

HET VERVANGINGSPROBLEEM BIJ DUURZAME PRODUCTIEMIDDELEN (II)

door Prof. Dr J. L. Mey

6. *Confrontatie en beoordeling.*

Gaan we thans over tot onderlinge confrontatie en beoordeling van de besproken methoden.

Overzien we de hierboven gereleveerde litteratuur van de laatste decennia dan kunnen we constateren, dat men op vier verschillende wijzen getracht heeft het vervangingsprobleem aan te vatten.

In de eerste plaats is men uitgegaan van de directe schatting van de levensduur. Daarop baseert men de bepaling van de afschrijvingen. Het moment van buiten-gebruikstelling is met de schatting van de levensduur gegeven. De omstandigheden kunnen zich na het moment van schatting hebben gewijzigd, zodat de aangenomen levensduur niet met de feitelijke in overeenstemming is. Vergelijking van de productie-kosten bij voortzetting van de productie met het oude apparaat met die bij gebruik van het nieuwe bepaalt de feitelijke buiten-gebruikstelling. De productie-kosten worden voorzover het de duurzame productie-middelen betreft weer gebaseerd op een schatting van de levensduur, zowel van de resterende levensduur van het oude apparaat als van die van het nieuwe.

Vervolgens kan men trachten de optimale levensduur van het actief te bepalen. Hierbij zijn dan schattingen nodig van de factoren waarvan die optimale levensduur afhankelijk is. De optimale levensduur zelf kan worden bepaald, hetzij als die waarbij de totale productie-kosten per eenheid van de met het werktuig te verkrijgen producten het laagst zijn, hetzij als die waarbij de contante waarde van het door het productie-middel op te leveren netto-inkomen d.i. het verschil tussen de opbrengst der producten en de complementaire kosten, het grootst is.

Ook op deze grondslag kan men een vervangingsanalyse baseren. Immers men kan zich afvragen of de kosten bij de optimale levensduur van het nieuwe apparaat lager zijn dan die bij de optimale levensduur van het oude, resp. of de contante waarde van het netto-inkomen hoger is.

In de derde plaats kan men een afleiding beproeven van het verloop van de waarde der werkeenheden. Daaruit volgen zowel de levensduur als het moment van buiten gebruikstelling. De invloed van de op dit waardeverloop betrekking hebbende factoren zal men weer moeten schatten. De vervangingsanalyse bestaat weer in bepaling van de kosten gebaseerd op de waarde der werkeenheden bij een nieuw productie-middel en die gebaseerd op de waarde der resterende werkeenheden van het oude.

Tenslotte kan men het verloop van de inferieuriteit bepalen uit een schatting van de daarop betrekking hebbende factoren. Hieruit volgt na toevoeging der vermogensoffers de „adverse-average”. De levensduur is bepaald door het adverse-minimum, het is de periode waarin de adverse-average het laagst is. De vervangingsanalyse bestaat in vergelijking van de adverse-minimum van het oude en het nieuwe productie-middel.

Uit het bovenstaande blijkt dat de verschillende wijzen waarop men het probleem van de levensduur en de depreciatie aanpakt ook beslissend is voor de wijze, waarop het moment van vervanging bepaald wordt.

Immers als men dat moment rationeel wil bepalen dan kan dit niet anders gebeuren dan door het treffen van een vergelijking van de offers verbonden met de voortzetting van de productie met het oude productiemiddel en die verbonden aan de voortbrenging met een nieuw apparaat. In hoeverre men daarbij bepaalde veiligheidsmarges in acht wil nemen is een vraagstuk op zich zelf. Het betekent in zijn consequentie voor de vervanging slechts dat niet elke besparing hoe klein ook voldoende zal worden geacht tot daadwerkelijke vervanging over te gaan.

De eerste hierboven aangegeven methode komt er op neer dat men eenvoudig de in een bepaalde bedrijfstak min of meer usantieel geworden afschrijvingsperiode kiest. Veelal betekent zij, ook als ze tot formules van een zekere gecompliceerdheid aanleiding geeft niet meer dan de toepassing van een „rule of thumb”.

Niettemin kan men haar aanvaarden in die gevallen, waarin het productiemiddel als versleten moet worden beschouwd zodra het op de plaats waar het is opgesteld niet meer in staat is de daar benodigde diensten te verrichten. Dit kan als reeds werd opgemerkt een gevolg zijn zowel van quantitatieve als kwalitatieve vermindering van de door het apparaat geleverde producten. Men kan in dat geval dus uitgaan van een schatting van de technische levensduur in de door ons hiervoren gedefiniëerde betekenis. Deze schatting zal veelal met een betrekkelijk grote graad van nauwkeurigheid zijn te maken.

Het spreekt vanzelf, dat al is in dat geval gedurende de gehele levensduur het door het apparaat voortgebrachte product kwalitatief en quantitatief hetzelfde dit vanzelfsprekend nog niet impliceert dat de afschrijvingen van jaar tot jaar gelijk moeten blijven. Hoe deze zullen verlopen zal in dat geval uitsluitend van de complementaire kosten afhangen. Om trent het verloop van die complementaire kosten zal dus een schatting moeten worden gemaakt. Slechts als kan worden aangenomen dat die kosten in de loop van de gebruiksduur niet veranderen is een amortisatie d.m.v. gelijkblijvende annuïteiten gemotiveerd. Stijgen de complementaire kosten dan zullen de jaarlijkse hoeveelheden werkeenheden in waarde dalen en dus de jaarlijkse amortisatie-quoten daaraan moeten worden aangepast.

Het moment van buiten gebruikstellen resp. degraderen d.i. plaatsing in een andere functie, hetzij in eigen bedrijf, hetzij elders, is en blijft een technische noodzaak; hierin schuilt geen economisch vraagstuk. Doet zich het laatste geval voor d.i. heeft het productiemiddel nadat het voor zijn functie ongeschikt geworden is nog een andere gebruiksmogelijkheid dan heeft het ook een veelal nog aanzienlijke opbrengstwaarde. Ook deze zal moeten worden geschat en op de aanschaffingsprijs in mindering moeten worden gebracht.

Het hier besproken geval zal zich in de practijk van het bedrijfsleven meer voordoen dan men bij oppervlakkige beschouwing zou menen. Legio zijn het aantal gevallen, dat een onvermijdelijke kwalitatieve achteruitgang van de prestatie onherroepelijk het einde van de levensduur betekent, waardoor dus het vervangingsprobleem feitelijk een zuiver technische gelegenheid wordt. Ook quantitatieve achteruitgang van het prestatievermogen kan zodanige organisatorische moeilijkheden met zich brengen, dat daarmee het einde van de gebruiksduur aangebroken is.

Het is uitsluitend in dit geval en onder de hier gestelde voorwaarden dat een directe schatting van de levensduur — d.i. de technische levensduur in de door ons gebezigde betekenis — rationeel is.

De optimale levensduur voor een productie-middel kan men bepalen indien gegeven zijn: de aanschaffingskosten, het verloop van de productie in de tijd m.a.w. het verloop van de gelijktijdige capaciteit, het verloop van de complementaire kosten in de tijd en de eventuele opbrengstwaarde van het apparaat bij buitengebruikstelling. Men kan zich deze grootheden gegeven zijnde afvragen bij welke gebruiksduur de kosten per eenheid product minimaal zullen zijn.

Neemt men nu weer aan dat de opvolgende productie-middelen dezelfde aanschaffingskosten, hetzelfde complementaire kostenverloop, hetzelfde verloop van de gelijktijdige capaciteit en dezelfde waarde bij buiten gebruikstelling hebben, dan is het juist om in de hier boven bedoelde optimale gebruiksduur de economische levensduur te zien. Immers het is in dat geval van economisch standpunt doelmatig de apparaten juist gedurende *die* periode en niet langer of korter in bedrijf te houden.

De optimale levensduur bepaald zijnde kan men daarop de afschrijvingen baseren. In het kader van de door Taylor en Hotelling gegeven analyse zou dit feitelijk dienen te geschieden in verhouding tot het verloop van de productie m.a.w. van het verloop van de gelijktijdige capaciteit.

Men schat hier dus het verloop van de productie-capaciteit in de tijd en het verloop van de complementaire kosten, de levensduur wordt echter niet geschat doch afgeleid.

Men kan de hier gevolgde gedachtegang ook voor de oplossing van het vervangingsprobleem toepassen. Van het nieuw beschikbare apparaat zal men zich dan weer moeten afvragen wat de productiekosten bij de optimale levensduur zijn en deze vergelijken met de kosten van het oude productie-middel. Een vraag die zich hierbij onmiddellijk voordoet is: hoe moeten die kosten van het oude productie-middel worden bepaald? De algemene oplossing hiervoor is dat men de hierboven vermelde gegevens opnieuw gaat bepalen voor het oude productie-middel, daarbij nu uitgaande van de huidige opbrengstwaarde, het huidige verloop van de gelijktijdige capaciteit, het huidige verloop van complementaire kosten en de opbrengstwaarde bij uiteindelijke buiten-gebruikstelling. Uit deze gegevens volgt een nieuwe optimale levensduur, d.i. weer de levensduur, waarbij de kosten per eenheid product het laagst zijn. Ligt dit kostenminimum hoger dan dat van het nieuwe apparaat dan is vervanging noodzakelijk; ligt het lager dan kan vervanging achterwege blijven. Hierbij moet weer voorop gesteld worden dat het ook technisch mogelijk is het productie-middel gedurende die optimale periode te gebruiken.

Eenvoudigheidshalve kan men ook de kosten verbonden aan de productie met het oude productie-middel in de naaste toekomst vergelijken met de kosten van het nieuwe bij zijn optimale levensduur, dus zijn laagste kosten per eenheid product.

De derde benadering van het probleem van duurzame afschrijving en vervanging van duurzame productie-middelen eist een schatting van het verloop van de waarde der werkeenheden of prestatie-eenheden van het productie-middel. Het is voor deze schatting noodzakelijk zich rekenschap te geven van de factoren die op dat waardeverloop van invloed zijn. In tegenstelling tot de vorige methode zal men hier naast de complementaire kosten ook het verloop van de *waarde* der productie moeten schatten.

Uit de schatting van het verloop van de waarde der werkeenheden

vloeit onmiddellijk de wijze van amortisatie van het in het productie-middel geïnvesteerde vermogen voort.

Heeft men eenmaal een inzicht in het verloop van de waarde der prestaties dan zal men de levensduur tevens hebben bepaald. Immers als de technische omstandigheden niet tot een eerder buiten-gebruik stellen nopen zal kunnen worden doorgegaan tot de waarde der prestaties tot nihil zal zijn gedaald.

Is de aanschaffingsprijs van het productie-middel bekend en het verloop van de waarde der werkeenheden bepaald dan kan een afschrijvingstelsel worden ontworpen dat volgens het bovenbedoelde verloop de aanschaffingsprijs amortiseert.

Op overeenkomstige wijze kan de vervangingsanalyse plaats vinden.

Nagegaan zal moeten worden wat de kosten zijn van de productie met behulp van een nieuw apparaat. Door de complementaire kosten verbonden met de productie van het oude productie-middel eventueel verhoogd met de amortisatie van zijn huidige opbrengstwaarde daartegenover te stellen kan men nagaan of het oude productie-middel nog wel kan worden gehandhaafd.

Ook bij deze methode veronderstelt men — hoewel gewoonlijk stilzwijgend — dat de toekomstige vervangers dezelfde aanschaffingsprijs hebben en ook dat de waarde van hun werkeenheden hetzelfde verloop zal vertonen.

Immers is dat niet het geval en zou men weten dat er bijv. een jaar later een veel voordeliger werkend productiemiddel op de markt komt dan de huidige vervanger dan kan men de vervanging beter uitstellen ook al zouden de productie-kosten van de huidige vervanger de vervanging wel wettigen.

Belangrijk is nu de vraag of, als we het productie-middel gebruiken tot zijn complementaire kosten, vermeerderd eventueel met een amortisatie-quote van de directe opbrengstwaarde van het productie-middel, gelijk zijn aan de waarde van de producten, we eigenlijk hetzelfde doen als het zoeken naar de levensduur waarbij de offers per eenheid product minimaal zijn.

Aanleiding tot het stellen van deze vraag zou men kunnen zien in het feit of de hier bedoelde complementaire kosten zouden kunnen worden beschouwd als de marginale kosten van de productie der betrokken eenheden.

Inderdaad kan men die complementaire kosten aldus beschouwen aangezien het deze kosten zijn die de productie van elke nieuwe hoeveelheid aan het reeds gemaakte kosten-totaal toevoegt.

We amortiseren nu de productie zolang totdat die complementaire kosten gelijk zijn aan de waarde van het product. Wat is echter de waarde van het product? Normaliter is het vervangingswaarde en deze laatste zal samenvallen met de kosten bij productie met een nieuw productie-middel bij zijn optimale gebruiksduur.

Dit betekent dus als we veronderstellen, dat in de opeenvolging der productie-middelen geen verandering komt m.a.w. elk buiten-gebruik gesteld apparaat vervangen wordt door een geheel congruente nieuwe eenheid, de productie wordt voortgezet tot dat de marginale kosten gelijk zijn aan de gemiddelde, dat betekent dus zóver dat de gemiddelde kosten per eenheid product het laagst zijn.

Men kan dit resultaat ook anders formuleren en wel door te zeggen dat de „quasi-rent” van het productie-middel het grootst is.

De methode van Taylor/Hotelling leidt dus wel tot hetzelfde uiteindelijke resultaat als onze beschouwing, tot het resultaat nl. dat de economische levensduur van het productie-middel overeenkomt met de periode, waarin de kosten van het product dat daarmee wordt voortgebracht het laagst zijn. Op zich zelf is dat ook begrijpelijk. Immers er is in het algemeen overige omstandigheden gelijk blijvend geen reden het product-middel langer in dienst te houden aangezien men door aanschaffing van een nieuwe eenheid met lagere kosten zou kunnen gaan werken.

De *formules* van Taylor/Hotelling zijn echter niet geschikt om als basis voor een afschrijvingsmethode te fungeren.

Immers men verdeelt daarin de aanschaffingsprijs verminderd met de contante waarde van de opbrengt bij buiten gebruikstelling en vermeerderd met de integraal van de complementaire kosten gedurende de gebruiksperiode over de integraal van de productie gedurende diezelfde periode en vraagt zich slechts af voor welke periode de uitkomst een minimum is. Het gaat bij de regeling der afschrijvingen echter niet om de vraag naar de minimum-kosten per eenheid product. Wij moeten weten hoe het waarde-verloop is van de periodiek te verbruiken werkeenheden. Op die basis toch zal men tot een rationele verdeling van de aanschaffingsprijs, eventueel verminderd met de opbrengst bij buiten-gebruikstelling, over de jaren waarin het apparaat wordt verbruikt, komen. Hiervoor zal men zich er rekenschap van moeten geven zowel hoe het verloop is van de jaarlijks te maken complementaire kosten als ook hoe de jaarlijkse productie niet alleen naar hoeveelheid, maar ook naar waarde verloopt. Immers eerst uit deze twee gegevens zal men zich een voorstelling kunnen maken van het verloop van de waarde der werkeenheden.

In de door Taylor/Hotelling ontwikkelde gedachtegang zouden we er bovendien van moeten uitgaan, dat een kwalitatieve vermindering van het product of de prestatie van het werktuig uitgesloten is.

Het is dan ook duidelijk, dat vanuit de volgens de formules van Taylor/Hotelling bepaalde minimum-kostprijs van het product niet besloten kan worden tot de grootte van het bedrag der jaarlijkse afschrijvingen. Men kan uit deze formules ook de afschrijvingen niet terugrekenen zonder dezelfde schattingen gemaakt te hebben als in onze hierboven gereleveerde, op Limperg's beginsel van de waardering der werkeenheden gebaseerde, beschouwing noodzakelijk zijn.

Hoewel dus de mathematische depreciatie-theorie van Taylor en Hotelling wel zeer dicht nadert tot een correcte methode van afschrijving en een correcte wijze van bepaling van het moment van buiten-gebruikstelling moeten we toch de voorkeur geven aan het stelsel dat door Limperg werd geïnaugureerd en ook door ons werd voorgedragen, ook al moet worden erkend, dat daarin het element van schatting en daarmee van onzekerheid in belangrijke mate aanwezig is.

In het kader van de vervangingswaardetheorie past een afschrijvingsstelsel dat — indien van exogene invloeden wordt afgezien en geen kwalitatieve vermindering der prestaties optreedt — bij een rationeel bepaalde levensduur tot een gelijkblijvende kostprijs van het door het werktuig vervaardigde product moet leiden. In onze literatuur heeft men getracht een dergelijke methode te ontwikkelen.

De mathematische theorie heeft het vraagstuk van een andere zijde aangepakt door na te gaan bij welke levensduur de offers per eenheid product het laagst zijn.

Gaan we thans over tot een beoordeling van de theorie van het adverse-minimum.

De door Terborgh voorgestelde methode ter bepaling van het moment van vervanging en daarmee van de economische levensduur gaat eveneens van de veronderstelling uit dat er een levensduur te bepalen is, waarbij de totale offers verbonden met het gebruik van het productie-middel een minimum bereiken.

Daar het Terborgh allereerst om de bepaling van het moment van vervanging is te doen, is hij in eerste instantie geïnteresseerd in de vraag of het minimum bij de oude machine lager ligt dan bij de nieuwe. In alle duurzame productiemiddelen is een bepaald vermogensbedrag geïnvesteerd. Het nieuwe productie-middel eist een investering overeenkomende met zijn aanschaffingsprijs, in het oude kan niet meer geïnvesteerd zijn dan het bedrag van zijn ogenblikkelijke opbrengstwaarde. De amortisatie van het geïnvesteerde vermogen wordt rekening houdend met de intrest gelijkelijk over de levensduur verdeeld, hoe langer de levensduur hoe kleiner dus het vermogensoffer per jaar.

Terborgh houdt dus geen rekening met de noodzakelijkheid de aanschaffingsprijs te verdelen al naar gelang de onderlinge verhouding der jaarlijks door het actief geleverde werkeenheden. De verdeling van de aanschaffingsprijs over de gebruiks jaren zoals die bij hem geschiedt is dus geen methode van afschrijving en is ook als zodanig niet bedoeld. Het gaat er hier alleen om de vermogensoffers over de gebruiks jaren te verdelen, dus het gemiddelde vermogensoffer per gebruiksjaar te bepalen.

Zo opgevat zal het vermogensoffer gemiddeld steeds lager worden naarmate de gebruiksduur van het productie-middel langer is.

Is dus om deze reden Terborgh's methode als afschrijvingsstelsel reeds onaanvaardbaar het zwakke punt in zijn betoog, waardoor het ook als vervangingsanalyse onbruikbaar wordt, ligt in het begrip inferieuriteitsgradient en de wijze waarop hij daarvan gebruik maakt.

Wat maakt een apparaat inferieur t.o.v. het nieuwe en voor de betrokken bedrijfshuishouding best beschikbare?

Nemen we aan dat het best beschikbare nieuwe apparaat wat type betreft geheel overeenkomt met het in gebruik zijnde m.a.w. dat het geen verbeteringen vertoont en dat ook in de waarde der producten noch in die der complementaire kosten enige verandering is opgetreden dan leidt beantwoording van deze vraag reeds tot de volgende opsomming:

- stijging van de complementaire kosten van de voortbrenging;

- vermindering van de hoeveelheid in een bepaalde periode voortgebrachte eenheden product;

- vermindering van de kwaliteit der voortgebrachte producteenheden.

We zijn gewoon hier te spreken van endogene, dus met het productie-middel in kwestie verbonden zijnde, slijtingsfactoren.

Zoals echter reeds uit de hierboven vermelde vooropstelling blijkt, zijn er eveneens exogene factoren, die het in gebruik zijnde productie-middel doen verouderen. Zij kunnen onder de volgende rubrieken parallel lopend met de vorige worden gebracht:

- qualitatieve verbetering van het door het nieuwe productiemiddel voortgebrachte product;

- vergroting van de hoeveelheid met het nieuwe productiemiddel in een bepaalde periode verkregen product;

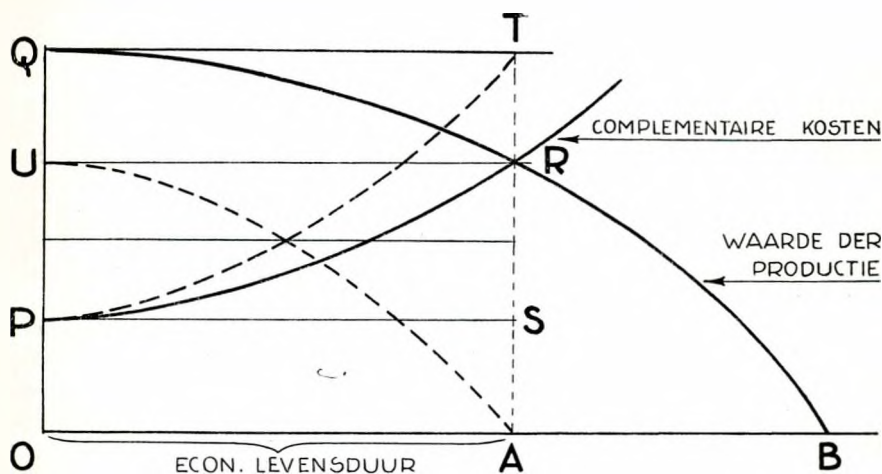
- vermindering van de complementaire kosten.

Een vergelijking van het in gebruik zijnde productie-middel met het best beschikbare leidt dus tot de conclusie dat de „operating inferiority” in drie bestanddelen uiteen valt nl. in inferiority met betrekking tot de complementaire kosten, de hoeveelheid product en de kwaliteit van het product.

Inderdaad zijn deze drie te quantificeren, maar er is een groot verschil tussen de „operating inferiority” die aan endogene factoren is toe te schrijven en die dus blijkt door vergelijking van het in gebruik zijnde productie-middel met een congruent nieuw exemplaar en de „operating inferiority” welke zou kunnen blijken door vergelijking van het in gebruik zijnde met het nieuwe in de gegeven verhoudingen best beschikbare. Omtrent het verloop van deze laatste „inferieuriteit” is niets met enige zekerheid te voorspellen, met betrekking tot de eerste kunnen wel enig voorspellingen worden gedaan. Zij leiden er niet toe dat het waarschijnlijk is dat de inferieuriteit lineair wordt geaccumuleerd. Immers terwijl de onderhouds- en reparatiekosten met het ouder worden van het apparaat gewoonlijk progressief toenemen, bestaat ook nog de kans, dat de productie zowel naar hoeveelheid als waarde afneemt.

Voor zover echter de inferieuriteit voorzienbaar is, m.a.w. te danken aan endogene factoren kunnen we een vergelijking maken tussen de methode van Terborgh en die door ons ontwikkeld op de door Limperg geformuleerde gedachte dat de afschrijvingen de waarde der werkeenheden moeten representeren. Immers we kunnen stellen, dat er bij het in gebruik zijnde productie-middel sprake is van tweeërlei inferieuriteit nl. inferieuriteit aan de zijde van de complementaire kosten en inferieuriteit aan de zijde van de opbrengst.

Beide categorieën van inferieuriteit kunnen gemakkelijk worden gedemonstreerd aan de hand van de volgende voorstelling van de economische levensduur.



In bovenstaande figuur worden de complementaire kosten voorgesteld door PR, de opbrengsten door QB.

OQ stelt de jaaropbrengst tegen kostprijs voor van het best beschikbare productie-middel, OP de complementaire kosten bij productie daarmee. Het is nu duidelijk, dat we de inferieuriteit, waarvan Terborgh spreekt, kunnen aflezen aan de afstand tussen PR en PS en aan de af-

stand tussen QT en QR. Op het moment waarop in onze gedachtegang het productie-middel dient te worden buiten gebruik gesteld is de totale inferieuriteit ST juist gelijk aan de opbrengst van het best beschikbare productie-middel verminderd met zijn complementaire kosten.

Ook in onze gedachtegang kunnen we het moment van buiten gebruik stelling bepalen door het verloop van de accumulatie der inferieuriteit na te gaan. Strikt genomen deden we in het voorgaande juist hetzelfde n.l. het verloop van de waarde der werkeenheden schatten. Dit laatste toch is zoals gemakkelijk valt in te zien juist het tegengestelde van het verloop der inferieuriteitsaccumulatie.

Terborgh gaat echter het geïnvesteerde vermogen verhoogd door middel van een bepaalde intrestfactor gelijkelijk verdelen over het aantal gebruiks-jaren en komt dus voor elk aantal jaren tot een gemiddelde per gebruiksjaar.

Met het geaccumuleerde inferieuriteitsbedrag doet hij feitelijk hetzelfde. Immers hij accumuleert de inferieuriteit volgens een bepaalde gradient en deelt het aldus gevonden bedrag verhoogd met dezelfde intrestfactor door het aantal gebruiks-jaren als waarop de inferieuriteits-accumulatie betrekking heeft.

Daarna sommeert hij beide grootheden — gemiddeld vermogensoffer en gemiddelde inferieuriteit — en gaat na voor welk aantal gebruiks-jaren deze som een minimum vertoont.

Terborgh zou althans als hij de inferieuriteits-accumulatie juist bepaald heeft op deze wijze wel een levensduur kunnen bepalen, die met de economische levensduur in onze zin overeenkomt.

Hij zou dan feitelijk niet anders doen dan in onze analyse geschiedde. Terwijl door ons de inferieuriteit differentieel werd beschouwd berekent Terborgh een gemiddelde inferieuriteit. Langs zijn weg zou men tot hetzelfde resultaat kunnen komen als waartoe onze beschouwingen leidden.

Terborgh schat echter het verloop van de inferieuriteit niet, maar tracht een inferieuriteitsgradiënt af te leiden uit de reeds door het in gebruik zijnde apparaat geaccumuleerde inferieuriteit. Het is duidelijk dat deze methode reeds onmogelijk is voor *nieuwe* apparaten. Zij is echter ook moeilijk te aanvaarden, wanneer het gaat om apparaten, die ter vervanging van reeds in bedrijf zijnden worden gebezigd. Immers men trekt eenvoudig de invloed van factoren, die in het verleden gewerkt hebben, voor het nieuwe apparaat, dat wellicht van geheel andere hoedanigheden is en onder gewijzigde omstandigheden wordt aangewend, door.

Juist het feit dat een vervangingsanalyse nodig blijkt, is een bewijs, dat het nieuwe apparaat niet congruent is met het oude of dat de omstandigheden, waaronder het in de toekomst zal worden gebruikt gewijzigd zijn. Was er niets veranderd sedert het in gebruik nemen van het oude apparaat, dan zou men het hebben kunnen gebruiken gedurende het aantal jaren waarin het zijn „adverse-minimum” bereikt en het daaraan vervangen door een nieuw met hetzelfde „adverse-minimum”.

Intussen betreft het hier gereleveerde bezwaar alleen de wijze waarop de inferieuriteitsgradiënt wordt afgeleid. De door Terborgh ontwikkelde methode wordt hierdoor in beginsel niet aangetast. Er is echter nog een ander bezwaar tegen de manier, waarop Terborgh het vraagstuk van de vervanging aanvat, een bezwaar van meer principiële aard. Hoe kan men de inferieuriteit van een apparaat bepalen als men de kosten van de productie met het best beschikbare werktuig niet kent? Zoals we hebben opgemerkt bestaat de inferieuriteit uit twee componenten n.l. toe-

name van de complementaire kosten en afname van de met het apparaat verkregen productie naar hoeveelheid en eventueel naar kwaliteit.

Nu kunnen we wél bepalen hoe groot de kosten-inferieuriteit van een in gebruik zijnd apparaat vergeleken met het best beschikbare nieuwe is, om de productie-inferieuriteit te bepalen zouden we althans bij normale voortzetting der productie de vervangingswaarde van de producten, d.i. in het algemeen dus de kosten van de productie met het beste nieuwe apparaat moeten kennen. Deze kunnen we echter niet bepalen zonder dat we de inferieuriteitsaccumulatie kennen, die immers één van de bepalende factoren van het adverse-minimum en daarmee van de levensduur is.

Hieruit blijkt dat Terborgh's analyse feitelijk op een cirkelredenering berust ¹⁾.

Waar dit de kern is van de gehele methode door hem ontwikkeld volgt hieruit reeds dat zij onaanvaardbaar moet worden geacht. Dat nog afgezien van de wijze waarop hij de vermogensoffers over de levensduur verdeelt.

Terborgh's methode moge tegenover de Amerikaanse practijk een vooruitgang betekenen vergeleken met de economische litteratuur is zij dat zeker niet.

Evenmin kan sprake zijn van enige vooruitgang vergeleken met de in Nederland ontwikkelde methode van de schatting van het waardeverloop der werkeenheden. Deze laatste methode heeft dit voordeel, dat zij niet alleen het vervangingsprobleem oplost maar bovendien een correcte oplossing geeft van het vraagstuk der afschrijvingen. Samenvattend kunnen we concluderen dat men alleen tot een correcte methode van afschrijving kan komen door het verloop van de inferieuriteitsaccumulatie, zijnde de inverse van het waardeverloop der werkeenheden te bepalen. Hiervoor is echter nodig een inzicht in het waardeverloop der met het werktuig te vervaardigen hoeveelheden product en het verloop der daarbij te maken complementaire kosten. Heeft men het *verloop* van de inferieuriteitsaccumulatie resp. van de waarde der werkeenheden bepaald dan kan aan de hand daarvan de afschrijvingsmethode worden vastgesteld. Uit de daarop gebaseerde afschrijvingen vloeit dan het door de door de duurzame productie-middelen veroorzaakte kostenbestanddeel voort. Tezamen met de complementaire kosten van de productie vormt dit de kostprijs van het product ²⁾.

De vervangingsanalyse kan worden gemaakt door de kostprijs van het best beschikbare apparaat te vergelijken met de complementaire kosten eventueel verhoogd met de op dezelfde wijze als hierboven bepaalde afschrijving van de huidige opbrengstwaarde.

Vergelijking van Terborgh's adverse-minimum van de „defender” met dat van de challenger leidt dus niet tot een bruikbare conclusie omtrent vervanging omdat:

¹⁾ De cirkelredenering wordt vermeden indien men voor de bepaling van de productie-inferieuriteit niet met de vervangingswaarde der productie doch met de opbrengst rekening zou houden. Hiertegen bestaat echter weer het bezwaar dat we op pag. 247 van dit tijdschrift tegenover de analyse van Preinreich en Lutz hebben gereleveerd en dat door Limperg destijds reeds tegen Polak's analyse werd aangevoerd.

²⁾ Van het verloop kan men zich een voorstelling maken zonder de kosten van de productie met het best beschikbare apparaat te kennen. Om de inferieuriteit te kunnen quantificeren heeft men echter de waarde der werkeenheden zelf als element van de vervangingswaarde van de productie nodig.

1e. de bepaling van de inferieuriteit van de „defender” niet mogelijk is alvorens de kostprijs bij vervaardiging met het best beschikbare productiemiddel te kennen; voor dit laatste hebben we een correcte afschrijvingsmethode nodig, d.i. een methode welke berust op een zo juist mogelijke schatting van het verloop van de waarde der werkeenheden of wil men op een zodanige schatting van het verloop der inferieuriteit;

2e. niet voldoende gemotiveerd wordt dat de inferieuriteit volgens een vaste gradiënt dus lineair wordt geaccumuleerd. De fouten, die Terborgh overigens terecht heeft menen te kunnen aanwijzen in vele traditionele afschrijvingsmethoden en vervangingsanalyses, in het bijzonder dat zij een cirkelredenering impliceren, heeft hij zelf niet kunnen vermijden.

7. Slotopmerking.

Ter afsluiting van onze beschouwingen over de vraagstukken van depreciatie en vervanging in min of meer recente buitenlandse publicaties kunnen we concluderen, dat de Nederlandse bedrijfseconomische literatuur op dit punt niet achter staat bij de buitenlandse.

Integendeel mag uit onze uiteenzettingen eer de conclusie worden getrokken, dat men in de behandelde litteratuur aan een correcte en volledige oplossing van dit vraagstuk nog niet toe is.

Deze laatste zal, tenzij men zich zal kunnen baseren op de technische levensduur, steeds moeten aanvangen met een schatting van het waardeverloop der werkeenheden, die op haar beurt weer berust op een schatting van het verloop van de waarde der productie en der complementaire kosten.