

Tendenser i spilteorien.

Af ERIK JOHNSEN*)

For fem år siden skrev nærværende forf. en oversigt over spilteorien i dette tidskrift, ref. nr. (7), der bl. a. konkluderede i, at det, man som økonom kunne være interesseret i, var en udvikling af fler-person spillene på grundlag af mere realistiske forudsætninger end de, man normalt arbejder med i den rent matematiske spilteori. I den forløbne tid er der sket en indsats på disse områder – som også på andre indenfor spilteorien – og der bør gøres opmærksom på denne udvikling.

1. Den matematiske spilteori.

Den klassiske spilteori er på strengere matematisk baggrund fremstillet i (5), medens den er resumeret på fremragende vis i (8).

Nyere forskningsresultater er fremlagt i (9), hvis hovedvægt ligger på den formelle udvikling af fler-person spil. Man kunne her særligt hæfte sig ved *Aumanns* behandling af flerperson kooperative spil uden gensidig afregning mellem spillerne («side payment») som en mulig model for mange økonomiske aftaler. (Iøvrigt burde man nævne en lang række af Robert J. Aumanns arbejder fra Econometric Research Project, Princeton University, men det vil føre for vidt her; det er vel et tilfælde, at netop ovennævnte afhandling er kommet med i (9), der findes mange betydningsfulde fra samme forf.s hånd).

Videre kan man fremdrage *Herbert Scarf's* formelle analyse af et marked med mange deltagere, hvor han forsøger at opstille en løsning i form af et n -person spil.

Lloyd S. Shapley har i (9) formuleret værdien af et spil med uendelig mange spillere, og *R. M. Thrall* har en elegant diskussion af udbyttefunktionerne i et flerperson-spil.

Der er kun nævnt, hvad der forekommer særlig betydningsfuldt for driftsøkonomiske problemstillinger, men det er klart, at udviklingen af den matematiske spilteori er langt bredere. Foruden udforskningen af fler-person nul-sum og ikke-nul-sum spil, se her også *Selten* (ref. 11), er der blevet udviklet ny teori indenfor spil med uendelig mange træk, ligesom den matematiske *nytteteori* er under stadig vækst med udspring i spilteoriens snævre dogmatik, jfr. *Afriat's* diskussion af forventet nytte og *Suppes'* oversigt over udviklingen af nyttebegrebet, begge i (9).

Man får indtryk af, at de forskere, der har bragt udviklingen af den matematiske spilteori videre for størstepartens vedkommende har forsøgt at gøre modellernes forudsætninger mere realistiske. Dette hænger måske sammen med, at mange af dem har været involveret i adfærdsvidenskabelige spil-projekter.

*) cand. oecon., amanuensis ved Handelshøjskolen i København.

2. Den adfærdsvidenskabelige spilteori.

Det principielle samspil mellem samarbejde, konkurrence og konflikt er diskuteret af Ackoff, (1).

Personadfærd individuelt, i gruppe og i en organisation er simuleret med henblik på en beskrivelse af visse adfærds karakteristika i givne situationer. I mange spil har det været hensigten at lade disse karakteristika danne grundlag for udviklingen af formelle spilteoretiske modeller. I andre tilfælde har man været interesseret i gennem iagttagelse af spillernes reaktioner direkte at udforme normer for, hvorledes man ønsker givne rutiner foretaget. Der findes i (9) to betydningsfulde bidrag: *Fouraker's* oversigt over nyere eksperiment-spil og *Maschler's* over et n -person spil. En anden oversigt findes i (3) af *Rapoport & Orwant*, medens *Willis & Joseph* (14) giver resultaterne af et forhandlingsspil.

En lang række *almindelige adfærdsmodeller* er behandlet i (3) og (4). Det er navnlig *forhandlingsmodeller*, der diskuteres, men også forsøg på modelopstillinger for måling af *magtposition* forekommer (det er navnlig *Harsanyi*, der beskæftiger sig med disse, hvori Zeuthens tanker har spillet en fremtrædende rolle). Videre diskuterer man under mærke af *nytte* en række spilproblemer.

Mere specifikke *økonomiske spilmodeller* er diskuteret af *Morgenstern* i (9) og *Shubik* i (12) og (13). Begge holder sig til det mikroøkonomiske makroplan, hvilket atter betyder, at der ikke kommer vejledende modeldannelser frem for den enkelte virksomhed, som f. eks. efterlyst og skitseret i (6).

På *krigs- og fredsfrenten* forekommer der i (2) og (10) to signifikante bidrag. *Rapoport* vil i (10) gennem matematiske modeller af f. eks. spil-typen omdanne konflikt-situationer til en løbende diskussionsform, og *Boulding* har i (2) udviklet en samling modeller til belysning af konfliktsituationer, hvor hans baggrund som økonom spiller ind på afgørende vis. Begge forfattere viser tydeligt, at fred ikke er det samme som krig med negativt fortegn og peger på nødvendigheden af en egentlig konfliktforskning. I denne kan f. eks. spilteorien være et nyttigt udgangspunkt.

Fra Von Neumanns og Morgensterns oplæg fra 1944: Spilteori og økonomisk adfærd, kan man nu tale om: Matematisk spilteori og adfærdsvidenskabelig spilteori.

3. Referencer:

- (1) Russell L. Ackoff, »A Definitive Note on Cooperation, Conflict and Competition«, *Erhvervsøkonomisk Tidsskrift*, nr. 4, 1962.
- (2) Kenneth Boulding, *Conflict and Defense, A General Theory*, Harper & Brothers, New York, 1962.
- (3) *Behavioral Science*, Vol. 7, No. 1, January 1962, »A Symposium on Game Theory«.
- (4) *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. VI, No. 1, March 1962, »Game Theory, Bargaining and International Relations«.
- (5) Melvin Dresher, *Games of Strategy: Theory and Applications*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1961.
- (6) Erik Johnsen, »Spilteori og salgspolitik«, *Det danske Marked*, nr. 2, 1958.
- (7) Erik Johnsen, »Spilteoretiske problemer«, *Erhvervsøkonomisk Tidsskrift*, nr. 4, 1958.
- (8) H. W. Kuhn and A. W. Tucker, »John von Neumann's work in the Theory of Games and Mathematical Economics«, *Bulletin of the American Mathematical Society*, Vol. 64, no. 3, Part II, pp. 100-122, May, 1958.

2. Den adfærdsvidenskabelige spilteori.

Det principielle samspil mellem samarbejde, konkurrence og konflikt er diskuteret af Ackoff, (1).

Personadfærd individuelt, i gruppe og i en organisation er simuleret med henblik på en beskrivelse af visse adfærds karakteristika i givne situationer. I mange spil har det været hensigten at lade disse karakteristika danne grundlag for udviklingen af formelle spilteoretiske modeller. I andre tilfælde har man været interesseret i gennem iagttagelse af spillernes reaktioner direkte at udforme normer for, hvorledes man ønsker givne rutiner foretaget. Der findes i (9) to betydningsfulde bidrag: Fouraker's oversigt over nyere eksperiment-spil og Maschler's over et n -person spil. En anden oversigt findes i (3) af Rapoport & Orwant, medens Willis & Joseph (14) giver resultaterne af et forhandlingsspil.

En lang række *almindelige adfærdsmodeller* er behandlet i (3) og (4). Det er navnlig *forhandlingsmodeller*, der diskuteres, men også forsøg på modelopstillinger for måling af *magtposition* forekommer (det er navnlig Harsanyi, der beskæftiger sig med disse, hvori Zeuthens tanker har spillet en fremtrædende rolle). Videre diskuterer man under mærke af *nytte* en række spilproblemer.

Mere specifikke *økonomiske spilmodeller* er diskuteret af Morgenstern i (9) og Shubik i (12) og (13). Begge holder sig til det mikroøkonomiske makroplan, hvilket atter betyder, at der ikke kommer vejledende modeldannelser frem for den enkelte virksomhed, som f. eks. efterlyst og skitseret i (6).

På *krigs- og fredsfrenten* forekommer der i (2) og (10) to signifikante bidrag. Rapoport vil i (10) gennem matematiske modeller af f. eks. spil-typen omdanne konflikt-situationer til en løbende diskussionsform, og Boulding har i (2) udviklet en samling modeller til belysning af konfliktsituationer, hvor hans baggrund som økonom spiller ind på afgørende vis. Begge forfattere viser tydeligt, at fred ikke er det samme som krig med negativt fortegn og peger på nødvendigheden af en egentlig konfliktforskning. I denne kan f. eks. spilteorien være et nyttigt udgangspunkt.

Fra Von Neumanns og Morgensterns oplæg fra 1944: Spilteori og økonomisk adfærd, kan man nu tale om: Matematisk spilteori og adfærdsvidenskabelig spilteori.

3. Referencer:

- (1) Russell L. Ackoff, »A Definitive Note on Cooperation, Conflict and Competition«, *Erhvervsøkonomisk Tidsskrift*, nr. 4, 1962.
- (2) Kenneth Boulding, *Conflict and Defense, A General Theory*, Harper & Brothers, New York, 1962.
- (3) *Behavioral Science*, Vol. 7, No. 1, January 1962, »A Symposium on Game Theory«.
- (4) *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. VI, No. 1, March 1962, »Game Theory, Bargaining and International Relations«.
- (5) Melvin Dresher, *Games of Strategy: Theory and Applications*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1961.
- (6) Erik Johnsen, »Spilteori og salgspolitik«, *Det danske Marked*, nr. 2, 1958.
- (7) Erik Johnsen, »Spilteoretiske problemer«, *Erhvervsøkonomisk Tidsskrift*, nr. 4, 1958.
- (8) H. W. Kuhn and A. W. Tucker, »John von Neumann's work in the Theory of Games and Mathematical Economics«, *Bulletin of the American Mathematical Society*, Vol. 64, no. 3, Part II, pp. 100-122, May, 1958.

- (9) The Princeton University Conference, *Recent Advances in Game Theory*, Princeton, N. J., 1961.
- (10) Anatol Rapoport, *Fights, Games and Debates*, The University of Michigan Press, Ann Arbor, 1960.
- (11) Reinhard Selten, *Bewertung von n-personspielen*, Frankfurt am Main, 1961.
- (12) Martin Shubik, *Strategy and Market Structure*, John Wiley and Sons, 1959.
- (13) Martin Shubik, »Game Theory as an Approach to the Firm«, *The American Economic Review*, Vol. L, No. 2, May, 1960.
- (14) Richard H. Willis and Myron L. Joseph, »Bargaining Behavior«, *Conflict Resolution*, Vol. III, No. 2, June 1959.