

FFI RAPPORT

DOKUMENTASJON AV IWO JIMA En systemdynamisk modell til støtte for minimalistisk beslutningstrening

GILLJAM, Johan Martin

FFI/RAPPORT-2003/01703

FFISYS/846/161

Godkjent
Kjeller 8. mai 2003

Jan Erik Torp
Forskningsjef

**DOKUMENTASJON AV IWO JIMA - En
systemdynamisk modell til støtte for minimalistisk
beslutningstrening**

GILLJAM, Johan Martin

FFI/RAPPORT-2003/01703

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

FORSVARETS FORSKNING SINSTITUTT (FFI)
Norwegian Defence Research Establishment

UNCLASSIFIED

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

SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE
 (when data entered)

1) PUBL/REPORT NUMBER FFI/RAPPORT-2003/01703	2) SECURITY CLASSIFICATION UNCLASSIFIED	3) NUMBER OF PAGES 23
1a) PROJECT REFERENCE FFISYS/846/161	2a) DECLASSIFICATION/DOWNGRADING SCHEDULE -	
4) TITLE DOKUMENTASJON AV IWO JIMA - En systemdynamisk modell til støtte for minimalistisk beslutningstrening DOCUMENTATION OF IWO JIMA - A System Dynamic Model for Support of Minimalistic Decision Training		
5) NAMES OF AUTHOR(S) IN FULL (surname first) GILLJAM, Johan Martin		
6) DISTRIBUTION STATEMENT Approved for public release. Distribution unlimited. (Offentlig tilgjengelig)		
7) INDEXING TERMS IN ENGLISH:		
a) <u>Decision training</u>		IN NORWEGIAN:
b) <u>System dynamics</u>		a) <u>Beslutningstrening</u>
c) <u>War game</u>		b) <u>Systemdynamikk</u>
d) <u>Deployment</u>		c) <u>Krigsspill</u>
e) <u>Model</u>		d) <u>Deployering</u>
		e) <u>Modell</u>
THESAURUS REFERENCE:		
8) ABSTRACT This report describes <i>Iwo Jima</i> ; the first of a total of five system dynamic models in the FFI-project 846 – <i>Implementering av beslutningstrener (BST II)</i> . <i>Iwo Jima</i> models a conflict between two countries; Redland and Blueand, where Redland is played by the computer. The decisions are taken at a CJTF-level and the intensity of the conflict is very high (war). The report gives thorough description of the model's structure and configuration as well as describing how to make use of it in practice.		
9) DATE 8. May 2003	AUTHORIZED BY This page only Jan Erik Torp	POSITION Director of Research

ISBN-82-464-0747-3

UNCLASSIFIED

SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE
 (when data entered)

INNHOLD

	Side	
1	INNLEDNING	7
2	BESKRIVELSE AV SPILLET	7
3	MODELLSTRUKTUR	8
3.1	Utviklingsverktøy	8
3.2	Figursnotasjon i systemdynamiske modeller	8
3.3	Oversikt over modellstrukturen	9
3.4	Forsyningslinjer	10
3.4.1	Beordring av styrker	10
3.4.2	Transport av styrker	11
3.4.3	Tap av styrker under transport	11
3.4.4	Innrykk i operasjonsområdet	11
3.4.5	Tap av styrker i strid	11
3.5	Etterretningsbilde	11
3.5.1	Tidsforsinkelse	12
3.5.2	Etterretningskvalitet	12
3.5.3	Styrkeforhold	12
3.5.4	Beslutningsgrunnlag for automatisert spiller	12
3.6	Ytelse i spillet	13
4	BRUKERVEILEDNING	14
4.1	Brukergrensesnitt	14
4.2	Beslutninger	14
4.3	Grafisk informasjon	14
4.4	Annet	15
	APPENDIKS	16
A	SCENARIOBESKRIVELSE TIL SPILLERNE	16
B	DATA FOR PARAMETERE I MODELLEN	20
	Fordelingsliste	23

DOKUMENTASJON AV IWO JIMA - En systemdynamisk modell til støtte for minimalistisk beslutningstrening

1 INNLEDNING

Den systemdynamiske modellen Iwo Jima er en del av en modellportefølje (heretter omtalt som *beslutningstrener*) fra FFI-prosjekt 846 – *Implementering av beslutningstrener (BST II)*.

Modellene i beslutningstreneren kan anvendes frittstående eller i kombinasjon med hverandre.

Bakgrunnen for prosjektet, og dermed modellene, er et ønske om mer effektiv trening for militære sjefer på høyerenivå (nåværende og fremtidige) i å ta beslutninger på operasjonelt til strategisk nivå. I prosjektet er det langt vekt på to forutsetninger for effektiv trening: hurtig tilbakemelding på spillerens beslutninger og mulighet for mange repetisjoner av et spill. Begge disse kriteriene peker i retning av et behov for enkle modeller med høy tidskompresjon. Iwo Jima er den første av totalt fem modeller som skal utvikles i prosjektet.

Hver av modellene i beslutningstreneren har som målsetning å gi den som trenes innsikt i konsekvenser av ulike handlemåter og forbedret forståelse om hva som er kritiske faktorer i en dynamisk krigs- eller krisesituasjon. Videre skal modellene inspirere til diskusjoner rundt problemstillingene som omfattes av modellen.

Iwo Jima har en svært enkel og rendyrket problemstilling, og skal først og fremst benyttes som en introduksjon til de øvrige modellene. Den skal dessuten skape forståelse for betydningen av ressursdisponering i tid og rom, samt vise hvordan et usikkert og tidsforsinket etterretningsbilde kan virke inn på operasjonens utfall.

Formålet med rapporten er å gi en grundig beskrivelse av modellens struktur og oppbygging, samt å gi en veiledning til hvordan den benyttes i praksis.

2 BESKRIVELSE AV SPILLET

To nasjoner, Rødland og Blåland, er i krig med hverandre og ønsker kontroll med en øygruppe som er plassert mellom de to nasjonene. For tiden er ingen styrker stasjonert på øygruppen. I tillegg til kamp- og støtteenheter, har Rødland og Blåland et etterretningsapparat på øya, men de gir kun informasjon om fiendens styrker og deltar ikke i strid.

Den nasjonale øverstkommanderende (ØK) for Blåland får følgende ordre fra regjeringen: ”Besett øygruppen snarest mulig og senest innen 24 dager. Operasjonen skal gjennomføres med minimalt tap av personell og materiell.”

Den fullstendige scenariobeskrivelsen som deltagerne får utlevert er gjengitt i appendiks A.

Spillerens oppgave er å spille Blålands regionale ØK, i henhold til ovennevnte oppdrag. Rødlands spiller er automatisert. Spilleren tar daglige beslutninger om hvor mange kamp- og støtteavdelinger som skal beordres til operasjonsområdet. Disse transporteres fra basen til operasjonsområdet, hvor det vil foregå strid dersom Rødlands og Blålands kampavdelinger er tilstede samtidig. Striden fører til tap av styrker på begge sider, og tapte styrker kan ikke regenereres.

Spilleren vil til en hver tid få informasjon om antall enheter av Rødlands og Blålands kamp- og støtteavdelinger som befinner seg ved basen. Spilleren vil også vite størrelsen på egen stridskraft i operasjonsområdet. Antall enheter av Rødlands styrker i operasjonsområdet blir gitt som en stokastisk, forsinket etterretning.

Avdømmingen i spillet gjøres etter 24 dager, og beregnes som forholdet mellom relativ stridsevne i operasjonsområdet og samlet tap under operasjonen.

3 MODELLSTRUKTUR

3.1 Utviklingsverktøy

Det systemdynamiske verktøyet *ithink*[®] 7.0.3 *Analyst* er benyttet som utviklingsverktøy for Iwo Jima. *ithink* leveres av High Performance System Inc.

3.2 Figursnotasjon i systemdynamiske modeller

Modellen er systemdynamisk. Systemdynamiske modeller består av tilstandsvariabler og ratevariabler. Som navnet tilsier, er tilstandsvariablene *tilstanden* til en variabel. Et eksempel på en tilstandsvariabel i modellen er antall enheter i en av basene. Denne har en initiell verdi og endres kun dersom den påvirkes av en eller flere ratevariabler. En *ratevariabel* bestemmer raten tilstandsvariabelen endres med. Den kan settes til en konstant verdi eller som funksjon av andre forhold i modellen, som for eksempel funksjon av tilstandsvariabelen den påvirker.

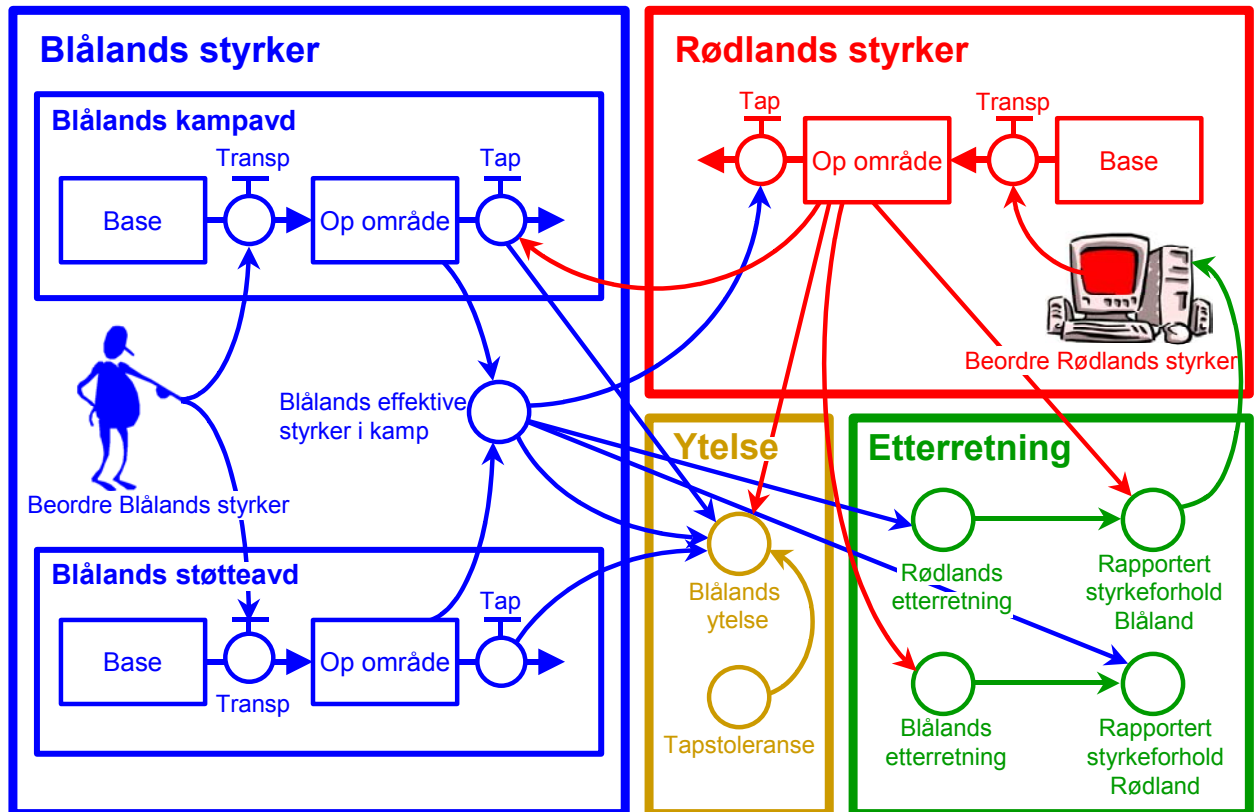
Ratevariablene i figur 3.1 og 3.2 er fremstilt som kraner, mens tilstandsvariablene er tegnet som bokser. Pilens retning på ratevariablene angir om tilstandsvariabelen øker eller reduseres. Dersom pilen peker inn mot en tilstandsvariabel vil denne per tidsenhet øke med den raten som er angitt i ratevariabelen.

I tillegg til tilstandsvariabler og ratevariabler består modellen av omformere. Disse er angitt i figurene med sirkler. En systemdynamisk modell er ikke avhengig av omformere, men de har som funksjon å gjøre modellen mer oversiktlig. En omformer kan knyttes til ratevariabler, tilstandsvariabler og andre omformere ved hjelp av piler i modellen. Omformereren kan da benytte verdiene i disse variablene (eller konstantene).

Både ratevariable og omformere kan knytte avhengigheten med andre variable til likninger. Likninger for alle konstanter og variable er gitt i appendiks B.

3.3 Oversikt over modellstrukturen

Figur 3.1 nedenfor viser en oversikt over modellstrukturen. De ulike delene i modeller er gruppert i fire hoverstrukturer: Blålands og Rødlands styrker, ytelse og etterretning. I figuren er disse hovedstrukturene forenklet i forhold til modellen for å få frem de viktigste sammenhengene. Hver enkelt hovedstruktur er nærmere beskrevet i kapittel 3.3 til 3.5.



Figur 3.1 Forenklet modellstruktur

Modellen består av tre enveis fremføringslinjer: kamp- og støtteavdelinger for Blåland, og styrker for Rødland. Ved spilllets begynnelse inneholder begge lands baser de totale styrkene og forsyningene som kan benyttes i spillet. Forsyninglinjene er tomme, dvs. at ingen styrker er i, eller på vei til, operasjonsområdet. Ratevariablen mellom basen og operasjonsområdet representerer transporten av styrker mellom disse områdene, mens ratevariablen ut av operasjons området representerer tapet.

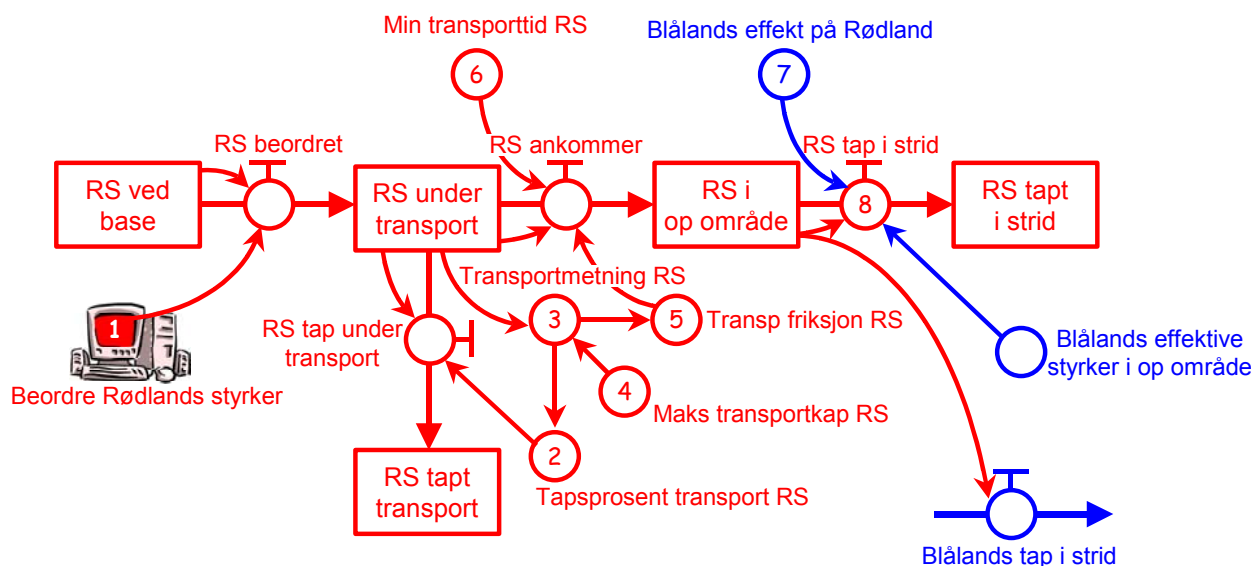
Spilleren kan beordre Blålands kampavdelinger og/eller Blålands støtteavdelinger, hvorpå antallet avdelinger som er beordret transporteres til operasjonsområdet (Op område i figur 3.1). Rødlands spiller er automatisert og observerer og reagerer på relativ stridsevne i operasjonsområdet. Hvor mange av Rødlands styrker som beordres til enhver tid bestemmes av det rapporterte styrkeforholdet fra Rødlands etterretning.

Når både Blålands og Rødlands kampavdelinger befinner i operasjonsområdet vil det foregå kamphandlinger. Tapsraten bestemmes etter kvadratisk Lanchester-prinsipp som funksjon av relativ stridsevne mellom Rødlands styrker og Blålands *effektive* styrker. Blålands effektive styrker er definert som minste verdi av Blålands kampstyrker og Blålands støtteavdelinger.

Informasjon om fiendens styrker (etterretning) i operasjonsområdet er stokastisk, og underlagt variabel tidsforsinkelse.

3.4 Forsyningslinjer

Modellens kjerne er de tre fremføringslinjene: Blålands kampavdelinger, Blålands støtteavdelinger og Rødlands styrker. Strukturen er den samme i alle fremføringslinjene. I figur 3.2 nedenfor er fremføringen av Rødlands styrker (forkortet RS) beskrevet. Blålands effektive styrker er motstanderens enheter. De samme sammenhengene gjelder for Blålands kamp- og støtteavdelinger.



Figur 3.2 Modellstruktur for fremføringslinje av Rødlands styrker

3.4.1 Beordring av styrker

Alle enheter til Rødland og Blåland befinner seg initielt i basen. I figur 3.2 vil derfor alle andre tilstandsvariable enn "Rødlands styrker ved base" være lik null. Når et antall styrkeenheter beordres (1 i figur 3.2) vil ratevariabelen "Rødlands styrker beordret" settes lik denne verdien. Enhetene flyttes da over til "Rødlands styrker under transport", dersom "Rødlands styrker ved base" ikke er tom.

Beordring av Blålands kamp- og støtteavdelinger skjer ved at spilleren plottet dette manuelt inn, ved hjelp av brukergrensesnittet i modellen (se kapittel 4.2).

3.4.2 Transport av styrker

Når enhetene er under transport kan de enten flyttes inn i operasjonsområdet eller gå tapt på grunn av friksjon. Friksjonen kan for eksempel skyldes at fartøy får tekniske problemer, at miner tar ut enheter eller at det oppstår komplikasjoner ved landsetting.

3.4.3 Tap av styrker under transport

”Tapsprosent transport Rødlands styrker” (2) angir hvor stor prosentandel av enhetene som tapes under transport. Denne variabelen øker med transportmetningen (3) på strekningen.

”Transportmetning Rødlands styrker” er forholdet mellom antall enheter under transport og den maksimale transportkapasiteten for Rødlands styrker (4).

3.4.4 Innrykk i operasjonsområdet

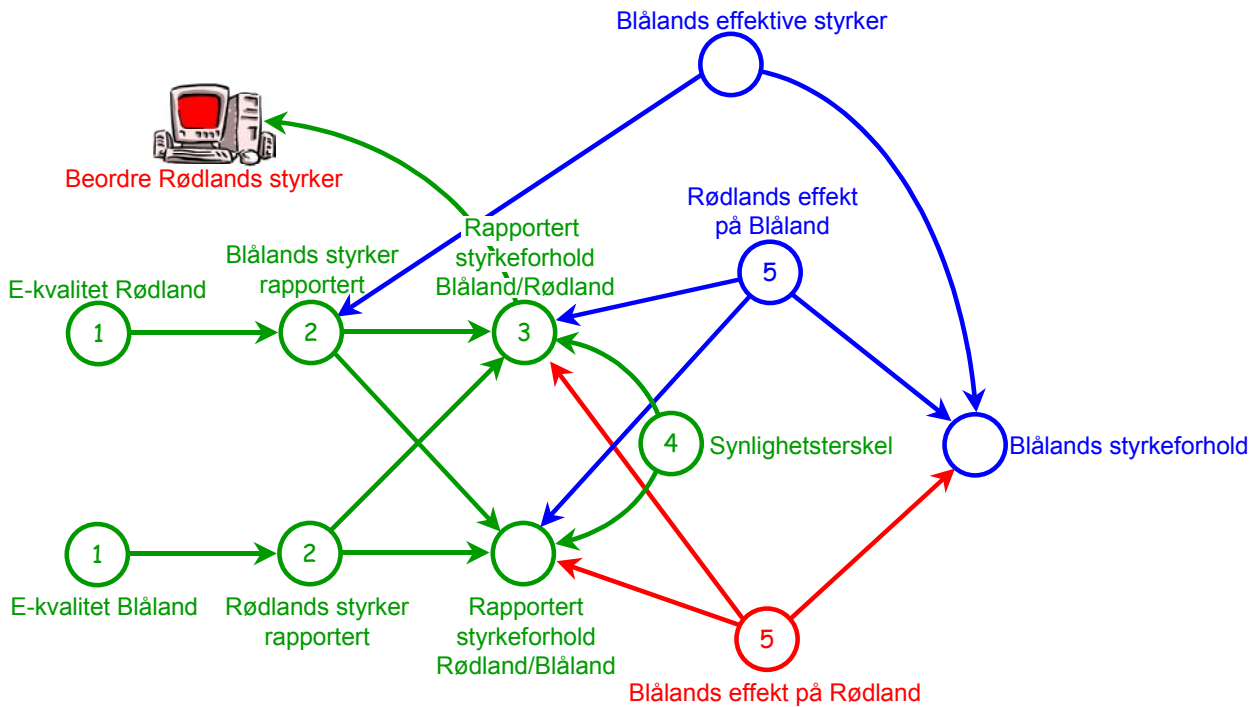
De styrkene som ikke tapes under transport sendes inn i operasjonsområdet. Forholdet mellom antall enheter og den totale transporttiden vil ankomme operasjonsområdet per tidsenhet. Den totale transporttiden er summen av minimum transporttid (6) og den ekstra transporttiden som skyldes friksjon fra en overmettet transportstrekning (5).

3.4.5 Tap av styrker i strid

Tapsraten for Rødlands styrker i strid (8) er produktet av motstanderens enheter i operasjonsområdet og ”Blålands effekt på Rødland” (7). Sistnevnte er en faktor som forteller hvor stor effekt motstanderen har på ens egne enheter. For Blålands støtteavdelinger gjelder dessuten at de kun påføres tap dersom det befinner seg Blålands kampavdelinger i operasjonsområdet samtidig. Støtteavdelingene vil holde seg skjult til kampavdelingene ankommer.

3.5 Etterretningsbilde

For å skape usikkerhet og forsinkelse av informasjonen til spilleren er en etterretningsdel integrert i modellen. Informasjon om Rødlands og Blålands styrker i operasjonsområdet blir manipulert før spilleren (Blåland) får tilgang til den. Den automatiserte motstanderen (Rødland) beordrer også sine styrker ut fra informasjon som er gitt fra etterretningen. Figur 3.3 viser hvordan informasjonen blir manipulert.



Figur 3.3 Etterrettingsbilde i modellen

3.5.1 Tidsforsinkelse

Rødlands og Blålands etterretning har tre dagers tidsforsinkelse. Dette modelleres ved hjelp av en glattingsfunksjon, SMTH (smoothing). Funksjonens output er inputverdien fra tre (eller en annen gitt verdi) tidssteg tidligere.

3.5.2 Etterretningskvalitet

Etterretningskvaliteten (1) for både Blåland og Rødland varierer over tid og er gitt som et tilfeldig tall mellom 0,8 og 1,2. Etterretningen til hhv. Rødlands og Blålands rapportering (2) multipliserer dette tallet med den "forsinkede" verdien av motstanderens totale styrker i operasjonsområdet. Etterretningsinformasjonen får derfor et avvik på inntill 20 prosent fra den virkelige verdien.

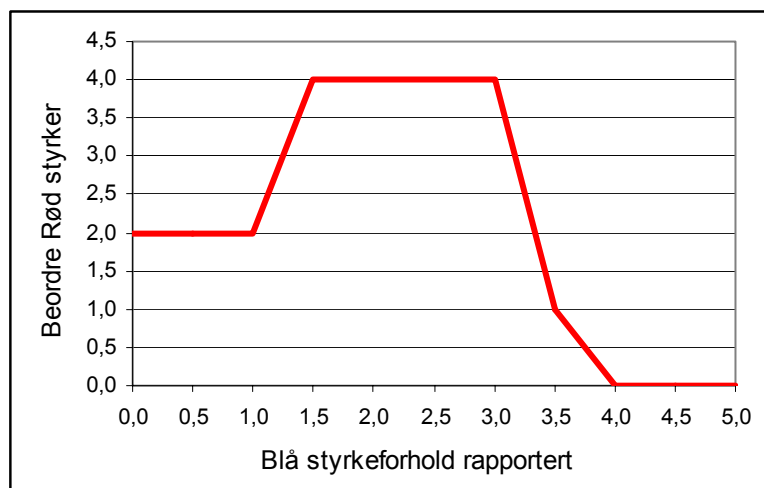
3.5.3 Styrkeforhold

Det rapporterte styrkeforholdet mellom Rødland og Blåland (3) beskriver det relative styrkeforholdet mellom egne og motstanderens styrker. Dersom en av sidene (Rødland eller Blåland) har så få styrker at de kan skjule seg effektivt, vil de ikke være synlige for motstanderen. De vil da være under en synlighetsterskel (4). Dersom dette er tilfellet settets styrkeforholdet lik null. I det motsatte tilfellet beregnes styrkeforholdet som forholdet mellom kvadratet av egne og motstanderens styrker, samt forholdet mellom Blålands effekt på Rødland (5).

3.5.4 Beslutningsgrunnlag for automatisert spiller

Den automatiserte spilleren benytter Blålands Rapporterte styrkeforhold (3) til å vurdere antall

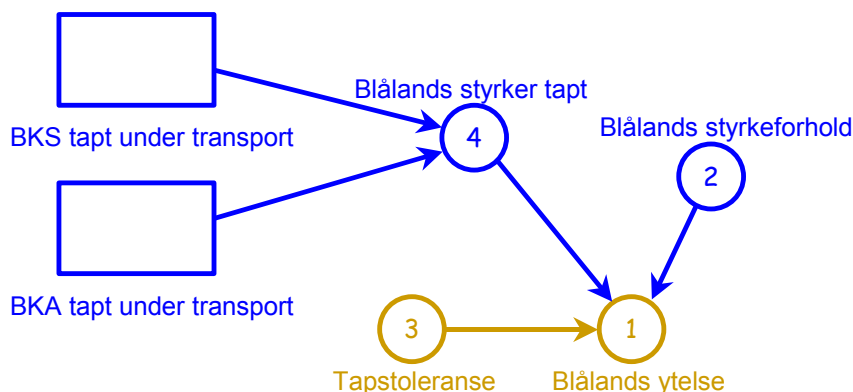
av Rødlands styrker som skal beordres. Forholdet er representert ved en graf som er vist i figur 3.4. Når Rødland får rapportert om at styrkeforholdet mellom motstanderens og egne styrker er lite (ved begynnelsen av spillet vil den være null) beordres to enheter av Rødlands styrker per dag. Dersom motstanderen blir sterkere (styrkeforholdet overstiger 1, se figur 3.3) vil den automatiserte spilleren motvirke dette ved å øke antall beordrede enheter med inntil to enheter (til totalt fire enheter per dag). Dersom motstanderen blir svært mye sterkere enn Rødland vil den automatiserte spilleren redusere beordringen av styrker for å unngå opplagte tap.



Figur 3.4 Forholdet mellom Rødlands rapporterte styrkeforhold og antall av Rødlands enheter som beordres

3.6 Ytelse i spillet

Spilleren (Blåland) blir bedømt utfra en ytelse som modellen beregner. Figur 3.5 viser hvilke parametere som påvirker ytelsen. Ytelsen (1 i figuren) er gitt som forholdet mellom Blålands styrkeforhold (2) og summen av tapstoleranse (3) og totale Blålands tap (4). Så lenge det ikke har forekommet Blålands tap er ytelsen identisk med styrkeforholdet, men den reduseres ved økende tap. Tapstoleranse er konstant, og angir hvor tolerang befolkningen er til egne tap.

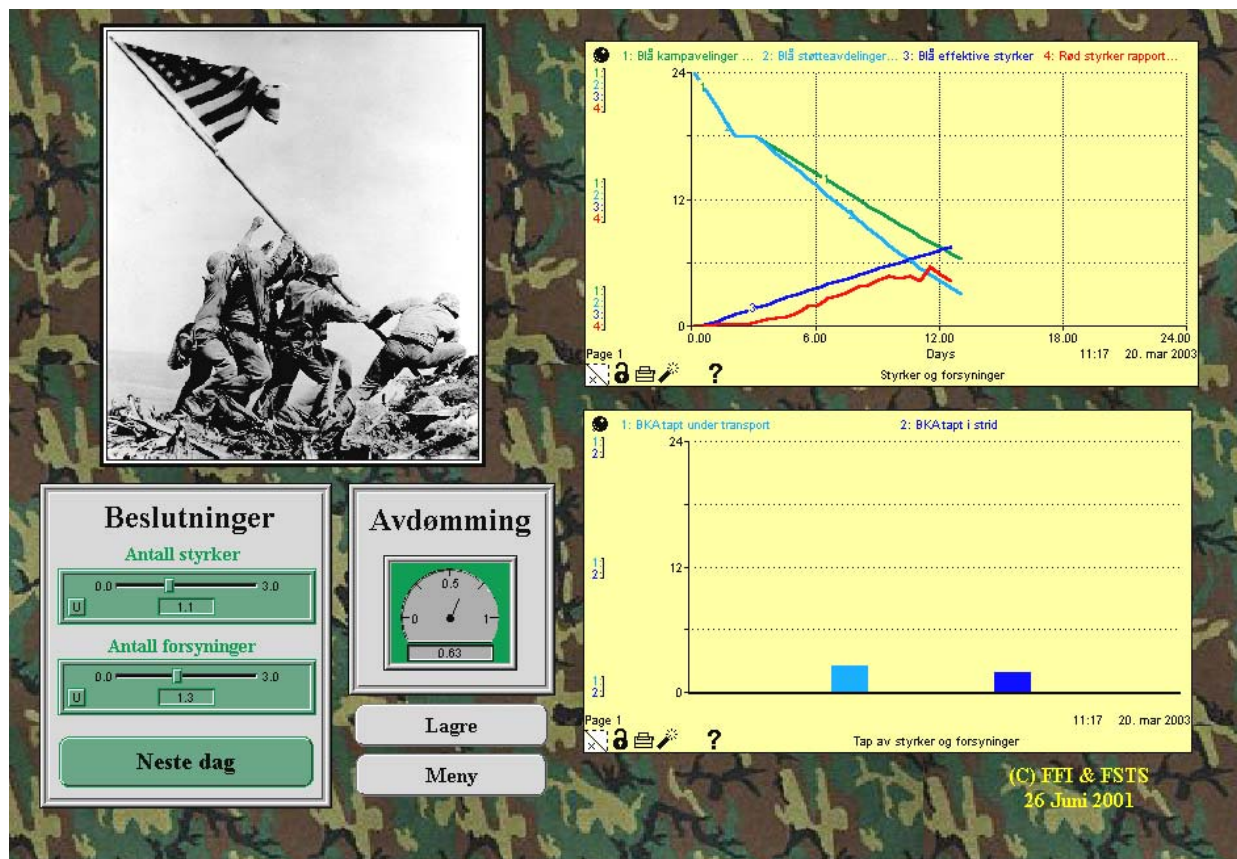


Figur 3.5 Beregning av ytelse i modellen

4 BRUKERVEILEDNING

4.1 Brukergrensesnitt

Brukergrensesnittet for Iwo Jima er grafisk og spilleren legger inn beslutningene ved hjelp av trykk- og skyveknapper. Figur 4.1 viser brukergrensesnittet halvveis ut i et spill.



Figur 4.1 Grafisk brukergrensesnitt for Iwo Jima, halvveis i et spill

4.2 Beslutninger

Beslutninger i spillet tas ved å benytte de to skyveknappene ”antall kampstyrker” og ”Antall støtteavdelinger”, samt trykknappen ”Neste dag”. Inntill tre kamp- og støtteavdelinger kan beordres per dag. Dette gjøres ved å dra skyveknappen til det ønskede antallet (med en oppløsning på 0,1), for så å trykke ”Neste dag”-knappen. Simuleringen vil da gå en dag frem og man kan ta en ny beslutning.

4.3 Grafisk informasjon

Det er tre felter for grafisk informasjon i grensesnittet: To diagrammer for informasjon om styrker og styrketap, samt et ”speedometer” for avdømming.

Det øverste diagrammet gir informasjon om Blålands kamp- og støtteavdelinger ved basen (hhv. graf 1 og 2), Blålands effektive styrker i operasjonsområdet (3) og rapporterte Rødlandstyrker i

operasjonsområdet i følge Blålands etterretning (4). I det nederste diagrammet vises hvor mange kamp- og støtteavdelinger som er tapt under transport (1) og i strid (2). Avdømmingen viser spillerens ytelse i spillet. Både diagrammene og speedometeret vil gi oppdatert avdømming for hver simulerte dag.

4.4 Annet

Når 24 dager er simulert er spillet over og det dukker opp et tekstvindu som forteller spilleren dette. I dette vinduet får spilleren også beskjed hvordan spillet lagres, og hvordan man kan avslutte eller starte et nytt spill.

Bildet øverst i venstre hjørne er hentet fra den amerikanske landsettingen på Iwo Jima. Det er et svært velkjent bilde, og inspirasjonen til scenariet er hentet fra det brutale slaget mellom amerikanere og japanere om stillehavsøya Iwo Jima utenfor Japan. Det er imidlertid ikke gjort forsøk på å modellere hendelser fra slaget.

APPENDIKS

A SCENARIOBESKRIVELSE TIL SPILLERNE

Bakgrunn

Året er 2010. To nasjoner i krig med hverandre ønsker kontroll med en øygruppe mellom dem. Øygruppen ligger kun 300 km fra nasjon A og 200 km fra nasjon B. Med sine tre flybaser er øygruppen ideell for å etablere kontroll over øygruppen og havområdet rundt. For tiden er ingen styrker stasjonert på øygruppen – bortsett fra et beskjedent flyplassforsvar.

Anbefaling fra As regionale ØK til Regjering:

”Gi nødvendige fullmakter for As styrker til å ta kontroll over øygruppen”

Etter å ha vurdert anbefalingen, gir Regjeringen følgende oppdrag til regional ØK:

”Besett øygruppen snarest mulig og senest innen 24 dager. Operasjonen skal gjennomføres med minimalt tap av personell og materiell.”

Din oppgave i spillet

Din oppgave er å spille As regionale ØK, i henhold til ovennevnte oppdrag. Avdømmingen i spillet vil skje etter 24 dager, og beregnes da som forholdet mellom relativ stridsevne i operasjonsområdet og ”verdi” av samlet tap under operasjonen.

Forutsetninger for spillet

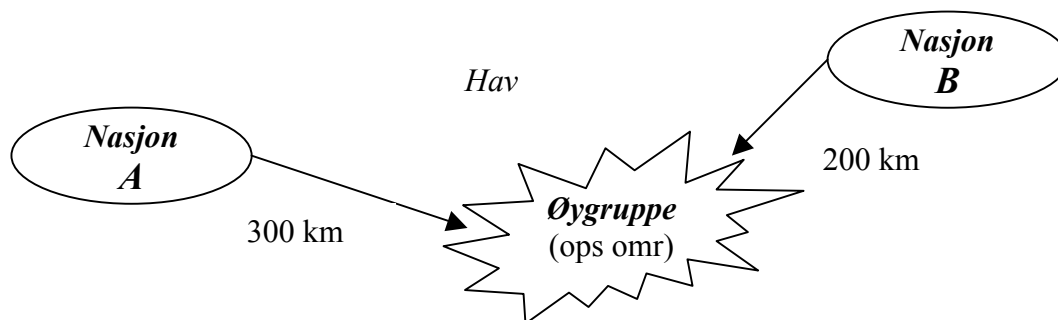
Beslutninger

Som As regionale øverstkommanderende (ØK), tar du daglige beslutninger om overføring (deployering) av kampavdelinger og forsyninger fra egne baser om lag 300 km vest for øygruppen. Styrkene regnes i antall ”enheter” for begge typer ressurser (kampavdelinger, forsyninger). På grunn av kapasitetsbegrensninger på egne baser, kan det maksimalt beordres overføring av 3 enheter av hver type pr døgn. Minste volum som kan overføres er en tidels enhet.

Når overføring er beordret av ØK, iverksetter *underlagte ledd* en prosess med flybåren forflytning til operasjonsområdet på øygruppen. I forflytningsprosessen inngår bl a klargjøring av styrker ved base, lastning på fly, innflygning med eskorte, nedsetting/fallskjermdropp, og videre forflytning (på land) til operasjonsområde. Når styrkene er fremme i operasjonsområdet, vil taktiske sjefers engasjere i stridshandlinger dersom/når det oppnås kontakt med fiendtlige styrker. ØK beordrer ikke selv operative inngrep mot fienden. Eventuelle kamphandlinger utenfor operasjonsområdet (f eks angrep på flytransport) holdes også utenfor ØKs myndighetsområde.

I det spillet starter (tid = null) disponerer A 24 enheter av hver type på egne baser, mens B disponerer 30 enheter på eget fastland. Fra starten er det ingen styrker av betydning (verken fra A eller B) til stede i operasjonsområdet, og det er heller ikke iverksatt overføring av styrker fra noen av sidene.

Merk følgende: Det tas forskjellige beslutninger avhengig av om man spiller under ”sesjon 1” eller ”sesjon 2”. Under ”sesjon 1” tas det *én* daglig beslutning om *samlet* overføring av begge typer ressurser (inntil 3 enheter av hver type kan overføres pr døgn). Under ”sesjon 2” tas det *to* daglige beslutninger om *separat* overføring av ressursene, og overføring foregår her gjennom to uavhengige forflytningsprosesser, og med til dels ulike transportmidler.



Logistikkforutsetninger

Forsyninger og kampavdelinger må overføres og være tilstede i operasjonsområdet i forholdet 1:1 for at kampenhetene skal kunne operere (gå i strid) med full effekt (merk at det dermed ikke regnes med ”Days of Own Supply”). Dersom forholdet er mindre, blir kampenhetenes kapasitet redusert tilsvarende. *Eksempel:* Dersom det er 4 kampenheter i området, men bare 3 forsyningsenheter, blir de 4 kampenhetenes effekt redusert til 3 sml med full effekt.

Når en forsyningsenhet er overført til operasjonsområdet, vil den forsyne en kampenhet for hele operasjonens varighet. Men forsyninger kan tapes under strid. *Eksempel:* Dersom det er 4 kampenheter og 3 forsyningsenheter i området, og 50% av kampenhetene tapes, vil også 50% av forsyningene (her: 1,5 enheter) tapes.

Det kan ikke regnes med en konstant tid for overføring av ressurser fra egne baser og til operasjonsområdet. Tiden det tar å overføre en enhet avhenger først og fremst av volumet som til enhver tid er under overføring. Grensen på 3 enheter pr dag er en ”kunstig”, øvre grense bestemt av plankapasiteten til de ledd som er ansvarlige for å iverksette forflytninger. Den ”virkelige” overføringstiden for en enhet vil dermed ikke være kjent før enheten faktisk er overført.

Dynamikken i forflytningsprosessen kan beskrives slik:

- Beordres det relativt få enheter overført, vil alle ledd i forflytningsprosessen belastes mindre, og overføringene vil gå hurtigere. Sårbarheten for fiendtlige angrep under overføring vil også bli relativt liten.
- Beordres det relativt mange enheter overført, vil det kunne ”hope seg opp” styrker ved ulike ledd i forflytningsprosessen, og sårbarheten både for fiendtlige angrep og egne feil vil også øke.

Eksempler "Sesjon 1":

1) Anta at det fra starten av spillet fra nasjon A beordres overført 1 enhet av begge typer pr dag i 3 dager. Anta også at det i operasjonsområdet ikke er kommet til kamphandlinger ennå. Ved utløpet av tre døgn vil det være 21 gjenværende enheter i egne baser, mens det vil være 1,9 enheter som fortsatt er under overføring. 1,1 enheter vil være suksessfullt overført til operasjonsområde, mens tap under overføring vil være ubetydelige (tilnærmet lik null).

2) Anta at det fra starten av spillet fra nasjon A beordres overført 3 enheter av begge typer pr dag i 3 dager. Anta også at det i operasjonsområdet ikke er kommet til kamphandlinger ennå. Ved utløpet av tre døgn vil det være 15 gjenværende enheter i egne baser, mens det vil være 4,9 enheter som fortsatt er under overføring. Bare 2,1 enheter vil være suksessfullt overført til operasjonsområde, mens hele 2,0 enheter er tapt under overføring (grunnet fiendtlig beskytning og annet svinn/friksjon).

Merk at i spillet vil det ikke kunne observeres direkte hvor mange enheter som til enhver tid er under overføring. Merk også at det ikke er noen retrettmuligheter – når styrker er beordret overført til øygruppen, vil denne ordren blir utført (dog begrenset av operasjonens 25-dagers varighet).

Tallene i eksemplene over gjelder kun for "Sesjon 1". Når det i "Sesjon 2" av spillet opereres med separate forflytningsprosesser for kampavdelinger og forsyninger, betyr dette at tallene i eksemplene over vil være forskjellige i forhold til dette.

Tapspåføring i operasjonsområdet

As kampenheter har noe større stridsevne (pr enhet) enn Bs. Som nevnt foregår striden på taktisk nivå i operasjonsområdet uten ØKenes inngripen, og avdømmingen på dette nivået skjer etter et "attrition" prinsipp.

Eksempel:

Anta at det ved et gitt tidspunkt finnes 4 kampenheter fra A og 5 fra B i operasjonsområdet (anta også at det finnes tilstrekkelig forsyninger til at kampenhetene har sin fulle ytelse). Anta også at det mens kampene pågår ikke tilføres nye styrker fra noen av sidene. Etter ett døgn vil gjenværende styrker være 3,8 enheter fra A og 4,8 fra B. Etter ytterligere ett døgn vil det være 3,6 fra A og 4,5 fra B igjen.

Betydningen av etterretninger

Den regionale ØK fra B baserer sine beslutninger om styrkeoverføring til øygruppen på etterretninger om As styrker. På samme måte som As mulighet til å observere B er sterkt begrenset, har heller ikke B tilgang til annen informasjon enn til dels forsinkede og unøyaktige rapporter om As styrker som allerede er *tilstede i operasjonsområdet*.

Resultatmål

Din suksess som regional ØK vil bedømmes etter i hvilken grad du har vært i stand til å bygge opp styrker på øygruppen samtidig som fiendens innvirkning har vært holdt på et minimum.

Resultatmålet tas *ved å betrakte tilstanden i operasjonsområdet ved $t=24$* , og er definert som:

A stridsevne

A stridsevne + B stridsevne

Samlede tap for A

B DATA FOR PARAMETERE I MODELLEN

Initielle verdier tilstandsvariable

BKA_i_op_område = 0
 BKA_tapt_i_strid = 0
 BKA_tapt_under_transport = 0
 BKA_under_transport = 0
 BKS_i_op_område = 0
 BKS_tapt_i_strid = 0
 BKS_tapt_under_transport = 0
 BKS_under_transport = 0
 Blålands_kampavelinger_ved_base = 24
 Blålands_støtteavdelinger_ved_base = 24
 RS_i_op_område = 0
 RS_tapt_i_strid = 0
 RS_tapt_under_transport = 0
 RS_under_transport = 0
 Rødlands_styrker_ved_base = 30

Likninger for ratevariable og omformere

Beordre_Rødlands_styrker = GRAPH(Blåland_styrkeforhold_rapportert)
 (0.00, 2.00), (0.5, 2.00), (1.00, 2.00), (1.50, 4.00), (2.00, 4.00), (2.50, 4.00), (3.00, 4.00), (3.50,
 1.00), (4.00, 0.00), (4.50, 0.00), (5.00, 0.25)

$BKA_ankommer = BKA_under_transport / (Min_transporttid_BKA + Transp_friksjon_BKA)$

BKA_beordret = IF Blåland_kampavelinger_ved_base > 0 then
 Beordre_Blålands_kampavdelinger ELSE 0

BKA_tap_i_strid = IF BKA_i_op_område THEN RS_i_op_område *
 Rødlands_effekt_på_Blåland ELSE 0

$BKA_tap_under_transport = BKA_under_transport * Tapsprosent_transport_BKA$

$BKS_ankommer = BKS_under_transport / (Min_transporttid_BSA + Transp_friksjon_BKS)$

BKS_beordret = IF Blålands_støtteavdelinger_ved_base > 0 then
 Beordre_Blålands_støtteavdelinger ELSE 0

BKS_tap_i_strid = IF BKS_i_op_område AND BKA_i_op_område THEN (BKS_i_op_område
 * BKA_tap_i_strid/BKA_i_op_område) ELSE 0

$BKS_tap_under_transport = BKS_under_transport * Tapsprosent_transport_BKS$

Blålands_effekt_på_Rødland = 0.06

Blålands_effektive_styrker = MIN(BKA_i_op_område,BKS_i_op_område)

Blålands_styrkeforhold = IF Blålands_effektive_styrker THEN (Blålands_effektive_styrker^2 * Blålands_effekt_på_Rødland) / ((Blålands_effektive_styrker^2 * Blålands_effekt_på_Rødland) + (RS_i_op_område^2 * Rødlands_effekt_på_Blåland)) ELSE 0

Blålands_styrkeforhold_rapportert = IF Rødlands_styrker_rapportert > Synlighetsterskel AND Blålands_styrker_rapportert > Synlighetsterskel THEN ((Blålands_styrker_rapportert^2 * Blålands_effekt_på_Rødland) / (Rødlands_styrker_rapportert^2 * Rødlands_effekt_på_Blåland)) ELSE 0

Blålands_styrker_rapportert = SMTH3(Blålands_effektive_styrker,3)*E_kvalitet_Rødland

Blålands_styrker_tapt = BKA_tapt_i_strid+BKA_tapt_under_transport

Blålands_ytelse = (Blålands_styrkeforhold/(Tapsterskel+Blålands_styrker_tapt))*Tapsterskel

E_kvalitet_Blåland = RANDOM(0.8,1.2)

E_kvalitet_Rødland = RANDOM(0.8,1.2)

Maks_transportkap_BKA = 2

Maks_transportkap_BKS = 2

Maks_transportkap_RS = 2

Min_transporttid_BKA = 1.3

Min_transporttid_BSA = 3

Min_transporttid_RS = 1.7

RS_ankommer = RS_under_transport/(Min_transporttid_RS+Transp_friksjon_RS)

RS_beordret = IF Rødlands_styrker_ved_base > 0 then Beordre_Rødlands_styrker ELSE 0

RS_tap_i_stid = IF RS_i_op_område THEN Blålands_effektive_styrker * Blålands_effekt_på_Rødland ELSE 0

RS_tap_under_transport = RS_under_transport*Tapsprosent_transport_RS

Rødlands_effekt_på_Blåland = 0.04

Rødlands_styrkeforhold_rapportert = IF Blålands_styrker_rapportert > Synlighetsterskel AND Rødlands_styrker_rapportert > Synlighetsterskel THEN ((Rødlands_styrker_rapportert^2 * Rødlands_effekt_på_Blåland) / (Blålands_styrker_rapportert^2 * Blålands_effekt_på_Rødland)) ELSE 0

Rødlands_styrker_rapportert = smth3(RS_i_op_område,3)*E_kvalitet_Blåland

Synlighetsterskel = 1

Tapsprosent_transport_BKA = GRAPH(Transportmetning_BKA)
 (0.00, 0.00), (0.2, 0.006), (0.4, 0.0045), (0.6, 0.0075), (0.8, 0.018), (1.00, 0.0345), (1.20, 0.0585), (1.40, 0.0855), (1.60, 0.113), (1.80, 0.158), (2.00, 0.3)

Tapsprosent_transport_BKS = GRAPH(Transportmetning_BKS)
 (0.00, 0.00), (0.2, 0.006), (0.4, 0.0045), (0.6, 0.0075), (0.8, 0.018), (1.00, 0.0345), (1.20, 0.0585), (1.40, 0.0855), (1.60, 0.113), (1.80, 0.158), (2.00, 0.3)

Tapsprosent_transport_RS = GRAPH(Transportmetning_RS)
 (0.00, 0.00), (0.2, 0.006), (0.4, 0.0045), (0.6, 0.0075), (0.8, 0.018), (1.00, 0.0345), (1.20, 0.0585), (1.40, 0.0855), (1.60, 0.113), (1.80, 0.158), (2.00, 0.3)

Tapsterskel = 24

Transp_friksjon_BKA = GRAPH(Transportmetning_BKA)
 (0.00, 0.95), (0.3, 1.00), (0.6, 1.05), (0.9, 1.10), (1.20, 1.15), (1.50, 1.40), (1.80, 1.90), (2.10, 2.90), (2.40, 4.70), (2.70, 7.55), (3.00, 10.0)

Transp_friksjon_BKS = GRAPH(Transportmetning_BKS)
 (0.00, 0.95), (0.3, 1.00), (0.6, 1.05), (0.9, 1.10), (1.20, 1.15), (1.50, 1.40), (1.80, 1.90), (2.10, 2.90), (2.40, 4.70), (2.70, 7.55), (3.00, 10.0)

Transp_friksjon_RS = GRAPH(Transportmetning_RS)
 (0.00, 0.95), (0.3, 1.00), (0.6, 1.05), (0.9, 1.10), (1.20, 1.15), (1.50, 1.40), (1.80, 1.90), (2.10, 2.90), (2.40, 4.70), (2.70, 7.55), (3.00, 10.0)

Transportmetning_BKA = BKA_under_transport/Maks_transportkap_BKA

Transportmetning_BKS = BKS_under_transport/Maks_transportkap_BKS

Transportmetning_RS = RS_under_transport/Maks_transporttap_RS

FORDELINGSLISTE

FFISYS
Dato: 8. mai 2003

RAPPORTTYPE (KRYSS AV)			RAPPORT NR.	REFERANSE	RAPPORTENS DATO			
<input checked="" type="checkbox"/>	RAPP	<input type="checkbox"/>	NOTAT	<input type="checkbox"/>	RR	2003/01703	FFISYS/846/1618 46/161	8. mai 2003
RAPPORTENS BESKYTTELSESGRAD				ANTALL TRYKTE UTSTEDT	ANTALL SIDER			
UGRADERT				32	23			
RAPPORTENS TITTEL				FORFATTER(E)				
DOKUMENTASJON AV IWO JIMA - En systemdynamisk modell til støtte for minimalistisk beslutningstrening				GILLJAM, Johan Martin				
FORDELING GODKJENT AV FORSKNINGSSJEF				FORDELING GODKJENT AV AVDELINGSSJEF:				
Jan Erik Torp				Ragnvald H Solstrand				

EKSTERN FORDELING
INTERN FORDELING

ANTALL	EKS NR	TIL	ANTALL	EKS NR	TIL
3		FSS FIL v/ Bjørn Innset Stig Johannessen Bjørn Tallak Bakken	9		FFI-Bibl
1		FOHK J5 v/ Arne Liamø	1		Adm direktør/stabssjef
1		FSS FSTS v/ Bjørn Siljebråten	1		FFIE
1		FD IV-1 Grunnlagsanalyse v/ Paul Torvund	1		FFISYS
1		Försvarshögskolan v/ Berndt Brehmer Box 27805 115 93 Stockholm, Sverige	1		FFIBM
			1		FFINF
			1		FFIN
			10		Forfattereksemplar
					Elektronisk fordeling:
					FFI-veven
					Bakken, Bent Erik (BEB)
					Enemo, Geir (GEn)
					Nilsen, Terje (TNi)
					Skjelland, Espen (ESd)
					Solstrand, Ragnvald H (RHS)
					Torp, Jan Erik (JET)
					FFI-veven

Benytt ny side om nødvendig.