

# LANGTIDSPLANLÆGNING FRA ET OPERATIONSANALYTISK SYNSPUNKT

Af INGE THYGESEN\*

Titlen indeholder to ord – planlægning og operationsanalyse – der er omtrent lige vidtfavnende og derfor vanskelige at definere som begreber. Derfor angribes emnet mere indirekte i det følgende ved at belyse indhold og resultater af en lykkelig alliance mellem de to til støtte for langsigtede beslutninger.

Kravet om bedre planlægning høres stadigt oftere, hvilket er en naturlig følge af, at beslutningstagerens opgaver bliver sværere og sværere. Ikke alene skaber den fremadskridende specialisering mere komplicerede strukturer, men den hastige tekniske og økonomiske udvikling bevirker, at de valg, der træffes i dag, ofte er afgørende for de muligheder, der åbner sig i morgen. Formålet med langtidsplanlægning må derfor være at skabe det bedst mulige grundlag for beslutninger vedrørende nutidige handlinger udfra et bevidst fremtidsperspektiv.

En sådan planlægning må nødvendigvis altid indeholde både fysiske og økonomiske elementer, selv om den terminologi, der har vundet udbredelse i den offentlige sektor, kunne forlede en til at tro, at en adskillelse var forsvarlig. Heldigvis går bestræbelserne dog tydeligt i retning af integreret fysisk og økonomisk planlægning. Problemstillingen – og dermed metoderne – er forbløffende upåvirket af arten af det omhandlede system, det være sig en privat virksomhed eller et administrationsområde i den offentlige sektor.

Hertil vil mange sikkert indvende, at målsætningen er helt forskellig. Dette er åbenbart korrekt for såvidt angår systemet som sådan, men gælder ikke for selve planlægningen. Det kan måske lyde paradoksalt, men formålet med planlægning er ikke mindst at afdække målsætningen for det system, der planlægges for. Den vil aldrig være kendt på forhånd, hvorfor valget af en langtidsplan i praksis er det nærmeste, man kan håbe at komme til en målsætnings-specifikation.

For at en langtidsplan skal kunne tages som udtryk for en målsætning, må den dog være baseret på et overblik over de foreliggende muligheder.

\* Lektor ved Danmarks tekniske Højskole. Artiklen er udarbejdet på grundlag af et foredrag i Nationalekonomisk Forening den 26. november 1970.

# LANGTIDSPLANLÆGNING FRA ET OPERATIONSANALYTISK SYNSPUNKT

Af INGE THYGESEN\*

Titlen indeholder to ord – planlægning og operationsanalyse – der er omtrent lige vidtfavnende og derfor vanskelige at definere som begreber. Derfor angribes emnet mere indirekte i det følgende ved at belyse indhold og resultater af en lykkelig alliance mellem de to til støtte for langsigtede beslutninger.

Kravet om bedre planlægning høres stadigt oftere, hvilket er en naturlig følge af, at beslutningstagerens opgaver bliver sværere og sværere. Ikke alene skaber den fremadskridende specialisering mere komplicerede strukturer, men den hastige tekniske og økonomiske udvikling bevirker, at de valg, der træffes i dag, ofte er afgørende for de muligheder, der åbner sig i morgen. Formålet med langtidsplanlægning må derfor være at skabe det bedst mulige grundlag for beslutninger vedrørende nutidige handlinger udfra et bevidst fremtidsperspektiv.

En sådan planlægning må nødvendigvis altid indeholde både fysiske og økonomiske elementer, selv om den terminologi, der har vundet udbredelse i den offentlige sektor, kunne forlede en til at tro, at en adskillelse var forsvarlig. Heldigvis går bestræbelserne dog tydeligt i retning af integreret fysisk og økonomisk planlægning. Problemstillingen – og dermed metoderne – er forbløffende upåvirket af arten af det omhandlede system, det være sig en privat virksomhed eller et administrationsområde i den offentlige sektor.

Hertil vil mange sikkert indvende, at målsætningen er helt forskellig. Dette er åbenbart korrekt for såvidt angår systemet som sådan, men gælder ikke for selve planlægningen. Det kan måske lyde paradoksalt, men formålet med planlægning er ikke mindst at afdække målsætningen for det system, der planlægges for. Den vil aldrig være kendt på forhånd, hvorfor valget af en langtidsplan i praksis er det nærmeste, man kan håbe at komme til en målsætnings-specifikation.

For at en langtidsplan skal kunne tages som udtryk for en målsætning, må den dog være baseret på et overblik over de foreliggende muligheder.

\* Lektor ved Danmarks tekniske Højskole. Artiklen er udarbejdet på grundlag af et foredrag i Nationalekonomisk Forening den 26. november 1970.

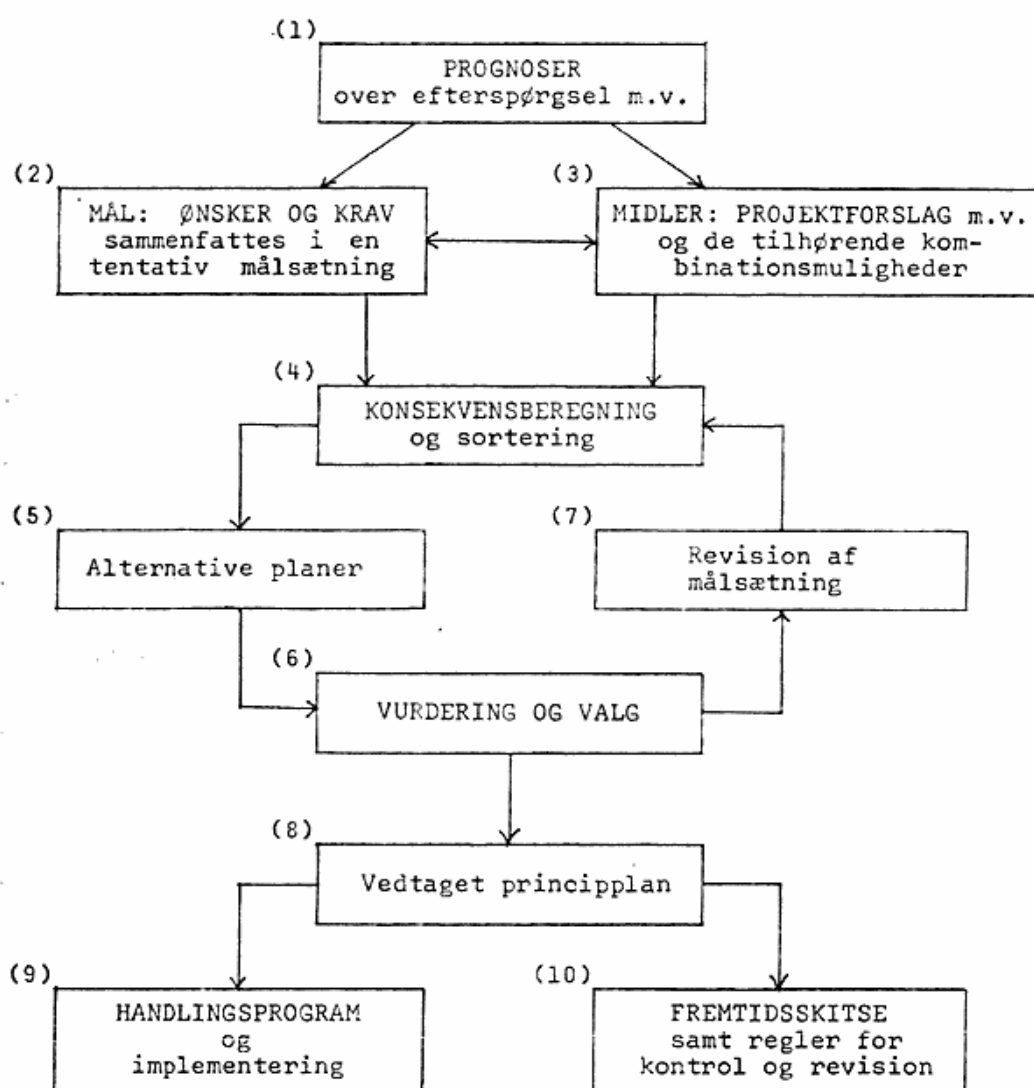


Fig. 1. Skitse af planlægningsprocessen.

Tilvejebringelsen heraf er det egentlige planlægningsarbejde, der kræver en metodisk indsats, som skitseret i figur 1.

Udgangspunktet må være et sæt prognoser over befolkningsgrundlaget samt de ydre forhold af økonomisk og teknisk art, der er afgørende for systemets udviklingsmuligheder. Udfra disse exogene variable og de bedst mulige skøn over den forventede konkurrence opstilles efterspørgselsprognoser for de varer og tjenester, der skabes i systemet (jvf. boks (1) i figur 1).

Når prognoserne forelægges ledelsen, fremsætter denne normalt en række ønsker for og krav til fremtiden. Disse bør ikke tages for bogstaveligt, da oplysninger om de opnåelige resultater endnu er så sparsomme. Specifikke krav som f.eks. en given vækstprocent kan fortolkes derhen, at maksimal

vækst er et af systemets mål parallelt med mange andre. Blandt de typiske mål kan iøvrigt nævnes maksimal profit, minimal risiko, maksimal service til kunderne, minimale udsving i beskæftigelsen m.m., der uundgåeligt vil være indbyrdes modstridende. Udfra de preliminære diskussioner med ledelsen må planlæggeren formulere en tentativ målsætning som minimums- eller maksimumsgrænser for visse mål og eventuelt en sammenvejning af andre (jvf. boks (2)). Forudsat at disse grænser og vægte gradvist tilpasses beslutningstagerens præferencer i en læreproces (jvf. boks (6) og (7)), er det principielt ligegyldigt, hvilke mål der optages i kriteriefunktionen, og hvilke mål der udtrykkes i målsætningsrestriktioner. Det kan afgøres udfra hensigtsmæssighedssynspunkter og bliver således et spørgsmål om planlægningsteknik.

Planlæggeren må nu sætte sig ind i de midler, systemet råder over, dels ved en status over de eksisterende aktiviteter og dels ved at indsamle forslag til projekter i form af realinvesteringer, rationalisering, finansiering (herunder takstændringer) m.v. (jvf. boks (3)).

Kombineres disse projekter på tilladelig måde, fremkommer en mulig plan, hvis effekt på de opstillede mål må belyses (jvf. boks (4)). Denne konsekvensberegning er uhyre omstændelig ved traditionelle metoder, hvorfor det ikke kan undre, at der højst er tale om at opstille nogle få alternative planer. Beslutninger må da træffes uden overblik, men i tillid til, at planlæggeren har ramt rigtigt med sine forslag. Men ønsker om og ideer til ændringer opstår ofte netop, når en plan forelægges, hvorfor en let adgang til revision er meget værdifuld.

Planlægning tjener ikke sit formål, medmindre arbejdet tilrettelægges således, at man ikke reelt skal begynde forfra, hver gang en ny plan foreslås. For at opnå dette, må databehandlingen knyttes til projekter som enheder, der kan accepteres eller forkastes. Enhver plan fremkommer som en projektkombination, hvis konsekvenser kan beregnes efter regler, der udtrykker projekternes interrelation. Specifikation af disse regler eller sammenhænge mellem projekter er en model, som forbinder midler og mål i planlægningen. Denne formulering af opgaven er karakteristisk for operationsanalyse, især da modellen nødvendigvis må være matematisk, med mindre der er tale om systemer af særlig enkel struktur (jvf. eksemplet fra vejplanlægning nedenfor).

Modelmetoden bevirker, at konsekvensberegningerne kan automatiseres ved overførsel til edb, ligesom der åbnes mulighed for en vis forhåndssortering af de mulige planer gennem indlæggelse af en optimeringsrutine baseret på den tentative formulering af målsætningen. Modellen kan da udpege den bedste plan svarende til ethvert sæt subjektive parametre, der indgår i målsætningen, ligesom den ofte kan angive det marginale substitutionsforhold mellem to mål svarende til hver af de udvalgte planer.

En overskuelig sammenfatning af al denne information præsenteres nu for beslutningstager (jvf. boks (6) via (5)), hvis kritik og ændringsforslag omsættes til en reformulering af målsætningen (boks (7)). Denne styrer udvælgelsen af nye planer, der må forventes at ligge nærmere beslutningstagerens præferencer eller at overbevise ham om, at dette ikke lader sig gøre.

Efter at selve modellen er kørt ind, så den afspejler alle væsentlige funktioner i systemet, medfører en cyklus i den netop omtalte planlægningsproces kun en gentagelse af de automatiserede beregninger ud fra næsten uændrede data. Revisionsomkostningerne består i den egentlige regnetid på datamaten. Man må derfor bestræbe sig på at holde gennemregningstiden nede på et rimeligt niveau ved at arbejde med en relativ grov model. Datakravene trækker i øvrigt tungt i samme retning.

Når en tilfredsstillende plan er fundet (boks (8)), må den tidligste del af denne udbygges til et egentligt handlingsprogram for implementeringen (boks (9)). Den resterende del skal man ikke forvente realiseret, men blot opfatte som forudsætningen for de øjeblikkelige beslutninger. Den bør derfor indgå som et vigtigt element i den løbende kontrol af planens fortsatte relevans (jvf. boks (10)).

Den planlægning, der gennemføres i praksis, er som oftest meget langt fra dette ideal. I virksomhederne begynder planlægningen typisk i salgsafdelingen, ud fra hvis prognoser man successivt arbejder sig frem gennem virksomhedens udviklings-, produktions- og administrationsafdeling ved sekventielle konsekvensberegninger. For at lette arbejdet låses de primære mål fast a priori, men tilpasses løbende gennem afdelingsledernes vurdering af mulighederne for realisering. Denne metode indebærer en kraftig beskæring af handlefriheden, som er i modstrid med planlægningens ide. Den er specielt uheldig, fordi detailleringsgraden sjældent tillader opstilling af mere end én plan.

Det offentlige planlægning følger stort set samme princip. Konsekvensberegningerne omfatter normalt kun de direkte økonomiske virkninger for de offentlige kasser i form af kapitalomkostninger og nettodriftsudgifter. Denne praksis harmonerer dårligt med den kendsgerning, at de primære mål for offentlige aktiviteter vedrører den service, der ydes borgerne. Disse hensyn søges tilgodeset gennem normer, der ikke kan være rationelt begrundede, før bl.a. de økonomiske konsekvenser er oplyst.

Man kan uden overdrivelse hævde, at valgene stort set træffes på planens vej op gennem systemet, hvorefter beslutningstageren reelt stilles over for ét alternativ. Der gives ingen indikation af, hvad konsekvenserne af at ændre planen ville være. Den eneste sikre virkning af at forkaste planen er en dyr og tidskrævende revision. Slutresultatet kan derfor bedst karakteriseres som en konsistent prognose for systemets udvikling, hvad der naturligvis er nyttigt, men ikke særligt tilfredsstillende.

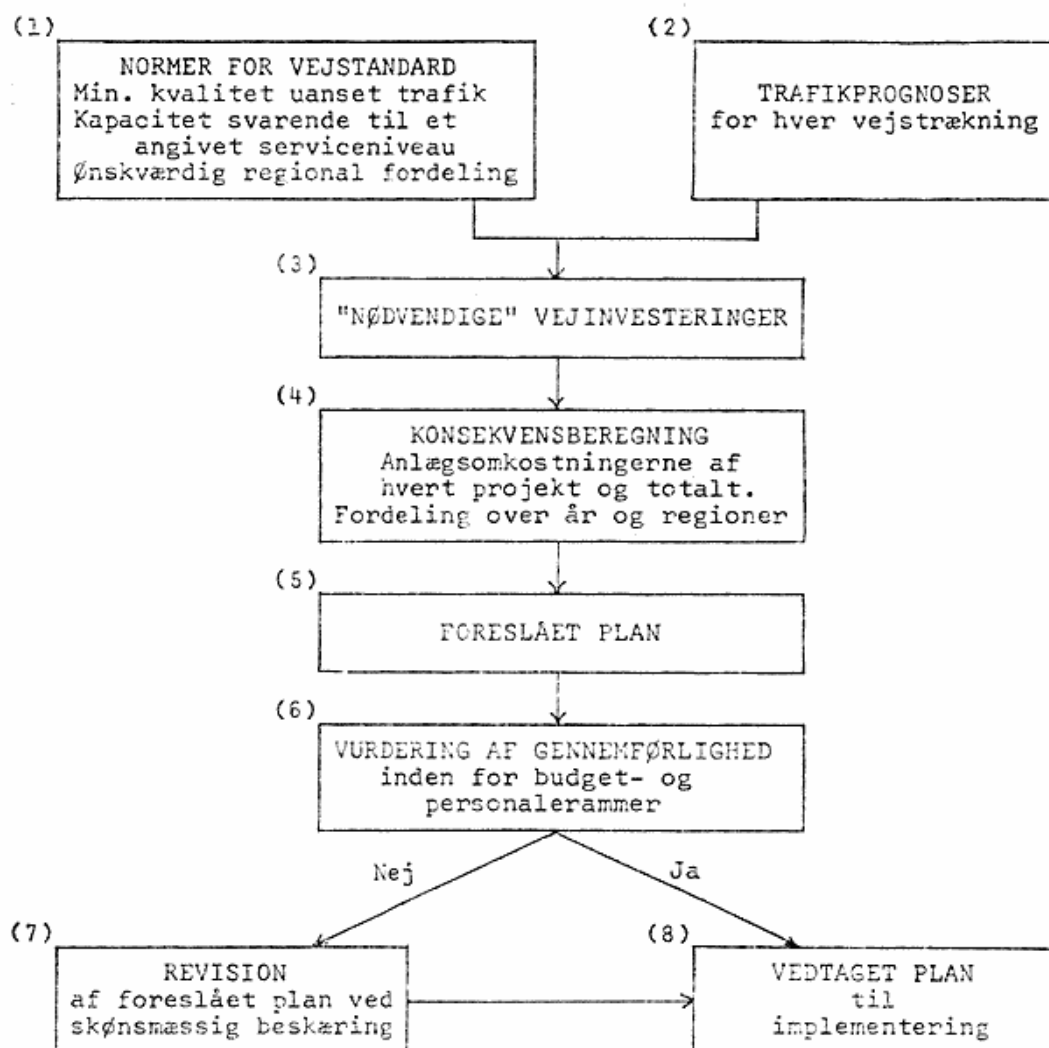


Fig. 2. Eksempel på traditionel vejplanlægning.

Et konkret eksempel fra vejplanlægning i udlandet er velegnet til at illustrere ovenstående synspunkter. Her havde man først udarbejdet et forslag til vejplan på traditionel vis som skitseret i figur 2. Ved at sammenholde prognoserne over den forventede trafik på de enkelte veje med givne normer for vejstandard havde ingeniørerne påvist de nødvendige kapacitetsudvidelser m.m. Dette var det fysiske indhold af den foreslåede plan, der dog var suppleret med en opstilling over de implicerede anlægsomkostninger fordelt over år og regioner. Planen sprængte imidlertid alle budgetmæssige rammer, hvortil kom, at den var klart uigennemførlig på grund af teknikmangel. Den måtte derfor beskæres kraftigt, og spørgsmålet var, hvorledes dette mest hensigtsmæssigt kunne ske.

Den benyttede definition af serviceniveau var rent kvalitativ og egnede sig derfor ikke som prioriteringsgrundlag. Mere væsentligt er det dog at på-

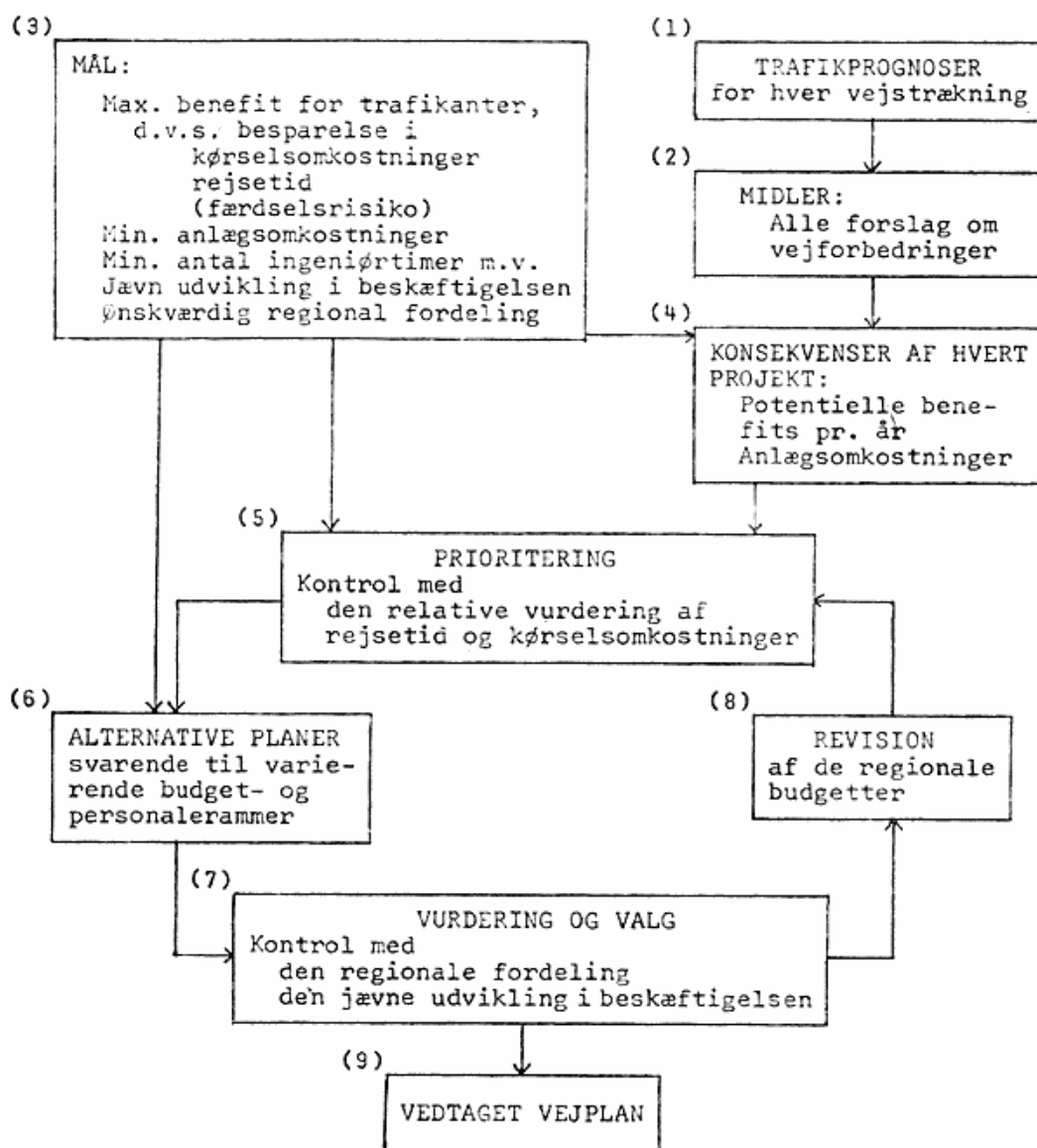


Fig. 3. Eksempel på vejplanlægning ved hjælp af simple prioriteringsregler.

pege, at anvendelse af et fælles serviceniveau på alle veje er et uøkonomisk kriterium, idet det ikke tager hensyn til variationerne hverken i antallet af personer, der ville nyde godt af en forbedring eller i de involverede anlægsomkostninger. Dette gælder naturligvis analogt ved dimensionering af andre ensartede offentlige faciliteter.

I stedet gennemførtes en revideret planlægning baseret direkte på en kvantificering af de primære mål, der ønskes tilgodeset af vejinvesteringer, d.v.s. størst mulige fordele til trafikanterne (såkaldte benefits) til mindst mulige omkostninger for det offentlige. Forløbet heraf er vist i figur 3.

Tabel 1. Resultaterne af benefit-cost beregninger for projekter på Vej I.

Projekt	Anlægsom- kostninger	Trafikantbesparelser (potentielt i nævnte år)			
		1969	1972	1975	1978
	i alt				
A	2,2	0,93	1,02	1,12	1,21
B	2,7	08	0,09	0,11	0,14
C	1,4	04	04	05	05
D	1,1	48	58	69	85
E	2,9	34	38	43	48
F	2,0	06	06	07	09
G	2,0	47	56	69	79
H	2,8	05	06	06	07
I	1,4	05	05	06	06
J	1,4	29	31	35	39
K	0,5	17	19	21	24
L	0,9	12	14	17	19
M	0,5	05	05	07	08
N	1,9	20	25	29	34
O	0,3	06	08	10	12
P	1,0	08	09	10	12
Q	0,4	04	05	06	06
I alt	25,4				

Prognoser (boks (1)) og projektforslag (boks (2)) overførtes fra den tidligere plan (jfr. figur 2 boks (2) og (3)), mens normer, rammer m.v. er erstattet af en række mål, der er opregnet i boks (3). De falder i to grupper:

- benefits opgjort som pengeværdien af trafikanternes besparelser i i kørselsomkostninger og rejsetid (omregnet ved hjælp af en skønnet tidsværdi)<sup>1</sup>
- og resten, der i første omgang blev repræsenteret ved de lokale anlægsomkostninger og disses fordeling over planlægningsperioden.

Disse to typer af konsekvenser blev derpå beregnet for hvert projekt (boks (4)).

Resultaterne af denne såkaldte benefit-cost analyse for projekterne på en enkelt vej er vist i tabel 1. Hermed sættes man i stand til at vurdere den oprindelige plan for investeringer i denne vej. Dette er gennemført i tabel 2, der indeholder

$$\begin{aligned} & \text{det årlige samfundsøkonomiske overskud} \\ & = \text{benefits minus rentekomkostninger} \\ & \quad (\text{her 10 \% af anlægskapitalen}) \end{aligned}$$

1. Det var desværre ikke muligt at tage hensyn til nedsættelse af færdselsrisikoen, da målinger heraf ikke forelå.



Tabel 2. *Benefit-cost analyse af den foreslåede plan for Vej I.*

Projekt	Årligt samfundsøkonomisk overskud							Projektets forsvarlighed
	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
A					0,93	0,96	0,99	+
B					-15	-14	-13	-
C					-09	-08	-08	-
D					63	68	73	+
E					16	13	20	+
F				-13	-12	-12	-11	-
G			44	49	52	55	59	+
H					-22	-21	-21	-
I					-08	-08	-08	-
J			19	21	22	23	25	+
K		14	15	16	17	18	19	+
L					08	09	10	+
M		01	01	02	02	02	03	+
N					11	13	15	+
O			05	06	07	08	09	+
P					01	02	02	+
Q	01	01	02	02	02	02	02	+
I alt	0,01	0,16	0,87	0,82	2,28	2,50	2,73	+

SAMFUNDSØKONOMISK OVERSKUD 1972-1978: 5,6  
(opgjort ultimo 1971 med 10 % p.a.)

af hvert projekt fra og med det forestående åbningsår. Man kan let vise, at et projekts samfundsøkonomiske værdi kan opgøres som kapitalværdien af disse overskud, hvorfor intet projekt bør realiseres, før det første års overskud er positivt. Denne first-year-benefit regel for tidsfæstelse uden ressourcebegrænsninger er illustreret i figur 4. Det skal bemærkes, at projekterne er forsvarlige (dvs. har en positiv kapitalværdi), længe før de er optimalt tidsfæstede, fordi de store fremtidige overskud opvejer de første års underskud. Heri ligger ingen modstrid.

I det konkrete tilfælde bør projekterne B,C,F,H og I åbenbart udskydes (de er endda næppe forsvarlige), mens visse af de andre med fordel kan fremskyndes mest muligt. Ved denne simple tidsforskydning steg det kapi-

Tabel 3. *Oversigt over konsekvenserne af alternative planer for Vej I.*

	Samfundsøkonomisk overskud	I alt	Anlægsomkostninger				
			1971	1972	1973	1974	1975
Oprindelig plan	6	25	5	6	6	5	4
Tidsforskudt plan	10	15	7	6	2	—	—
Udjævnet plan	8	15	3	3	3	3	3

taliserede samfundsøkonomiske overskud i planlægningsperioden med 67 % samtidig med, at de totale anlægsomkostninger faldt til 60 % af de oprindelige (jvf. oversigten i tabel 3). Denne plan har imidlertid den ulempe at koncentrere alle anlæg i begyndelsen af planperioden i klar modstrid med det sidste mål vedrørende beskæftigelsen. Der blev derfor opstillet en udjævnet plan, hvis værdi lå 33 % over værdien af den oprindelige, mens anlægsomkostningerne i hvert år lå på 60 % af de oprindeligt foreslåede.

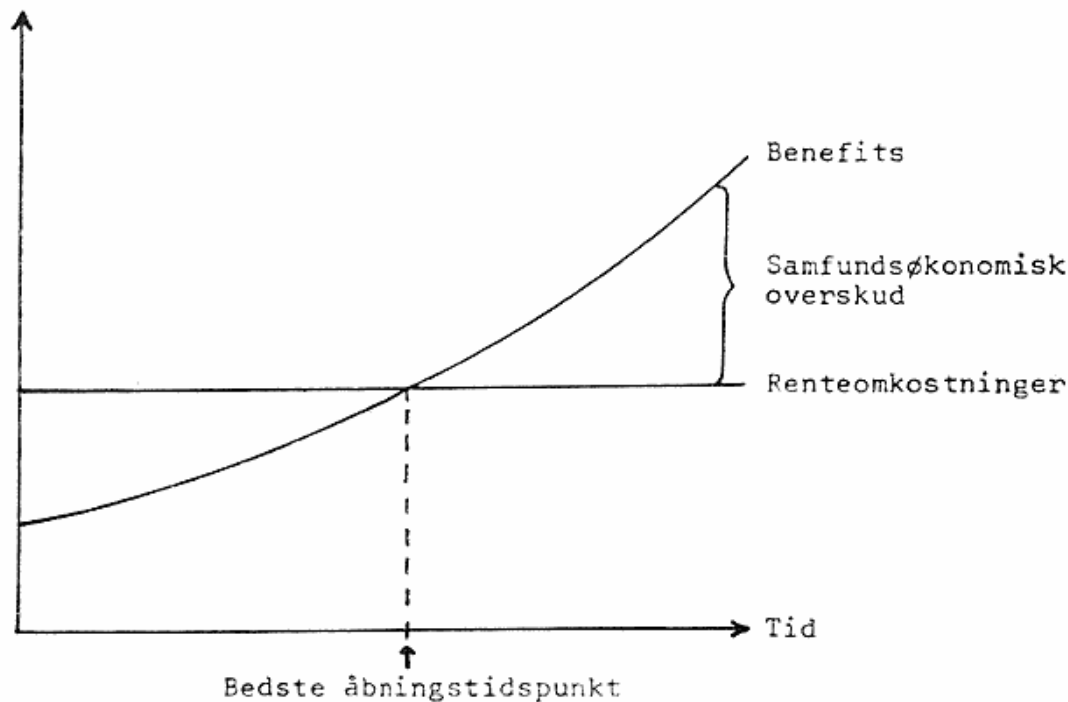


Fig. 4. Illustration af first-year-benefit kriteriet for tidsfæstelse uden ressourcebegrænsninger. Kriteriet fremkommer ved at maksimere projektets samfundsøkonomiske værdi med hensyn til åbningsåret ( $s$ ):

$$\begin{aligned}
 Y(s) &= \sum_{t=s}^{\infty} b_t(1+r)^{-t} - C(1+r)^{s+1} \\
 &= \sum_{t=s}^{\infty} (b_t - rC)(1+r)^{-t} \\
 \max Y(s) &\Leftrightarrow b_s - rC \begin{cases} \leq 0 & \text{VENT} \\ > 0 & \text{START} \end{cases}
 \end{aligned}$$

$Y(s)$ : Nutidsværdien af benefits minus costs ved åbningsår  $s$

$b_t$ : Benefits i år  $t$  med fradrag af en eventuel forøgelse i de offentlige nettodriftsomkostninger

$C$ : Anlægskapitalen

$r$ : Samfundets tidspræferencerente

$b_t - rC$ : Samfundsøkonomisk overskud i år  $t$ .

Tabel 4. Prioritering af projekter på Vej 1.

Projekt	Anlægsomkostninger i alt	Samfundsøkonomisk afkast (%) (potentielt i nævnte år)				Prioritering			
		1969	1972	1975	1978	1969	1972	1975	1978
A	2,2	42	46	50	54	(2)	(2)	(2)	(2)
B	2,7	3	3	4	5	(13)	(14)	(14)	(13)
C	1,4	3	3	4	4	(15)	(15)	(15)	(15)
D	1,1	43	51	62	76	(1)	(1)	(1)	(1)
E	2,9	12	13	15	17	(8)	(8)	(8)	(8)
F	2,0	3	3	4	4	(16)	(16)	(16)	(16)
G	2,0	23	28	34	39	(4)	(4)	(4)	(4)
H	2,8	2	2	2	3	(17)	(17)	(17)	(17)
I	1,4	3	4	4	4	(14)	(13)	(13)	(14)
J	1,4	20	22	24	27	(5)	(5)	(6)	(6)
K	0,5	31	35	40	45	(3)	(3)	(3)	(3)
L	0,9	13	15	18	20	(7)	(7)	(7)	(7)
M	0,5	9	11	13	15	(11)	(11)	(11)	(11)
N	1,9	11	13	15	18	(9)	(9)	(9)	(8)
O	3,4	18	22	28	36	(6)	(6)	(5)	(5)
P	1,0	9	10	11	12	(12)	(12)	(12)	(12)
Q	0,4	11	13	15	16	(10)	(10)	(10)	(10)

Denne gunstige plan blev fundet ved at prioritere projekterne efter

det årlige samfundsøkonomiske afkast

= benefits pr. enhed af anlægskapitalen,

som kunne skabes i det betragtede åbningsår. Denne regel, der kan afledes af den bagvedliggende matematiske model, udtrykker simpelthen, at de projekter, der lover det største øjeblikkelige afkast, bør realiseres først, uanset hvorledes deres værdi er på langt sigt.<sup>1</sup>

Prioriteringen af de tidligere omtalte projekter er vist i tabel 4. Det er bemærkelsesværdigt, at rangordenen er næsten konstant over tiden og således helt ufølsom overfor de benyttede trafikprognoser. Projekterne kan prioriteres efter deres relative fordelagtighed i 1969 beregnet ud fra observerede trafikmængder. De bør simpelt hen realiseres i denne rækkefølge, efterhånden som der bliver kapital og andre ressourcer til rådighed.

En tilsvarende analyse blev gennemført for samtlige projekter (dvs. boks (5) i figur 3). De lokale vejmyndigheder fandt stort set, at resultaterne svarede til deres skøn over, hvilke projekter der var mest påtrængende. Afvigelse kunne forklares ved fejl i den klassificering af de eksisterende

1. Det antages dog, at benefits er ikke-aftagende, hvorfor kapitalværdien vil være positiv. Reglen er strengt taget kun optimal, hvis kapitalknapheden er konstant, eller anlægsomkostningernes fordeling over anlægsperioden er fælles for alle projekter. Da disse forudsætninger ikke er opfyldt i det konkrete tilfælde, er den benyttede prioritering kun nær-optimal.

Tabel 5. Oversigt over konsekvenserne af alternative totalplaner.

	Samfunds- økonomisk overskud	Anlægsomkostninger						Marginale alternativomkost- ninger (% p.a.)				
		I alt	1971	1972	1973	1974	1975	1971	1972	1973	1974	1975
Oprindelig plan	33	71	15	18	16	12	11					
Alternativ 1	63	68	30	23	13	2	1	10	9	10	10	10
Alternativ 2	61	56	20	19	11	3	2	15	13	14	15	13
Alternativ 3	59	46	17	14	10	3	2	17	19	20	20	20
Alternativ 4	58	59	12	12	12	12	12	23	25	20	12	19
Alternativ 5	53	50	8	9	10	11	12	35	28	25	17	13
Alternativ 6	51	39	8	8	8	8	8	35	32	26	22	18

vejes standard, der lå til grund for beregningerne. Her var tydeligvis behov for bedre information. Iøvrigt blev vejmyndighedernes accept taget som udtryk for, at det benyttede skøn over tidsværdien gav en rimelig balance mellem de politiske ønsker om kapacitet og dermed hastighed på de primære veje og bedre kvalitet (belægning) og dermed kørselsøkonomi på de sekundære veje.

Det var en uhyre simpel opgave at opstille planer svarende til alternative forudsætninger om de budgetmæssige rammer (boks (6) i figur 3). Tabel 5 viser nogle eksempler. Teknikermanglen bevirkede, at kun den mindste plan nr. 6 var gennemførlig. Højre side af tabel 5 viser det samfundsøkonomiske afkast (i det førstkommande år) af det bedste projekt på ventelisten i hvert år. Disse alternativomkostninger på over 30 % p.a. i de første år gav vejmyndighederne en kærkommen støtte i deres krav om mere højtuddannet personale.

Sammenligner man plan nr. 6 med den oprindelige plan, finder man, at de totale anlægsomkostninger er beskåret med ca. 50 %, mens kapitalværdien af det samfundsøkonomiske overskud, der skabes i årene 1972-78, er forøget med ca. 50 %.

Det viste sig, at plan nr. 6, som blev foretrukket ud fra nationale hensyn, også tilgodeså de regionale hensyn i rimelig grad. Der blev således ikke brug for at revidere planen (boks (7) og (8)), hvilket ellers let kunne være gjort ved at prioritere projekterne indenfor hver region.

Den valgte plan indgik som led i landets femårsplan. Vejmyndighederne blev tilstillet et forslag, hvorefter der skulle indrettes en mappe med benefit-cost analysen af hvert projekt, og disse mapper skulle arkiveres i prioritetsorden. Ny projektforslag, der måtte dukke op, skulle vurderes på analog måde og indpasses i rangordenen. De årlige igangsættelser kunne derefter findes i toppen af bunken efter, at den øverste del af denne var revideret ud fra de nyeste trafiktællinger m.v.

Omkostningerne ved at starte denne enkle planlægningsproces var 4 mandmåneder. Med en tilsvarende årlig indsats fremover vil man udover

arbejdet med de løbende tilføjelser og kontrol have god tid til en gradvis forbedring af datagrundlaget. Det må straks tilføjes, at løsningen er baseret på en forudsætning om, at trafikmængderne på de enkelte vejstrækninger er uberørte af den valgte udbygningsplan. Dette medfører en helt afgørende forenkling af konsekvensberegningerne. Forudsætningen er midlertid uholdbar ved store motorvejsinvesteringer, hvis prioritering er langt mere komplicerede, omend principperne sådan set er de samme.

Det konkrete eksempel kunne gennemføres ved håndregning. Man skal ikke forvente, det samme gælder i ret mange planlægningsopgaver. Normalt vil relationerne mellem midler og mål være så komplekse, at edb er uundværlig. Ofte vil det være nødvendigt eller dog fordelagtigt at arbejde med flere modeller, der er sammenkoblede i et planlægningshierarki på linie med systemets administrative organisation. Hermed skabes der samtidig basis for en decentralisering af planlægningen med bevarelse af den centrale kontrol.

Afslutningsvis kan der være grund til at resumere modelmetodens relative fordele og ulemper, der især omfatter:

- 1° Flere alternative planer at vælge imellem.
- 2° Indikation af forbedringsmuligheder.
- 3° Afdækning af og tilpasning til beslutningstagerens præferencer.
- 4° Overblik over sammenhængen mellem systemets funktioner.
- 5° Præcisering af informationskrav samt den nødvendige planlægningshorisont.
- 6° Store udviklingsomkostninger – små revisionsomkostninger.
- 7° Falsk indtryk af resultaternes objektivitet og ufejlbarlighed.

Punkterne 1°-3° udtrykker formålet med metoden, 4°-5° er biprodukter, der ofte tillægges stor værdi, mens 6°-7° er omkostningerne, der i øvrigt er typiske for alt arbejde udført ved edb.

Det er naturligvis ikke muligt at nå nogen generel konklusion ud fra disse præmisser, hvis relative vægt varierer med systemets kompleksitet, ledelsens interesser og planlæggerens kvalifikationer.

Metoden er imidlertid meget fleksibel, idet man kan udarbejde en del af planen på traditionel vis og gennemføre resten som skitseret ovenfor, blot der blandt målene stilles krav om, at den allerede vedtagne del overholdes.

Endvidere kan man alene ud fra modellens struktur aflede regler for f.eks. ressourceallokering, prioritering og detailplanlægning, der ofte er forbløffende simple og dog meget effektive.

Selv om man viger tilbage fra at kaste sig ud i en direkte anvendelse, kan man have stor nytte af selve problemformuleringen som en referenceramme i planlægningsarbejdet.