

Appendix:

Knudepunktanalysen, en grafisk fremstilling af politikkombinationer.

Af ERIK JOHNSEN

1. Af mængden af mulige handlingsparametre forudsættes topledelsen her at udvælge de for virksomheden relevante hovedpolitikker

$$(1) \quad P = \{ P_1, P_2, \dots, P_n \}$$

(Denne udvælgelsesprocedure kan i sig selv underkastes analyse, hvilket ikke skal ske her).

2. Ud af denne delmængde tages en ny delmængde, som *skønnes* relevant for en konkret målopfyldelse i en given periode

$$(2) \quad P' = \{ P_i, P_j, \dots, P_l \}$$

Disse rangordnes efter deres skønnede vigtighed for direkte målopfyldelse, og efter deres skønnede direkte influens på de øvrige hovedpolitikker:

$$(3) \quad P_j \geq P_i \geq \dots \geq P_1$$

For hver af disse hovedpolitikker fastsættes et udgangsvariationsinterval under hensyntagen til erfaringsmæssige indre og ydre begrænsninger, som eksempelvis anført i nedenstående tabel 2.

3. Man har givet en målkombination:

$$(4) \quad M_p \geq M_q \geq \dots \geq M_n,$$

eller om muligt en kombination af delmålenes ønskede forventede værdier:

$$(5) \quad p_p \cdot M_p \geq p_q \cdot M_q \geq \dots \geq p_n \cdot M_n$$

hvor P_p er sandsynligheden for at M_p nås.

I rapportens eksempel er $M_1 \geq M_2 \geq M_3 \geq$, hvor

M_1 : nettofortjeneste mellem a og b kroner i perioden,

M_2 : 50 % af markedets afsætning for hver varekategori (hovedvare) i perioden, eller fra c_i til d_i ; stk. af vare i.

M_3 : beskæftigelse på e til f personer i perioden.

I dette specielle tilfælde kan (5) ikke umiddelbart opstilles, da de tre M 'er har forskellige dimensioner. Dette ville f. eks. have været muligt, hvis alle var målt i kroner.

Målopfyldelse kan forstås på to måder:

- I) *enten* når man det ønskede mål *eller* også når man det ikke, og
- II) et mål kan opfyldes *delvis*.

I) er den fortolkning, der indgår i begrebet forventet værdi, hvor man ganger en værdi med sandsynligheden for, at den opstår.

II) kan anvendes som konkret mål for i hvilket omfang et delmål er nået i en periode ved en given politikindsats. F. eks. kan man opgøre i hvilket omfang omstående M_2 , 50 % af markedet eller d enheder pr. tidsenhed (evt. fra c til d enh./TE) er nået. Man kan f. eks. have nået „70 % målopfyldelse“. Det må her bemærkes, at en afsætning på over d enheder må betragtes som 100 % målopfyldelse og ikke f. eks. 110 %.

4. Topledelsens problem består i at lave et overslag over mulige hovedpolitikkombinationer og ud af disse vælge den, der giver størst sandsynlighed for bedst mulig målopfyldelse. D. v. s. at ledelsen ud af en endelig kombinationsmængde af samtlige politikmuligheder i (2)

$$(6) \quad K^h = \{ P_1^h, \dots, P_1^h, \dots, P_1^h \}, h = 1 \dots m$$

skal vælge det element K_{\max}^h , som giver

$$(7) \quad K_{\max}^h \rightarrow k - (p_1 + p_2 + \dots + p_n) = \min, \text{ hvor } p_1 \geq p_2 \geq \dots \geq p_n \text{ i samme forhold som } M\text{'erne i (4).}$$

k er her 1, 2, ..., n alt efter den gensidige afhængighed eller mangel på sådan, der måtte være mellem M 'erne. Er der f. eks. tre delmål, der gensidig udelukker hinanden, skal man minimere afstanden mellem 3 og summen af sandsynlighederne for at M 'erne nås hver for sig under iagttagelse af forholdet (4).

p_i udtrykker altså sandsynligheden for at M_i opfyldes. Lad eksempelvis M_i være „50 % af markedet“. I overensstemmelse med def. I kan man enten nå dette mål, eller også kan man ikke nå det. Er sandsynligheden for at nå det p_i og altså sandsynligheden for ikke at nå det $1 - p_i$, vil den forventede værdi af M_i være

$$p_i \cdot M_i + (1 - p_i) \cdot 0.$$

Er p_i f. eks. lig med 0,7, bliver den forventede værdi 0,7 M_i .

Ser man i stedet på målopfyldelsen ud fra definition II, vil man i kraft af, at 50 % af markedet er en konkret afsætningsstørrelse, kunne tale om at denne er nået med en vis procent, f. eks. 70 %. I dette tilfælde er nytten af målopfyldelsen så $0,7 M_i$, eller nøjagtig det samme som under def. I.

I tilfælde hvor en målopfyldelse er målelig ved en konkret tællelig størrelse, hvis variation er proportional med målopfyldelsen, som f. eks. afsætningen pr. tidsenhed, er de to formuleringer af målopfyldelser identiske, eller kan bringes til overensstemmelse.

I tilfælde hvor målopfyldelse ikke kan måles umiddelbart ved en anden størrelses variation, men kun ved om den har nået et givet punkt kan de to synspunkter ikke forenes og kun def. I vil have en mening.

For at gøre de forventede værdier af M 'erne ensbenede er det nødvendigt at indføre den subjektive „nytte“ hvert M har for den beslutningstagende enhed:

$$(8) \quad M_i \rightarrow v_i.$$

v_i er altså den nytte, den beslutningstagende enhed har af at nå målet M_i . Forholdet mellem v 'erne er analogt med forholdet mellem M 'erne if. (4) v 'erne kan for praktiske formål passende optræde som tal mellem 0 og 1 hvis sum er 1.

Problemet kan resumeres som følger: Jeg agter at gøre den forventede værdi af M_1 større end den forventede værdi af M_2 og denne større end , da jeg anser opfyldelse af M_1 for at have større nytte for mig end opfyldelse af M_2 større nytte end , og samtidig agter jeg at maksimere den nytte, som summen af de forventede værdier har for mig. Dette gør jeg ved at tage den politik Kombination, hvor summen af den sandsynlige opfyldelse af de enkelte mål ganget med hvert af disses betydning for mig er størst, samtidig med at den giver mig større sandsynlighed for at nå M_1 end M_2 end M_n .

Det vil sige at man skal beregne (simulere) for hver af de m mulige politik Kombinationer, hvor den i'ende har værdien

$$(8) \quad \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n p_{ij} \cdot v_j = V_i,$$

men kun godkende de V 'er, der opfylder betingelsen $p_1 \geq p_2 \geq \dots \geq p_j$ i et nærmere specificeret forhold, og af disse V 'er tage den største.

Det skal en passant bemærkes at komplikationerne ved „procentvi opfyldelse“ af et mål i sig selv er underkastet en vis risiko, idet politik samspillet f. eks. kan give „ca. 70 %“. Dette spørgsmål skal dog ikke behandles her.

5. Principielt kan K^h_{\max} findes ved brug af *Odense-metoden**, efter hvilken man simulerer en række politikkompositioner, hvor hvert delmål på tilfældig vis optræder som suboptimeringskriterium for et antal hovedpolitikker. Hvert delmål anvendes et antal gange, der er proportionalt med dets vigtighed if. (4).

Man ser på hver enkelt kombinations konsekvens for opfyldelse af delmålene efter def. I eller def. II ($K^h = \{P^h_i\}$, $h=1, \dots, m$ og $i=1, \dots, l$).

Tabel 1.

Sand- synlig opfyldelse af M_j ved	Vægt					
	v_1	v_2	.....	v_n		Vejet gennemsnit
Komb. 1	p_{11}	p_{12}	....	p_{1n}		V_1
....
Komb. j	p_{j1}	p_{j2}	....	p_{jn}		V_j
....
Komb. m	p_{m1}	p_{m2}	....	p_{mn}		V_m

I rækkerne har man de %-vise opfyldelser af M 'erne (def. II), subsidiært sandsynligheden for at M 'et opfyldes (def. I), som vejes med M 'ernes værdier (nyttetal) $v_1 \geq v_2 \geq \dots \geq v_n$. Den største V -værdi i kolonnen for vejte gennemsnit giver K^h_{\max} = forventet værdi af målkompositionen, *forudsat* at den opfylder betingelsen i (7), at $p_1 \geq p_2 \geq \dots \geq p_j$ i den pågældende række.

Det er værd at gøre opmærksom på, at i tidligere mål-politik tabeller¹⁾ har bedømmelsen af sandsynligheden for at et M bliver opfyldt

*) Formuleret af forf. ved et F.D.C. møde på Tietgenskolen, november 1960.

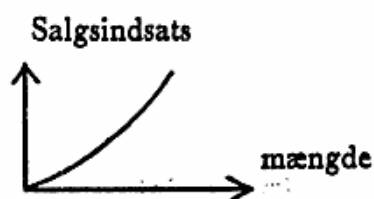
1) *Churchman, Ackoff and Arnoff: Introduction to Operations Research, 1957, chap. 6* og *Erik Johnsen: Omrids af en målsætnings- og politikmodel, Erhvervsøkonomisk Tidsskrift 1959, s. 15-36.*

beroet på subjektive bedømmelser af p'erne. Efter Odense-metoden er der derimod tale om objektive sandsynligheder, forstået på den måde at to iagttagere af en simuleret politikkomposition vil komme til samme resultat vedrørende den sandsynlige målopfyldelse efter def. I og II.

6. Indtil en mere omfattende suboptimeringsprocedure som f. eks. den i 5 skitserede kan lade sig gennemføre, kan nedenstående optimeringsprocedure, som man kunne kalde *knudepunktsanalysen* måske tjene som grundlag for topledelsens skitsering af hovedpolitikkerne.

I rapportens eksempel gik man ud fra rangfølgen: 1) mængdepolitik, 2) salgsindsatspolitik, 3) prispolitik, 4) indkøbspolitik og 5) sortimentspolitik, der alle antages at være veldefinerede. Videre var givet udgangsintervaller for politikvariationen.

Lad os til at begynde med forenkle sortimentspolitikken til een vare i nogle få dessins, som f. eks. virksomheden med styrthjælmene. Man kombinerer nu handlingsparametrene sammen i den rækkefølge, de står, idet man indretter den første parameters variationsinterval efter den delmålsætning, den direkte influerer, hvis en sådan findes; (ellers tager man blot det givne udgangsinterval if. pkt. 2). Dernæst ser man på sammenhængen mellem enhver parameter og den nærmest foregående, f. eks.



idet man betragter den foregående som den uafhængige variabel.

Man finder så den bedste og dårligste parameterkombination i relation til M_1 indenfor det tilladte variationsområde. De betegnes her som *knudepunkter*. Det bedste knudepunkt er i nedenstående figurer kaldt A_1 og det dårligste B_1 .

Den næste parameter (jfr. nedenstående tabel 2 og figur 1) drages ind og man får de næste knudepunkter o. s. v.

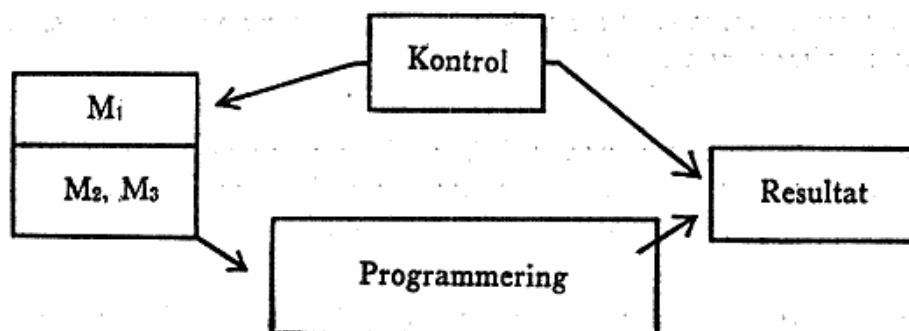
Tabel 2.

Parameterkombination	Knodepunkter: Bedste (A) og dårligste (B) i relation til delmål M		
	A	B	M
Mængde	-	-	M ₂ og M ₃
Mængde + salgsindsats	d,s (A ₁)	c,S (B ₁)	M ₁
Mængde + salgssinds. + pris +	d,s,P (A ₂)	c,S,p (B ₂)	M ₁
Mængde + salgssats + pris kvalitetsindkøbspol.	d,s,P,K _{v_x} (A ₃)	c,S,p,K _{v_y} (B ₃)	M ₁

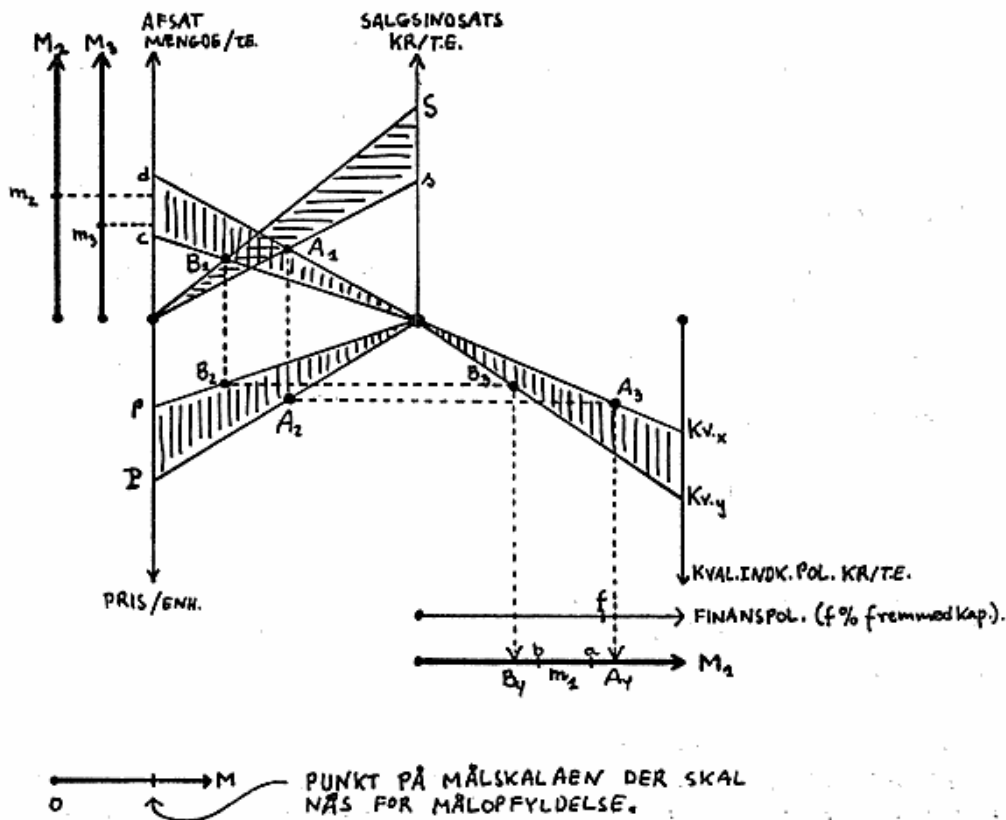
Finanspolitikken betragtes som et „loft“, hver politikkombination må holde sig under for at kunne blive anerkendt som værende relevant for mulig opfyldelse af M₁. Kombinationen A₄ kan således f. eks. ikke lade sig realisere grundet på de finansielle forhold.

Intervaller b-a betegner den ønskede opfyldelse af M₁, og man kan nu gå baglæns og indsnævre politikernes variationsintervaller, således at sandsynligheden for at nå M₁ kombineres med sandsynligheden for at nå M₂ og M₃ på en sådan måde at sandsynligheden for den bedst mulige mål opfyldelse nærmer sig maksimum, samtidig med at p'ernes indbyrdes relationer overholdes.

Medens i første runde M₁ var kontrol på politiksammenstillingen:



bliver den i næste procedure udgangspunkt for ændring af politikkerne, hvis afvigelsen mellem ønsket og faktisk M₁ er for stor.

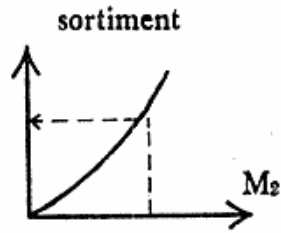


Figur 1.

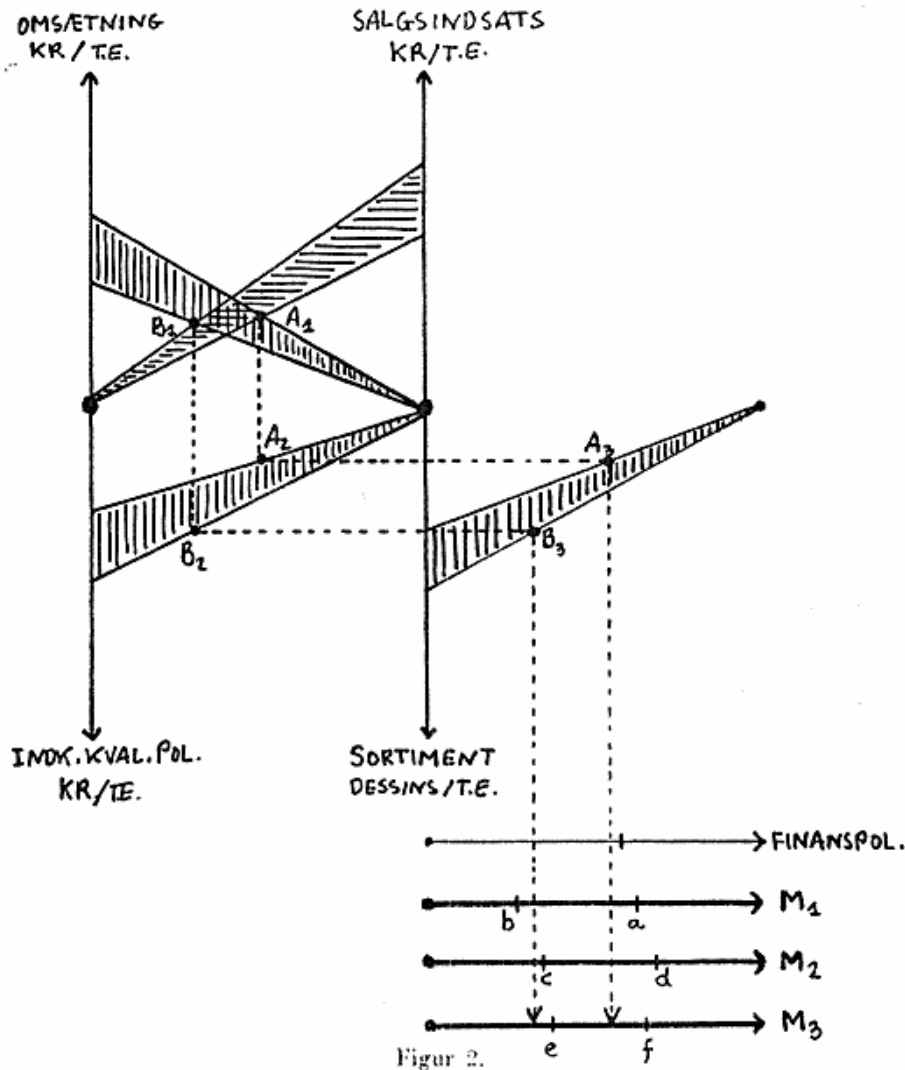
Naturligvis risikerer man, at M_2 og M_3 i anden runde ikke opfyldes, og man må da mingelere, indtil man har den kombination, der giver den største forventede værdi af alle tre M 'er tilsammen under overholdelse af p 'ernes relationer.

Det bemærkes, at sortimentspolitikken (in casu antal dessins af styrt-hjælme) her automatisk bliver fastlagt derved, at den kun øver indflydelse på M_2 , som fastlægges i knudepunktanalysen.

Går vi over til flere varer end een, kan der laves en beregning for hver varegruppe, hvis der er omkostningsmæssig og afsætningsmæssig uafhængighed. Ellers kan den ved nedenstående figur 2 skitserede procedure anvendes; den er analog med den lige diskuterede.



7. De indsnævrede politikintervaller inclusive deres grænser kan betragtes som budgetmål (m'er). For den videre (regnskabsmæssige) bud-gettering kan de delpolitikker, de enkelte hovedpolitikker må opdeles i, fastlægges ved betragtninger, der er analoge med pkt. 5 og 6.



Figur 2.