedoer er det dessuten forutsatt at treffsannsynligheten pr torpedo er 50% fordi måltettheten nå er større.



Figur 8.11 Forventet uttelling for en TKRB-skvadron ved oppløpsangrep i indre farvann for forskjellig bevæpning; 20 hovedmål i målgruppen

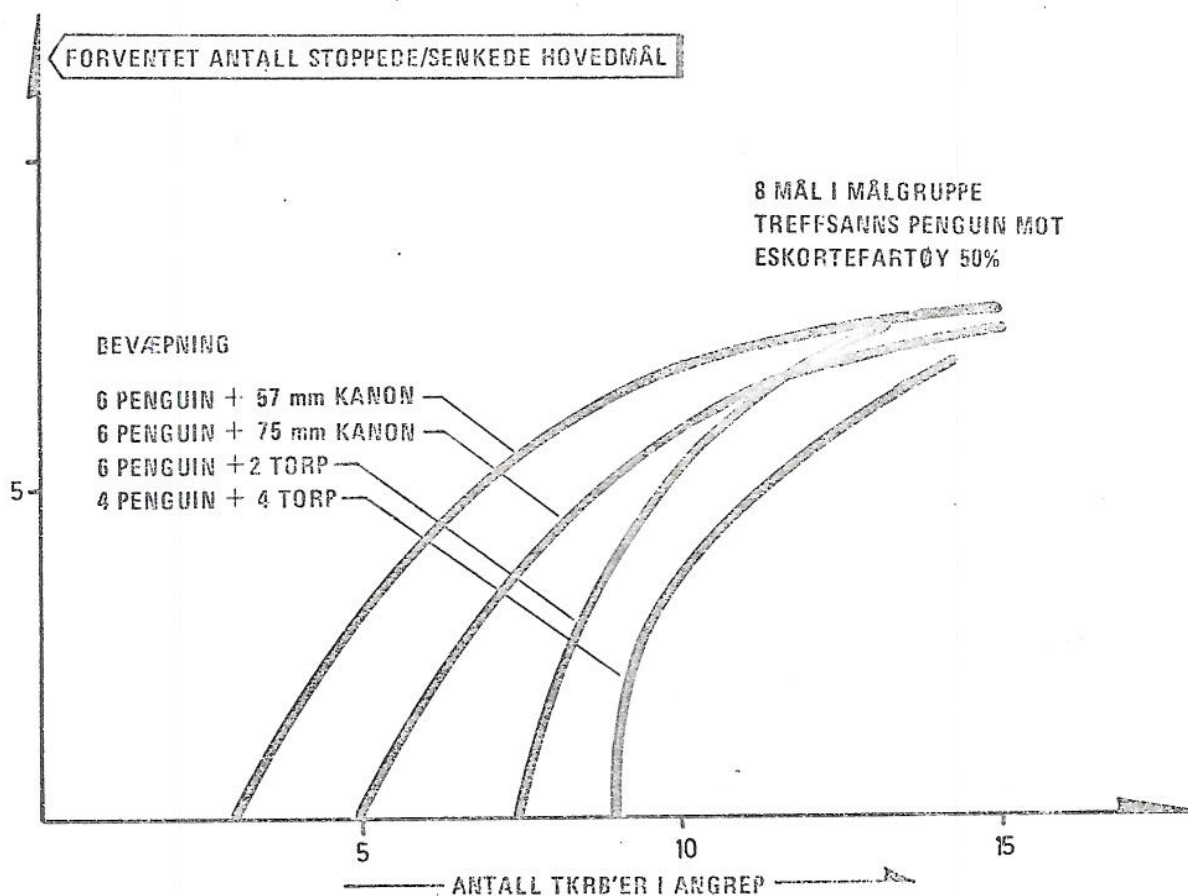
Enten antall mål er stort eller lite, er det ganske klart at TKRBenes evne til å nedkjempes eskortefartøy uten å tape eller forbruke et stort antall hovedvåpen er av vesentlig betydning ved gjennomføring av oppløpsangrep. I indre farvann må man regne med at åpningsavstanden ved dueller med eskorten er så liten at eskortefartøyene ikke vil kunne nedkjempes før TKRBene kommer inn i virkningsområdet for kanonene til eskortefartøyene.

Betydningen av en effektiv kanonbevæpning på våre TKRBer er stor. Under de forutsetninger beregningene er gjort, synes oppløpsangrep bare å kunne gjennomføres av båter med en bevæpning som består av missiler + kanon som er effektiv mot eskortefartøy. En av de forutsetninger beregningene er basert på, er at åpningsavstanden for duellene er 5 nm. Dersom åpningsavstanden er mindre, f eks 2 nm, vil betydningen av en effektiv kanon bli enda større.

Videre har vi forutsatt at treffsannsynligheten av missilene mot eskortefartøyene er 25%. I figur 8.12 er vist uttellingen dersom denne treffsannsynligheten er 50%. Selv om båter med en bevæpning på 6 missiler og 2 torpedoer da kommer relativt bedre ut, er det ingen tvil om at båter med 6 missiler og effektiv kanon er å foretrekke. Dersom treffsannsynligheten mot eskortefartøyene blir lavere enn 25%, blir betydningen av en effektiv kanon naturligvis større.

Det synes derfor ikke å være noen tvil om at skal TKRBer kunne gjennomføre oppløpsangrep i indre farvann, bør bevæpningen bestå av missiler og en effektiv kanon. Dersom de forutsetninger vi har basert oss på når det gjelder antall eskortefartøy som skal nedkjempes og effektiviteten av våpensystemene er mulige, synes oppløpsangrep i indre farvann gjennomførbart dersom TKRBene har hensiktsmessig bevæpning.

Dersom antallet eskortefartøy som må nedkjempes under oppløpet øker, vil uttellingen naturligvis reduseres. Dersom TKRBene må utgangsdeployere svært langt fra MLA og de oppdages tidlig i oppløpet, f eks av fly eller helikoptre, vil eskorten få anledning til å konsentrere et større antall enheter i truselretningen. Muligens vil fly kunne settes inn i angrepet på TKRBene. I så fall vil mulighetene ved oppløpsangrep bli redusert og kunne føre til at angrepsformen ikke blir gjennomførbar.



Figur 8.12 Forventet uttelling for en TKRB-skvadron ved oppløpsangrep i indre farvann for forskjellig bevæpning; 8 hovedmål i målgruppen, treffsannsynlighet av Penguin missiler mot eskorte-fartøy 50%

Utgangsgruppering av TKRBene bør derfor ikke foretas mer enn 15-25 nm fra MLA. Dersom helikoptre brukes i søk etter TKRBer, må man regne med at dette er et område som vil bli gjennomført. Mulighet for å nedkjempe helikoptre i søk vil derfor være av betydning og muligens en forutsetning for gjennomføring av oppløpsangrep. Spesielle luftverngrupper deployert fremskutt vil øke muligheten for gjennomføring av angrep vesentlig ved at sannsynligheten for at en TKRB-skvadron vil bli detektert før den starter oppløpet blir redusert, se kapittel 6. Mulighetene for å få plassert ut luftverngrupper på hensiktsmessige steder, vil imidlertid

avhenge av den tid skvadronen har til rådighet før innseilingen starter. Har skvadronen liten tid til rådighet, vil det ikke være mulig å få plassert ut gruppene. Dette vil redusere mulighetene for gjennomføring av oppløpsangrep.

8.3 Oppsummering

Mot en styrke som forutsatt synes oppløpsangrep med TKRBer i helt åpent farvann ikke gjennomførbart fordi antallet enheter og våpen som kan konsentreres mot styrken under oppløpet blir for stort. Dette gjelder uansett bevæpning av TKRBene.

Oppløpsangrep i indre farvann synes å kunne gjennomføres under visse betingelser. I indre farvann vil terrenget stort sett gjøre det vanskelig å konsentrere eskortefartøy mot TKRBer i oppløp. Ikke desto mindre vil oppløpsangrep bli vanskelige å gjennomføre dersom TKRBene detekteres på større avstand enn 20-25 nm fra MLA. Dette betyr at utgangsgruppering av styrken ikke bør skje lenger fra MLA enn dette. Dersom helikoptre benyttes i søk etter TKRBer vil man være utsatt for å bli detektert før oppløpet har startet.

Bruk av luftverngrupper deployert fremskutt for nedkjemping av helikoptre i søk vil være en avgjort fordel. Mulighetene for å gjennomføre dette vil avhenge av den tiden TKRBene nar til disposisjon i området før innseiling starter.

Nedkjemping av mindre eskortefartøy i indre farvann reiser spesielle problem. For det første må man regne med at terrengmessige forhold fører til relativt små åpningsavstander ved engasjement med eskortefartøy. TKRBene vil neppe få anledning til å nedkjempe eskortefartøyer ved hjelp av missiler utenfor rekkevidde av eskortefartøyenes kanoner.

Et annet problem er effektiviteten av Penguin-missiler brukt mot eskortefartøy i indre farvann. Man må regne med at eskorten forsøker å gå så nær land som mulig for å redusere treffsannsynligheten av missilene. Dette sammen med relativt små åpningsavstander fører til at kanon som er effektiv mot eskortefartøy er meget viktig for å kunne gjennomføre oppløpsangrep.

Ved angrep i indre farvann er det mulig at hovedmålene har splittet opp i mindre grupper. Dette vil føre til at treffsannsynligheten for torpedoer blir mindre enn ved firing på en større gruppe av fartøy. Videre kan man vanskelig regne med å foreta noen effektiv styring av torpedoer etter at de er avfyrt.

For oppløpsangrep i indre farvann betyr alle disse forholdene at en bevæpning på 6 missiler og en effektiv luftvernkanon klart er å foretrekke fremfor en bevæpning på 8 missiler, 6 missiler og 2 torpedoer eller 4 missiler og 4 torpedoer dersom båter med en slik bevæpning ikke har en effektiv kanon.

En styrke på 8 TKRBer som gjennomfører oppløpsangrep i indre farvann, kan forventes å senke/stoppe mellom 4 og 8 hovedmål under de forutsetninger om eskortens størrelse vi har arbeidet under dersom de ikke oppdages før oppløpet starter.

9 VÅPENVALG FOR TKRB-STYRKEN

Hva slags bevæpning våre TKRBer bør ha i fremtiden er avhengig av

- de typer mål man ønsker våre TKRBer skal kunne angripe
- de angrepsformer man ønsker våre TKRBer skal kunne gjennomføre

- hvor sterk eskorte man må regne med aktuelle mål vil ha

Det valg man står overfor er å bestemme

- antall torpedoer
- antall missiler
- antall selvforsvarsvåpen av ulike typer:
 - lett rakettluftvern
 - kanonluftvern (20-40 mm)
 - kanoner med kapasitet både mot luft og overflatemål (57-75 mm)

I det følgende vil hovedargumentene for de forskjellige alternativ bli oppsummert. Kapitlet bygger på behandlingen foran.

9.1 Målvalg

Aktuelle hovedmål for våre TKRBER er

- landgangsfartøy med marineinfanteri
- transportfartøy med invasjonstyrker og etterforsyninger
- minesveipere; dersom miner er lagt
- overflateenheter; dersom slike settes inn mot forsterkningstransporter langs Norskekysten

Ved treff vil missiler av typen Penguin ha stor sannsynlighet for å påføre så stor skade på landgangsfartøy, minesveipere og overflateenheter at disse ikke vil kunne gjennomføre sine oppdrag. Torpedoer vil ikke gi vesentlig høyere sannsynlighet for å slå ut denne type mål ved treff.

Sannsynligheten for å treffe slike mål med torpedoer vil av forskjellige grunner bli mindre enn ved bruk av missiler. Forskjellene kan være meget store.

Missiler av typen Penguin vil gi relativt liten sannsynlighet for å senke et transportfartøy av størrelse ca 5000 tonn. Derimot vil sannsynligheten for å stoppe et slikt fartøy ved treff bli stor. En torpedo vil gi relativt høy sannsynlighet for å senke et transportfartøy ved treff. Sannsynligheten for å senke eller stoppe et transportfartøy vil være omtrent den samme ved treff av missiler og torpedoer.

Når det gjelder treffsannsynlighet vil det antageligvis være liten forskjell på torpedoer og missiler mot transportfartøy i store konvoier. I små konvoier og som enkeltfartøy vil missiler sannsynligvis gi den høyest treffsannsynligheten.

Ser man utelukkende på treff- og virkningssannsynlighet står man altså overfor følgende valg:

- a) Dersom man legger meget stor vekt på å kunne senke transportfartøy, bør man velge torpedoer som hovedbevæpning for våre TKRBer
- b) Dersom man legger meget stor vekt på å kunne senke eller stoppe transportfartøy, kan både torpedoer og missiler benyttes
- c) Dersom man legger meget stor vekt på å kunne skade landgangsfartøy, minesveipere og overflateenheter så mye at de ikke vil kunne gjennomføre sine oppdrag, bør man velge missiler som hovedbevæpning for våre TKRBer.

9.2 Angrepsform

Mot sjøinvasjonsstyrker kan våre TKRBer benytte to hovedangrepsformer:

- Oppløpsangrep med en samlet styrke
- Lurke-angrep med båtene gruppert spredt

Dersom en TKRB-skvadron kommer til det aktuelle invasjonsområdet relativt tidlig, vil skvadronsjefen kunne velge angrepsform fritt. Dersom skvadronen er under transitt til innseilingsområdet samtidig med at innseiling foregår, må man stort sett regne med at skvadronsjefen tvinges til å foreta et oppløpsangrep dersom han angriper.

Oppløpsangrep kan foregå i åpent farvann eller i indre farvann. Oppløpsangrep i åpent farvann synes ikke gjennomførbart dersom man står overfor et så stort antall eskortefartøyer som er forutsatt i analysen, fordi det i åpent farvann vil være relativt lett å konsentrere en stor andel av eskorten i truselretningen. I det følgende har vi derfor sett bort fra oppløpsangrep i åpent farvann.

Ved oppløpsangrep i indre farvann kan man regne med en viss beskyttelse fra terrenget. Det vil være vanskeligere å få konsentrert en stor andel av eskorten i truselretningen. For å komme fram til fyringsposisjon mot hovedmålene må TKRB-skvadronen nedkjempe et middels antall (2-4) eskortefartøy dersom skvadronen ikke er oppdaget på stor avstand.

Man må regne med at åpningsavstanden for engasjementene med disse eskortefartøyene bli liten (1-5 nm) og at eskortefartøyene i noen grad vil kunne utnytte terrenget for beskyttelse mot Penguin-missiler.

For oppløpsangrep i indre farvann bør hovedbevepningen bestå av missiler. En kanon som er effektiv mot eskortefartøy vil være avgjørende. Det vil klart lønne seg å ofre 2 missiler av hovedbevepningen for å få en effektiv 57 mm eller 75 mm kanon.

For gjennomføring av lurkeangrep er det i hovedsak to faktorer som har betydning for valg av bevæpning:

- kapasitet til å nedkjempe eskorteenheter i søk etter TKRBer i lurkeposisjon

- taktisk frihet ved valg av lurkeposisjon og gjennomføring av angrepet

Den første av disse faktorene er den viktigste.

For de fleste forhold må man kunne regne med at fly vil være lite effektive i søk etter TKRBER i lurkeposisjoner. Aktuelle enheter for søk etter TKRBER er da

- helikoptre
- TKRB-type båter
- eskortefartøy av størrelse ca 1000 tonn

Av disse vil helikoptre klart ha den største søkekapasiteten og representerer en vesentlig trusel.

TKRB-type båter vil ha mindre søkekapasitet enn helikoptre og vil derfor måtte benyttes i et større antall. Dersom de har hensiktsmessig bevæpning, vil da utgjøre en meget stor trusel mot våre TKRBER. Ved et angrep i Nord Norge er det mulig at manglende sjøgående egenskaper vil gjøre transitt fra Kola vanskelig. Ved et angrep på Sør- eller Øst-landet er det mer sannsynlig at TKRB-type båter kan bli satt inn.

Eskortefartøy av størrelse 1000 tonn eller mer vil p g a fart og farvannsbegrensninger måtte ventes å bidra relativt lite i et søk etter TKRBER. For nedkjempning av detekterte TKRB'er kan de imidlertid være nødvendige.

For å nøytralisere helikoptertruselen vil bruk av spesielle grupper utstyrt med lette luftvernraketter og plassert på land i egnede posisjoner ha meget stor betydning. Med 1 til 2 slike grupper pr TKRB vil forventet uttelling av en TKRB-skvadron øke med en faktor på fra 2 til 3. Betydningen vil være størst dersom TKRB'ene har liten kapasitet til med egne våpen å nedkjempe helikoptre i søk.

Selv om man har slike luftverngrupper i en TKRB-skvadron kan det i visse situasjoner p g a tidsnød bli vanskelig å få plassert dem ut. Det vil da være viktig at TKRBene selv har våpen for nedkjemping av helikoptre. Hvilke våpen som trengs for dette avhenger av den avstand man må regne at deteksjon av en TKRB i lurkeposisjon fra et helikopter vil kunne finne sted på.

Dersom man kan regne med at deteksjon sjelden vil finne sted på større avstand enn 3-4 km vil man stå relativt fritt ved valg av luftvern. Man kan benytte lette luftvernraketter eller kanonsystemer av kaliber 40 mm og oppover. Benyttede kanonsystemer må imidlertid ildledningen være meget god.

Dersom man må regne med deteksjonsavstander fra søkehelikoptre av TKRBER i lurkeposisjon i området 4-10 km vil effektiv rekkevidde av luftvernalternativene nevnt ovenfor ikke være stor nok. Det eneste realistiske alternativ som synes å eksistere idag er heimende eller styrte granater skutt ut med en 75 mm kanon. Slike våpen synes å være under utvikling. Beregninger angir meget høy treffsannsynligheter mot helikoptre på avstander ut til 10 km.

Hvor store deteksjonsavstandene fra helikoptre mot TKRBER i lurkeposisjon vil bli, avhenger av

- hvilke deteksjonsmidler helikoptrene benytter
- værforhold
- operative begrensninger ved gjennomføringen av søket
- TKRBenes valg av lurkeposisjon

Teknisk gir FLIR-systemer mulighet for meget stor deteksjonsavstander under gode forhold. Vi vet idag lite om hvilke operative begrensninger som vil gjøre seg gjeldende ved gjennomføring av søk med helikopter. Av de få forsøk og øvelser som er gjennomført synes det klart at hvilke lurkeposisjoner som velges vil være meget viktig

for å redusere deteksjonsavstandene.

Alt i alt betyr dette at vi idag ikke vet nok til å treffe en klar konklusjon om hvor store deteksjonsavstander fra helikoptre mot TKRBer i lurkeposisjon man bør regne med for fremtiden. Problemet er viktig og operative forsøk bør gjennomføres.

For nedkjemping av TKRB-type båter på søk etter våre TKRBer vil en hurtigskytende kanon være av meget stor betydning. Bruk av Penguin-missiler mot denne typen mål på søk langs land synes tvilsomt. Det samme - om enn i noe mindre grad - gjelder for nedkjemping av eskortefartøy av størrelse ca 1000 tonn.

Hvilke typer søkeenheter de enkelte våpenalternativer vil være effektive mot er vist i tabell 9.1.

En bevæpning av missiler + et kanonsystem effektivt både mot luft- og overflatemål synes å være å foretrekke når man utelukkende ser på mulighetene til å nedkjempe søkeenheter som helikoptre og eskortefartøy under lurkeangrep. TKRBene bør ha mulighet for å sette spesielle luftvern-grupper på land. Det vil være gunstigere å ha en slik gruppe på land i relativt stor avstand fra TKRBene enn på eller i umiddelbar nærhet av TKRBen.

Hvorvidt torpedoer eller missiler bør velges som hovedvåpen ved lurkeangrep avhenger imidlertid også av de taktiske begrensninger våpnene medfører.

Ved bruk av torpedoer vil den taktiske frihet ved valg av lurkeposisjon og gjennomføring av angrep bli vesentlig mer begrenset enn ved bruk av missiler. Dette vil øke sannsynligheten for å bli oppdaget på stor avstand av søkeenheter som helikoptre med moderne deteksjonsmidler.

Dette synes å være så viktig at missiler bør foretrekkes som hovedbevæpning også for lurkeangrep.

Man bør ikke ha en blandet bevæpning på den enkelte TKRB. Dersom man ønsker både torpedoer og missiler i en skvadron bør disse være på separate båter.

Våpen alternativ	Effektiv mot	
	Type søkeenhet	Deteksjons- avstand for søke- enhet mot TKRB
1-2 luftverngrupper pr TKRB på land	Helikoptre	-
Lett rakettluftvern på TKRB'ene	Helikoptre	0-4 km
40 mm luftvernkanon	Helikopter	0-4 km
57 mm kanon	TKRB	0-4 km
	Helikopter	0-4 km
	TKRB	0-8 km
75 mm kanon/ konvensjonell granat	Eskortefartøy	0-10 km
	Helikoptre	0-4 km
	TKRB	0-8 km
75 mm kanon/ heimende eller styrt granat	Eskortefartøy	0-10 km
	Helikopter	0-10 km
Penguin	Eskortefartøy	0-15 km
Torpedo	Eskortefartøy	0-5 km

Tabell 9.1 Effekt av våpenalternativ mot søkeenheter

9.3 Eskortens størrelse og sammenheng

Usikkerhet med hensyn til eskortens sammensetning og størrelse synes stort sett å ha liten betydning ved valg av bevæpning for våre TKRBer. To forhold bør imidlertid nevnes.

Dersom målene har sterk eskorte vil det være viktig med en bevæpning som gir kapasitet til nedkjempning av eskorteenheter uansett angrepsformen. Det vil lønne seg å ofre 2 hovedvåpen for å få en effektiv kanon ombord. Er eskorten svak og antall hovedmål stort, vil antallet hovedvåpen spille større rolle enn evnen til å nedkjempe eskorteenheter. En taktisk situasjon med et stort antall hovedmål og en svak eskorte synes imidlertid lite sannsynlig.

Har eskorten meget stor kapasitet til å skyte ned missiler (4 eller flere av en salve) vil lurkeangrep sannsynligvis gi størst uttelling med torpedoer som hovedvåpen. Med de typer våpensystem som idag er kjent, synes en så stor luftvernkapasitet lite sannsynlig. Men ved videreutvikling av overflate-til-overflate missiler bør det legges vesentlig vekt på sårbarheten overfor luftvernsystemer.

9.4 Konklusjon

Unntatt under spesielle betingelser synes en bevæpning av missiler + kanon effektiv mot luftmål og overflatemål å gi den største forventede uttellingen både ved lurkeangrep og oppløpsangrep i indre farvann. Dette er den bevæpning som vil gjøre det vanskeligst mulig for eskorten å nøytralisere TKRB-truselen. Blant annet må eskorten da gi beskyttelse både mot oppløpsangrep og lurkeangrep. Med andre TKRB-bevæpninger vil truselen i hovedsak være lurkeangrep, idet oppløpsangrep vanskelig kan gjennomføres.

Bare dersom TKRBens oppgave er å senke transportfartøy eller dersom eskorten er meget svak vil torpedoer være å foretrekke fremfor missiler som hovedbevæpning ved angrep mot sjøinvasjonsstyrker.

Bruk av spesielle luftverngrupper for nedkjemping av helikoptre i søk vil øke forventet uttelling av en TKRB-skvadron i lurkeangrep vesentlig.

I operasjoner for å sikre forsterkningstransporten på sjø mot en overflatetrusel vil en TKRB-bevæpning av missiler + kanon klart være å foretrekke (17).

10 FORVENTET UTTELLING FOR TKRB-VÅPNET

I det følgende foretas en grov oppsummering av behandlingen i de foregående kapitler. Vi har tatt utgangspunkt i et angrep mot Troms-Finnmark hvor sjøinvasjon med 1 marineinfanteri på 20 landgangsfartøy, og 1 motorisert infanteridivisjon på 25-30 transportfartøy inngår. Sjøinvasjonsstyrkene er beskyttet av et stort antall eskorteenheter. Hvor mange hovedmål våre TKRBer kan stoppe eller senke er avhengig av

- antall TKRBer i Nord-Norge ved angrepstidspunktet
- antallet TKRBer i innseilingsområdet ved angrepstidspunktet og senere
- den angrepsform TKRBene benytter
- bevæpning av TKRBene

Som vist foran vil en bevæpning av 6 missiler og en kanon effektiv mot luftmål og mindre eskortefartøy være mest effektiv for de fleste forhold på TKRBer av den nåværende størrelse. Vi har derfor gått ut fra en slik bevæpning for det følgende.

10.1 Antallet TKRBer i Nord-Norge ved angrepstidspunktet

Antall TKRBer i Nord-Norge ved angrepstidspunktet vil i hovedsak være bestemt av

- antallet utrustede TKRBer
- fredsoperasjonsmønster for TKRB-styrken
- beredskapsopptrapping før angrepet

I perioden 1972-74 hadde vi i gjennomsnitt 24 TKRBer utrustet. Med det fredsoperasjonsmønster som ble fulgt i denne perioden, ville vi hatt ca 1/3, dvs 8 TKRBer, i Nord-Norge ved angrepstidspunktet ved et overraskende angrep (forberedende beredskap erklært D-2). Ved et angrep etter delvis mobilisering (forberedende beredskap D-10, enkel beredskap D-2) ville vi hatt ca 2/3 av de utrustede TKRBer, dvs 16, i Nord-Norge ved angrepstidspunktet.

En forandring av fredsoperasjonsmønsteret vil kunne gi øket tilstedeværelse i Nord Norge i fred. Ved angrepstidspunktet vil dette kunne gi minst 50% økning av antallet båter i Nord Norge dersom angrepet kommer overraskende og minst 25% ved et ikke-overraskende angrep.

Hvor mange TKRBer som er utrustet til enhver tid er i hovedsak avhengig av personell-situasjonen. Materiellmessig er det mulig å holde 36 av totalt 46 utrustet til enhver tid med den kapasitet SFK har idag.

I tabell 10.1 er betydningen av de ulike faktorene oppsummert.

Antall TKRB'er utrustet	Type angrep	Forventet antall TKRBER i Nord-Norge ved angrepstidspunktet	
		Fredsop. mønster som 1972-74	Forandret fredsop. mønster
24	Overraskende	8	12
	Ikke-overraskende	16	20
36	Overraskende	12	18
	Ikke-overraskende	24	30

Tabell 10.1 Tilgjengelighet i Nord Norge av TKRB'er
ved angrep

10.2 Antall TKRBER i innseilingsområdet

Hvor mange TKRB'er man kan vente å ha i innseilingsområdet ved angrepstidspunktet og senere avhenger av flere faktorer.

Relativt viktig er evnen til å få TKRB-skvadronene redeployert raskt etter hvert som situasjonen utvikler seg. Redeployeringsevnen avhenger av reaksjonstiden i beslutningssystemet og av transittfarten av TKRBene.

Dersom angriperen ikke trenger tid for å nedkjempe eller nøytralisere stasjonære element i sjøinvasjonsforsvaret, kan vi regne med at ca halvparten av TKRBene i Nord-Norge er i innseilingsområdet ved angrepstidspunktet. Den øvrige halvdelen vil være under transitt til innseilingsområdet og kunne angripe senest 3 timer etter kryssing av territorialgrensen.

Dersom angriperen må benytte 6-8 timer eller mer på å nedkjempe eller nøytralisere stasjonære element i sjøinvasjonsforsvaret kan man regne med at alle TKRBER i Nord-Norge kan være i innseilingsområdet ved innseilings-tidspunktet.

Transitt vil i begge tilfelle måtte foregå etter angrepstidspunktet og tildels under tidspress. TKRBene vil kunne detekteres og angripes i denne fasen. Hvor stor del av TKRBene som vil tapes under transitt avhenger av fiendtlig flyinnsats og båtenes luftvern. Hvor stor flyinnsatsen mot TKRBene vil bli er usikkert. Angriperen vil i denne fasen ha behov for fly for en lang rekke andre formål. Tapene under transitt vil kunne ligge mellom 0 og 50%. Dette er imidlertid ikke studert i detalj.

Tabell 10.2 oppsummerer antallet båter som vil komme til engasjement mot invasjonstyrken under forskjellige forhold. Tabellen forutsetter 16 båter totalt i Nord-Norge ved angrepstidspunktet. For andre totalantall i Nord-Norge kan man regne med proporsjonale forandringer.

Tid for nedkjemping av kystartilleri	Forutsetning om tap under transitt	Båter som er i innseilingområdet ved kryssing av terr. grensen	Båter som kommer fram til inns. området etter kryssing av terr. grensen
0-3 timer	Ingen	8	8
	50%	8	4
6-8 timer } eller mer }	Ingen	16	0
	50%	10	0

Tabell 10.2 Forventet tilgjengelighet i innseilingsområde; 16 TKRB'er i Nord Norge totalt

10.3 Forventet uttelling

En 8-båtsskvadron med hensiktsmessig bevæpning deployert i området før invasjonstyrken krysser territorialgrensen, vil kunne gjennomføre både lurkeangrep og oppløpsangrep i indre farvann. Det forventede antall stoppede/senkede fartøy vil ligge mellom 4 og 8 hovedmål avhengig av betingelsene. Samtidig vil 2 til 4 eskortefartøy ha blitt nedkjempet.

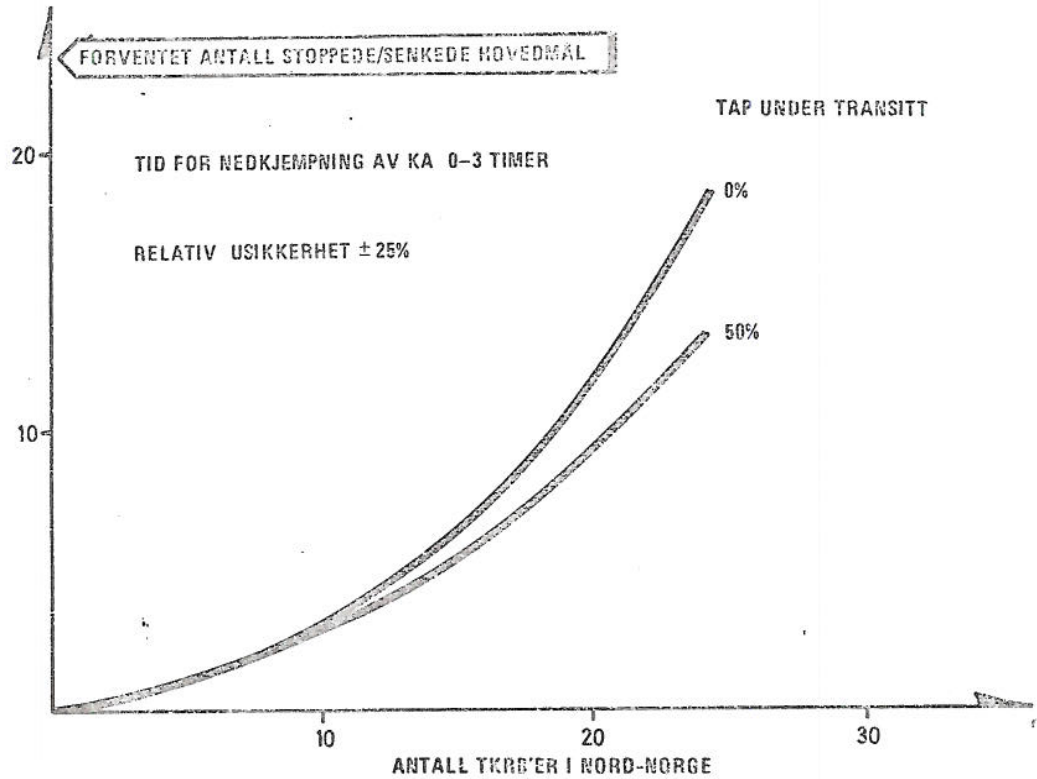
Båter som er under transitt til innseilingsområdet ved kryssing av territorialgrensen, må i hovedsak regne med å gjennomføre oppløpsangrep. Betingelsene dette må skje under, er ugunstige fordi man må regne med at båtene blir detektert under transitt og at eskorten vil bli konsentrert i truselretningen. Selv om et visst antall eskortefartøy på forhånd er nedkjempet av båter som har gjennomført angrep, må man regne med at en TKRB-skvadron vil måtte slå seg forbi eskortefartøy. Med 8 båter i skvadronen vil man muligens klare å kjempe seg forbi en slik styrke. Antallet hovedvåpen som blir forbrukt/tapt på dette vil imidlertid bli meget stort og forventet uttelling mot hovedmålene liten. Med 6 eller færre TKRBer i oppløp under disse ugunstige betingelsene, vil man neppe klare å slå seg gjennom og frem til hovedmålene.

Totalt vil man med 16 båter kunne vente en uttelling på mellom 5 og 9 stoppede/senkede hovedmål dersom det tar 0-3 timer å nedkjempe/nøytralisere eventuelt kystartilleri eller andre stasjonære element i sjøinvasjonsforsvaret.

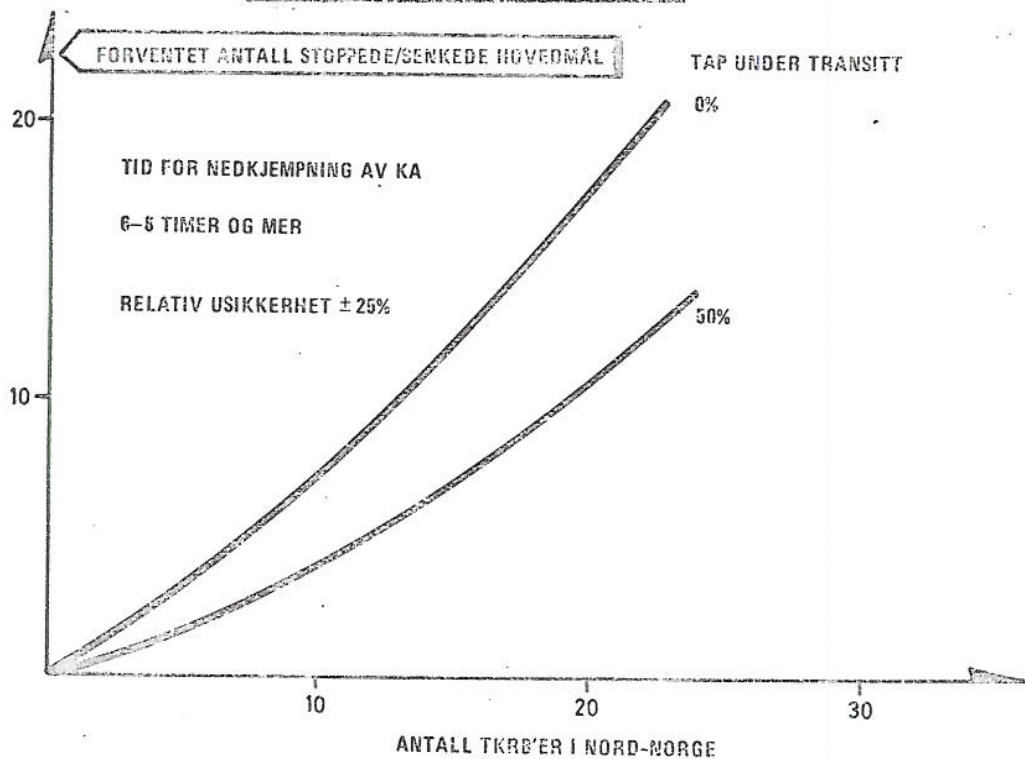
I figur 10.1 er angitt forventet uttelling som funksjon av antallet TKRBer i Nord-Norge ved angrepstidspunktet. Hvorvidt fly påfører store eller små tap på TKRBer under transitt har relativt liten betydning. Dette skyldes at båter som ikke er i innseilingsområdet ved angrepstidspunktet, må gjennomføre oppløpsangrep. Betingelsene for dette vil være ugunstige og uttellingen for disse båtene vil i alle fall bli små, også om de ikke påføres tap under transitt.

Uttellingen øker relativt kraftig med et økende antall TKRBer i Nord-Norge.

I figur 10.2 er angitt den tilsvarende uttellingskurve dersom angriperen benytter 6-8 timer eller mer på nøytralisering av kystartilleri i innseilingsområdet.



Figur 10.1 Forventet antall stoppede/senkede hovedmål for en TKRB-styrke i Nord Norge under forskjellige forutsetninger om tap under transitt påført av fly



Figur 10.2 Forventet antall stoppede/senkede hovedmål for en TKRB-styrke i Nord Norge under forskjellige forutsetninger om tap under transitt påført av fly

Uttellingene blir noe større enn i forrige tilfelle. Videre blir betydningen av tap under transitt større. Begge disse forholdene skyldes at nedkjempingen av kystartilleri gir muligheter for å få et større antall TKRBer til innseilingsområdet enn tidligere.

Litteratur

- (1) Lilleheim, J H - Operativ tilgjengelighet av TKRBer i Nord-Norge - Del 2, Effektivitetstiltak, Notat S-415, Forsvarets forskningsinstitutt (1975), Hemmelig
- (2) Bølviken, E - Deployering av sjøstridskrefter som del av et invasjonforsvar, Notat (under utarbeidelse)
- (3) Nilsson, J E - Sammenhengen mellom Forsvarets oppgaver, sikkerhetspolitisk situasjon, hovedtyper konfliktsituasjoner og ambisjonsnivå for Forsvaret, Intern rapport S-66, Forsvarets forskningsinstitutt (1978), Hemmelig
- (4) Sparre, E
E Østevold - Dekningsdiagrammer for SA-N-4, Notat (under utarbeidelse), Hemmelig
- (5) Bergli, O - Teoretisk undersøkelse av treffsannsynlighet for Penguin Mk 2 - Mod 2, Teknisk notat E-676, Forsvarets forskningsinstitutt (1974), Hemmelig

- (6) Nilsson, J E - A/U-operasjoner i norsk kystfarvann - Fremtidig strukturering av A/U-styrkene, Intern rapport S-53, del II, Forsvarets forskningsinstitutt (1971), Hemmelig
- (7) Oddan, A - Estimated vulnerability of some Norwegian and Soviet ships, Notat (under utarbeidelse), Secret
- (8) Strømman, E - Deteksjon av TKRBer, Notat Ref H3112/75/FFIF/114, oktober 1975, Hemmelig
- (9) Reine, E - Vulnerability of Fast Patrol Boats to Air Attacks, Intern rapport S-31 I og II, Forsvarets forskningsinstitutt (1967), Secret
- (10) Jæger, T
B Kommedal - Demonstrasjon av Hughes Aircraft Infrarød Billed sensor for fly (HAC-FLIR), Andøya 26-27 mars 1974, Teknisk notat E-711, Forsvarets forskningsinstitutt (1975), Konfidensielt
- (11) Grønlie, Ø - Besøk ved "Royal Radar Establishment" for diskusjon vedrørende bruk av Side-looking radar for deteksjon av sjømål, Reiserapport E-138, Forsvarets forskningsinstitutt (1975), Begrenset

- (12) Staurset, L P
O Bergli - Simulering av styrte granater,
Notat S-411, Forsvarets
forskningsinstitutt (1975),
Begrenset
- (13) Forsvarets
Forskningstjeneste - Pjecerne 76 mm OTO MELARE/57mm
Bofors i luftforsvarsrollen,
Maj 1969, FFT 710/69
- (14) Nilsson, J E - Sjøforsvarsanalysen - Samle-
rapport, NDRE Report S-13,
(1978), Hemmelig
- (15) Amundsen, E
J E Nilsson
S Wollan - Beregninger av utfall i
dueller mellom TKBer og
eskortefartøy, Notat S-490,
Forsvarets forskningsinstitutt
(1978), Hemmelig
- (16) Berge, A R
J H Lilleheim
Rønning, A Th
E Strømman - Bruk av Forward Looking
Infrared (FLIR)-utstyr i søk
etter TKBer og Kystartilleri
anlegg, Notat S-446, Forsvarets
forskningsinstitutt (1976),
Hemmelig
- (17) Amundsen, E - Forsterkningstransporten på
sjø til Nord-Norge - trusel
og sikring, Notat S-510,
Forsvarets forskningsinstitutt
(1978), Hemmelig
- (18) Eggen, E
E Amundsen - Treffsannsynlighet av kyst-
artilleriets stasjonære kanon-
system, Notat S-471, Forsvarets
forskningsinstitutt (1977),
Konfidensielt