



**Kamratföreningen Blå
Dragoner, Umeå Skvadron,
Garnisonsmässen, Umeå
Garnison, 16 April, 2026**

Optimal Fördröjningsstrid med Brigad

Peter Lohmander



Version 260403



Sammanfattning

Denna presentation visar nya metoder för att optimera fördröjningsstrid med brigader.

Målfunktionen beaktar samtliga kostnader för kriget och dess konsekvenser.

I förväg, d.v.s. på den strategiska nivån, gäller det att bestämma optimalt djup i försvaret, optimalt antal soldater, optimala satsningar på fältarbeten för skydd samt fältarbeten för anfall.

Efterhand, d.v.s. på den taktiska nivån, gäller det att bestämma hur de olika bataljonerna bör fördela sin totala kapacitet, d.v.s. användning av tid och därmed även andra resurser.

De optimala strategiska och taktiska besluten påverkas av priser för olika resurser och åtgärder.

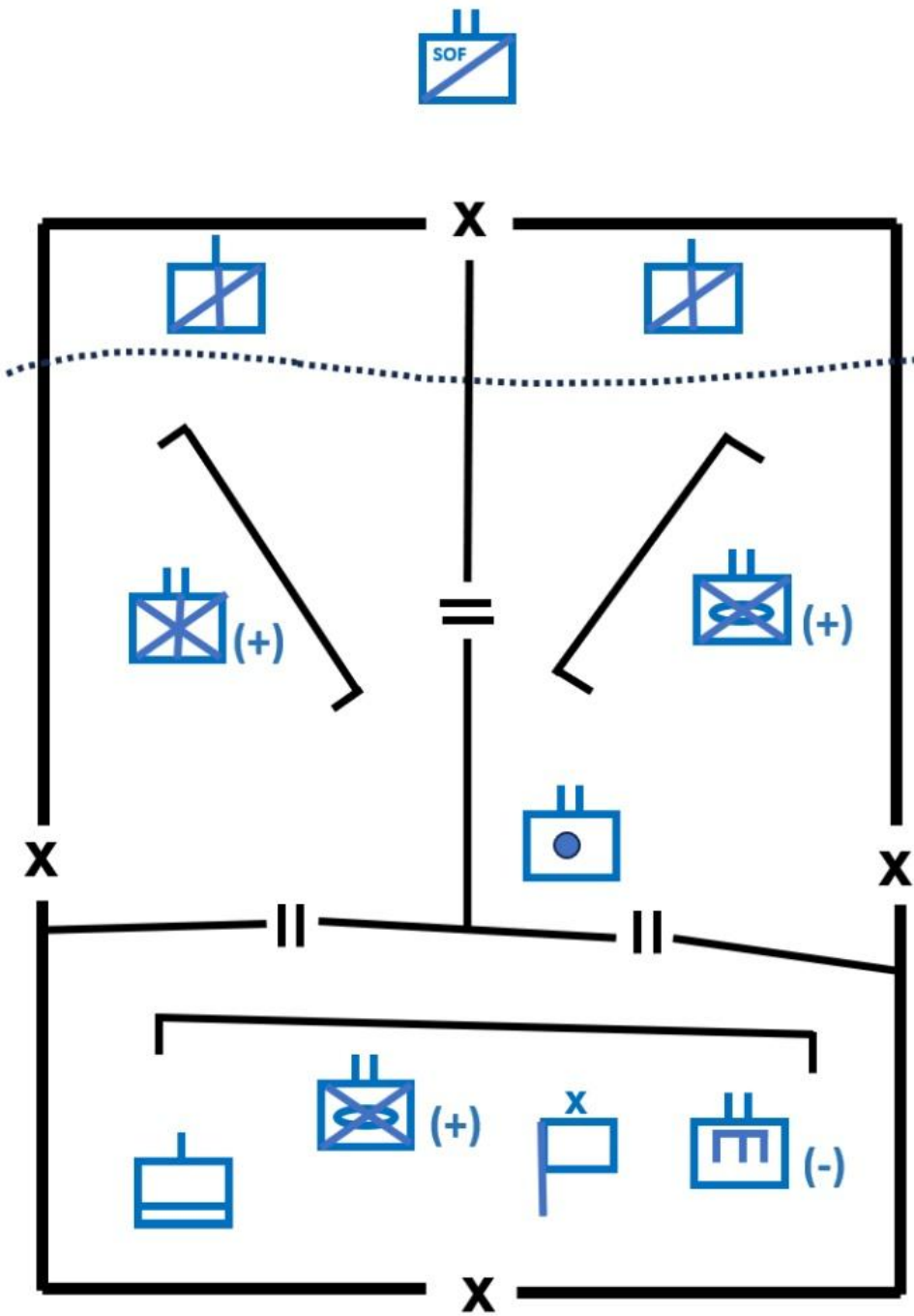
Exempel på hur olika strategiska och taktiska beslut påverkas av olika förhållanden redovisas.

Den totala redovisningen av samtliga kalkyler och optimeringsprogram kommer i separat publikation.

Referenser (Nya tillkommer efterhand):

<https://www.lohmander.com/Information/Ref.htm>





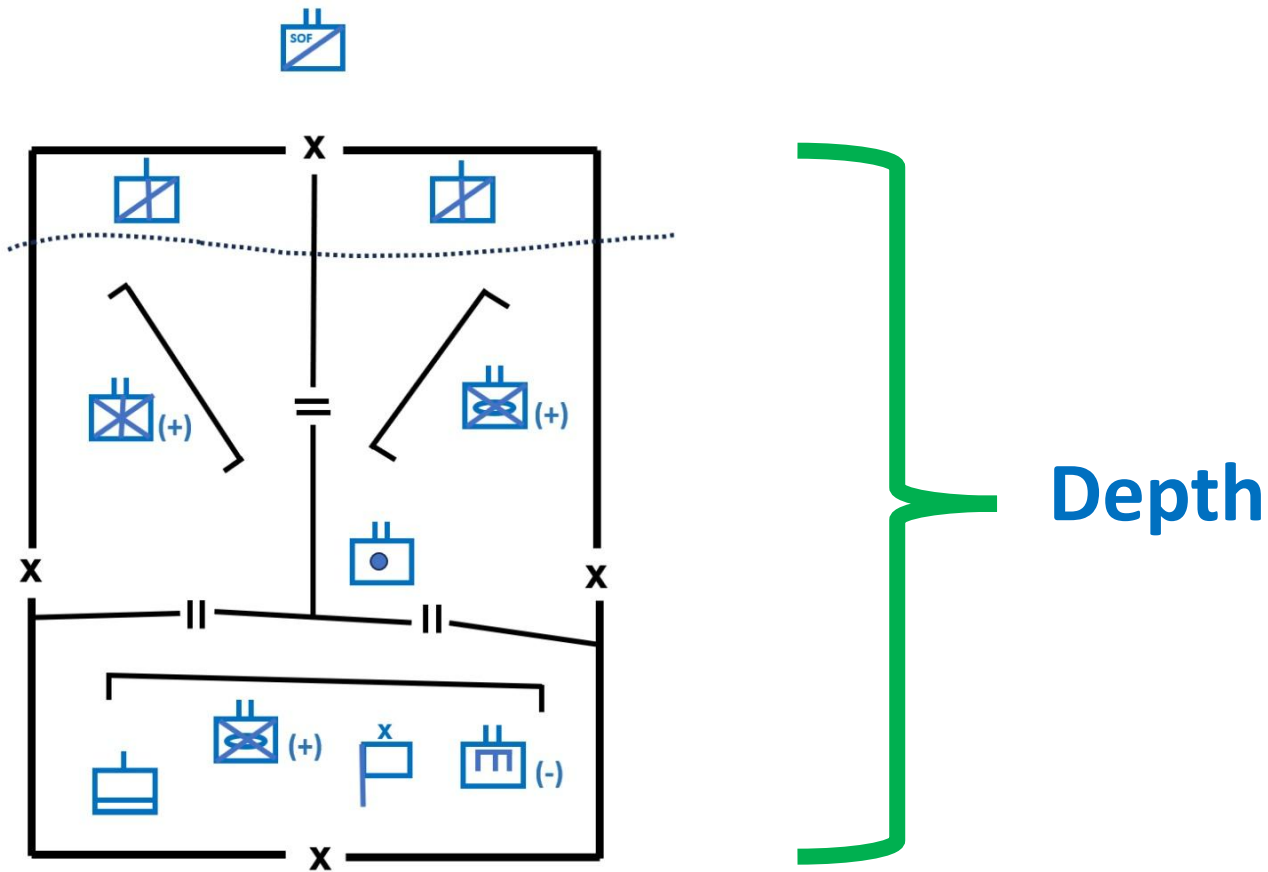


Strategier och taktiska beslut för en armébrigad optimeras.

Målfunktionen baseras på alla kostnader för förberedelserna och kriget.

I den första sektionen

optimeras försvarsdjupet, **Depth**, betecknat **Opt_Depth**.



Samtidigt bestäms de optimala nivåerna av fältarbete för anfall, **FWA**, och för skydd, **FWP**, betecknade **Opt_FWA** och **Opt_FWP**.



← **FWA**

FWP →



FWA inkluderar försvarsförberedelser med fordonsminor, antipersonella minor, förstörelse av broar samt förberedelser för attacker och motattacker. Byggande av befästningar och tunnlar är delar av **FWP**.

Det initiala antalet försvarande soldater = **x_0** .

Det optimala värdet = **Opt_{x_0}** .

x_0 →



En differentialekvations-systemmodell av en utökad Lanchester-typ konstrueras och löses, med

utnöttningskoefficienter som är funktioner av **Depth**, **FWA** och **FWP**.

Differentialekvations-systemmodellen används som en delrutin i en ny försvarsoptimeringsmodell.

Förändringen
per tidsenhet
av vår
storlek

Förändringen
per tidsenhet
av fiendens
storlek

Våra
förstärkningar
per tidsenhet

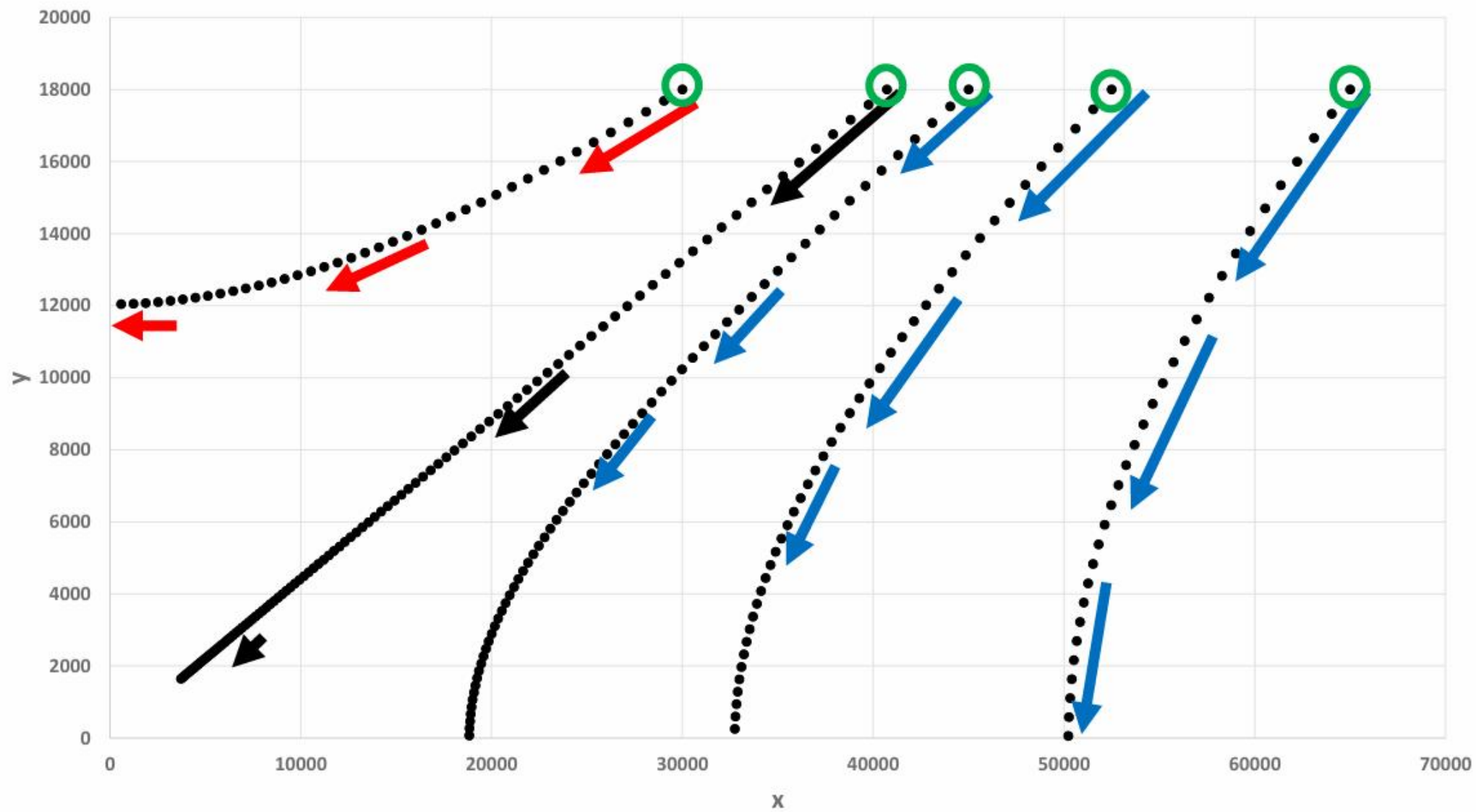
$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dx}{dt} \\ \frac{dy}{dt} \end{array} \right. = \begin{array}{l} u - \alpha y \\ v - \beta x \end{array}$$

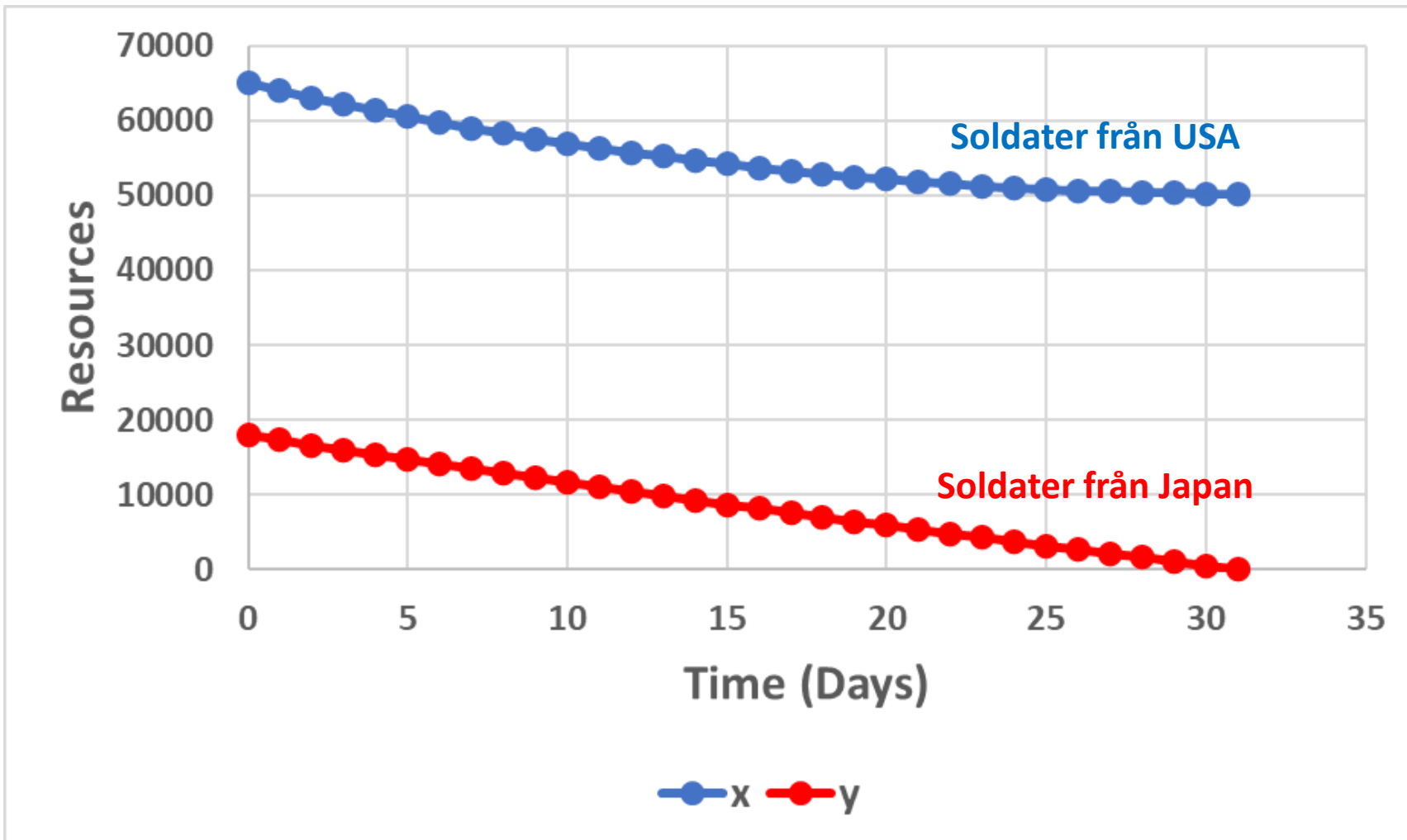
Fiendens
storlek

Utnötnings-
koefficienter

Vår
storlek

Fiendens
förstärkningar
per tidsenhet





Siffror från slaget på Iwo Jima, 1945:

0.05347



$$\left\{ \begin{array}{l} \cdot \\ x = -ay \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \cdot \\ y = -bx \end{array} \right.$$



0.01045

Source:

Lohmander, P., Attrition coefficient estimations via differential equation systems, initial and terminal conditions, and nonlinear iterative equation system solutions, Journal of Statistics and Computer Science, Vol. 3, Issue 1, 2024, pp. 51-78.


<https://www.arfjournals.com/jscs/issue/322>

[https://www.arfjournals.com/image/catalog/Journals%20Papers/JSCS/2024/No%201%20\(2024\)/ART_4.pdf](https://www.arfjournals.com/image/catalog/Journals%20Papers/JSCS/2024/No%201%20(2024)/ART_4.pdf)

Utnötningskoefficienterna påverkas av Depth, FWP och FWA.

(Funktioner av dessa typer kan och bör bestämmas med data från fältförsök.)

$$\text{alpha} = \text{alpha_a} * \underbrace{(50 / \text{Depth})}_{\text{minskar med Depth}} * \underbrace{(1 - .3 * \text{FWP} \wedge .5)}_{\text{minskar med FWP}}$$


konstant

konstant *ökar med Depth* *ökar med FWA*

$$\text{beta} = \text{beta_a} * \underbrace{(\text{Depth} / 50)}_{\text{ökar med Depth}} * \underbrace{(1 + .3 * \text{FWA} \wedge .5)}_{\text{ökar med FWA}}$$



(Målfunktion)

Objective =

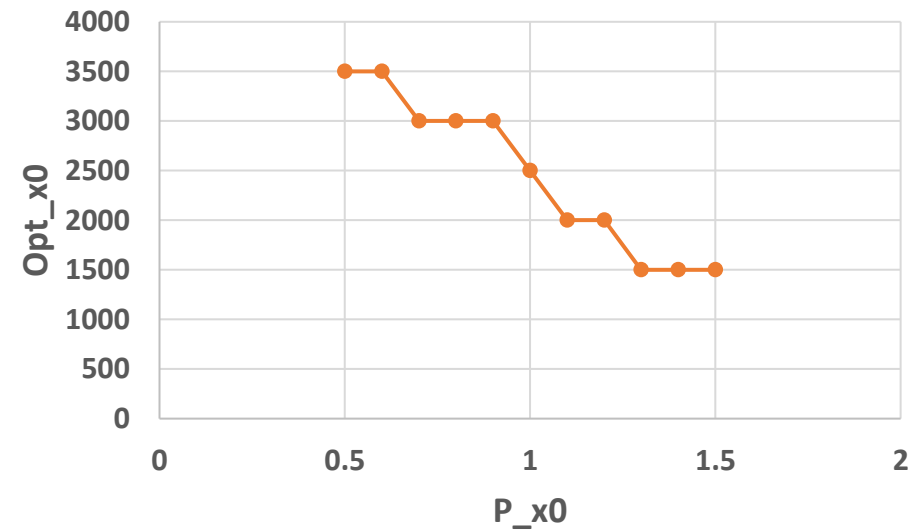
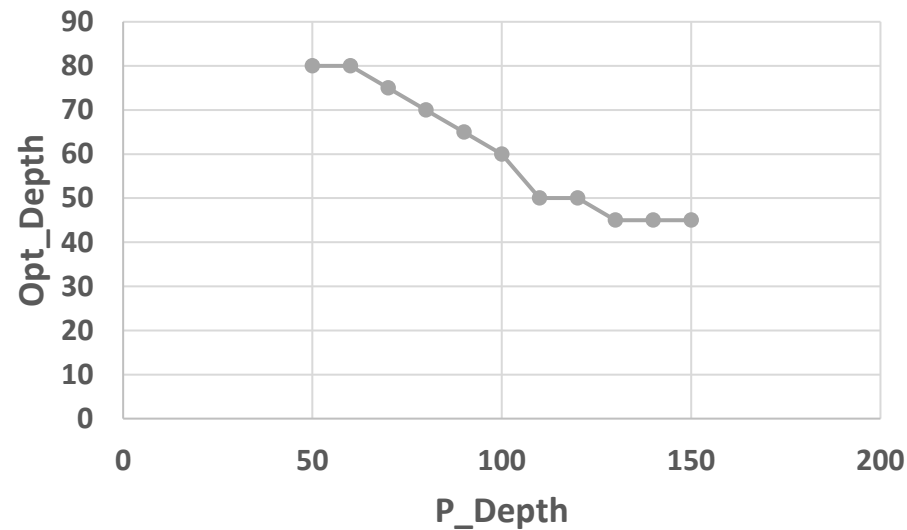
$$\begin{aligned} & - P_Depth * \text{Depth} \\ & - P_x0 * x0 \\ & - .0002 * x0 * x0 \\ & - 1 * u * T \\ & - 170 * \text{FWP} - 170 * \text{FWA} \\ & + \text{Exp}(-r * T) * (xT - yT) \\ & - 10000 * ywins \end{aligned}$$

*Beslutsvariabler
som vi kan kontrollera.*

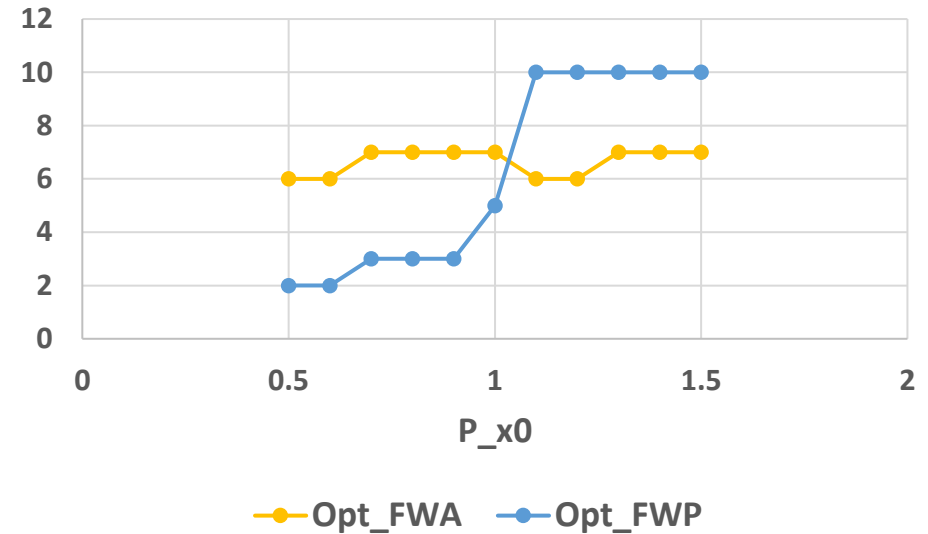
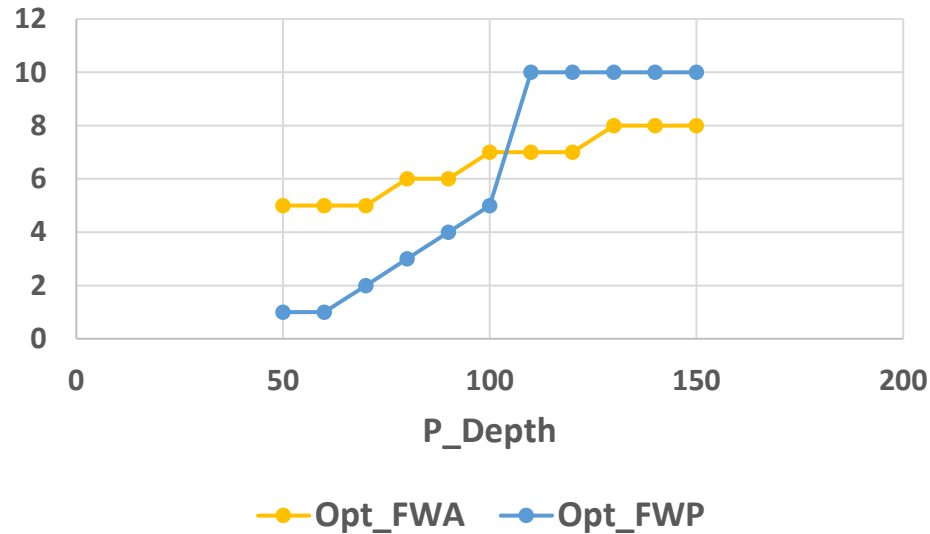
*Beslutsvariabler
som koalition kan
kontrollera.*

Optimala åtgärder:

Opt_Depth och **Opt_x0** är avtagande funktioner av respektive pris.

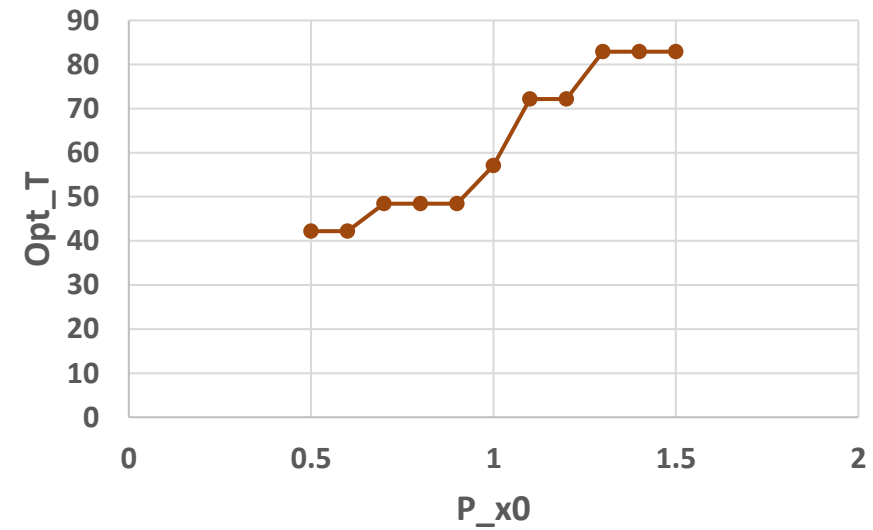
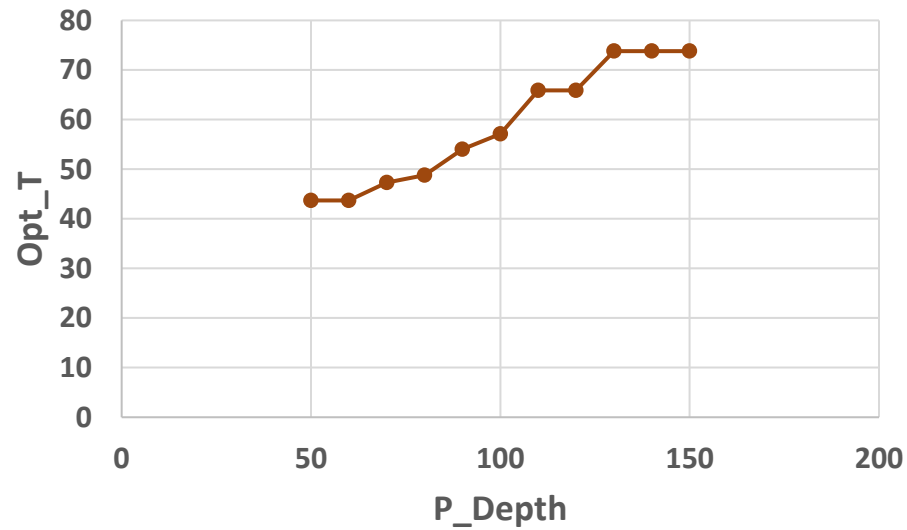


Opt_FWP är en ökande funktion av priserna på mark och soldater.

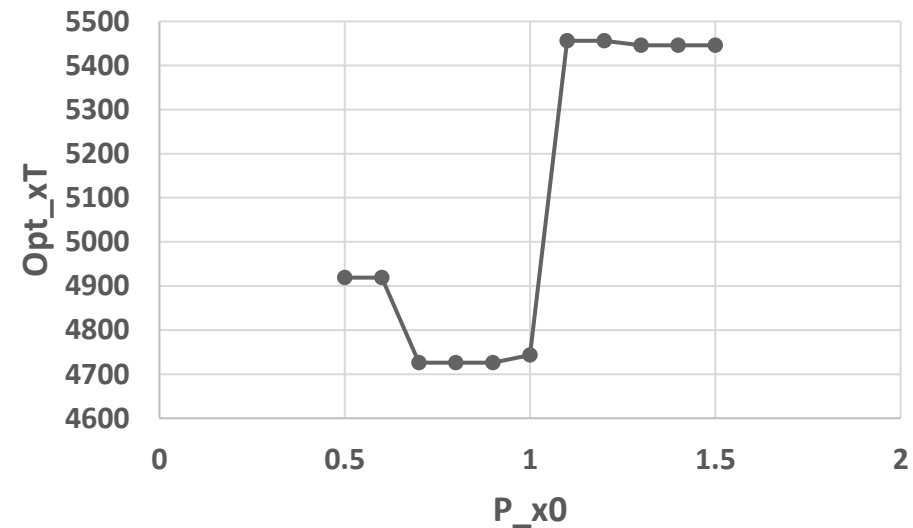
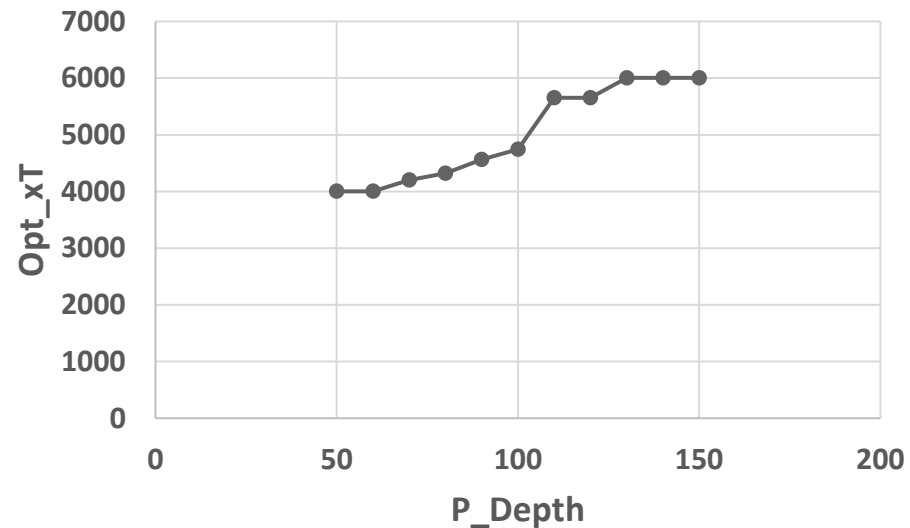


Opt_FWA är en ökande funktion av priset på mark.

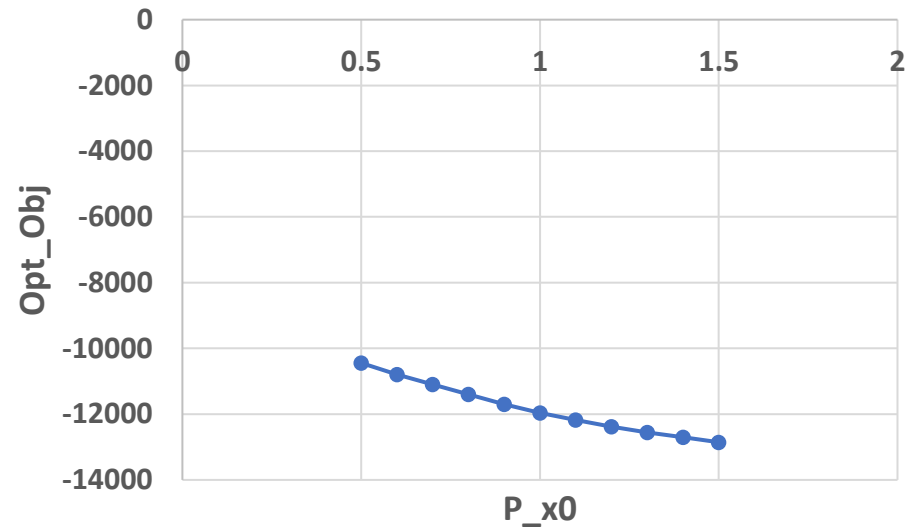
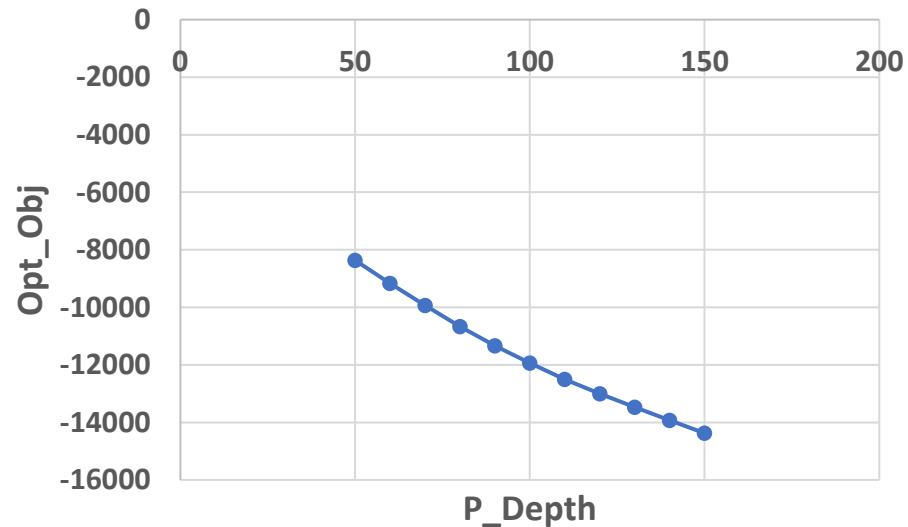
Tidpunkten när kriget slutar, **T**, bestäms som *funktion av parametrarna och optimala beslut.*



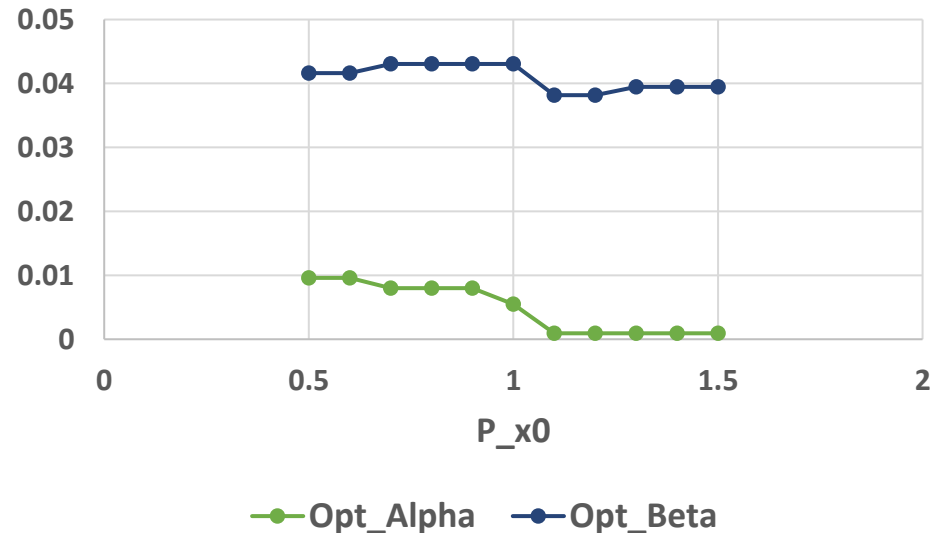
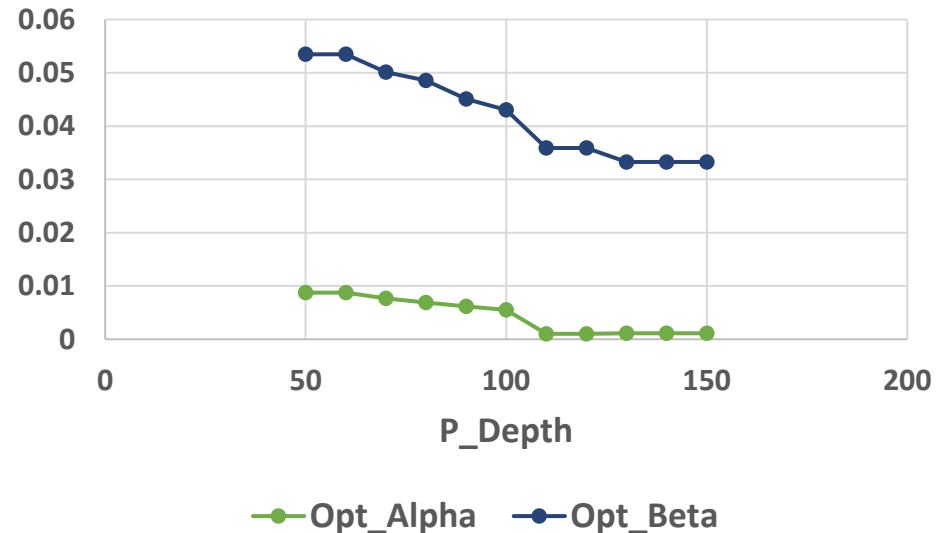
Antalet oskadda försvarande soldater när kriget slutar, x_T , bestäms som funktion av parametrarna och optimala beslut.



Det optimala målfunktionsvärdet, **Opt_Obj**, är en avtagande *funktion av priset på marken och priset på soldater.*



Det optimala värdet på den utnöttningskoefficient som visar hur snabbt vår styrka bekämpas, Alpha, minskar om priset på mark ökar, och/eller priset per soldat ökar.



Det optimala värdet på den utnöttningskoefficient som visar hur snabbt fiendens styrka bekämpas, Beta, minskar om priset på mark ökar.

Observation:

Se vänstra figuren.

Antag att P_Depth = 50.

(Då är P_x0 = 1, vilket inte syns i den figuren).

Alpha = 0.88% och Beta = 5.35%

En försvarande soldat bekämpar då 6.08 anfallande soldater när en anfallande soldat bekämpar en försvarande soldat. Jämför USAs anfall på Iwo Jima under WW II. Se figur till höger. Då var situationen nästan likadan.

Siffror från slaget på Iwo Jima, 1945:

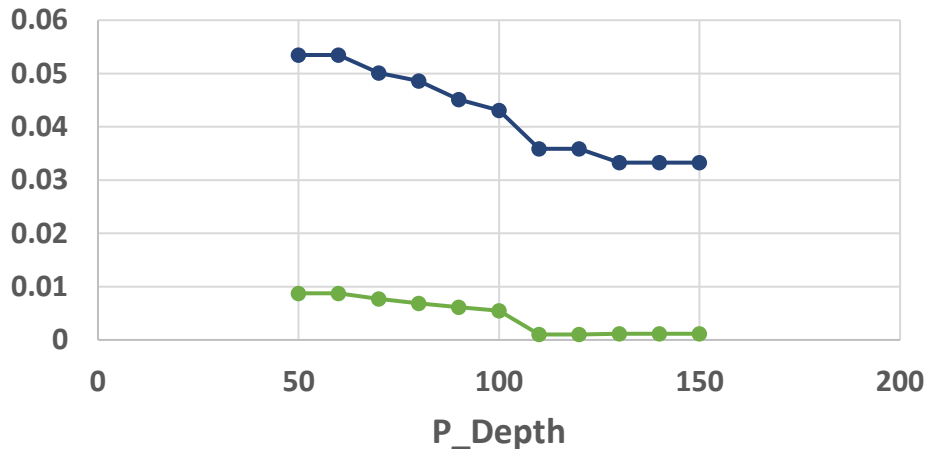
0.05347



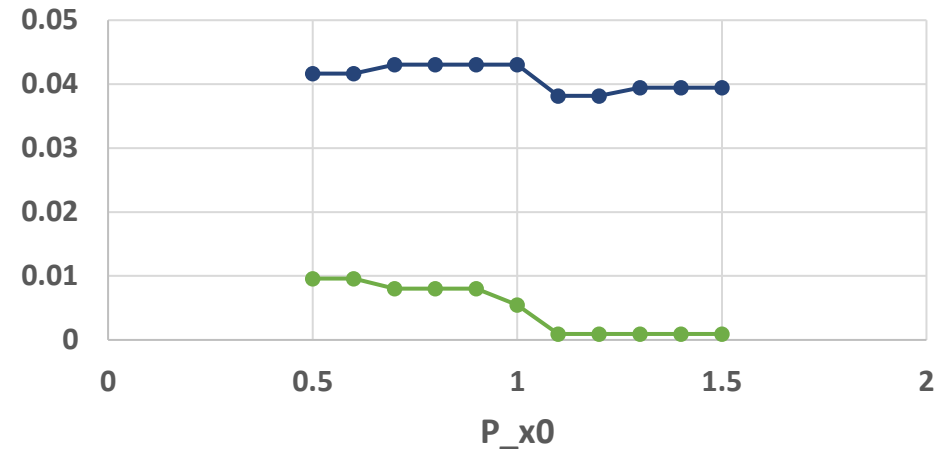
$$\begin{cases} \cdot \\ x = -ay \\ \cdot \\ y = -bx \end{cases}$$



0.01045

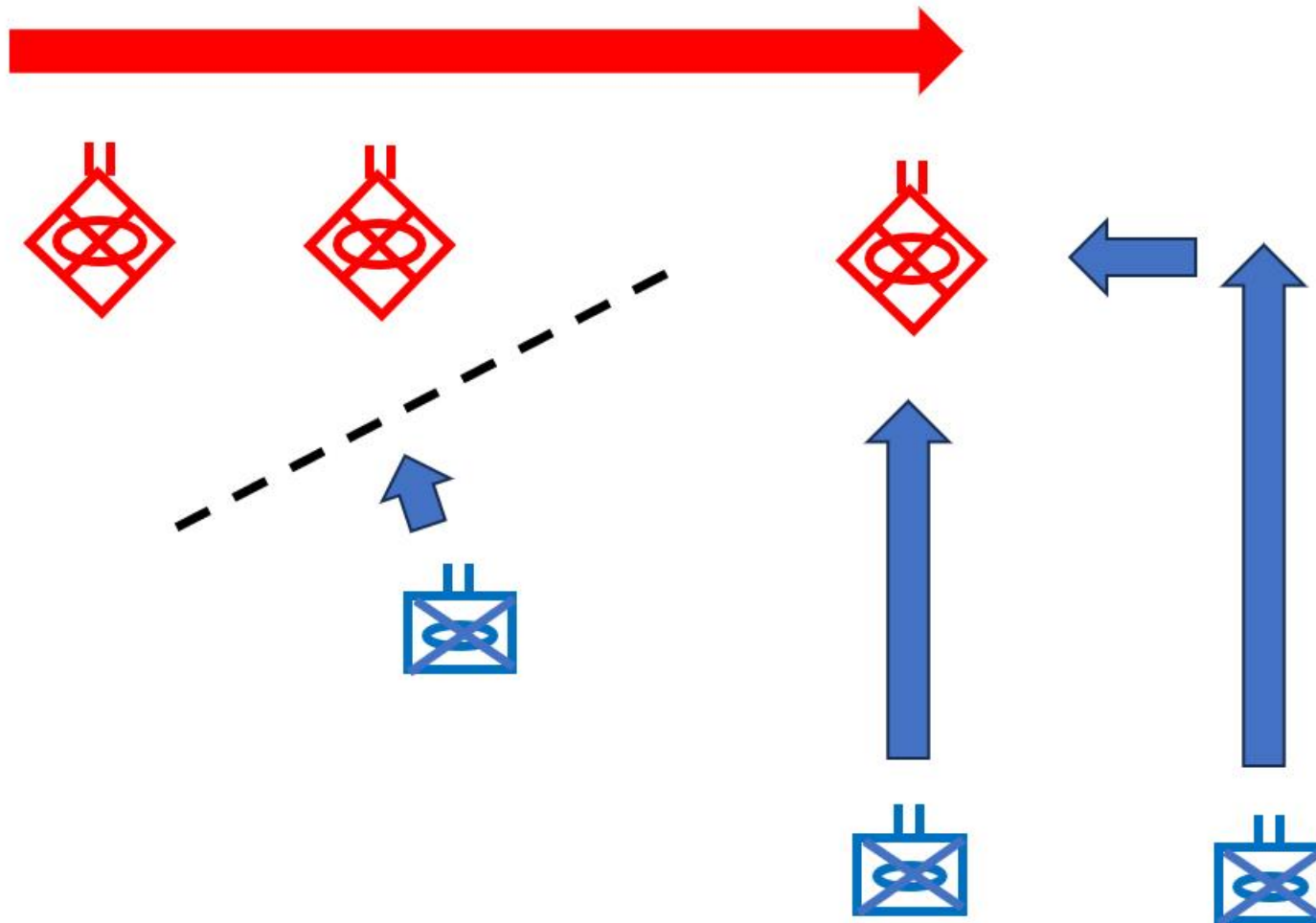


—●— Opt_Alpha —●— Opt_Beta

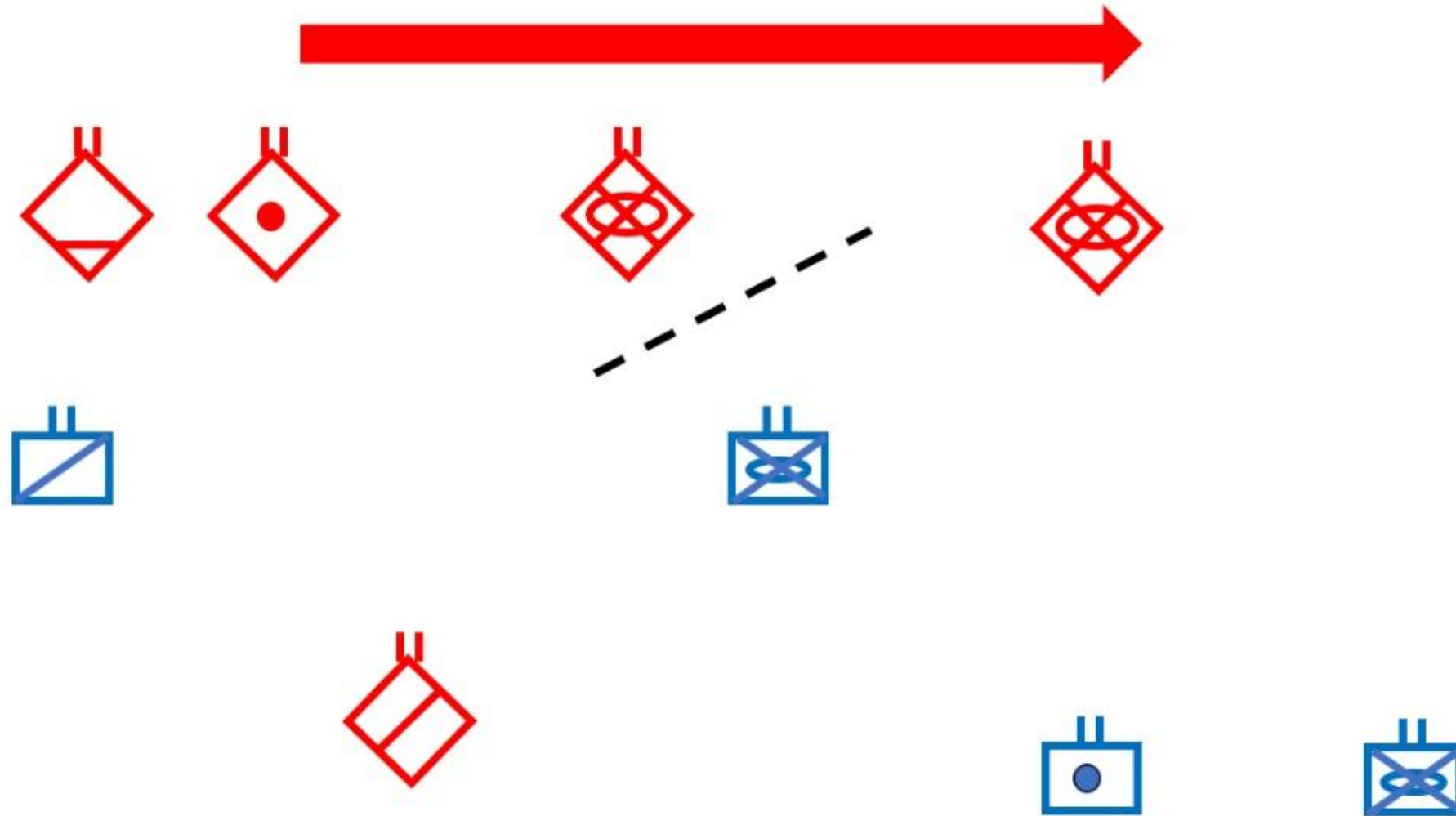


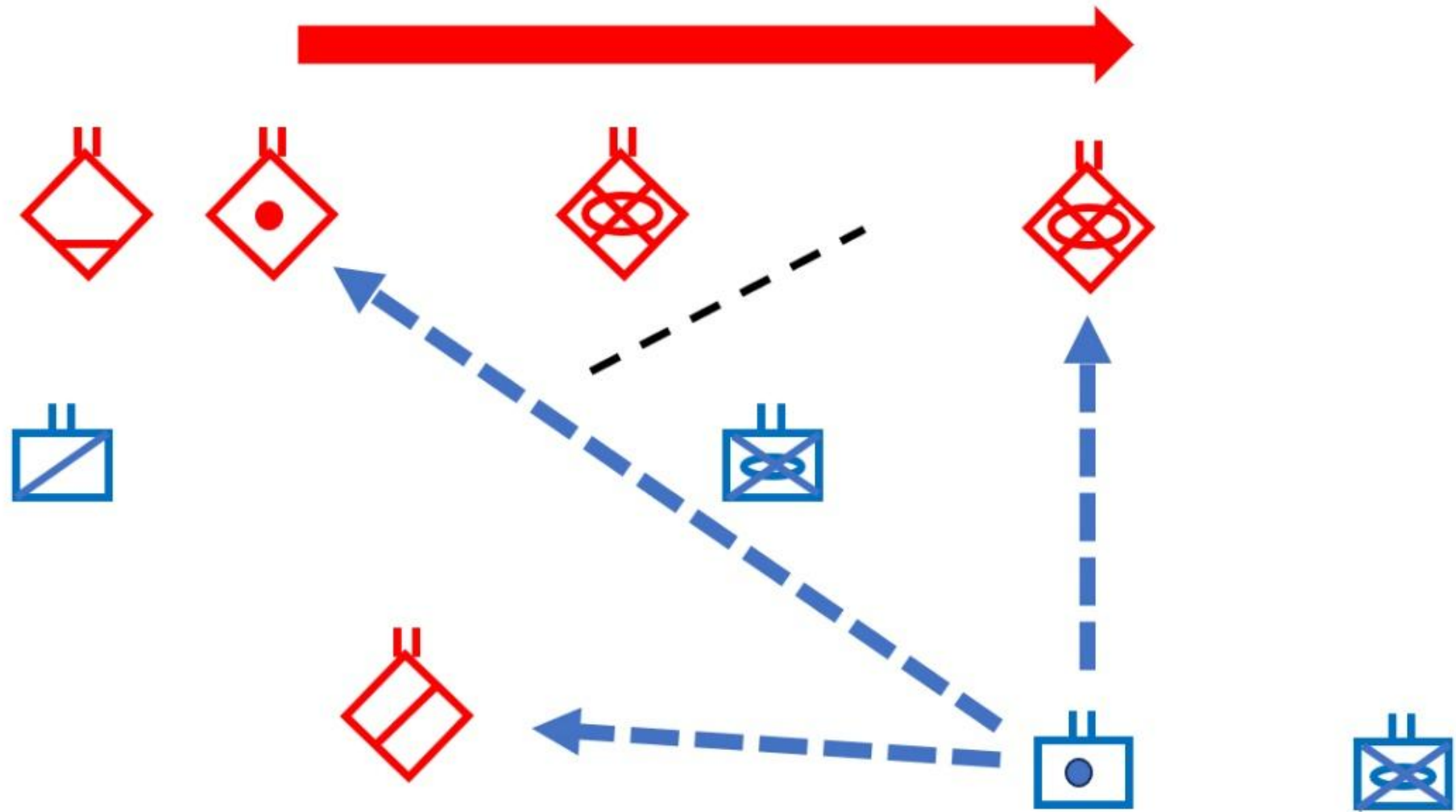
—●— Opt_Alpha —●— Opt_Beta

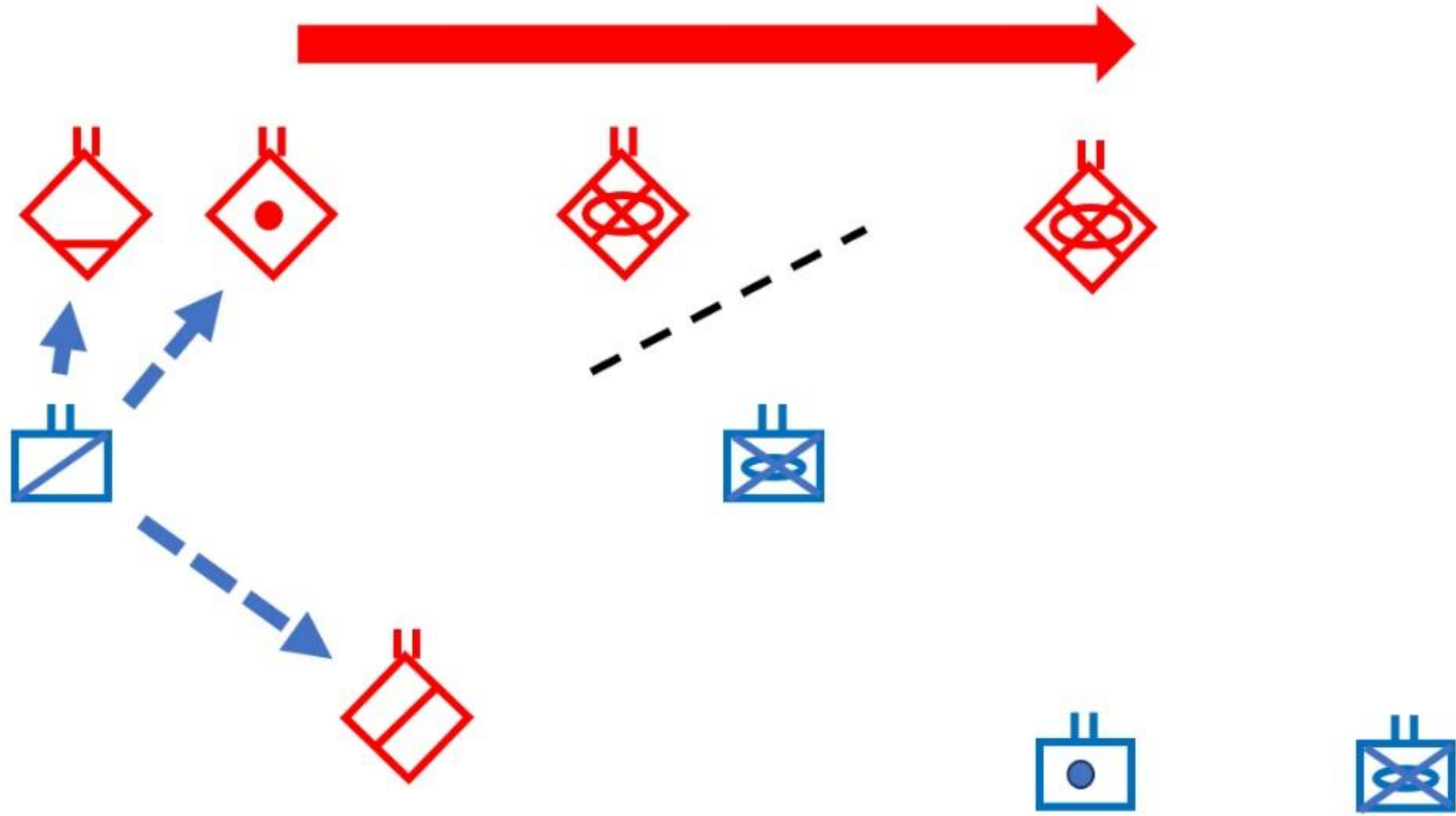
Brigad, koordinering och reglemente

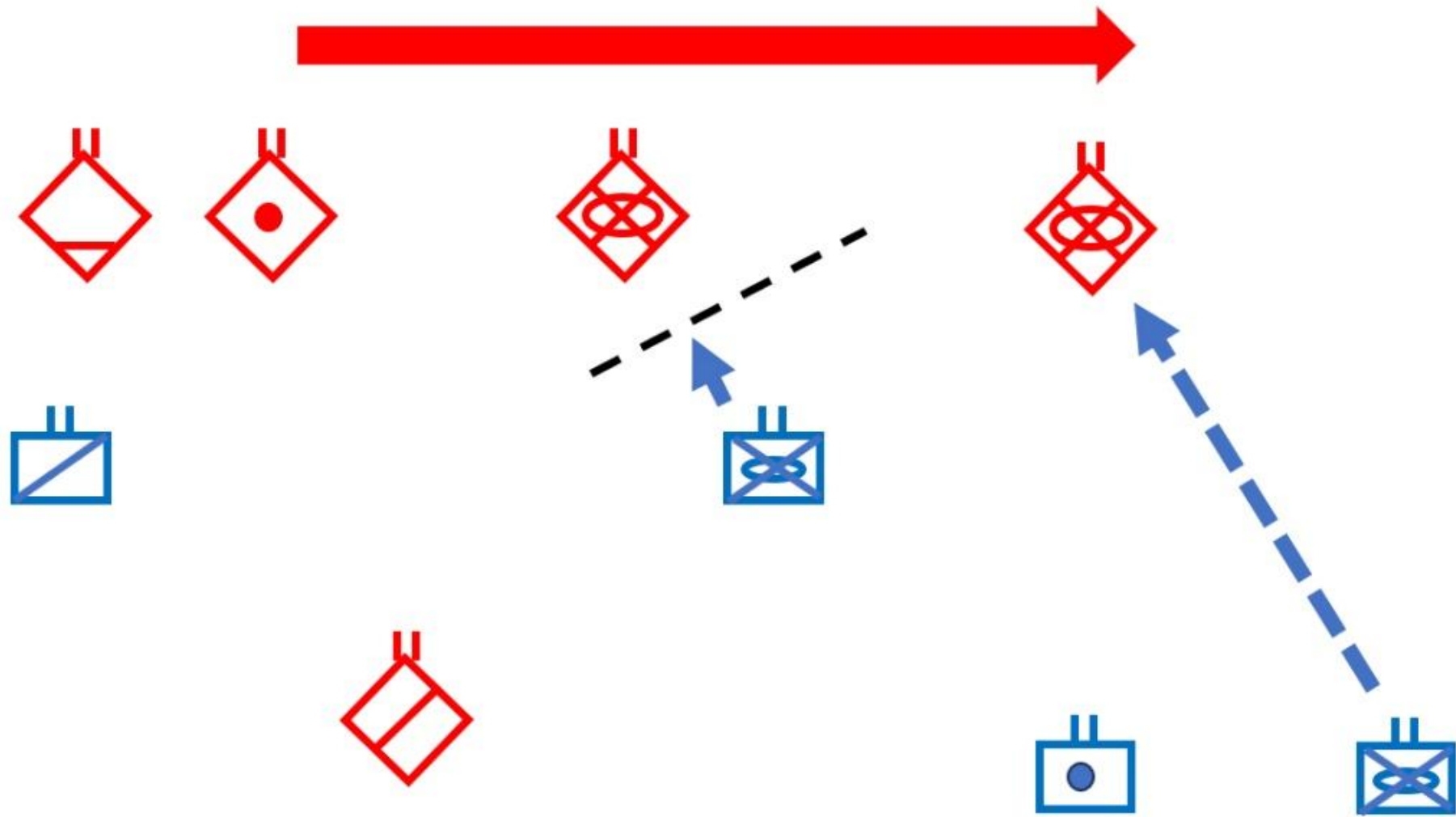


Alternativt utgångsläge



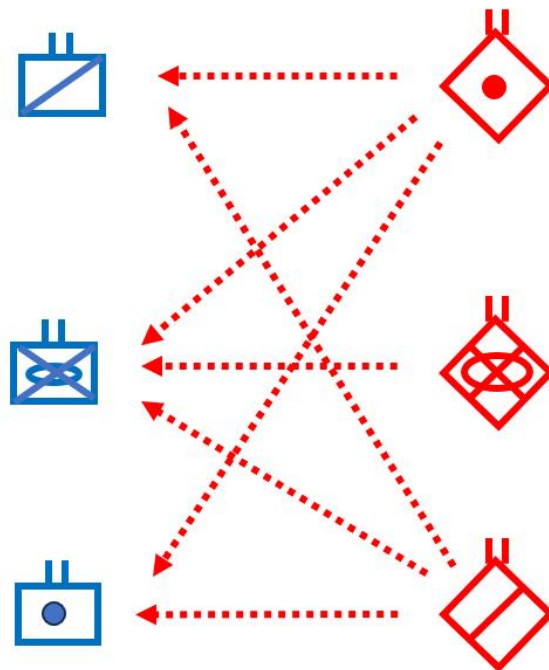
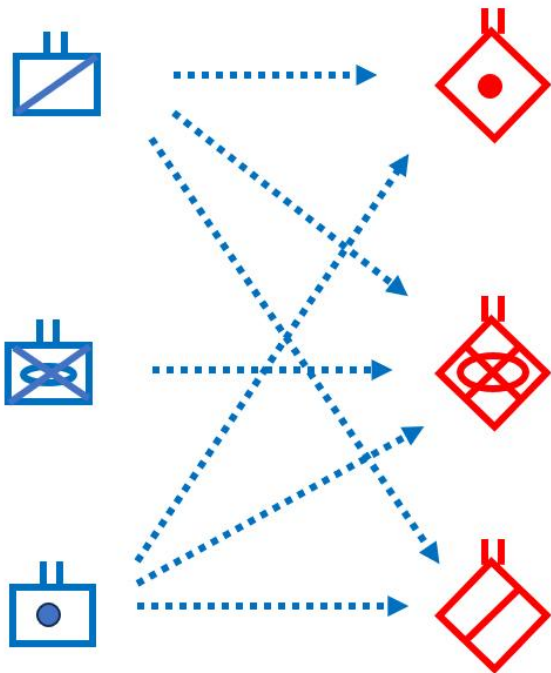






I den andra sektionen

analyseras aktiviteterna inom den försvarande brigaden, **BLÅ**,
och angriparen, **RÖD**, i detalj.



Artilleribataljoner, mekaniserade bataljoner och kavalleribataljoner samarbetar med varandra och med andra typer av enheter.



Ett kontrollerat diskret-tids icke-linjärt differensekvationssystem i sex dimensioner är konstruerat och numeriskt löst.

$$dX_A(t) = jX_A(t) - \phi_{X_A}(v_{AA}, v_{CA}, Y_A, Y_C) \quad (44)$$

$$dX_C(t) = jX_C(t) - \phi_{X_C}(v_{AC}, v_{CC}, Y_A, Y_C) \quad (45)$$

$$dX_M(t) = jX_M(t) - \phi_{X_M}(v_{AM}, v_{CM}, v_{MM}, Y_A, Y_C, Y_M) \quad (46)$$

$$dY_A(t) = jY_A(t) - \phi_{Y_A}(u_{AA}, u_{CA}, X_A, X_C) \quad (47)$$

$$dY_C(t) = jY_C(t) - \phi_{Y_C}(u_{AC}, u_{CC}, X_A, X_C) \quad (48)$$

$$dY_M(t) = jY_M(t) - \phi_{Y_M}(u_{AM}, u_{CM}, u_{MM}, X_A, X_C, X_M) \quad (49)$$

Detta modell-system representerar kriget som äger rum inom det område som försvaras av **BLÅ** brigad.

Modellen beskriver de dynamiska utvecklingarna av **BLÅ**:s och **RÖD**:s resurser.

Modellen optimerar graden av samarbete och val av mål för olika typer av bataljoner.

Utnötnings-nivåerna är icke-linjära funktioner av den tid olika typer av bataljoner spenderar på olika sätt i detta samarbete.

Till exempel kan en **kavalleri-jägar-bataljon** söka och hitta mål åt en artilleribataljon och/eller anfälla fiendens kavallerienheter eller andra fiender.

Varje bataljon har begränsad total tillgänglig tid.

Till exempel kan en kavalleri-jägar-bataljon söka och hitta mål åt en artilleribataljon.









**Till exempel kan en kavalleri-jägar-bataljon anfälla
fiendens kavallerienheter eller andra fiender.**



Till exempel kan en kavalleri-jägar-bataljon anfälla
fiendens kavallerienheter eller andra fiender.













Modellen används för att härleda den dynamiska utvecklingen av resurserna hos **BLÅ** och **RÖD** under olika parameterantaganden, vilka representerar dynamiska utvecklingarna för olika förhållanden.

Modellen kan med marginella justeringar också användas för att bestämma de dynamiska utfallen när **BLÅ** och **RÖD** sekventiellt anpassar sina beslut till de förändringar som görs av den andra sidan.

Som en illustration bestäms den optimala användningen av kavalleri-jägar-bataljonens tid som en funktion av kostnaden per enhet för de återstående fientliga artilleribataljonerna vid en framtida tidpunkt.

Examples of objective functions

$$W_1 = f_{Y_A} Y_A(T) + f_{Y_C} Y_C(T) + f_{Y_M} Y_M(T) \quad (60)$$

$$(f_{Y_A}, f_{Y_C}, f_{Y_M}) = (-10, -5, -10) \quad (61)$$

Table 1.

Parameter $fYa = -15$

Optimal Solution:

objective function = -1085.318

uca	ucc	ucm		
0.75	0.03	0.22		
	Art	Cav	Mec	
X(topt) =	9.557317	12.77866	40.5522	
Y(topt) =	9.670883	29.32049	79.3652	

Bedömd ekonomisk effekt av fientligt artilleri per enhet vid viss framtida tidpunkt.

Optimal användning av jägarbataljons tid (tidsandel) för att tillsammans med eget artilleri söka och bekämpa fientligt artilleri.

Beräknat optimalt antal enheter av fientligt artilleri vid viss framtida tidpunkt.

Table 2.

Parameter $fYa = -10$

Optimal Solution:

objective function = -1031.586

	uca	ucc	ucm	
	0.60	0.06	0.34	
		Art	Cav	Mec
X(topt) =	9.185617	12.59281	40.33058	
Y(topt) =	12.17004	28.23752	76.86983	

Bedömd ekonomisk effekt av fientligt artilleri per enhet vid viss framtida tidpunkt.

Optimal användning av jägarbataljons tid (tidsandel) för att tillsammans med eget artilleri söka och bekämpa fientligt artilleri.

Beräknat optimalt antal enheter av fientligt artilleri vid viss framtida tidpunkt.

Table 3.

Parameter $fYa = -5$

Optimal Solution:

objective function = -959.2858

uca	ucc	ucm
0.32	0.11	0.57

	Art	Cav	Mec
X(topt) =	8.382638	12.19132	39.83494
Y(topt) =	17.75569	26.98911	73.55618

Bedömd ekonomisk effekt av fientligt artilleri per enhet vid viss framtida tidpunkt.

Optimal användning av jägarbataljons tid (tidsandel) för att tillsammans med eget artilleri söka och bekämpa fientligt artilleri.

Beräknat optimalt antal enheter av fientligt artilleri vid viss framtida tidpunkt.

Slutsatser:

Man kan optimera fördröjningsstrid med brigader.

Samtliga kostnader för kriget och dess konsekvenser beaktas.

I förväg, d.v.s. på den strategiska nivån, gäller det att bestämma optimalt djup i försvaret, optimalt antal soldater, optimala satsningar på fältarbeten för skydd samt fältarbeten för anfall.

Efterhand, d.v.s. på den taktiska nivån, gäller det att bestämma hur de olika bataljonerna bör fördela sin totala kapacitet, d.v.s. användning av tid och därmed även andra resurser, mellan olika slags åtgärder.

De optimala strategiska och taktiska besluten påverkas starkt av priser för olika resurser och åtgärder.

Exempel på hur olika strategiska och taktiska beslut påverkas av olika förhållanden har visats.



Optimala Blå Dragoner med Lohmander:

Lohmander, P., Optimal Fördröjningsstrid med Brigad,
Kamratforeningen Blå Dragoner, Umeå Skvadron, 260416,

http://www.Lohmander.com/PL_K4_Brigad_26.pdf

http://www.Lohmander.com/PL_K4_Brigad_26.pptx

Lohmander, P., Optimal Krigföring via Tullar,
Kamratforeningen Blå Dragoner, Umeå Skvadron, 251127,

http://www.lohmander.com/PL_K4_Tullar_25.pdf

http://www.lohmander.com/PL_K4_Tullar_25.pptx

Lohmander, P., Optimal Utnötning, från Iwo Jima till Ukraina och
Framtiden, Kamratforeningen Blå Dragoner, Umeå Skvadron, 250327,

http://www.lohmander.com/PL_K4_25.pdf

http://www.lohmander.com/PL_K4_25.pptx

Lohmander, P., Optimal Jägarstrid, Kamratforeningen Blå Dragoner, Umeå Skvadron,
Garnisonsmässen, Umeå, Sverige, Torsdagen den 18 April, 2024.

http://www.Lohmander.com/PL_Optimal_Jagarstrid_240418.pdf

http://www.Lohmander.com/PL_Optimal_Jagarstrid_240418.pptx

Referenser (Nya tillkommer efterhand):

<https://www.lohmander.com/Information/Ref.htm>



Tack för Er Uppmärksamhet!

Frågor?



Peter@Lohmander.com

peter.lohmander@icloud.com