

# MAPI METHODE VOOR ANALYSE BEDRIJFSINVESTERINGEN

door Dr. F. W. C. Blom

In de snel toenemende internationale literatuur over investeringsanalyse wordt vaak gerefereerd aan de theorie van *George Terborgh*, research director van het Amerikaanse Machinery & Allied Products Institute, en aan het door hem ontwikkelde MAPI-systeem met de MAPI-formules.

Omdat hierover in ons land nog weinig bekend is gemaakt, lijkt het nuttig hierover een oriënterende uiteenzetting te geven. Deze moet natuurlijk sterk verkort zijn en zich tot hoofdzaken beperken.

De Terborgh-theorie bevat fundamentele aspecten, die eigenlijk van algemene geldigheid zijn voor de investeringsanalyse. De schrijver heeft vervolgens sterk vereenvoudigde methoden uitgewerkt om investeringsplannen met eenvoudige berekeningen te beoordelen. Dit is uitgewerkt in MAPI-formules. Deze vereenvoudigingen zijn gebaseerd op een standaardisatie van toekomstveronderstellingen. Daardoor is de MAPI-methode slechts beperkt geldig. Maar zij is toch zo goed dat zij voor niet al te buitenissige investeringen vrij zuiver aangeeft hoeveel rendement na belastingen men mag verwachten.

Het gaat erom, in de praktijk op niet al te omslachtige wijze tot rendements-schattingen te komen, die de uitkomst van een principieel zuivere rendementsbegroting goed benaderen. Dit laatste zou, als men voldoende scherp in de toekomst kon zien, als volgt moeten worden bepaald.

Eerst maakt men een schatting van de reeks van exploitatieoverschotten welke de investering in de toekomstige jaren van haar gebruiksduur zou opleveren. (Dat is dus voor elk jaar het verschil tussen de opbrengsten en de complete kosten zoals arbeid en materiaal.) Die reeks *toekomstige exploitatieoverschotten* moet opleveren de amortisatie van het geïnvesteerde vermogen plus het rendement daarop.

De voor elk jaar te bepalen amortisatie is niet anders dan de afschrijving welke men moet toepassen op de aanschaffingskosten, omdat de waarde daalt doordat daarvan een jaarprestatie is verbruikt.

De aanschaffingswaarde representeert de contante waarde van alle toekomstige exploitatieoverschotten. De waarde aan het begin van het tweede jaar representeert de contante waarde op dat moment van de dan nog toekomstige exploitatieoverschotten. Etc. Het elk jaar optredende waardeverlies moet men van het exploitatieoverschot aftrekken, en wat er dan overblijft is beschikbaar voor rendement in dat jaar op het in dat jaar in de machine nog aanwezige geïnvesteerde vermogen.

Als men een nauwkeurige opstelling heeft van de reeks toekomstige exploitatieoverschotten, kan men de afschrijving/amortisatie zodanig over de verschillende jaren verdelen, dat het dalend geïnvesteerde vermogen een *constant rendementspercentage* oplevert. Deze gedachtengang hebben alle investeringstheorieën gemeen.

(Tot zover is eenvoudshalve verondersteld dat belastingen en restwaarde beide nihil zijn).

De wezenlijke moeilijkheid is echter dat niemand de reeks toekomstige exploi-

tatieoverschotten jaar voor jaar redelijk nauwkeurig kan begroten, als het investeringen betreft met een gebruiksduur van bv. vijf jaar of langer. Het exploitatieoverschot voor het eerste jaar kan men nog wel vrij nauwkeurig begroten, maar voor elk volgend jaar krijgt de begroting steeds meer het karakter van een gissing in den blinde.

Dit probleem, de onmogelijkheid om verder in de toekomst gelegen exploitatieoverschotten enigszins exact te voorspellen, zal men moeten overwinnen door met bepaalde veronderstellingen te werken.

Terborgh heeft hiervan een standaardveronderstelling gemaakt. Deze is dat de *toekomstige exploitatieoverschotten* van een gegeven machine bij een constante bezettingsgraad onvermijdelijk zullen *dalen*. Als men geen bijzondere redenen heeft om de toekomst anders te beoordelen, neemt men de veronderstelling dat de toekomstige exploitatieoverschotten *dooreengenomen elk jaar gelijkmatig achteruit zullen gaan*. Na verloop van tijd zal dan het jaar komen waarin het exploitatieoverschot 0 is. Dan is het afgelopen met de gebruiksduur van de machine.

De stelling dat de exploitatieoverschotten onvermijdelijk zullen degenereren, neemt de centrale plaats in het MAPI-systeem in, en zij is dan ook uitvoerig door Terborgh gemotiveerd. De oorzaak ligt bij toekomstige slijtage en veroudering samen. Voor technisch snel slijtende productiemiddelen speelt de slijtage natuurlijk de overwegende rol, voor langzaam slijtende productiemiddelen speelt de veroudering de hoofdrol in het degeneratieproces. Daardoor wordt een oud geworden productiemiddel *inferieur* tegenover de dan beschikbare nieuwe productiemiddelen.

*Technische slijtage* doet - als zij binnen de werkelijke gebruiksduur belangrijke afmetingen aanneemt - de toekomstige exploitatieoverschotten dalen. Men kan hogere onderhoudskosten krijgen, meer stagnatie en storing, minder nauwkeurig werk en meer materiaal-verspilling. De te verwachten invloed van technische slijtage zou men in veel gevallen vrij nauwkeurig kunnen begroten op grond van ervaringen met vergelijkbare machines. Snel-slijtende productiemiddelen hebben natuurlijk een korte gebruiksduur, zoals bijv. personenauto's.

Bij investeringsanalyse gaat het echter in de meeste gevallen meer om productiemiddelen met een lange technische gebruiksduur, die met normaal onderhoud lang in prima conditie kunnen worden gehouden. Zij worden tenslotte uit gebruik genomen vóór zij technisch versleten zijn, omdat zij na een zekere levensduur *verouderd* zijn. De veroudering van bestaande productiemiddelen is op den duur onvermijdelijk, omdat er altijd weer technische vooruitgang is en er dan in het bedrijfsleven betere en modernere machines in gebruik zullen worden genomen. Als een concurrent later een inmiddels ontwikkelde modernere machine in gebruik neemt die dezelfde producten tegen lagere kostprijs kan maken, dan zal dat ons dwingen onze verkoopprijzen voor de producten van onze oude machine overeenkomstig te verlagen. Het exploitatieoverschot van de oude machine zakt, als zij moet gaan concurreren met nog modernere machines.

Het uitgangspunt is dus dat de exploitatieoverschotten van een constant bezette machine in de toekomst zullen dalen door veroudering en/of slijtage. In welke jaren van de toekomstige gebruiksduur zulks in het bijzonder zal intreden kan men van te voren niet goed voorspellen, vooral niet t.a.v. veroudering. Het zal wel

met horten en stoten gaan. Omdat men dit niet nauwkeurig kan voorzien, zal men met een veronderstelling moeten werken.

Terborgh voert hier de standaardveronderstelling in, dat de *exploitatieoverschotten* elk jaar geleidelijk en *lineair zouden dalen* tot zij op de 0 uitkomen in het laatste gebruiksjaar als de restwaarde 0 zou zijn. (En eveneens dat zij zouden dalen tot 20% van hun oorspronkelijk bedrag als de restwaarde 20% van het geïnvesteerde bedrag zou zijn, etc.).

Deze conceptie heeft een aantal voordelen:

- men behoeft geen prognose te maken voor individuele toekomstige gebruiks-jaren na het eerste gebruiksjaar want de reeds dalende exploitatieoverschotten voor volgende jaren leidt men met een simpele berekening af van dat wat voor het eerste jaar is begroot;

- de gehele visie van de ondernemingsleiding op de toekomstige ontwikkeling wordt uitgedrukt in één factor, nl. de dalende helling van de exploitatieoverschotten. Dit is een begrip dat „aanspreekt” zowel bij technici als bij directeuren, ook al omdat het grafisch kan worden uitgebeeld.

- alle rendementsberekeningen kunnen worden gecondenseerd tot eenvoudig toe te passen standaardformules, wanneer men uitgaat van een veronderstelde regelmatig verlopemde reeks exploitatieoverschotten.

Deze vereenvoudiging is van enorm belang. Het heeft weinig zin nog een investeringsanalyse te gaan maken van een projekt waartoe men toch al heeft besloten. Investeringsanalyses zijn in de eerste plaats nodig om te overwegen of een bepaalde investering zin zou kunnen hebben, en om uit meerdere mogelijkheden de aantrekkelijkste te kiezen. Men moet dus veel meer proefanalyses maken dan het aantal projekten dat men zal uitvoeren. Veel investeringen liggen beneden *f* 50.000 en kunnen slechts beperkte analysekosten dragen. Om praktisch bruikbaar en nuttig te zijn moet een investeringsanalyse door een zekere standaardisatie van veronderstellingen en berekeningen simpel worden gemaakt.

Het begrip van de toenemende toekomstige inferioriteit (economisch en technisch) dat in de prognose wordt gestyleerd tot een lineaire degeneratie, is de sleutel van het MAPI-systeem. Zij maakt allerlei vereenvoudigingen mogelijk, die tot de nieuwe MAPI-formules hebben geleid.

#### *Voorbeeld van een theoretisch correcte rendementscalculatie*

Wij gaan een bepaald soort lagers maken. De nu geldende prijs is *f* 1.- exclusief verkoopkosten. Wij kopen de modernste machine tegen *f* 10.000. Wij verwachten bij een normale bezetting per jaar 20.000 stuks te zullen maken en te verkopen. Het is een solide machine die de eerste 15 jaar nauwelijks zal slijten, voor geen enkel ander doel bruikbaar is en een restwaarde van 0 zal hebben.

De bruto-opbrengst eerste jaar zal bedragen *f* 20.000. Alle complementaire kosten, dus arbeid en materiaal, energie, toezicht, huisvesting e.d. zijn begroot op *f* 17.255 voor het eerste jaar, en dan blijft er dus het eerste jaar over *f* 2.745 voor afschrijving en rendement.

Nu gaan wij op grond van ons ondernemersinzicht schatten hoe de exploitatieoverschotten in volgende jaren zouden dalen. Wij schatten die daling op gemiddeld *f* 300 per jaar (dat zou bv. zo zijn als de verkoopprijzen van onze lagers gemiddeld met 1½% per jaar achteruit zouden gaan). Bij deze veronderstelling zal de machine na 10 jaar niet meer exploitabel zijn.

Door middel van contantewaardeberekeningen kunnen wij uit de aldus geschatte reeks exploitatieoverschotten vinden, dat het rendement op het gemiddeld geïnvesteerde kapitaal (dat jaarlijks door amortisatie daalt) 10% bedraagt. Het volgende staatje toont dat er bij 10% rendement precies harmonie bestaat tussen exploitatieoverschotten, afschrijving en rendement.

jaar	exploitatie- overschot (1)	geïnvesteerd vermogen	10% rente (2)	amortisatie of afschrijving (1 - 2)
1	f 2.745	f 10.000	f 1.000	f 1.745
2	2.445	8.255	825	1.620
3	2.145	6.635	664	1.481
4	1.845	5.154	515	1.330
5	1.545	3.824	382	1.163
6	1.245	2.661	266	979
7	945	1.682	168	777
8	645	905	91	554
9	345	351	35	310
10	45	41	4	41

Dit is een exacte berekening op basis van een globale gissing van het verloop van het exploitatieoverschot. De opstelling van deze berekening kost te veel werk. Wij moeten in de praktijk met eenvoudiger te hanteren formules werken. Die moeten dan echter aan de eis voldoen dat zij op ongeveer dezelfde uitkomst zouden uitkomen. Dezelfde principes moeten er dus in belichaamd zijn.

Door Terborgh zijn op knappe wijze zodanige vereenvoudigingen toegepast dat hij MAPI-formules kan geven die met eenvoudige en snelle berekeningen globaal dezelfde uitkomst opleveren, zolang men een lineaire daling van de toekomstige exploitatieoverschotten wil veronderstellen. Die prognose-methodiek is in zijn formules ingebouwd.

Wat nu betreft de *toepasselijkheid* van de MAPI-veronderstelling van gemiddeld lineair dalende exploitatieoverschotten, moet men wel een onderscheid maken tussen nieuwe investeringen en vervangingsinvesteringen.

Voor *nieuwe investeringen* voor een nieuw artikel of voor een nieuwe markt zal het rendement afhangen van de marge tussen kosten en verkoopopbrengsten. De verkoopprognose speelt daarin een overheersende rol, en die blijft voor elk nieuw artikel en voor elke nieuwe markt een groot vraagteken. Al mag het zijn dat het toekomstige exploitatieoverschot van de investering geleidelijk nadelig zal worden beïnvloed door toenemende inferioriteit van de installatie, de invloeden aan de verkoopkant kunnen veel groter zijn op het verloop van de totale exploitatieoverschotten.

Bij *vervangingsinvesteringen* binnen het kader van een lopend bedrijf is het vraagstuk minder ingewikkeld. Men zal er van uitgaan dat de verkoop toch wel doorgaat, en dan is de vraag alleen welke *winstverhoging* de investering zal geven. Het wordt een differentiële calculatie tussen de winst zonder-en-met de vervangingsinvestering.

Men moet het begrip vervangingsinvestering in dit verband zeer ruim zien. Vervanging van een oud productiemiddel door een exacte copie is onwaar-

schijnlijk. In normale gevallen is het altijd vervanging door iets beters, dus vervanging-annex-verbetering-en/of-uitbreiding. De vervanging speelt er dan wel een grote rol in. Vervanging van arbeidskracht door machines mag men in dit verband ook wel bij vervangingsinvesteringen rangschikken. Het essentiële is dat men er van uitgaat dat de afzet van een lopend bedrijf voorlopig in hoofdzaak zal voortgaan. Als men dat mag aannemen, is elke investering die kostenbesparend en/of opbrengstverhogend werkt *winstverbeterend* voor de toekomst, in vergelijking met het geval dat die investering achterwege zou worden gelaten. (Hierbij houde men zich wel voor ogen dat volgens de algemene veronderstellingen van Terborgh de winst op den duur steeds verder zou inkrimpen als men vervangingsinvesteringen achterwege liet).

De vraag of een vervangingsinvestering rendabel is, kan men dus afmeten aan de exploitatievoordelen welke zij brengt boven de toekomstige toestand zonder die vervangingsinvestering. (Dit wil dus nog niet zonder meer zeggen dat het bedrijf dan evenzeer intrinsiek rendabel zou zijn, want de toestand zonder vervangingsinvestering zou op zichzelf reeds tot een bepaald bedrag winstgevend of verlieslatend zijn geweest).

De veronderstelling van gemiddeld lineair dalende exploitatieoverschotten is in het bijzonder toepasselijk op een investering binnen het kader van een voortlopend bedrijf; men kan haar gebruiken als een *hypothese* om een afschrijvings-schema op te baseren bij de voorcalculatie voor de investeringsanalyse. Dat is in wezen wat het MAPI heeft gedaan. Zij heeft berekend welke eerstejaarsafschrijving men dient af te trekken van het eerstejaarsexploitatieoverschot om een rendementsbedrag te krijgen, dat een zo zuiver mogelijke indicatie geeft van de rendabiliteit van de investering over haar gehele gebruiksduur.

Het vervangingsbeleid luistert vrij nauw. Als men stelselmatig te laat vervangt zou het bedrijf altijd met een te verouderde installatie werken en uit dien hoofde een nodeloos hoge kostprijs hebben. Als men stelselmatig te vroeg vervangt zou het bedrijf altijd met een nodeloos kostbare installatie werken en uit dien hoofde een te hoge kostprijs hebben. *Zowel te late als te vroege vervanging veroorzaken overbodige kosten.* Men moet het *juiste vervangingstijdstip* zorgvuldig kiezen door vervangingsanalyse.

Bij een tijdige vervangingsbeslissing gaat het gewoonlijk aan de ene kant om een oude machine die verouderd is maar toch nog wel een tijd technisch bruikbaar zou zijn, en aan de andere kant om een modernere machine die exploitatievoordelen biedt maar daartegenover zwaardere kapitaalslasten meebrengt. Men kan direct vervangen of dat uitstellen.

Met exploitatievoordelen bedoelt men dan besparingen op complementaire kosten (bv. arbeidsbesparing) en vermeerdering van opbrengsten (bv. meerproductie). Dit begrip is wel duidelijk. De juiste vaststelling van die voordelen en eventuele nadelen voor de naaste toekomst kan intussen een vrij omvangrijk en diepgaand onderzoek verlangen, en de onzichtbare nevenvoordelen zijn vaak moeilijk te vatten.

Bij een vervangingsbeslissing doet zich in wezen dezelfde vraag voor als bij de vervanging van een auto, de *inruilgedachte*. Die vraag is dan: zullen wij thans de oude machine met bijbetaling inruilen voor een nieuwe betere, of zullen wij die vervanging nog een jaar uitstellen?

Dit komt neer op een éénjaarsvergelijking. De hieronder tussen () geplaatste gegevens behoeft men op zichzelf niet te weten, het is voldoende als men het in de laatste kolom voorkomende verschil kan begroten.

<i>Berekening zonder belastingen</i>	oude machine	nieuwe machine	netto-ver- schil bij vervanging
<i>geïnvesteed vermogen:</i>			
oude machine huidige verkoopwaarde . . . . .	f 6.000		
nieuwe machine aanschaffingsprijs . . . . .		f 40.000	+ f 34.000
exploitatievoordelen volgend jaar:			<hr/>
exploitatieopbrengst . . . . . (f 24.000)		(f 26.000)	+ f 2.000
exploitatiekosten . . . . . (f 20.000)		(f 14.000)	+ f 6.000
totaal exploitatievoordeel volgend jaar			<hr/> + f 8.000
volgend jaar afschrijving voor oude machine daling verkoopwaarde . . . . .	f 1.000		
voor nieuwe machine afschrijving bij geschatte gebruiksduur 15 jaar zonder restwaarde			
10.2% op aanschaffingsprijs . . . . .		f 4.080	— f 3.080
beschikbaar voor rendement eerste jaar vóór belastingen . . . . .			<hr/> + f 4.920
Waarvoor wij een additionele vermogensinvestering hebben verricht van f 34.000 waarop het rendement 14.4% uitmaakt voor belasting.			
( Als wij nu globaal de belastingdruk (in rekening willen brengen kunnen) (wij aftrekken 47% van f 4.920 . . . . (zodat dan beschikbaar blijft voor ren-) (dement			
			<hr/> — f 2.312)
of 7.7% over f 34.000.)			+ f 2.608)

( Het is overigens duidelijk dat deze wijze om de belastingen in aanmerking te nemen wel erg primitief is, omdat men op geen enkele wijze rekening houdt) (met de voordelen die degressieve fiscale afschrijvingen in de praktijk brengen.) (Maar daarop komen wij later terug.)

In deze opstelling is de eerstejaars afschrijving van f 4.080 op de nieuwe machine het kardinale punt. Zij veronderstelt dat wij het tweede gebruiksjaar willen ingaan met deze machine die dan nog netto f 35.920 zou kosten. Dat houdt ook de veronderstelling in dat er dan op dát ogenblik geen technische gelijkwaardige machine te koop is voor minder dan dat bedrag, en ook dat een op dat ogenblik verkrijgbare nieuwe machine van f 40.000 minder dan 11.3% superieur in exploitatie zou zijn dan bedoelde een jaar in gebruik zijnde machine.

Tenzij men over bijzondere informatie beschikt is dat in het algemeen niet te voorzien. Als de sterke veroudering al in de eerste jaren intreedt is dat een strop voor ons, als zij pas later intreedt nadat wij al flink hebben afgeschreven deert ons die veroudering niet meer. De verouderingsrisico's zijn door Terborgh als „gemiddelde verwachtingen” verwerkt in zijn standaardveronderstelling dat de

exploitatieoverschotten van duurzame productiemiddelen lineair zullen dalen, en dat leidt dan tot bepaalde vrij hoge afschrijvingspercentages voor de voorcalculatie van het eerste gebruiksjaar. (De hierboven genoemde 10,2% voor eerstejaarsafschrijving is ontleend aan de oude MAPI-formule).

Er is dus een *éénjaarsvergelijking* gemaakt om te beoordelen of thans tot vervanging moet worden overgegaan, of dat het beter is dat nog één jaar uit te stellen en het dan opnieuw te bezien.

Een vergelijking over een langere uitstelperiode (bv. van 3 jaar) zou ongetwijfeld nog gunstiger uitvallen. De technische voorsprong van de nieuwe machine boven de oude zal eerder toenemen dan afnemen omdat de oude steeds meer slijtageverschijnselen zal vertonen. De afschrijvingen op de nieuwe machine over drie jaar bij elkaar genomen zullen minder bedragen dan  $3 \times$  de voor het eerste jaar noodzakelijke afschrijving. Dat die 3-jaarsvergelijking een gunstiger rendementscijfer zou opleveren dan de eenjaarsvergelijking bewijst alleen dat 3 jaar uitstel nog onverstandiger zou zijn dan één jaar uitstel. Maar die 3-jaarsvergelijking zou een overdreven beeld geven van de voordelen van de vervangingsinvestering omdat zij die afleidt uit een vergelijking met onredelijk lang blijven voortgaan met de oude installatie.

De éénjaarsvergelijking verdient dus bepaald de voorkeur. Niet alleen omdat zij het gemakkelijkste is, maar ook dat zij het meest realistische is. Als men vervanging uitstelt kan men daar volgend jaar weer op terugkomen. De éénjaarsvergelijking is het meest realistische, en geeft het meest realistische (d.w.z. het zo laag mogelijk berekende) rendementscijfer op de vervangingsinvestering.

Als men wil kan men in voorgaande opstelling ook als last in aanmerking nemen bv. 10% rente over in de vervanging additioneel geïnvesteerd vermogen, en dan blijft er  $f$  1.520 voor overwinst over.

Het stellen van een *minimum-rendementseis* is op zichzelf juist, maar overdrijving te dien aanzien schaadt. Daarmede stelt men een drempel voor investeringsprojecten en al is een investeringsproject volgens voorcalculatie niet overmatig winstgevend, als men het achterwege laat laat men die winst ook schieten. Door een hoge minimumrendementseis te stellen kan men elke modernisering tegenhouden totdat de technische achterstand in de onderneming ver is opgelopen, maar dat is nu niet een goede manier om te trachten winst te gaan maken.

Er mag wel een waarschuwing worden geuit n.a.v. opvattingen dat een onderneming, als haar jaarwinst na belastingen bv. gelijk is aan 10% van haar werkelijk vermogen, dan geen investeringen zou dienen te doen die een lager rendement na belastingen dan 10% beloven; en wel omdat daardoor de winst verwaterd zou worden. Dit is een gevaarlijke redenering: wie alleen maar bonbons wenst te eten zou wel eens van honger kunnen omkomen. Bovendien is het een foute redenering. Wanneer een onderneming langdurig hoge winsten maakt in verhouding tot haar bezittingen ligt dat niet uitsluitend aan de productiviteit van haar bezittingen maar voor een belangrijk deel ook aan haar commerciële organisatie, haar speurwerk, haar initiatief en haar directie en staf.

Bij investeringsanalyses dienen de *belastingen als bedrijfslast* te worden gerekend. Dat dit principieel juist is zal niet worden betwijfeld, maar er is soms in de praktijk enige afkeer te bespeuren om aan dit principe te voldoen.

Toch is het *juist uit praktische overwegingen nodig* dat men de belastingen zo nauwkeurig mogelijk incalculeert. Investeringsanalyses die dat verwaarlozen zijn niet onderling vergelijkbaar. Investeringsaftrek en vervroegde en gewone fiscale afschrijving beïnvloeden de uitkomst van een investeringsanalyse aanmerkelijk. Zo spelen zij een grote rol bij investeringen in gebouwen en geen enkele rol bij investeringen in terreinen; wel bij vergelijkingen tussen huur en eigendom. De investeringsanalyse voor een projekt dat naar zijn aard voor een deel met leenkapitaal kan worden gefinancierd - zoals bv. gebouwen en schepen - valt door het fiscale element anders uit dan die voor een projekt dat naar zijn aard geheel met risicodragend kapitaal moet worden gefinancierd.

Ter wille van de vergelijkbaarheid van de uitkomsten van investeringsanalyses moet men dus zonder uitzondering de belastingen incalculeren.

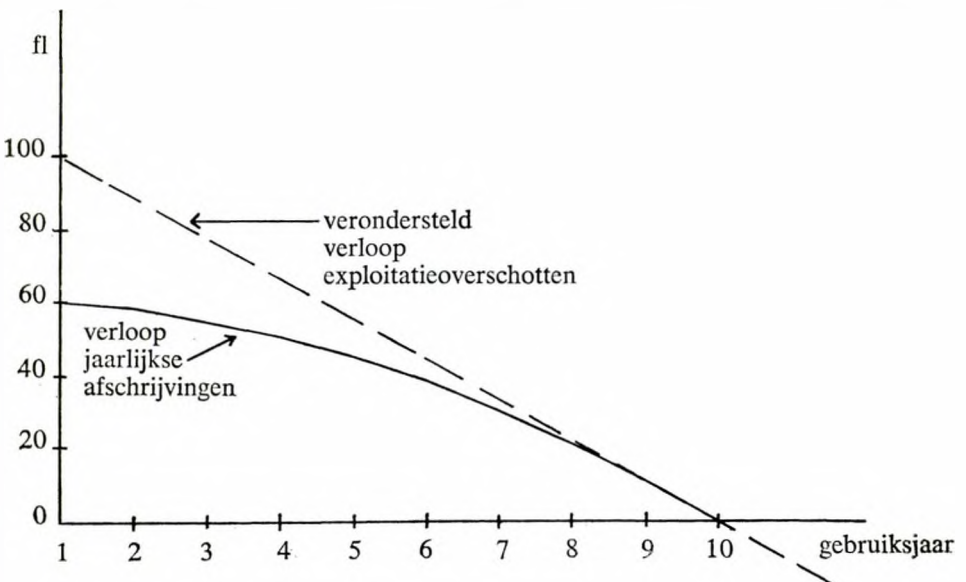
De grondslagen voor het MAPI-systeem zijn in 1948 gelegd, en de uitwerking hiervan tot praktische investeringsformules heeft daarna een ontwikkelingsgeschiedenis moeten doormaken.

De *oude MAPI-formule* van 1954 voor een eenjaarsvergelijking zonder rekening te houden met belastingen is indertijd ook in Nederland door enkelen bestudeerd. Het grootste struikelblok was dat zij op moeilijk begrijpelijke wijze was gepresenteerd, en een systeem dat alleen voor ingewijden te begrijpen is wordt door het bedrijfsleven niet vertrouwd als een kompas voor investeringsbeleid.

De *nieuwe MAPI-formule* van 1958 voor een eenjaarsvergelijking met belastingen berust op dezelfde verder uitgewerkte beginselen, maar is nu bovendien gepresenteerd in begrijpelijke taal.

Dan zijn er verder ook nog latere bijzondere MAPI-formules voor grote projecten en diverse buitenissige gevallen, maar die laten wij hier buiten beschouwing.

De nieuwe MAPI-formule is in het bijzonder voor bepaling van het juiste tijdstip van vervangingsinvesteringen (in ruime zin) binnen het kader van een lopend bedrijf, maar zij is ook wel bruikbaar voor sommige nieuwe investeringen.





Zij is dan voor investeringen met een geschatte gebruiksduur van niet minder dan 5 jaar.

Nog even vatten wij in een diagram samen: de standaard-MAPI-veronderstelling over het verloop van de toekomstige exploitatieoverschotten van een investering. Daarin is ingetekend het bijbehorend verloop van de afschrijvingen. De hierin voorkomende eerstejaarsafschrijving wordt in de MAPI-formule gebruikt.

Door de belastingen wordt dit gecompliceerd, maar daar komen wij straks op terug.

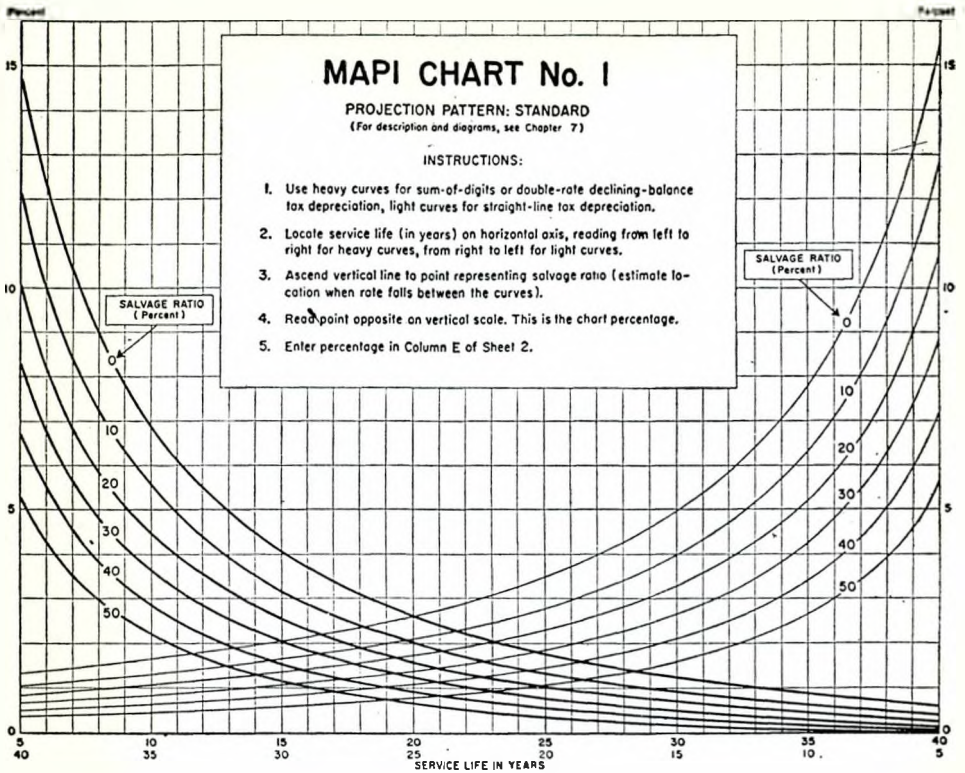
*Beknopt voorbeeld van toepassing van de nieuwe MAPI-formule op hetzelfde geval van ons vorige voorbeeld. (De investeringsaftrek laten wij nog buiten beschouwing om het niet te ingewikkeld te maken in deze demonstratie, maar die is ook nog gemakkelijk in te voegen)*

<i>berekeningen met belastingen</i>	oude machine	nieuwe machine	verschil
<i>geïnvesteed vermogen:</i>			
oude machine huidige verkoopwaarde . . . .	f 6.000		
nieuwe machine aanschaffingsprijs . . . . .		f 40.000	+ f 34.000
exploitatievoordelen volgend jaar . . . . .			+ f 8.000
bij: vermeden waardeverlies oude machine			+ f 1.000
totale voordelen volgend jaar . . . . .			+ f 9.000
af: belastingpercentage 47% . . . . .			- f 4.230
volgend jaar voordelen min belastingpercentage . . . . .			+ f 4.770
De ondernemer heeft de gebruiksduur geschat op 15 jaar met restwaarde nihil en hij volgt een stelsel van degressieve fiscale afschrijving. Hij leest af van een MAPI-Chart dat hij derhalve moet aftrekken een MAPI-component van 4% van de aanschaffingsprijs der nieuwe machine ad f 40.000 . . . .			- f 1.600
Bedrag beschikbaar voor netto-rendement na belastingen . . . . .			+ f 3.170
Dit bedraagt 9,3% van het additioneel geïnvesteerde vermogen ad f 34.000, en de MAPI-prioriteitsgraad bedraagt dus 9,3%.			

Dit is dus de berekende rendementsverwachting voor het eerste jaar, en dat is bij de onderliggende veronderstellingen tegelijk de indicator voor het rendement over het gemiddeld geïnvesteed vermogen over de geschatte gebruiksduur.

In deze calculatie wordt dus eerst de volle belasting afgetrokken over het gehele exploitatievoordeel. Daarna een *MAPI-component* die bestaat uit de *bedrijfs-economische afschrijving minus de negatieve belasting op de fiscale afschrijvingen*.

De MAPI-component leest men af van onderstaand MAPI-diagram. Hierin heeft MAPI de door haar voor diverse gebruiksduren en restwaarden berekende MAPI-componenten vastgelegd.



In feite is de berekening van de MAPI-component een vrij ingewikkelde zaak. Door de aftrekbaarheid van de fiscale afschrijvingen volgens het fiscale schema wordt de investering reeds voor een deel geamortiseerd. Overigens moet zij worden geamortiseerd uit wat er overblijft uit het exploitatievoordeel minus belastingpercentage. De totale amortisatie moet zodanig verlopen dat aan het eind van elk jaar de nog niet geamortiseerde rest van de aanschaffingsprijs in harmonische verhouding staat tot de dan nog te verwachten toekomstige exploitatieoverschotten. Als de fiscale afschrijving in de eerste jaren vlugger gaat dan in overeenstemming is met het „afstropen van de jaarprestaties” levert dat een voordeel op voor de gehele gebruiksduur, want door de in het begin snelle amortisatie zal het gemiddeld geïnvesteerd vermogen lager komen te liggen.

Wie nu eens wil nagaan of de MAPI-component vertrouwenswaardig is kan bij wijze van benadering de berekening maken op een iets primitiever manier. Men rekene dan eens uit hoeveel er het eerste jaar overblijft na belastingen als men van het eerstejaarsvoordeel ( $f$  9.000) aftrekt de eerstejaars fiscale afschrijving volgens dubbel percentage over dalende boekwaarde (13.3% van  $f$  40.000 =  $f$  5.320) waarna overblijft aan belastbare winst eerste jaar  $f$  3.680.

Op deze wijze benaderd: exploitatievoordeel eerste jaar.....	f 9.000
af belastingen eerste jaar 47% van f 3.680 .....	f 1.730
winst na belastingen eerste jaar .....	f 7.270
af: bedrijfseconomische afschrijvingen eerste jaar .....	f 4.080
over voor netto-rendement na belastingen eerste jaar .....	f 3.150

Hieruit blijkt wel dat de principieel zuiverder berekende MAPI-component vertrouwen verdient.

Dat het zo zuiver mogelijk verwerken van de belastingen, met name bij degressieve fiscale afschrijving, een belangrijke invloed op het beeld uitoefent, ziet men bij vergelijking tussen de uitkomst van de nieuwe MAPI-formule (die 9,3% uitwijst) en de uitkomst van de oude formule gecorrigeerd met een algemene aftrek voor belastingen (wat op 7,7% uitkwam). Zulke verschillen spelen een grote rol bij marginale investeringen.

Hierbij zullen wij het laten. De lezer heeft enige algemene indrukken van het MAPI-systeem gekregen. Er zit natuurlijk meer aan vast, en om dit in de praktijk goed toe te passen zonder in valkuilen te storten zal men de boeken moeten bestuderen. Onder goede leiding kan de praktische toepassing dan door eenvoudige krachten zonder veel berekeningen geschieden. Als de lezer geïnteresseerd is zou hij zelf op zijn eigen wijze een nauwkeurige investeringsanalyse kunnen maken voor een paar schablonegevallen, en daarna diezelfde cijfers bewerken volgens de nieuwe MAPI-formule. Dat moet dan praktisch dezelfde uitkomst geven.

#### Literatuur:

- George Terborgh „Dynamic Equipment Policy” 1949, McGraw Hill Book Company, New York (de theoretische fundamenten).
- George Terborgh „Business Investment Policy” 1958, Machinery & Allied Products Institute, Washington D.C. (\$ 10), verschijnt dezer dagen ook als „Leitfaden der Betrieblichen Investitionspolitik” bij Betriebswirtschaftlicher Verlag, Wiesbaden (D.M. 28.40). Dit is het handboek voor de nieuwe MAPI-formule.
- George Terborgh „Studies in the Analysis of Business Investment Projects” 1 t.m. 6, MAPI 1960/1961 (bevat bijzondere verdere formules).
- A. F. van Zweeden „’t Is zo morgen . . . investeren, vervangen, vernieuwen” 1960, een voorlichtingsboekje van R. S. Stokvis & Zonen, Rotterdam (korte uiteenzetting van de oude MAPI-formule met haar beginselen).
- J. L. Mey „Het vervangingsprobleem bij duurzame productiemiddelen” in M.A.B. 1955 nrs. 6 en 7 en ook in boekvorm uitgegeven. Dit is een beschouwing over de oude MAPI-formule waarin de schrijver daartegen enige bezwaren noemt.
- Stichting voor Economisch Onderzoek der Universiteit van Amsterdam „Het vaststellen van investeringsprioriteiten”, 1960, H. E. Stenfert Kroese N.V. Leiden. Dit bevat een wetenschappelijk overzicht over de theoretische aspecten van de investeringsleer.