

Planning van de vervangingsinvestering van een machine of werktuig

publicatie nr. 68
augustus 1993

Samenstelling : ir. H.B. Schoorlemmer en drs. A.T. Krikke
Redactie : S. Zwanepol

REBIJN/HEER
POSTBUS 430
8200 AK Lelystad
tel. 0320 - 91111, fax 0320 - 30479

PROEFSTATION



LELYSTAD

Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in
de Vollegrond, Postbus 430, 8200 AK Lelystad,
tel. 03200 - 91111, fax 03200 - 30479

ISBN 556968
1993, 21 500



0000 0939 4228

INHOUD

Samenvatting	5
Inleiding	7
Belang van de machine- en werktuigkosten	7
De vervangingsafweging in de praktijk	8
Doelstelling en werkwijze van dit onderzoek.....	9
Opzet publikatie	10
Investeringsplanning	11
Planning	11
Indeling in investeringssoorten	12
Vervangingsinvesteringen	12
Totale en partiële analyse van uitbreidingsinvesteringen.....	13
Projectinvesteringen.....	14
Investeringen voor aanpassing en optimalisatie van de bedrijfsopzet.....	14
Planning en analyse van investeringen	14
Analysemethoden van vervangingsinvesteringen	17
Bepaling vervangingsmoment op basis van kosten	17
Rente.....	17
Afschrijving.....	17
Complementaire kosten	19
Bepaling vervangingsmoment op basis van de kosten.....	21
Nadelen kostenmethode	22
Projectinvestering: analyse op basis van kasstromen	23
De kasstromen	23
Selectiecriteria voor projectinvesteringen.....	24
Bepaling van de disconteringsvoet.....	26
Projectie projectanalyse op de vervangingsinvestering.....	28
Vervangingsafweging op basis van kasstromen	29
Kasstromen als gevolg van belastingen en subsidies	29
Inkomsten- en vennootschapsbelasting	29
Vervangingsreserve	31
Investeringsaftrek / WIR	31
Vervroegde Afschrijving Milieu-Investeringen	32
Subsidies.....	33
Planning vervangingsinvestering op basis van kasstromen	33
Inschatting kasstromen en berekening netto kasstromen	33
Bepaling van het vervangingsadvies	36
Evaluatie methode	38
Voordelen en nadelen	38
Testmodel	39

Gebruikershandleiding bij de spreadsheet-toepassing	40
Algemeen	40
Algemene gegevens	42
Invoeren normatieve gegevens en machine-gegevens	43
Invoeren van normatieve gegevens	43
Invoeren machine-gegevens	45
Berekeningen en advies	49
Printen, bewaren en beëindigen	55
 Summary	 56
Literatuur	57
 Bijlage: Theorie achter een correctie op tijd	 59

Samenvatting

Investerings in duurzame produktiemiddelen hebben lange termijn-gevolgen voor de bedrijfsvoering. De kosten voor machines en werktuigen zijn vaste kosten die op niet al te lange termijn te beïnvloeden zijn. Machines en werktuigen worden immers regelmatig vervangen. Een nauwkeurige vervangingsafweging kan helpen deze kosten te verlagen. Een groot aantal aspecten is van invloed op de vervangingsinvestering en maakt hierdoor de beslissing tot een lastige afweging. In veel gevallen zal de akkerbouwer of vollegrondsgroenteteler de vervangingsafweging dan ook in meer of mindere mate op intuïtie en ervaringen baseren.

Voor de investeringsbeslissing spelen de machine- en werktuigkosten op lange termijn een belangrijke rol. Voor de timing van een investering (dit boekjaar of volgend boekjaar) spelen echter fiscale-, liquiditeits- en financieringsaspecten een belangrijke rol.

De in de huidige literatuur beschreven methode voor de bepaling van het vervangingsmoment is gebaseerd op een kostenvergelijking tussen de oude te vervangen machine en de nieuwe vervangende machine. Deze methode heeft als nadeel dat de timing van de investering niet ondersteund wordt aangezien de fiscale-, liquiditeits- en financieringsaspecten niet in de afweging betrokken worden. Bovendien worden in de praktijk machinekosten slechts in beperkte mate bijgehouden. De fiscale boekhouding is als gegevensbron minder geschikt, omdat de waardering en kostenberekening niet geheel op de bedrijfseconomische uitgangspunten aansluiten. Een methodiek gebaseerd op ontvangsten en uitgaven zal dan ook beter bij de praktijk aansluiten.

In dit onderzoek is een methode ontwikkeld die primair bedoeld is om de individuele ondernemer te ondersteunen bij de vervangingsafweging van een specifieke machine of werk-

tuig. Als uitgangspunt dienen bedrijfseigen gegevens. Via berekening van uitgaven en ontvangsten (kasstromen) worden subsidies, fiscale verplichtingen en kostenaspecten geïntegreerd. Uiteindelijk wordt berekend welke vervangingsstrategie het meest gunstig is bij de gegeven verwachte ontvangsten en uitgaven.

De berekeningen worden feitelijk voor drie situaties gemaakt, namelijk:

1. de huidige machine wordt direct vervangen door een nieuwe;
2. de huidige machine wordt volgend jaar vervangen;
3. de machine wordt vervangen aan het eind van de relatief technische levensduur.

Voor iedere strategie worden de kasstromen per jaar ingeschat. Hierbij wordt onder andere rekening gehouden met de aanschafwaarde van de nieuwe machine, de inruilprijs van de oude machine, de uitgaven voor onderhoud en verzekering, de fiscale aftrekbaarheid van onderhoud, verzekering en afschrijvingen, de investeringsaftrek, de desinvesteringsbijtelling voor de WIR, de subsidie-regelingen en de vervangingsreserve. De toekomstige kasstromen worden met behulp van de netto contante waarde methode gecorrigeerd voor het verschil in tijdstip waarop ze beschikbaar komen. Door vervolgens met behulp van de annuïteitenmethode de annuïteit van elk vervangingsalternatief te berekenen, kan een vergelijking tussen de drie strategieën gemaakt worden. Hierop wordt het advies gebaseerd.

Na de uitwerking van het theoretisch model is een prototype ontwikkeld ter toetsing van het model. Het prototype is een spreadsheet-toepassing. Dit programma is op beperkte schaal in de praktijk getest en beoordeeld door medewerkers van een aantal dienstverlenende instanties in de landbouw en met name door een aantal akkerbouwers. Met dit

prototype kunnen snel en overzichtelijk vervangingsalternatieven naast elkaar worden gezet. Aldus wordt een ondersteuning gele-

verd voor de vervangingsbeslissing en een bijdrage aan het terugdringen van de vaste kosten.

Inleiding

De beslissing van de akkerbouwer of vollegrondsgroenteteler om te investeren in trekkers of werktuigen heeft lange termijn-gevolgen voor de inrichting van het bedrijf en de bedrijfsorganisatie. Door te investeren worden financiële middelen voor langere periode vastgelegd in de machines. Nadat er geïnvesteerd is, zullen de keuzemogelijkheden van de ondernemer op korte termijn beperkter zijn.

Kostenbeheersing heeft een gunstige invloed op de inkomensvorming en de winstgevendheid van een onderneming. De mogelijkheden voor verbetering van de financiële opbrengsten in de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt zijn beperkt door overproductie en prijsdalingen. Om het inkomen op korte termijn zo veel mogelijk op peil te houden, zullen dalende opbrengsten gecompenseerd moeten worden door een reductie van de kosten. Een verbetering van het investeringsbeleid kan hieraan mogelijk een bijdrage leveren.

Belang van de machine- en werktuigkosten

In figuur 1 is een gemiddelde verdeling weergegeven van de totale kosten voor het akkerbouwbedrijf in 1990/1991 in procenten van het totaal (LEI, 1992). De totale kosten bestaan voor 23% uit toegerekende kosten en voor 77% uit niet-toegerekende kosten.

Meer dan de helft van de kosten op het akkerbouwbedrijf zijn vaste kosten. Een groot gedeelte hiervan is alleen op de lange termijn te beïnvloeden. De arbeid wordt voornamelijk geleverd door de ondernemer zelf. Het geïnvesteerde vermogen in de grond en gebouwen ligt voor een langere periode vast.

De werktuigkosten vormen geen groot deel van de totale kosten, maar zijn één van de weinige vaste kosten, die op niet al te lange termijn zijn te beïnvloeden; trekkers en werktuigen worden immers regelmatig vervangen. Een nauwkeurige vervangingsafweging kan helpen deze kosten te verlagen.

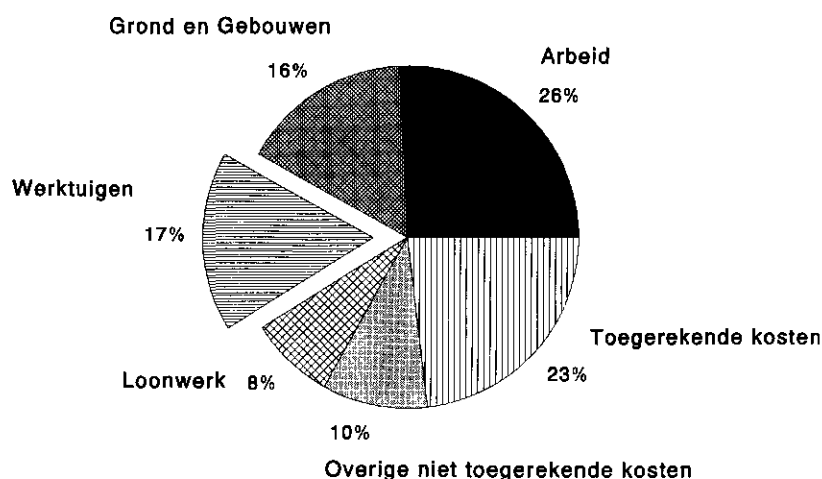


Fig. 1. Kostenverdeling akkerbouwbedrijf 1990/1991

De vervangingsafweging in de praktijk

Kenmerkend voor de land- en tuinbouw is dat grote investeringen slechts één of enkele malen in de ondernemerscyclus (de periode tussen start of overname en bedrijfsbeëindiging) plaatsvinden (Amro-bank, 1982). Naarmate de ondernemer ouder wordt, nemen de investeringen af, tenzij deze een opvolger heeft, dan wordt er weer meer geïnvesteerd. Hierbij geldt dat hoe ouder de ondernemer is, des te korter de periode waarover verdisconteerd kan worden en des te meer investeringsprojecten niet rendabel kunnen worden uitgevoerd. Voorts vertonen de investeringen een positieve samenhang met de inzet van gezinsarbeid, de op het bedrijf aanwezige liquiditeitsmassa en investeringspremies. De aankooprijzen, de rentevoet en het op het bedrijf aanwezige vreemd vermogen hebben een drukkend effect op de hoogte van de investeringen (Elhorst, 1989). Vervangingsinvesteringen zullen meer gelijkmatig en frequenter plaatsvinden dan uitbreidingsinvesteringen.

Een groot aantal aspecten is van invloed op de vervangingsinvestering en maakt hierdoor de beslissing tot een lastige afweging. In veel gevallen zal de akkerbouwer of vollegrondsgroenteteler de vervangingsafweging dan ook in meer of mindere mate op intuïtie en ervaringen baseren (Jacobsen, 1989). Zonder compleet te willen zijn, worden de volgende aspecten met invloed op de vervangingsafweging genoemd:

Betrouwbaarheid en kwaliteit: Is de oude machine nog voldoende bedrijfszeker? Voldoet deze machine nog aan de kwaliteitseisen van het bedrijf? Is er een nieuwe machine op de markt die efficiënter werkt? Door veranderde eisen kan een machine die nog in technisch goede staat verkeert, toch voor vervanging in aanmerking komen. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan de milieu-eisen die de laatste jaren aan veldspuiten gesteld zijn.

Kosten: Hoe schat men de kosten voor afschrijving, rente en onderhoud in van de

oude en van de vervangende machine?

De kosten voor afschrijving worden feitelijk bepaald door het waardeverloop van de machine. Er worden rentekosten berekend, omdat men over het geïnvesteerde vermogen rente-inkomsten bij de bank misloopt. Als de machine ouder wordt, wordt dit geïnvesteerde vermogen kleiner en dalen de jaarlijkse rentekosten. Voor de onderhoudskosten geldt het omgekeerde. Door slijtage zal het onderhoud in de loop der jaren meer gaan kosten. Als vuistregel wordt gehanteerd dat de helft van de onderhoudskosten gedurende het eerste tweederde deel van de technische levensduur van de machine wordt uitgegeven. De andere helft wordt gedurende het laatste derde deel van de levensduur uitgegeven. Door hoge onderhoudsuitgaven bij een oude machine lijkt een vervanging aantrekkelijk te worden. Bij een nieuwe machine zijn deze onderhoudskosten normaal gesproken veel lager. De rentekosten van een oude investering zijn echter vaak zoveel lager dan die van een nieuwe dat er nog een flinke stijging van de onderhoudskosten tegenover mag staan voordat vervanging gunstiger is geworden.

Liquiditeit en financiering: Is er genoeg geld beschikbaar om de vervanging te kunnen realiseren? Na een goed jaar zijn er voldoende liquide middelen aanwezig, waardoor er meer vervangen of aangeschaft wordt. Men loopt het risico onvoldoende rekening te houden met het feit dat dit een kostenverzwaring voor de komende, eventueel minder goede, jaren tot gevolg heeft.

Belastingen: Door te investeren wordt de fiscale winst gedrukt en wordt er minder belasting betaald. Een investering kan dan aantrekkelijker worden. Een versnelde vervanging kan echter een kostenverzwaring tot gevolg hebben. Bovendien is het investeringsbedrag altijd hoger dan de belastingreductie.

Fiscaal wordt er snel afgeschreven zonder rekening te houden met de werkelijke waardevermindering. Na een aantal jaren zal een machine die voor het bedrijf wel degelijk van waarde is, geen fiscale aftrekpost meer zijn. Als de machine dan wordt ingeruild, zal het

verschil tussen de inruilprijs en de fiscale boekwaarde door de fiscus als boekwinst beschouwd worden. Hierover moet belasting betaald worden. Wanneer de boekwinst als vervangingsreserve in mindering wordt gebracht op de fiscale waarde van de nieuwe machine, worden de mogelijkheden tot aftrek van fiscale afschrijving van de nieuwe machine verkleind.

Doelstelling en werkwijze van dit onderzoek

Uit voorgaande paragraaf is duidelijk geworden dat de bepaling van de vervangingsstrategie zowel lange termijn- als korte termijn-aspecten kent. Op lange termijn (strategisch) speelt het opstellen van het investeringsplan een rol met daarbij een inschatting van de werktuigkosten. De fiscale en liquiditeitsoverwegingen zijn meer kortere termijn-aspecten (tactisch). Deze zijn van belang voor de timing van de investering. Een eenmaal gedane vervanging kan niet eenvoudig zonder verlies worden teruggedraaid. Om de werktuigkosten te kunnen reduceren, moet een nauwkeurige afweging gemaakt worden.

Doelstelling van dit onderzoek was een methode te ontwikkelen waarmee de agrarische ondernemer op een praktische wijze bij de vervangingsafweging ondersteund kan worden. In het kader van deze doelstelling zijn de relevante aspecten met betrekking tot een vervangingsinvestering in kaart gebracht. Daarna is een praktisch hanteerbare methode ontwikkeld waarmee een vervangingsinvestering op gestructureerde en economisch juiste wijze afgewogen kan worden. Een belangrijke meerwaarde is dat de benadering rekening houdt met zowel de strategische als de tactische aspecten. De kostenoverwegingen en de fiscale aspecten worden in het model geïntegreerd.

Gekozen is voor een partiële benadering van vervangingsinvesteringen. Dit houdt in dat de beslissing omtrent de vervanging van een oude machine door een nieuwe als het ware

uit het totale bedrijfsverband is gelicht. De met de vervanging samenhangende kosten, opbrengsten, uitgaven en ontvangsten worden afzonderlijk behandeld. De motivatie voor deze keuze is dat een vervangingsinvestering in principe geen gevolgen heeft voor de productiecapaciteit van een bedrijf en geen effect heeft op de bedrijfsopzet. Een totale bedrijfsbenadering zoals die wordt ondersteund met het Bedrijfs-Economisch Advies (Janssens en Krikke, 1989) is dan niet nodig. Uiteraard moet de vervangingsproblematiek wel eerst in een breder (bedrijfs-)verband bekeken worden voordat een partiële benadering toegepast wordt.

Bij de ontwikkeling van het theoretisch model is na literatuuronderzoek vruchtbaar overleg gepleegd met collega-onderzoekers van het Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond (PAGV), Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), Instituut voor Arbeid en Mechanisatie (IMAG-DLO) en de Vakgroep Agrarische Bedrijfs-economie van de Landbouw Universiteit Wageningen (LUW).

Na uitwerking van het theoretisch model is een prototype ontwikkeld. Daarna kon het model worden getoetst. Het prototype is een spreadsheet-toepassing (Lotus 123) en is ontwikkeld met hulp van STOAS-stagiair Wybe Kramer. De status van het systeem is een onderzoeks-prototype met als primaire doelstelling het testen van het theoretisch model. Dit prototype is in de praktijk getest door medewerkers van de Groep voor Informatieverzorging en Bedrijfsadvisering Organisaties (GIBO), de Dienst Landbouw Voorlichting (DLV), het Informatie en Kennis Centrum (IKC-agv, IKC-rsp) het Agrarisch Tele-matica Centrum (ATC-SIVAK) en met name ook door een aantal akkerbouwers.

Op basis van de positieve testresultaten is besloten het prototype ter beschikking te stellen voor de praktijk¹.

¹ Het prototype voor de planning van de vervangingsinvestering van een machine of werktuig wordt beschikbaar gesteld voor de praktijk via het ATC-SIVAK (tel. 03200-34900 of 08370-79658).

Opzet publikatie

In het tweede hoofdstuk worden vervangingsinvesteringen geplaatst in een breder kader van de verschillende investeringssoorten en -afwegingen. Aan de orde komen de verschillende planningsniveaus en investeringssoorten.

Het derde hoofdstuk behandelt de in de bedrijfseconomische literatuur gebruikelijke wijze van bepaling van het vervangingsmoment. De afweging tussen de betreffende investeringsalternatieven wordt gemaakt op basis van de jaarkosten. De nadelen bij het gebruik van deze methode in de praktijk worden tevens besproken. Een verbetering wordt gezocht in een vervangingsafweging gebaseerd op kasstromen. Bij projectinvesteringen zijn de gebruikelijke analysemethoden gebaseerd op kasstromen. Een aantal in de literatuur bekende analysemethoden voor deze projectinvesteringen wordt beschreven en beoordeeld op mogelijk gebruik voor een

analyse van een vervangingsinvestering.

In het vierde hoofdstuk wordt een alternatieve wijze voor de bepaling van de meest gunstige vervangingsstrategie uitgelegd. De vervangingsinvestering wordt dan als een projectinvestering beschouwd. De met het project samenhangende kasstromen (onder andere fiscale gevolgen) worden geanalyseerd en in de afweging betrokken. In de bijlage is op een eenvoudige wijze de hierbij gebruikte netto-contante-waarde-methodiek beschreven.

De ontwikkelde methode is uitgewerkt in een spreadsheet-programma. In het vijfde hoofdstuk is de handleiding van het prototype weergegeven. De handleiding is zo opgezet dat een gebruiker van het prototype aan dit hoofdstuk voldoende heeft om een vervangingsadvies te kunnen laten berekenen. In de handleiding wordt voor een theoretische onderbouwing naar de betreffende paragrafen in het derde en vierde hoofdstuk verwezen.

Investeringsplanning

Voor de besturing van een bedrijf moeten beslissingen genomen worden. Door een planning te maken, wordt het bedrijfsbeleid ingevuld. Bij de planning kan men een ruwe indeling maken in planning op strategisch, tactisch en operationeel niveau (SIVAK, 1990).

Door te investeren worden financiële middelen voor langere termijn vastgelegd in produktiemiddelen. Vanwege die gevolgen op de langere termijn is het noodzakelijk om een investeringsplanning te maken in enigerlei vorm en de verschillende investeringen onderling af te wegen. In het navolgende wordt ingegaan op de verschillende niveau's waarop investeringsplanning plaatsvindt. Vervolgens wordt een aantal investeringssoorten onderscheiden en wordt een verband aangegeven tussen de verschillende planningsniveaus, investeringssoorten en analysemethoden voor investeringen.

Planning

Een strikt onderscheid tussen strategische, tactische en operationele planning is niet eenvoudig te maken. Vele beslissingen hebben kenmerken van meerdere planningsniveaus. Dit geldt ook voor investeringsbeslissingen.

In de strategische planning wordt het bedrijfsbeleid uitgezet voor lange termijn (vijf tot tien jaar). Er wordt een keuze gemaakt welke activiteiten het bedrijf gaat ontplooiën. Voor een aantal verschillende alternatieve produktieplannen worden de effecten globaal doorgerekend, waarna een voorlopige keuze gemaakt kan worden. Tevens wordt een investeringsplan opgesteld en doorgerekend. Strategische beslissingen hebben het karakter van doelstellingen, richtlijnen, streefwaarden, randvoorwaarden (minimum/maximum), produktiemogelijkheden en dergelijke. Tot het aandachtsgebied van de strategische planning behoren vraagstukken als bedrijfsopvolging,

bedrijfsvergroting, rechtsvorm van het bedrijf, ingrijpende wijzigingen in de bedrijfsorganisatie, uitbreidingsinvesteringen en financiering op de lange termijn.

Uitgaande van de op strategisch niveau vastgestelde bedrijfsorganisatie worden in de tactische planning de bedrijfsvoeringsaspecten gepland. Alternatieve produktieplannen worden verder gespecificeerd en nauwkeuriger doorgerekend. Er wordt voor de komende produktieperioden een definitieve keuze gemaakt van het uit te voeren produktieplan. Er vindt in feite een invulling plaats van keuzes die op strategisch niveau gemaakt zijn. Op taktisch niveau is de mate van detail groter en wordt met meer randvoorwaarden rekening gehouden. De termijn waarmee rekening wordt gehouden is ongeveer één tot vijf jaar.

De operationele planning betreft de korte termijn. Er wordt een planning per aspect gemaakt, dus voor bemesting, gewasbescherming, bewaring, enzovoorts. Hieruit wordt dan de werkplanning opgesteld.

Investeringsplanning bevat strategische, tactische en operationele aspecten. Op strategisch niveau wordt naast het vaststellen van de bedrijfsorganisatie ook het investeringsplan opgesteld. In het investeringsplan worden de investeringen in gebouwen, werktuigen, installaties, grond en dergelijke beschreven, die in de komende jaren gedaan zullen worden. Een investering in een trekker of werktuigen beïnvloedt de richting en de mogelijkheden van een bedrijf voor een langere periode. Doordat vermogen in het duurzame produktiemiddel is vastgelegd, is het aantal alternatieven voor de ondernemer kleiner geworden. Het geld kan immers maar éénmaal uitgegeven worden.

Het tijdstip waarop de investering plaatsvindt is echter een aspect van tactische aard. De timing van de investeringen, bijvoorbeeld nog net in het 'oude' fiscale boekjaar of juist in het volgende, wordt met name bij vervangingsin-

vesteringen, naast technisch-economische overwegingen, vooral door fiscale en liquiditeitsoverwegingen ingegeven en behoort daardoor tot de tactische planning (LEI en VLB, 1989).

De concrete afspraken voor de investering worden tenslotte op operationeel niveau gemaakt.

Indeling in investeringssoorten

Er zijn drie soorten investeringsbeslissingen te onderscheiden, naar de mate waarin de invloed zich in bedrijfsverband doet gelden. Dit is ten eerste de *vervangingsbeslissing* waarbij zich in bedrijfsverband in feite geen veranderingen voordoen. De productiecapaciteit van het bedrijf blijft na een vervangingsinvestering gelijk. Als tweede betreft het de *project-evaluatie* waarbij sprake is van uitbreidingsinvesteringen. Een projectinvestering wordt gekenmerkt door afzonderlijk te onderscheiden activiteiten in de bedrijfsvoering met een duidelijk te onderscheiden kosten- en opbrengstenstructuur. De derde beslissing betreft *het aanpassen of optimaliseren van de gehele bedrijfsopzet*. Dit is bijvoorbeeld de aanpassing van een bouwplan met nieuwe gewassen en de bijbehorende investeringen en de veranderde arbeidsorganisatie. Deze indeling wordt tevens gehanteerd in het Informatiemodel Open Teelten (SIVAK, 1990) en in het Takdoorsnijdend Model (LEI en VLB, 1989). Omdat de indeling in vervangingsinvesteringen en uitbreidingsinvesteringen in de praktijk bekender is, kan bovenstaande indeling worden herschreven in:

- * vervangingsinvesteringen;
- * uitbreidingsinvesteringen, bestaande uit:
 - partieel te analyseren uitbreidingsinvesteringen (projectinvesteringen);
 - uitbreidingsinvesteringen voor het aanpassen of optimaliseren van de bedrijfsopzet waarvoor een totale bedrijfsanalyse noodzakelijk is.

Een investering in een bepaald produktiemiddel kan niet blindelings tot één van de drie soorten gerekend worden. Dat zal van de be-

drijfssituatie afhangen. Als voorbeeld geldt hier een investering in een aardappelrooimachine. Als een oude machine moet worden vervangen, hebben we te maken met een vervangingsinvestering. Het kan ook zijn dat de ondernemer altijd gebruik heeft gemaakt van een loonwerker voor het rooien van zijn aardappelen. In dit geval valt de investering onder de partieel te analyseren uitbreidingsinvesteringen. Indien de ondernemer voor het eerst aardappelen in zijn bouwplan opneemt of wanneer er een andere belangrijke wijziging in zijn bedrijfsopzet plaatsvindt, dan zal een totale bedrijfsanalyse noodzakelijk zijn.

Vervangingsinvesteringen

Vervangingsinvesteringen in een lopend bedrijf veroorzaken meestal kleine veranderingen in de totale gang van zaken.

Theoretisch gesteld heeft een vervangingsinvestering geen enkele invloed op de productiecapaciteit. Nadat er geïnvesteerd is, verandert de opbrengststructuur dus niet. In de praktijk zullen er wel degelijk, zij het soms marginale, invloeden zijn. Bij een vervanging van een 2-schaar ploeg door een 3-schaar ploeg zullen er gevolgen zijn voor de arbeidsinzet. De vraag of dit tot een verbetering van het inkomen leidt, hangt af van de alternatieve mogelijkheden die de akkerbouwer of tuinder heeft voor het te gelde maken van die vrijgekomen arbeid.

Technische vervanging oftewel vervanging door een technisch identieke machine komt bij akkerbouwers in tegenstelling tot loonwerkers zelden voor. Technische vooruitgang of wijziging van marktomstandigheden leiden tot economische slijtage. Nieuwe machines zullen efficiënter of doelmatiger op het bedrijf kunnen worden ingezet. De gebruiksintensiteit van machines bij akkerbouwers is veelal laag. Een machine, die nog in technisch goede staat verkeert, kan economisch reeds versleten zijn door een relatief verslechterde kosten/kwaliteitsverhouding. Er zal nu sprake zijn van economische vervanging. Economi-



Vergroting van de machinecapaciteit leidt niet tot inkomensverbetering als de vrijgekomen arbeid niet te gelde wordt gemaakt.

sche vervanging doet zich voor indien de functie en betekenis van het nieuwe produktiemiddel voor de inkomensvorming van het bedrijf niet anders is dan die van het oude produktiemiddel. Als voorbeeld kan een vervanging van een spuitmachine genomen worden, waarbij de oude machine nog in een technisch goede staat verkeert, maar de nieuwe machine door de technische ontwikkelingen prestaties met een hogere kwaliteit levert, zoals een verbeterd spuitbeeld of een geringer verlies aan gewasbeschermingsmiddelen.

Totale en partiële analyse van uitbreidingsinvesteringen

Uitbreidingsinvesteringen hebben een verandering van de produktiecapaciteit tot gevolg. De uitbreidingsinvestering kan afzonderlijk beoordeeld worden of geïntegreerd in de totale bedrijfsopzet.

Bouma: 'Een onderneming kan opgevat worden als een verzameling onderling afhankelijke activiteiten met een eigen input en output; andersgezegd: men kan een onderne-

ming zien als een combinatie van projecten. Een beslissing tot investering in additionele kapitaalgoederen en in nieuwe projecten (respectievelijk het beëindigen en afstoten van projecten) zal derhalve moeten worden beoordeeld op de toeneming van de totale resultaten (in de vorm van de netto ontvangsten) van de onderneming als geheel, die daarvan, volgens verwachting, het gevolg kan zijn. Een dergelijke beschouwings- en beoordelingswijze wordt aangeduid als een totale analyse van het investeringsprobleem. De omschrijving van alternatieve projecten of projectcombinaties als op zichzelf staande grootheden, en de beoordeling van een project op grond van zijn zelfstandige, individuele resultaten (netto ontvangsten, kasstromen, cash flow) kunnen worden aangemerkt als partiële analyse. De totale en de partiële analyse van een investeringsproject behoeven niet zonder meer tot eensluidende conclusies te leiden' (Bouma, 1980). De aanwending van de productiefactoren kan in een partiël project optimaal lijken, terwijl dit niet automatisch voor de totale bedrijfsvoering geldt. Als voorbeeld geldt hier het overlappen van arbeidspieken van verschillende projecten waardoor een arbeidstekort op het bedrijf ontstaat. De conclusie die hieruit getrokken moet worden, is dat men niet iedere investering partieel kan analyseren. Alleen die investeringsprojecten die tamelijk zelfstandig van het bestaande productieplan en de bestaande productiecapaciteit staan, kunnen partieel bekeken worden.

Projectinvesteringen

De projectinvesteringen hebben duidelijk te onderscheiden uitgaven en ontvangsten. Een voorbeeld van een dergelijke investering is de investering in een witloftrekcel. De uitgaven zijn hier onder andere de bouwkosten, kosten voor vreemde arbeid en kosten voor de witlofpennen. Het is eenvoudig na te gaan welke extra kosten door de investering veroorzaakt worden. Ditzelfde geldt voor de opbrengsten. Op basis van de met het project samenhangende uitgaven en ontvangsten kan bijvoorbeeld na berekening van de netto

contante waarde en de terugverdientijd een keuze worden gemaakt uit de verschillende alternatieven. In de paragraaf 'Projectinvestering: analyse op basis van kasstromen' wordt een overzicht van de selectiemogelijkheden gegeven.

Investeringen voor aanpassing en optimalisatie van de bedrijfsopzet

Bij de derde investeringssoort, het aanpassen of optimaliseren van de gehele bedrijfsopzet, zijn de gevolgen van de investering niet zo direct te bepalen. De benodigde investeringen worden bepaald door uit te gaan van de bedrijfsuitrusting die nodig is voor de gehele bedrijfsvoering. Voorbeelden hiervan zijn een verandering van het bouwplan door opname van een nieuw gewas. Er moeten nu investeringen gepleegd worden in nieuwe machines en er ontstaan gevolgen voor de arbeidsorganisatie van het bedrijf. Andere voorbeelden zijn een investering in een drainagesysteem, grondaankoop of de aanschaf van een regeninstallatie die niet aan een bepaald gewas toegerekend kan worden. Door een integrale berekening (opstellen bedrijfsbegroting) te maken voor het hele bedrijf vóór en ná de investeringen kan men de bedrijfsuitkomsten met elkaar vergelijken. Hulpmiddelen voor het doorrekenen van dit soort investeringen zijn lineaire programmeringstechnieken en de BEA-spreadsheet-toepassingen (Bedrijfseconomisch Advies) voor simulatie van bedrijfsbegrotingen (Janssens en Krikke, 1989).

Planning en analyse van investeringen

Investeringsplanning bevat strategische, tactische en operationele elementen. De investeringssoorten worden onderscheiden naar de mate waarin ze het bedrijfsverband beïnvloeden. Op strategisch niveau zal er dan ook meer aandacht besteed worden aan uitbreidingsinvesteringen voor het aanpassen of optimaliseren van de gehele bedrijfsopzet dan aan vervangingsinvesteringen.



De invloed op de bedrijfsvoering is beperkt bij een vervangingsinvestering.

In de voorgaande paragrafen zijn de analysemethoden al op beperkte wijze besproken. Het spreekt voor zich dat de mate van de invloed van een investering op het totale bedrijfsverband consequenties heeft voor de breedte van de analyse en daarmee voor de te hanteren rekenregels en methoden om een afweging te maken.

Bij vervangingsinvesteringen is de gebruikelijke analysemethode een vergelijking van de jaarkosten van het oude en het nieuwe produktiemiddel. De invloed op het bedrijfsverband is beperkt en is niet in deze methode geïntegreerd. Er behoeven slechts weinig strategische beslissingen genomen te worden. De bedrijfsorganisatie blijft in feite hetzelfde. In de paragraaf 'Bepaling vervangingsmoment op basis van kosten' wordt deze methode besproken.

De invloed op het bedrijfsverband van de projectinvesteringen is weer wat groter. Een projectinvestering heeft wezenlijke gevolgen voor de bedrijfsorganisatie. De analysemethoden voor projectinvesteringen zijn dan ook wat uitgebreider. In de paragraaf 'Projectinvestering: analyse op basis van kasstromen'

worden verschillende methoden besproken waarbij de met de investering samenhangende ontvangsten en uitgaven in de analyse worden betrokken.

Bij de derde investeringssoort is de invloed op het totale bedrijfsverband het grootst. Dit geldt ook voor de complexiteit van de analysemethoden. Er zal een duidelijke strategische keuze gemaakt moeten worden. Een complete bedrijfsanalyse is noodzakelijk met behulp van bijvoorbeeld simulatie van de bedrijfsbegroting of lineaire programmeringstechnieken.

In het voorgaande is aangegeven welke planningsniveaus kunnen worden onderscheiden en de relatie met investeringssoorten. Het zal duidelijk zijn dat investeringen niet strikt tot één van de onderscheiden planningsniveaus kunnen worden gerekend. De plaats van de soort investering ten aanzien van het planningsniveau is dan ook niet absoluut maar indicatief. Hetzelfde geldt voor het gebruik van de analysemethoden voor de verschillende investeringssoorten. In figuur 2 zijn de beschreven relaties nog eens op overzichtelijke wijze weergegeven.



Fig. 2. Relatie tussen investeringssoorten, planningsniveaus en analyse t.b.v. een investeringsafwe-
ging.

Analysemethoden van vervangingsinvesteringen

Verscheidende analysemethoden zijn beschikbaar voor de selectie van een investeringsalternatief. Bij vervangingsinvesteringen wordt in de literatuur de bepaling van het vervangingsmoment op basis van kosten beschreven. De mogelijkheden en beperkingen van deze kostenmethode worden beschreven. Naar aanleiding van deze tekortkomingen wordt beoordeeld of de analysemethoden die bij projectinvesteringen gebruikelijk zijn mogelijkheden bieden voor de afweging van vervangingsinvesteringen.

In dit hoofdstuk wordt niet verder ingegaan op de investeringsafwegingen waarbij de gehele bedrijfsopzet ter discussie staat.

Bepaling vervangingsmoment op basis van kosten

Het selecteren van het nieuwe produktiemiddel en de bepaling van het vervangingsmoment kan plaatsvinden op basis van een vergelijking van de jaarkosten van het oude en nieuwe produktiemiddel. De doelstelling van deze afweging is het minimaliseren van de kosten.

Er worden drie soorten kosten onderscheiden, namelijk rentekosten, afschrijving en complementaire kosten.

Rente

Er worden rentekosten berekend omdat over het geïnvesteerde vermogen rente-inkomsten worden gederfd die anders bijvoorbeeld bij een bank verkregen zouden kunnen worden.

Voor langere termijn-planningsdoeleinden wordt veelal gebruik gemaakt van een statisch eenjarig begrotingsmodel dat representatief is voor alle gebruiks jaren. Men rekent daarbij met de gemiddelde waarde van de produktiemiddelen. De rentekosten worden

dan ook als een constant gemiddelde beschouwd omdat verondersteld wordt dat de bedrijfsuitrusting regelmatig en gelijkmatig wordt vervangen.

Voor de bepaling van het vervangingsmoment van een afzonderlijke machine is deze wijze van rente berekenen niet geschikt. Voor de bepaling van dit moment is het nodig om de jaarlijkse kosten van het oude en nieuwe produktiemiddel zo exact mogelijk te berekenen. Dit geldt ook voor de rentekosten. In werkelijkheid nemen de rentekosten af naarmate het duurzaam produktiemiddel ouder wordt, omdat de waarde van de machine afneemt. Het geïnvesteerd vermogen wordt kleiner en de rentekosten dalen evenredig.

Bij de beantwoording van de vraag of het interessant is een machine te vervangen, moeten de rentekosten berekend worden op basis van de gemiddelde (bedrijfseconomische) boekwaarde van een produktiemiddel voor het in aanmerking komende vervangingsjaar, vermenigvuldigd met het rentepercentage.

In het algemeen wordt in de agrarische sector bij planningsdoeleinden het rentepercentage bij eerste hypotheek genomen als te gebruiken rentepercentage.

Afschrijving

Het doel van het berekenen van de afschrijvingskosten is het reserveren van gelden om na verloop van de levensduur van een machine middelen te hebben voor vervanging. Een machine bevat als het ware een bepaalde hoeveelheid prestaties die bij gebruik van de machine en bij het verstrijken van de levensduur geleverd zullen worden. De verdeling van de kosten over de gebruiks jaren dient plaats te vinden overeenkomstig het verloop van de levering van die prestaties door de machine. Hierop behoort dan ook het afschrijvingssysteem te zijn afgestemd. Er zijn verscheidende afschrijvingssystemen ontwikkeld. In de praktijk blijken vaak andere

overwegingen de keuze van het afschrijvingssysteem te bepalen (Cuperus en Kamminga, 1983).

De bedrijfseconomische boekwaarde loopt in de praktijk zelden gelijk met het verloop van de marktwaarde (opbrengst bij directe verkoop). Deze directe opbrengstwaarde is van belang op het moment dat vervanging of afstoting van het produktiemiddel wordt overwogen. In de praktijk loopt voor de meeste machines de directe opbrengstwaarde in de eerste paar jaren sterker terug dan de boekwaarde. Het verloop van deze directe opbrengstwaarde valt overigens pas achteraf te bepalen, aangezien deze sterk afhankelijk is van factoren die men niet of slechts in beperkte mate in handen heeft of kan voorspellen. De tweedehands markt is een onvolkomen markt en de prijsvorming wordt door tal van omstandigheden beïnvloed. De directe opbrengstwaarde is hierdoor niet praktisch hanteerbaar in een boekhouding.

Bij berekening van de machinekosten is de afschrijving meestal lineair verondersteld op basis van de vervangingswaarde, waarbij rekening wordt gehouden met een restwaarde. De bedrijfseconomische norm voor de restwaarde is 10% van de vervangingswaarde. De levensduur en dus de afschrijvingstermijn worden bepaald door de gebruiksintensiteit, de technische ontwikkelingen en de mate van verval (onder invloed van weersomstandigheden en dergelijke).

Wat betreft de levensduur van machines kunnen drie vormen worden onderscheiden: de technische levensduur, de relatief technische levensduur en de economische levensduur.

- De technische levensduur

Dit is de periode waarin het produktiemiddel de prestaties kan leveren waarvoor het werd geconstrueerd. Deze varieert al naar gelang de aard en omvang van het gebruik, het onderhoud alsmede door het verstrijken van de tijd waarin invloeden als zon, regen en wind hun werking op het produktiemiddel uitoefenen (Cuperus en Kamminga, 1983).

- De relatieve technische levensduur

In veel gevallen zal vóór het einde van de ab-

solute technische levensduur de mate en kwaliteit van de prestaties, zoals die voor het bedrijf nodig zijn, te wensen overlaten (on-nauwkeurig werk, meer stilstand). Het produktiemiddel is dan niet meer in staat prestaties van een zodanige kwantiteit en kwaliteit te leveren als het bedrijf eist. Dan is de relatieve technische levensduur verstreken.

- De economische levensduur

Als gevolg van de vooruitgang in de techniek verschijnen in de loop van de tijd nieuwe produktiemiddelen, die veelal een productie tegen geringere kosten per eenheid produkt mogelijk maken. Door deze ontwikkeling vindt een waardedaling van de prestaties van het bestaande produktiemiddel plaats. Dit gebeurt ook als een verandering in de vraag naar het voortgebrachte produkt tot een blijvende afzetvermindering leidt. Technische vooruitgang en wijziging van de marktomstandigheden kunnen tot economische slijtage leiden. Het gevolg hiervan is dat een produktiemiddel vaak buiten gebruik moet worden gesteld voordat de relatieve technische levensduur is verstreken. Dit moment wordt bepaald door de economische levensduur. Onder economische levensduur wordt verstaan de periode waarin het produktiemiddel doelmatig in het bedrijf kan worden aangewend. Deze is altijd korter dan of gelijk aan de (relatieve) technische levensduur. Zodra immers een duurzaam produktiemiddel technisch versleten is, heeft het ook economisch geen waarde meer in zijn huidige functie (Van den Tempel en Giesen, 1992).

Omdat de economische levensduur moeilijk in te schatten is, wordt meestal de relatieve technische levensduur als verwachte economische levensduur genomen.

Het zal duidelijk zijn dat er voor werktuigen, die maar een korte periode in het jaar gebruikt worden maar waarvan wel voortdurend technisch verbeterde versies beschikbaar komen, een groot verschil bestaat tussen de economische en technische levensduur. Deze zijn eerder verouderd dan versleten. Voorbeelden hiervan zijn maaidorsers, mestinjectioneurs en aardappelrooiers. Dit soort werktui-

gen vergt een omvangrijke bedrijfsgrootte om rendabel te kunnen worden ingezet. Het is dan ook duidelijk dat juist deze machines in samenwerking of door loonwerkers geëxploiteerd worden.

De gebruiksintensiteit van machines en werktuigen beïnvloedt de percentages voor afschrijving en onderhoud. Bij een intensiever gebruik zal de waardevermindering van de machine sneller gaan. De jaarlijkse bedragen voor afschrijving en onderhoud zijn hierdoor groter, zodat het moment van vervanging eerder aangebroken is.

Bij de verschillende werktuigenprogramma's van het Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen (IMAG-DLO), zoals het machinekosten-berekeningsprogramma IMAG35, wordt uitgegaan van drie gebruiksintensiteiten voor machines en werktuigen. Deze zijn gerelateerd aan een bepaald interval van gebruiksuren per jaar. Binnen het interval worden de percentages voor onderhoud en afschrijving constant verondersteld. Dit is in figuur 3 weergegeven. Intensiteit 1 geldt voor het gebruik van machines en werktuigen op veehouderij- en akkerbouwbedrijven. Intensiteit 2 geldt voor grote landbouwbedrijven en voor gezamenlijk gebruik van machines en

werktuigen. Intensiteit 3 geldt voor loonwerkgebruik.

Afschrijving bij gebruiksintensiteit 3 is gebaseerd op het feit dat de relatief technische levensduur beperkend is. De verwachting is dat de economische levensduur hierbij gelijk is aan de relatief technische levensduur.

Bij gebruiksintensiteiten 1 en 2 wordt de machine minder intensief gebruikt. Bij de afschrijving wordt rekening gehouden met de verwachting dat door technologische vernieuwing of wijziging van marktomstandigheden de economische levensduur korter is dan de relatief technische levensduur.

De onderhoudskosten nemen toe naarmate een machine intensiever gebruikt wordt. Hierop wordt in de volgende subparagraaf verder ingegaan.

Complementaire kosten

De complementaire kosten bestaan uit kosten voor onderhoud, verzekering, brandstof en smeermiddelen. De bedrijfseconomische norm voor het verzekeringspercentage bedraagt 1% voor zelfrijdende machines en trekkers en 0,5% voor alle andere machines

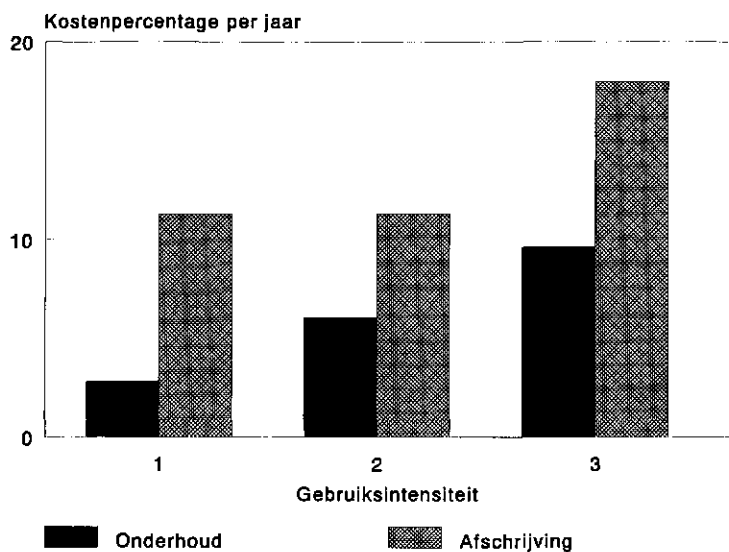


Fig. 3. Relatie tussen de gebruiksintensiteit en afschrijving en onderhoud voor trekkers en werktuigen

en werktuigen. De percentages worden gerekend over de vervangingswaarde (IKC-agv en PAGV, 1992). Aan de kosten voor brandstof en smeermiddelen zal in deze paragraaf geen verdere aandacht besteed worden.

Ten aanzien van het onderhoud geldt dat alleen de kosten die binnen de relatieve technische levensduur van het produktiemiddel vallen tot de complementaire kosten worden gerekend. Als bij een aardappelrooier met een relatief technische levensduur van acht jaar na vier jaar een rooiat wordt vervangen, behoort dat tot de onderhoudskosten. Kosten die een verlenging van de relatieve technische levensduur tot gevolg hebben horen er niet bij. In dit geval vindt in wezen een investering plaats. Als voorbeeld kan hierbij gesteld worden een algehele revisie van een tractor.

Bij bedrijfseconomische planning worden de onderhoudskosten veelal bepaald als een vast percentage van de vervangingswaarde. Aangezien de werkelijke uitgaven niet gelijkmatig over de gebruiksduur verdeeld zijn, houdt dit in principe een reservering in gedurende de jaren dat de uitgaven kleiner zijn dan de berekende kosten.

In werkelijkheid nemen de onderhoudsuitgaven (en kosten) van een produktiemiddel toe naarmate de leeftijd vordert.

Bij de planning van vervangingsinvesteringen wordt gekeken naar de afzonderlijke jaarkosten. Toegenomen onderhoudsuitgaven kunnen voor een ondernemer van invloed zijn om zijn produktiemiddel te vervangen. Er kan hier dus niet worden uitgegaan van een vast percentage voor de onderhoudskosten, maar er moet rekening gehouden worden met de stijging van de uitgaven.

In de Verenigde Staten is onderzoek gedaan naar de toename van de onderhoudsuitgaven in de loop van de levensduur (de rest van de complementaire kosten blijft ongeveer constant). Op basis van statistische gegevens zijn voor een groot aantal machines functies ontwikkeld en parameters geschat voor de berekening van de onderhoudsuitgaven (ASAE, 1978). De functies zijn gedetailleerd en gebaseerd op de specifieke landeigen situatie. Gebruik hiervan voor een vervangingsberekening voor een machine op een individueel Nederlands bedrijf is niet zomaar mogelijk. Het zou een soort 'schijn-nauwkeurigheid' kunnen veroorzaken.



De onderhoudsuitgaven worden hoger naarmate een machine ouder wordt.

Op basis van onderzoek van het IMAG-DLO en het Kuratorium für Technik und Bauwesen der Landwirtschaft (KTBL) uit Duitsland kan gebruik gemaakt worden van een grove vuistregel die een indicatie geeft voor een reëel verloop van de onderhoudsuitgaven: als 2/3 van de relatief technische levensduur van het produktiemiddel verstreken is, is de helft van het totaal aan onderhoudsuitgaven gedaan (Oving, 1991).

De totale onderhoudsuitgaven voor een machine kunnen als volgt berekend worden: het normatief gemiddeld onderhoudskostenpercentage (IKC-agv en PAGV, 1992) vermenigvuldigd met de vervangingswaarde wat vervolgens weer vermenigvuldigd wordt met de relatieve technische levensduur.

Uitgaande van bovengenoemde vuistregel kan de volgende exponentiële functie afgeleid worden. Hiermee kunnen de onderhoudsuitgaven in elk afzonderlijk jaar van de levensduur worden geschat.

$$O_t = 0,309 \cdot 4,236^{t/LD} \cdot (1 - 4,236^{-1/LD}) \cdot T_{OH}$$

Waarbij geldt:

- t = Leeftijd trekker of werktuig
- O_t = Verwachte onderhoudsuitgaven voor de machine in levensjaar t
- LD = De relatieve technische levensduur
- T_{OH} = Totale onderhoudsuitgaven voor de machine over de relatieve technische levensduur

In figuur 4 wordt een voorbeeld gegeven van het verloop van de onderhoudsuitgaven op basis van bovengenoemde vuistregel. Een machine heeft een vervangingswaarde van 50.000 gulden. De relatief technische levensduur is tien jaar. Het normatief gemiddeld onderhoudskostenpercentage is 5% per jaar. De totale onderhoudsuitgaven kunnen hieruit worden afgeleid. Deze bedragen 25.000 gulden. Met behulp van bovenstaande formule wordt een inschatting gegeven van de verdeling van deze 25.000 gulden over de relatieve technische levensduur.

Bepaling vervangingsmoment op basis van de kosten

Bij een vervangingsbeslissing hoort in principe eerst een beslissing gemaakt te worden

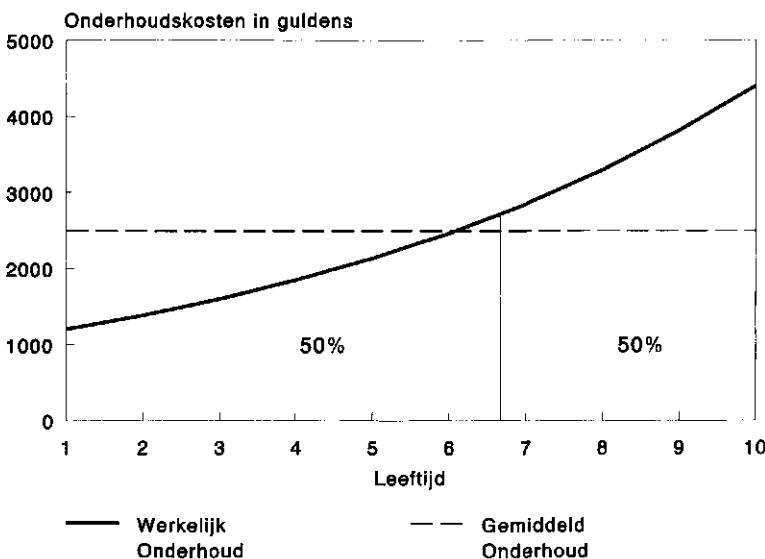


Fig. 4. Relatie onderhoudsuitgaven en levensduur.

of een produktiemiddel vanuit continuïteits-oogpunt van het bedrijf vervangen moet worden. Als dit besluit genomen is, moet besloten worden wat het juiste moment is om te vervangen. Kortom: er moet eerst besloten worden of het werktuig vervangen moet worden en vervolgens wanneer de vervanging moet plaatsvinden.

Als overwogen wordt een werktuig te vervangen door een nieuwe zal een kostenvergelijking gemaakt moeten worden van beide produktiemiddelen. Een juiste waarderingsgrondslag van de kosten is hierbij van groot belang. Voor een bedrijfseconomisch verantwoorde keuze moeten de kosten gebaseerd worden op de vervangingswaarde (Van den Tempel en van Niejenhuis, 1989). De ondernemer streeft immers naar continuïteit. Als de oude machine nu met hogere kosten zal produceren dan de nieuwe is de oude niet meer doelmatig en moet hij dus vervangen worden. Hiermee eindigt ook de vervangingswaarde als waarderingsgrondslag voor de oude machine.

Nu de beslissing is gevallen dat de machine vervangen moet worden, moet het vervangingsmoment nog bepaald worden. Voor de ondernemer is op het vervangingsmoment de directe opbrengstwaarde van de af te stoten machine (marktwaarde) interessant. De afschrijving en rentekosten worden nu bepaald door het verloop van de directe opbrengstwaarde in de tijd. Als het produktiemiddel nog een periode langer in gebruik gehouden wordt, gaat dit ten koste van een deel van de directe opbrengstwaarde; deze waarde wordt opgeofferd. De directe opbrengstwaarde moet dan de grondslag vormen voor de kostenberekening en de bepaling van het vervangingsmoment (Cuperus en Kamminga, 1983).

De onderstaande gegevens moeten bekend zijn om de kosten te kunnen berekenen en het vervangingsmoment te bepalen:

Oude produktiemiddel:

- * De directe opbrengstwaarde aan het begin en einde van het jaar waarop de investering plaats zou kunnen vinden. Hierop worden rente en afschrijving gebaseerd.

- * De complementaire kosten in het betreffende jaar.

Nieuwe produktiemiddel:

- * De economische levensduur met daarbij de per jaar gemiddelde:
 - rentekosten gebaseerd op de vervangingswaarde;
 - afschrijving gebaseerd op de vervangingswaarde;
 - complementaire kosten.

Het moment van vervanging is aangebroken, als de complementaire kosten van het oude werktuig, vermeerderd met de kosten van afschrijving en rente (berekend over de directe opbrengstwaarde), hoger zijn dan de gemiddelde jaarlijkse kosten op basis van de vervangingswaarde van een nieuw werktuig.

Nadelen kostenmethode

Nadelen van bovengenoemde afweging voor gebruik in de praktijk zijn:

- De kosten van de oude machine worden slechts over één jaar berekend en vergeleken met de kosten van de nieuwe machine in het eerste jaar of met de gemiddelde jaarkosten gedurende de levensduur van de nieuwe machine. Indien de kosten van de oude machine in de komende jaren nog verder zullen dalen, kan de oude machine ten onrechte als duurste worden aangemerkt.
- De bovenstaande benadering is gebaseerd op de continuïteitsgedachte van het bedrijf als zelfstandig economisch object, waarbij geen rekening gehouden wordt met het inkomen en de vermogenspositie van de ondernemer.
- In de hier gehanteerde kostenbenadering worden belastingen niet in de afweging meegenomen.
- In de praktijk worden bedrijfseconomische machinekosten slechts in beperkte mate bijgehouden. De kostenposten in de fiscale boekhouding komen niet overeen met de bedrijfseconomische kosten.
- De kostenmethode is minder geschikt voor het ondersteunen van de timing van inves-

teringen aangezien deze timing met name bij vervangingsinvesteringen, naast technisch-economische overwegingen, vooral door fiscale en liquiditeitsoverwegingen wordt ingegeven.

Een oplossing om aan deze nadelen tegemoet te komen, is een afweging gebaseerd op kasstromen. Uitgaven, ontvangsten, belastingeffecten, subsidies etc. kunnen als kasstroom beschouwd worden. Een methode voor een analyse van een vervangingsinvestering aansluitend bij de ontvangsten en uitgaven zal dan ook beter bij de praktijk aansluiten. Verschillende methoden zijn bekend (paragraaf 'Projectinvestering: analyse op basis van kasstromen') waarmee een verrekening gemaakt kan worden van toekomstige kasstromen in reële (contante) guldens. Dit maakt een kasstroombenadering beter geschikt voor een ondersteuning van de timing van een vervangingsinvestering.

Projectinvestering: analyse op basis van kasstromen

Een investering kan als projectinvestering beschouwd worden indien er duidelijk te onderscheiden uitgaven en ontvangsten zijn die rechtstreeks veroorzaakt worden door de investering. Na inschatting van de bij een investering behorende kasstromen kan een keuze gemaakt worden uit de verschillende projectinvesteringen. Hiervoor worden verschillende criteria besproken.

De kasstromen

Kasstromen zijn de verwachte ontvangsten en uitgaven met uitzondering van het investeringsbedrag en de betaalde rente (over een lening ten behoeve van diezelfde investering) gedurende de geplande looptijd van de investering.

Alleen die kasstromen die door het investeringsproject zelf worden veroorzaakt, moeten in de analyse worden meegenomen.

De kasstromen kunnen ingedeeld worden

drie hoofdgroepen. Dit zijn de initial investment outlays, de after-tax operating cash flows en de terminal cash flows (Archer, Choate en Racette, 1983).

1. initial investment outlays

Dit is niet alleen het bedrag dat is uitgegeven voor de aanschaf van het produktiemiddel maar ook voor de transport- en installatiekosten om het produktiemiddel op zijn plaats te brengen, extra benodigde voorraden alsmede de opstartkosten.

2. after-tax operating cash flows

Deze kasstromen worden veroorzaakt tijdens de werking of exploitatie van het project. Ze zijn normaal gesproken verdeeld over het aantal jaren dat het project loopt en zullen voor ieder jaar ingeschat moeten worden. De kasstromen kunnen als volgt per periode ingeschat worden (het symbool δ staat voor de verandering in de kasstromen van het bedrijf veroorzaakt door de investering):

$$\begin{array}{rcl}
 + & \delta & \text{kasstroom uit verkopen} \\
 - & \delta & \text{uitgaven} \\
 - & \delta & \text{afschrijving} \\
 \hline
 & \delta & \text{netto inkomen voor belasting} \\
 - & \delta & \text{inkomstenbelasting} \\
 \hline
 & \delta & \text{netto inkomen na belasting} \\
 + & \delta & \text{afschrijving} \\
 \hline
 & \delta & \text{after-tax operating cash flows}
 \end{array}$$

De berekende rente is geen ontvangst of uitgave. De betaalde rente is dat wel maar deze wordt niet als kasstroom meegenomen. Tijdens het verdisconteren wordt de betaalde rente impliciet meegenomen door de disconteringsvoet gelijk te stellen aan het rentepercentage voor het vreemd vermogen. In de paragraaf 'Bepaling van de disconteringsvoet' wordt hier uitgebreid op ingegaan.

3. terminal cash flows

Als een investeringsproject ten einde loopt, komt het ter beschikking gestelde werkkapitaal vrij (standaard voorraden en overige vlottende activa, bijvoorbeeld bij het investeringsproject: 'aanschaf auto' hoort ook de aanschaf van een hoeveelheid benzine en

olie); bovendien kunnen de produktiemiddelen nog een restwaarde hebben. Deze kasstromen zijn de terminal cash flows. De kasstromen kunnen zelfs een negatieve waarde hebben, bijvoorbeeld in het geval er uitgaven gedaan moeten worden voor het weghalen of slopen van de produktiemiddelen zoals bij het rooien van fruitbomen.

De bepaling van deze kasstromen kan een lastig probleem zijn. In de land- en tuinbouw is het gebruikelijk dat een bedrijfsplan is samengesteld uit meerdere produkten. Bovendien zal het vrijwel steeds zo zijn, dat voor de produktie naast de investering in het betreffende produktiemiddel andere beperkt beschikbare produktiemiddelen nodig zijn. Een voorbeeld van deze situatie is een investering in een rijenfreer. Om deze te kunnen gebruiken, zal de boer ook in een tractor willen investeren of eventueel een lichtere tractor in willen ruilen voor een zwaardere. In een dergelijk geval is dat deel van de waarde van het produkt (in geval van het voorbeeld de tractor), dat aan de betreffende investering toe te rekenen is, slechts te bepalen als de marginale waarden van die complementaire produktiemiddelen bekend zijn (Wossink, 1988).

Selectiecriteria voor projectinvesteringen

Er zijn verschillende berekeningsmethoden om de rentabiliteit van projectinvesteringen te bepalen, waardoor de investeringsalternatieven tegen elkaar afgewogen kunnen worden.

Voor de selectie van projectinvesteringen is een aantal methoden ontwikkeld (Bouma, 1980):

- de gemiddelde boekhoudkundige rentabiliteit;
- het berekenen van de terugverdientijd;
- netto contante waarde berekeningen;
- het berekenen van de interne rentevoet;
- annuïteitsberekeningen.

De gemiddelde boekhoudkundige rentabiliteit
Hierbij wordt het gemiddelde kasoverschot per periode, na vermindering met het afschrijvingsbedrag, gerelateerd aan het gemiddeld

geïnvesteerde bedrag. Aldus wordt dan een verhouding berekend tussen het gemiddeld per periode berekende bedrag aan rente plus de verwachte winst en het gemiddeld geïnvesteed vermogen. Het project met de gunstigste uitkomst van deze berekening verdient volgens deze methode de voorkeur.

Bezwaren tegen deze methode zijn:

1. Er wordt geen rekening gehouden met de tijdsvoorkeur. Een ondernemer zal echter de voorkeur geven aan het snel ontvangen van gelden. Dit levert een rentevoordeel op (zie ook bijlage).
2. Er wordt op basis van een verhoudingsgetal een voorkeur uitgesproken voor een investeringsalternatief. Er zal aanvullend nog gekeken moeten worden of het project in absolute zin wel winstgevend is.

De terugverdienperiode

Bij het berekenen van de terugverdienperiode betreft men het kasoverschot op de aanschafwaarde van de investering. De uitkomst is een periode (meestal in jaren), die nodig is om het investeringsbedrag uit de produktie terug te verdienen.

De methode wordt vooral toegepast bij risikante investeringen. Naarmate zo'n investering betrekking heeft op een langere periode neemt het risico toe dat de omstandigheden veranderen waardoor de benodigde opbrengsten niet worden gehaald. Bij meerdere investeringsalternatieven verdient die met de kortste terugverdientijd de voorkeur omdat hierbij het risico het kleinst is. Als er maar één alternatief is, wordt deze genomen indien de terugverdientijd een bepaalde norm niet overschrijdt.

Aan deze methode, die zijn eenvoud voor heeft, kleef een tweetal bezwaren:

1. De na de terugverdienperiode binnenkomende kasoverschotten tellen bij de beoordeling niet mee. De totaal gedurende de looptijd te behalen winst blijft buiten beschouwing.
2. De wijze waarop de kasoverschotten over de jaren zijn verdeeld, blijft buiten be-

schouwing, zelfs binnen de terugverdienperiode.

Ten gevolge van het eerste bezwaar kan de methode tot een onjuiste beslissing leiden. Met name een investering met een langere terugverdienperiode kan minder riskant en meer winstgevend zijn. De bezwaren kunnen door het contant maken van de kasstroom worden opgeheven.

De netto contante waarde methode

De contante waarde van een investering bestaat uit de kasstromen die het gevolg zijn van en samenhangen met een investering (of investeringen), die tegen de disconteringsvoet contant zijn gemaakt naar het investeringsmoment. Door toekomstige kasstromen contant te maken wordt in feite een correctie uitgevoerd voor het tijdstip van ontvangst of uitgave van de kasstroom. Deze correctie wordt in de bijlage nader uitgelegd. De berekening van de contante waarde wordt in de onderstaande formule weergegeven.

$$CW = \sum_{n=1}^N ((ONT-UIT) / (1+i)^n)$$

waarbij:

CW = contante waarde

ONT = ontvangsten inherent aan de investering(en)

UIT = uitgaven inherent aan de investering(en)

i = disconteringsvoet

N = geplande looptijd investering in jaren

n = jaar 1 tot jaar N

De netto contante waarde (NCW) bestaat uit de contante waarde van de ontvangsten en uitgaven minus het investeringsbedrag. De investering met de hoogste NCW kiest men als beste alternatief. Is er slechts één alternatief, dan is die aanvaardbaar indien de NCW niet negatief is.

Bezwaren tegen deze methode zijn:

1. De moeilijkheid is om de disconteringsvoet vast te stellen. Welk percentage moet voor

het geïnvesteerde eigen vermogen worden gerekend? Dit kan bijvoorbeeld gereleerd worden aan de opbrengst van het naast-beste alternatief. Moet er een extra component voor het te lopen risico worden gerekend en voor inflatie en belastingen? (zie ook de paragraaf 'Bepaling van de disconteringsvoet').

2. Bij de berekening van de contante waarde wordt aangenomen dat de tussentijds vrijkomende investeringen worden belegd tegen een rentabiliteit gelijk aan de discontovoet die voor het contant maken wordt gebruikt.
3. Bij de methode van de contante waarde wordt geen rekening gehouden met een verschil in looptijd tussen de in de berekening betrokken objecten. Indien de looptijden van alternatieve investeringsprojecten verschillend zijn, kan men niet zonder meer een keuze maken op basis van de respectievelijke netto contante waarden. Zo'n keuze is dan ten nadele van de projecten met een kortere looptijd. Het project met een kortere looptijd kan immers nogmaals worden uitgevoerd. De daarmee te verkrijgen NCW moet ook in de beoordeling worden betrokken, voorzover die waarde verkregen is in de jaren dat het project met langere looptijd nog functioneert. Ter oplossing van dit bezwaar is de annuïteitenmethode ontwikkeld.

De interne rentevoet

De interne rentevoet is het percentage, waar tegen de contante waarde van het kasoverschot gelijk is aan de initiële investering. Er wordt dus rekening gehouden met de tijdsvoorkeur. Dit is identiek aan een NCW met een waarde van nul.

Het alternatief met de hoogste interne rentevoet wordt gekozen (mits de interne rentevoet hoger is dan de disconteringsvoet).

Bezwaren tegen de interne rentevoet:

1. De interne rentabiliteit is niet meer dan een verhoudingsgetal. De omvang van het geïnvesteerde vermogen en dus ook de grootte van de winst blijven buiten beschouwing.

2. Vooral bij een langere looptijd van de investering wordt het bepalen van de interne rentevoet een kwestie van zoeken en tasten.
3. Bij een kasoverschot met meer dan éénmaal een afwisselend positieve en negatieve waarde kunnen meerdere oplossingen voorkomen. Een negatief kasoverschot kan bijvoorbeeld bij groot onderhoud of revisie voorkomen.

Door gebruik van de 'extended yield methode' kan dit worden opgelost. Het negatieve kasoverschot moet dan verrekend worden met een eerder opgetreden positief overschot (Wossink, 1988).

De annuïteitenmethode

Deze methode kan worden gezien als een verdere uitwerking van de contante waarde methode. De feitelijke reeks van de kasoverschotten wordt hierbij via omrekening naar de contante waarde herleid tot een reeks jaarlijks gelijke bedragen, annuïteiten genaamd. De hoogte van deze annuïteit dient zodanig te worden vastgesteld, dat de contante waarde daarvan gelijk is aan de netto contante waarde van de feitelijke reeks van de kasoverschotten. Met andere woorden: de contante waarde van deze jaarlijks gelijkblijvende bedragen (annuïteiten) is totaal weer gelijk aan de oorspronkelijke netto contante waarde. De invloed van de verschillen in looptijd van de projecten wordt bij de annuïteiten opgeheven, doordat de netto contante waarde met de annuïteitenfactor wordt herleid.

De annuïteitenfactor is het bedrag dat aan het einde van elk jaar gedurende de looptijd van het project moet worden betaald bij een veronderstelde rentevoet om een geïnvesteerd bedrag van $f1,-$ inclusief rente af te lossen.

De formule voor het berekenen van de annuïteitenfactor is:

$$a = i / (1 - (1+i)^{-n})$$

waarin: a = annuïteitenfactor
 i = disconteringsvoet
 n = aantal jaren

De hoogste annuïteit levert het beste alternatief. De formule voor het berekenen van de annuïteit is:

$$A = a * NCW$$

waarin: A = annuïteit (gld/jaar)
 a = annuïteitenfactor
 NCW = netto contante waarde

Bezwaar tegen deze methode is dat er wordt uitgegaan van de veronderstelling, dat na vervanging van het project met een kortere looptijd vervangende projecten een reeks van kasoverschotten opleveren die herleid weer een zelfde annuïteit zouden geven. Met andere woorden dat vervanging door een gelijkwaardig project mogelijk is.

Bepaling van de disconteringsvoet

Na het bepalen van de kasstromen ontstaat een volgend probleem. De vraag is: welke disconteringsvoet moet gehanteerd worden? Er zijn verschillende factoren die de hoogte van de disconteringsvoet beïnvloeden. In deze paragraaf worden achtereenvolgens besproken:

- de marktrente;
- de verhouding vreemd vermogen / eigen vermogen;
- fiscale aftrekbaarheid van betaalde rente;
- risico;
- inflatie.

Het enige rentepercentage dat voor de investeringsbeslissing zinvol is, is de rentevoet die in overeenstemming is met wat de ondernemer als kosten van het vermogen ervaart. Indien er voldoende financieringsmiddelen voorhanden zijn, kan de disconteringsvoet afgeleid worden van de marktrente.

Bij financiering met eigen vermogen kan die marktrente gelijkgesteld worden aan de creditrente die verkregen kan worden buiten de onderneming bij een gelijk risico.

Wanneer de investering uitsluitend met vreemd vermogen wordt gefinancierd, is het vaststellen van de disconteringsvoet moeilijk.

ker. Indien de looptijd van de lening gelijk is aan de gebruiksduur van de investering, komt de debetrente als calculatievoet in aanmerking. Vaak is de looptijd echter korter. Dat wil zeggen dat de financiering meestal door eigen vermogen wordt overgenomen. In dat geval moet men het gewogen gemiddelde tussen debet- en creditrente als disconteringsvoet aanhouden.

In een groot aantal gevallen zal de investering ten dele met eigen en ten dele met vreemd vermogen worden gefinancierd. Ook dan wordt de disconteringsvoet berekend als een gewogen gemiddelde van de creditrente van het eigen vermogen en de bij vreemde financiering berekende gemiddelde rentevoet.

Een extra punt van aandacht geldt hier voor de aftrekbaarheid van de betaalde rente. De belastingverlichting die hierdoor ontstaat, kan als kasstroom worden opgevoerd. Dit kan op een vergelijkbare wijze als in de paragraaf 'De kasstromen' gedaan is met de belastingreductie voor de afschrijvingen. De betaalde rente wordt eerst afgetrokken van de kasstroom uit verkopen om deze vervolgens na de belastingheffing weer bij te tellen (Diepenhorst, 1976).

Een tweede mogelijkheid om de fiscale aftrekbaarheid van betaalde rente in een kasstroomberekening op te nemen, bestaat uit het meenemen van de belastingreductie in de disconteringsvoet. De disconteringsvoet kan als volgt worden berekend; het verschil tussen debet- en creditrente is hierbij verwaarloosd:

$$i = r * (1 - (b * (VV/TV)))$$

waarbij:

i = disconteringsvoet

r = marktrentevoet

b = marginale belastingvoet

VV/TV = verhouding vreemd vermogen ten opzichte van totaal vermogen

De fiscale effecten van het gebruik van vreemd vermogen moeten of via de kasstromen worden opgenomen of via de disconteringsvoet. Indien deze effecten op beide wij-

zen worden geïmplementeerd, wordt er ten onrechte tweemaal gecorrigeerd (Diepenhorst, 1976). In de paragraaf 'Inkomsten- en vennootschapsbelasting' wordt ingegaan op het via de disconteringsvoet verrekenen van de belastinginvloed op ontvangen rente.

De invloed van risico's kunnen op twee manieren in de berekening worden opgenomen; via een verhoging van de discontovoet met een risico-opslag of via de kasstromen. De laatste methode gaat uit van de volgende stelregel: risico's zijn onzekerheden waarvan de geldelijke gevolgen van te voren in verzekering kunnen worden uitgeschakeld, met andere woorden risico's zijn verzekerbare onzekerheden (Cuperus en Kamminga, 1983). Hierdoor kunnen de geldelijke gevolgen van deze risico's in de kasstromen worden meegenomen, zoals de premie voor een hagelverzekering.

Inflatie heeft invloed op de nominale rentevoet en op de toekomstige kasstromen. Het is dan ook zinvol rekening te houden met inflatie bij het verdisconteren van de kasstromen.

Brigham: 'The best way of handling these complications is to build expected inflations and/or possible efficiency gains directly into cash flow estimates and then use the replacement chain approach. If the cost of capital includes inflation premium, as it typically does, but the cash flows are stated in current dollars, as they sometimes are then the calculated NPV will be downward biased' (Brigham, 1982).

Bij het begroten van de kasstroom kan de invloed van de inflatie op de hoogte van de additionele ontvangsten en uitgaven al dan niet worden verwerkt. Laat men bij het begroten van de kasstroom de inflatie buiten beschouwing, dan moet men voor het disconteren van de kasstroom de nominale rentevoet zuiveren van de inflatiecomponent. Indien de nominale rentevoet wel gebruikt wordt, zal er in de kasstroom rekening gehouden moeten worden met de door inflatie veroorzaakte prijsstijgingen.

Een andere situatie doet zich voor indien de

prijs van een bepaald goed verandert in verhouding tot de prijs van alle andere goederen. Deze prijsverandering is een indicatie van een reële waardeverandering van het betreffende goed. Anders dan bij inflatie zal men die prijsverandering dan ook steeds in de berekening van de kasstroom dienen te betrekken (Wossink, 1988).

Projectie projectanalyse op de vervangingsinvestering

Het baseren van de vervangingsafweging op een schatting van de betreffende kasstromen in plaats van de kosten heeft als voordeel dat de aansluiting op de praktijk beter is. Er wordt uitgegaan van uitgaven en ontvangsten. Bovendien kunnen fiscale verplichtingen en subsidies op een duidelijke manier in de afweging betrokken worden wat een betere ondersteuning van de timing van een vervangingsinvestering tot gevolg heeft. Een aantal van de in dit hoofdstuk genoemde selectiecriteria voor projectinvesteringen kan gebruikt worden om een vervangingsalternatief op basis van de bijbehorende kasstromen

te analyseren.

In de bedrijfseconomische literatuur wordt vaak een voorkeur uitgesproken voor de netto contante waarde methode in combinatie met annuïteiten. Als extra kengetal voor beoordeling van de investeringsalternatieven wordt vaak de terugverdiëntijd als risicomaatstaf gebruikt (Wilms en Uitermark, 1989).

Het gebruik van deze methoden voor de analyse van vervangingsinvesteringen heeft een aantal bijzonderheden tot gevolg. Bij de berekeningen rond vervangingsinvesteringen wordt geen rekening gehouden met ontvangsten door verkoop van produkten; dat ontvangstenpatroon ondergaat immers geen wijzigingen door de vervangingsinvestering. Het totaal aan netto kasstromen zal dan in principe negatief zijn. Dit geldt evenzeer voor de netto contante waarde en de annuïteit (zie de paragraaf 'Bepaling van het vervangingsadvies'). De methode van de terugverdienperiode zal niet van toepassing kunnen zijn. De uitgaven bij vervanging zullen immers normaal gesproken groter zijn dan de ontvangsten.

Vervangingsafweging op basis van kasstromen

De kasstroombenadering kan in feite gezien worden als een methode waar een vervangingsinvestering beschouwd wordt als een projectinvestering (Poppe, 1992).

Op basis van de kasstromen kan een voorkeur gegeven worden voor een bepaalde vervangingsstrategie. Na inschatting van de kasstromen kan met behulp van de netto contante waarde methode en de annuïteitenmethode een advies worden gegeven voor een bepaald vervangingsmoment.

Kasstromen als gevolg van belastingen en subsidies

In de paragraaf 'Bepaling vervangingsmoment op basis van kosten' werden de directe belastingen vooralsnog niet als waarde-aspect betrokken in de waarderingsgrondslag.

Bedrijfseconomisch wordt dit als een zuivere benadering beschouwd. Het besteedbaar inkomen en het vermogen worden echter wel beïnvloed door de belasting. Zaken als vervroegde afschrijving en investeringsaftrek beïnvloeden het rendement na belasting van de investering. Ze zijn direct van invloed op de kasstromen en vormen daarom in de praktijk ook vaak een belangrijk aspect in de investeringsafweging.

De fiscus heeft een dempend effect op de kasstromen bij een investering. Wanneer een ondernemer een uitbreidingsinvestering doet, moet over de daarmee gemaakte winst belasting betaald worden (inkomstenbelasting of vennootschapsbelasting). Naast de extra te betalen belasting levert een investering ook andere fiscale effecten op. Immers de te betalen rente en de afschrijvingen van een investering zijn aftrekbaar. Hiernaast zijn er nog tal van regelingen (subsidies) die de aftrekposten en investeringsuitgaven beïnvloeden.

Inkomsten- en vennootschapsbelasting

Afhankelijk van de bedrijfsvorm zal over het belastbaar inkomen of de fiscale winst belasting betaald moeten worden. In de akkerbouw zal dit doorgaans gebeuren in de vorm van inkomstenbelasting. De verschuldigde belastingpercentages zijn 38, 55%, 50% en 60%. In het geval het bedrijf voor vennootschapsbelasting in aanmerking komt, zijn de tarieven, afhankelijk van de fiscale winst, 40% en 35%.

Een vervangingsinvestering beïnvloedt het belastbaar inkomen of de fiscale winst door:

- een deel van de uitgaven die geen kosten zijn (betaalde rente);
- een deel van de kosten die geen uitgaven zijn (afschrijvingen);
- een deel van de kosten voorzover het uitgaven zijn (onderhoud, verzekering).

Rente

De berekende rente is voor de fiscus niet van belang. Alleen betaalde rente is aftrekbaar. In de gangbare literatuur wordt het effect van belasting op de rente dan ook veelal alleen in berekeningen betrokken indien een investering met vreemd vermogen gefinancierd is. Slechts in dat geval is er sprake van betaalde rente. De opname van het belastingeffect van betaalde rente in de disconteringsvoet is in de paragraaf 'Bepaling van de disconteringsvoet' besproken.

De afweging die hier is uitgewerkt, is echter een marginale afweging. De totale netto effecten van de vervangingsinvestering op de inkomensvorming van de ondernemer worden in de afweging betrokken. Wordt er met eigen vermogen gefinancierd, dan bedragen de rentekosten het bedrag, dat in alternatieve aanwending van het vermogen aan rente ontvangen had kunnen worden. Over de te ontvangen rente zou echter inkomstenbelasting moeten worden betaald, zodat de werkelijk genoten rente lager is dan de rente voor be-

lastingheffing (Oosterhof, 1983). Dit fiscaal effect kan in de disconteringsvoet worden opgenomen (Schmeits, 1993).

De alternatieve aanwending die de akkerbouwer heeft voor de financiële middelen voor de vervangingsinvestering zal in veel gevallen het aflossen van vreemd vermogen zijn of het ontvangen van rente-inkomsten op de bank. Indien we uitgaan van de vereenvoudiging: debetrente is gelijk aan de creditrente, dan is (los van de rentevrijstelling bekeken) het netto effect op de inkomensvorming na belastingheffing tussen het investeren met eigen vermogen of vreemd vermogen gelijk. Bij een marginale benadering als de bepaling van het vervangingsmoment kan het belastingeffect als volgt in de disconteringsvoet worden opgenomen:

$$i = r * (1 - b)$$

waarbij:

i = disconteringsvoet

r = marktrentevoet

b = marginale belastingvoet

Het hoogste belastingtarief waarvoor de ondernemer in een bepaald jaar in aanmerking komt, bepaalt de marginale belastingvoet.

Afschrijving

Fiscaal wordt er anders afgeschreven dan bedrijfseconomisch. Er wordt geen rekening gehouden met het werkelijk waardeverloop van de machine. In de meest voorkomende gevallen is de afschrijving lineair op basis van de aanschafwaarde minus een eventuele vervangingsreserve (zie de paragraaf 'Investeringsaftrek/WIR'). De fiscale restwaarde is slechts een symbolisch bedrag van bijvoorbeeld één gulden of honderd gulden. De reden hiervan is dat de aanwezigheid van een stille reserve (een fiscaal afgeschreven doch nog waardevolle machine) via de fiscale boekhouding zichtbaar blijft.

De fiscale afschrijving is aftrekbaar bij de bepaling van het belastbaar bedrag. Dit verlaagt de fiscale winst, waardoor een lager bedrag aan belasting hoeft te worden betaald.

In het algemeen wordt in de praktijk de voorkeur gegeven aan een fiscaal snelle afschrijving. Een versnelde afschrijving verschuift een gedeelte van de belastingbetaling van de korte termijn naar de toekomst. Het uitstel van belastingbetaling levert nu meer bestedingsmogelijkheden of rentevoordeel op.

Complementaire uitgaven

De complementaire uitgaven voor onder-



Machines die fiscaal zijn afgeschreven, kunnen nog wel degelijk van waarde zijn voor een bedrijf.

houd, verzekering, brandstof en dergelijke zijn bedrijfsuitgaven. Deze uitgaven kunnen direct op de bedrijfsomzet in mindering worden gebracht. De fiscale winst en het te betalen bedrag aan belasting zullen hierdoor lager worden.

Vervangingsreserve

Bij de verkoop van een fiscaal reeds afgeschreven of deels afgeschreven produktiemiddel kan een boekwinst ontstaan die belastbaar is. Deze boekwinst of stille reserve ontstaat wanneer men fiscaal sneller afschrijft dan het werkelijke waardeverloop. De fiscale boekwaarde van een produktiemiddel zal in de praktijk spoedig op een lager niveau liggen dan de werkelijke marktwaarde of inruilwaarde (zie figuur 5).

De verticale lijnen in figuur 5 representeren het verschil tussen de marktwaarde en de fiscale boekwaarde. Bij verkoop wordt dit verschil belast.

De fiscale belasting van de boekwinst kan tijdelijk worden uitgesteld via de vervangingsreserve. De boekwinst wordt dan als vervangingsreserve in mindering gebracht op de fiscale boekwaarde van het nieuw aangeschafte produktiemiddel (zie figuur 6). In plaats van

de nieuwwaarde verschijnt nu dus het bedrag van de nieuwwaarde minus de vervangingsreserve op de fiscale balans. De fiscale afschrijving van het produktiemiddel wordt nu gebaseerd op de aanschafwaarde minus de vervangingsreserve. Dit houdt een lager bedrag aan afschrijving in. De belasting van de boekwinst wordt nu uitgesmeerd over de jaren dat het produktiemiddel fiscaal wordt afgeschreven. De lasten kunnen zo deels naar de toekomst verplaatst worden wat een financieel voordeel oplevert.

Samengevat: er kan een keuze gemaakt worden tussen de boekwinst nu laten belasten en vervolgens een hoger bedrag voor het nieuwe produktiemiddel laten afschrijven of de boekwinst nu niet laten belasten waarmee vervolgens wel een lagere fiscale afschrijving voor het nieuwe produktiemiddel geaccepteerd moet worden (zie figuur 6). In de praktijk wordt meestal voor de laatste variant gekozen.

Investeringsaftrek / WIR

Per 1 januari 1990 is de InvesteringsAftrek (IA) ingevoerd. Deze IA is in de plaats gekomen van de KleinSchaligheidsToeslag (KST) in de Wet InvesteringsRekening (WIR). Met het IA wordt beoogd kleinschalige investeringen te bevorderen.

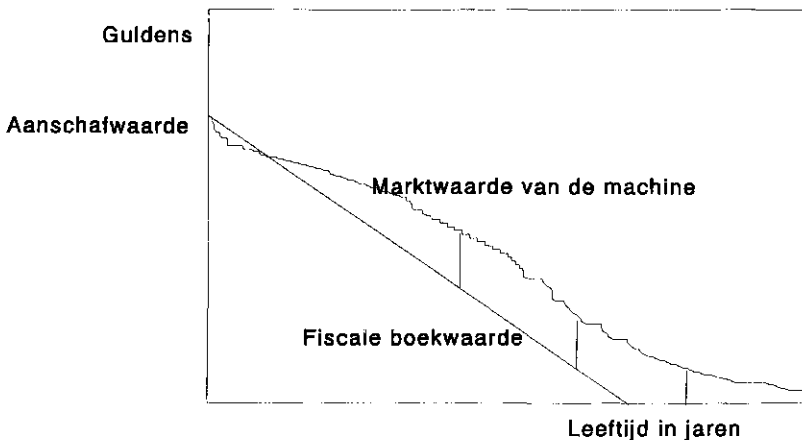


Fig. 5. Ontwikkeling van de boekwinst.

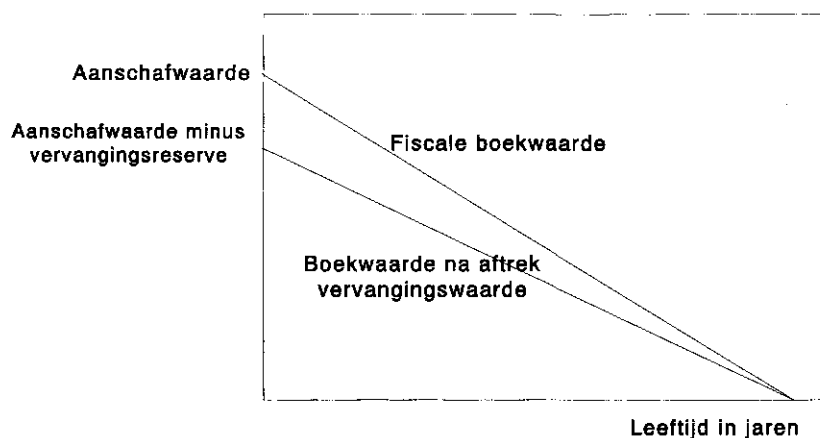


Fig. 6. Verschil in afschrijving veroorzaakt door vervangingsreserve.

Voor IA komen in aanmerking ondernemers die kleinschalige investeringen verrichten in bedrijfsmiddelen (bedrijfsgebouwen, installaties, machines en transportmiddelen) en in Nederland belastingplichtig zijn voor de inkomsten- of vennootschapsbelasting. Bepaalde bedrijfsmiddelen komen echter niet voor IA in aanmerking. Dit betreft ondermeer woningen, personenauto's, melkquota en dieren.

Op het moment dat men de verplichting tot investeren aangaat, ontstaat het recht op IA. De IA wordt ten laste gebracht van de fiscale winst van het jaar waarin de investering plaatsvindt. Het effect van de IA is gunstiger voor ondernemers die in aanmerking komen voor een hoger belastingtarief dan voor ondernemers die in een lage belastingsschaal vallen. Dit is anders dan bij de KST; deze wordt niet ten laste gebracht van de winst maar komt in mindering op het te betalen belastingbedrag.

Het percentage van de IA wordt berekend aan de hand van de totale investeringssom van de gebouwen, machines, installaties en overige premieabele bedrijfsmiddelen per jaar. Bij vervreemding van met IA gepremieerde bedrijfsmiddelen binnen vijf jaar na aanschaf daarvan, vindt een desinvesteringbijtelling plaats. Deze bijtelling wordt gebaseerd op het ontvangen bedrag voor het afgestote pro-

duktiemiddel en het percentage IA dat gehanteerd werd bij de aanschaf van dit oude produktiemiddel. Voor met WIR (basispremie en/of KST) gepremieerde bedrijfsmiddelen is nog een desinvesteringbetaling verschuldigd bij vervreemding van die bedrijfsmiddelen binnen acht jaar (Kluwer, 1991).

Vervroegde Afschrijving Milieu-Investeringen

De regeling Vervroegde Afschrijving Milieu-Investeringen (VAMIL) maakt het mogelijk investeringen in bepaalde bedrijfsmiddelen fiscaal vervroegd af te schrijven. Het is zelfs mogelijk om ze in het jaar van aanschaf geheel ten laste te laten komen van het bedrijfsresultaat. De te betalen belasting wordt hierdoor verschoven naar de toekomst. Een versnelde afschrijving verlaagt de belastingaanslag in de beginfase. Nu de machine fiscaal sneller is afgeschreven, zal in latere jaren meer belasting betaald moeten worden. Totaal levert dit een rentevoordeel op.

Bedrijfsmiddelen die voor VAMIL in aanmerking komen, moeten voorkomen op de zogenoemde milieulijst. Deze is beschikbaar bij onder andere de belastingdienst en de landbouwboekhoudbureau's. De lijst kan wijzigingen ondergaan. Voorbeelden van bedrijfsmiddelen voor de akkerbouw die op deze lijst

staan zijn: aardappellooftrekker of -klapper, aardappelloofbrander, rijenspuitsmachine en een plantenziektenkundig weerstation.

Subsidies

De belangrijkste twee subsidies die momenteel bij vervangingsinvesteringen in de akkerbouw een rol spelen zijn de Structuurverbeteringsregeling Landbouw (SVL) en de Complementaire Regeling Landbouw (CRL). Investeringen die voor deze subsidies in aanmerking komen, moeten bijdragen tot een verbetering van de structuur van het landbouwbedrijf. Er bestaat een lijst met objecten die voor deze subsidies in aanmerking komen. De SVL-lijst, de CRL-lijst en de voorwaarden zijn beschikbaar bij het belastingkantoor en de landbouwboekhoudbureau's.

Planning vervangingsinvestering op basis van kasstromen

Het vervangingsprobleem wordt als volgt benaderd. Er wordt bekeken of vervanging op korte termijn interessant is en of er vervolgens direct tot vervanging moet worden overgegaan. Er kunnen drie vervangingsstrategieën worden gedefinieerd:

- A. de oude machine wordt direct vervangen door een nieuwe;
- B. de machine wordt volgend jaar vervangen;
- C. de machine wordt aan het eind van zijn relatief technische levensduur vervangen.

Inschatting kasstromen en berekening netto kasstromen

Voor elk van de drie alternatieven worden de kasstromen per jaar ingeschat. Dit gebeurt over de periode dat de oude machine aangehouden wordt plus de relatief technische levensduur van de nieuwe machine.

Bij de beoordeling van het moment van vervangen kunnen we de kasstromen indelen in de drie soorten uit de paragraaf 'De kasstromen'.

1. Initial investment outlays:
 - de aankoopwaarde van de nieuwe machine;
 - investeringssubsidies (CRL, SVL);
 - belastingreductie door investeringsaftrek.
2. After-tax operating cash flows:
 - de jaarlijks te verwachten uitgaven voor brandstof, smeermiddelen, onderhoud en verzekering;
 - belastingreductie veroorzaakt door uitgaven aan brandstof, verzekering en onderhoud;
 - belastingreductie veroorzaakt door de fiscale afschrijving (VAMIL).
3. Terminal cash flows:
 - de restwaarde bij verkoop;
 - belastinguitgaven door desinvesteringsbijtelling (investeringsaftrek);
 - belastinguitgaven bij een boekwinst (denk aan vervangingsreserve).

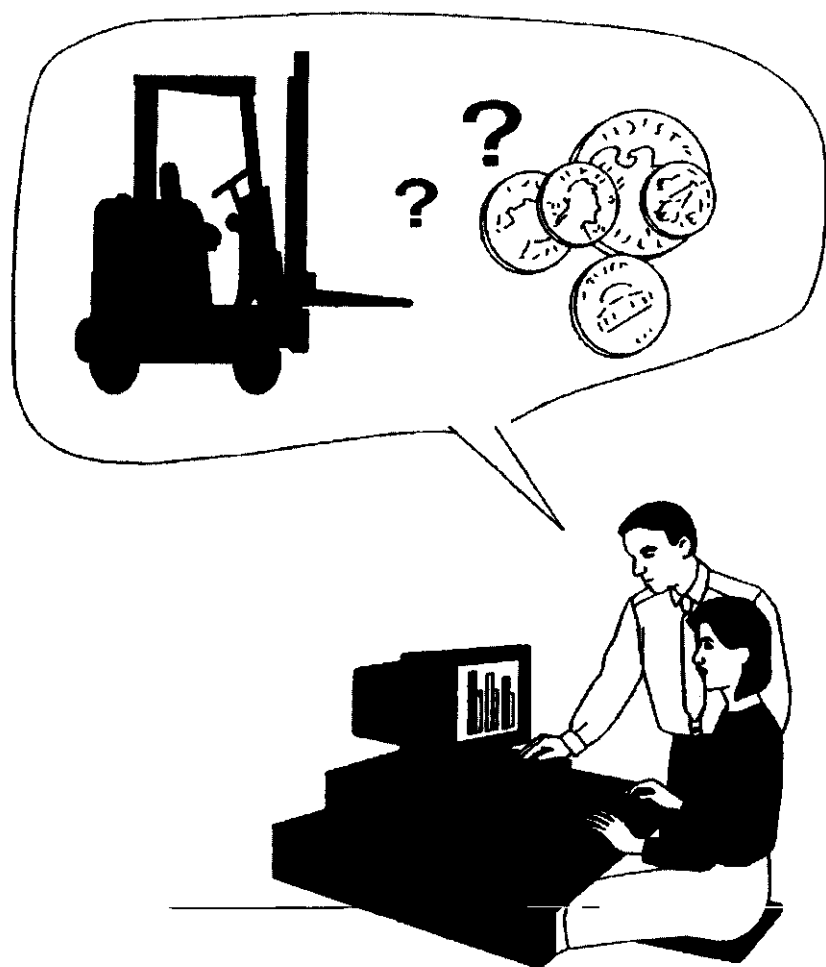
Bij de vervangingsstrategie A wordt de oude machine direct vervangen. De oude machine veroorzaakt dan alleen terminal cash flows. Bij de alternatieven B en C wordt er nog een periode met de oude machine gewerkt. Voor deze oude machine zijn dan ook after-tax operating cash flows in te schatten.

De ingeschatte kasstromen per jaar kunnen voor iedere strategie worden opgeteld. Het bedrag dat zo ontstaat, is de jaarlijkse netto kasstroom behorende tot een vervangingsstrategie.

Stel dat een ondernemer overweegt zijn oude machine te vervangen. Hij verwacht dat de machine nog maximaal drie jaar mee kan. De veronderstelde relatief technische levensduur van de nieuwe machine is vijf jaar. De drie alternatieven zijn dan:

- A. de oude machine wordt nu vervangen (in jaar 0);
- B. de oude machine wordt volgend jaar vervangen (in jaar 1);
- C. de oude machine wordt over drie jaar vervangen.

Per alternatief moeten de drie soorten kasstromen gedurende de totale projectduur per



Op basis van een inschatting van de kasstromen kan een vervangingsadvies worden verkregen.

jaar ingeschat worden. De projectduur van een vervangingsstrategie bestaat uit de periode dat de oude machine aangehouden wordt, plus de relatief technische levensduur van de nieuwe machine. Verder geldt:

- IIO staat voor Initial Investment Outlays;
- OCF staat voor After-tax Operational Cash Flows;
- TCF staat voor Terminal Cash Flows;
- NKa, NKb en NKc staan voor de jaarlijkse netto kasstromen van respectievelijk strategie A, B en C.

Voor de volgende jaren moeten de kasstro-

men ingeschat worden en kunnen de netto kasstromen berekend worden (tabel 1 t/m 3).

Er wordt vanuit gegaan dat de berekeningen en de afweging plaatsvinden op het eind van het boekjaar, bijvoorbeeld 31 december of 30 april van het huidige jaar of van het volgende jaar. Bij alternatief A wordt de machine direct vervangen. Nog net in het oude boekjaar (jaar 0) ontstaan hierdoor terminal cash flows door de verkoop van de oude machine en initial investment outlays veroorzaakt door de aanschaf van de nieuwe machine. In de jaren

Tabel 1. Vervangingsstrategie A: nu vervangen (aan het eind van jaar 0).

strategie	duur	machine	jaar								
			0	1	2	3	4	5	6	7	8
A	5	oud:	TCF	-	-	-	-	-	-	-	-
		nieuw:	IIO	OCF	OCF	OCF	OCF	OCF	OCF	-	-
			-	-	-	-	-	TCF	-	-	-
netto kasstromen per jaar:			NKa	NKa	NKa	NKa	NKa	NKa	0	0	0 ⁺

Tabel 2. Vervangingsstrategie B: volgend jaar vervangen (aan einde jaar 1).

strategie	duur	machine	jaar									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	
B	6	oud:	-	OCF	-	-	-	-	-	-	-	
			-	TCF	-	-	-	-	-	-	-	
		nieuw:	-	IIO	OCF	OCF	OCF	OCF	OCF	OCF	-	-
			-	-	-	-	-	-	TCF	-	-	
netto kasstromen per jaar:			0	NKb	NKb	NKb	NKb	NKb	NKb	0	0 ⁺	

Tabel 3. Vervangingsstrategie C: vervangen aan het eind van de relatief technische levensduur (aan het eind van jaar 3).

strategie	duur	machine	jaar	0	1	2	3	4	5	6	7	8
C	8	oud:	-	OCF	OCF	OCF	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	TCF	-	-	-	-	-	
		nieuw:	-	-	-	IIO	OCF	OCF	OCF	OCF	OCF	OCF
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	TCF
			netto kasstromen per jaar:		0	NKc	NKc	NKc	NKc	NKc	NKc	NKc	NKc	+

1 tot en met 5 wordt met de nieuwe machine gewerkt. De kasstromen die nu ontstaan, zijn de after-tax operating cash flows. Aan het einde van jaar 5 wordt de nieuwe machine weer verkocht en ontstaan er weer terminal cash flows.

Bij alternatief B wordt de machine aan het einde van volgend boekjaar (jaar 1) vervangen. Gedurende dit komende boekjaar wordt eerst met de oude machine gewerkt. Hier-

door ontstaan after-tax operating cash flows veroorzaakt door het gebruik van de oude machine. Aan het einde van jaar 1 ontstaan door de vervanging terminal cash flows door de verkoop van de oude en initial investment outlays door de aanschaf van de nieuwe machine. In jaar 2 wordt dan voor het eerst met de nieuwe gewerkt.

Bij alternatief C wordt de oude machine gehouden tot het eind van zijn relatief techni-

sche levensduur. Bij het werken met deze machine ontstaan hierdoor nog drie jaar after-tax operating cash flows.

Bepaling van het vervangingsadvies

De toekomstige netto kasstromen van een project kunnen niet zonder meer bij elkaar opgeteld worden. Er moet gecorrigeerd worden voor het verschil in tijdstip waarop ze beschikbaar komen. Dit gebeurt met behulp van de netto contante waarde methode. Voor iedere strategie kan op deze wijze een netto contante waarde berekend worden. Hierbij geldt:

$$NCW = \sum_{n=0}^N (NK / (1+i)^n)$$

waarbij:

NCW = netto contante waarde

NK = netto kasstromen

i = disconteringsvoet

N = projectduur

n = jaar 0 tot jaar N

De netto contante waarde van een vervangingsalternatief is normaal gesproken een negatief bedrag. Het totaal aan uitgaven zal groter zijn dan het totaal aan ontvangsten.

Een keuze tussen de drie strategieën kan niet alleen gebaseerd worden op de NCW. Bij de netto contante waarde methode wordt geen rekening gehouden met een verschil in looptijd tussen de in de berekening betrokken projecten. Aangezien de looptijden van de drie vervangingsalternatieven verschillen, is de keuze dan ten nadele van het alternatief met de langste looptijd. Bij strategie C heeft een ondernemer over een langere periode uitgaven aan een machine. De ondernemer zal in deze periode de beschikking willen hebben over een machine. Voor een reële vergelijking van de drie alternatieven moeten de strategieën A en B in deze laatste jaren in feite nogmaals worden uitgevoerd. De hiermee te verkrijgen NCW moet mede in de beoordeling betrokken worden, voorzover alternatief C met de langere looptijd nog functioneert.

Door vervolgens voor iedere strategie de annuïteit te berekenen, wordt gecorrigeerd voor het verschil in de tijdsduur tussen de drie beschouwde periodes. De annuïteit is in feite de gemiddelde jaarlijkse kasstroom van een alternatief waarin rekening is gehouden met de tijdsvoorkeur (rentevoordeel bij tijdige ontvangsten of uitgestelde uitgaven). De achtergronden behorende bij netto contante waarde methode en de annuïteiten-methode worden nader beschreven in de paragraaf 'Selectiecriteria voor projectinvesteringen' en voor een deel in de bijlage.

Op basis van de minst negatieve annuïteit wordt een voorkeur gegeven voor één van de drie alternatieven. In hoofdlijnen kunnen dan drie mogelijke adviezen worden afgeleid. Deze zijn:

- * direct vervangen van de huidige machine is gewenst;
- * direct vervangen is niet interessant, maar maak volgend jaar een nieuwe afweging;
- * op basis van de huidige gegevens is het op korte termijn vervangen van de machine niet interessant.

Voorbeeld vervangingsafweging

In dit voorbeeld wordt het aantal soorten uitgaven en ontvangsten voor de eenvoud beperkt tot de uitgaven voor de investering, de onderhoudsuitgaven en de te verkrijgen inruilprijs.

Akkerbouwer de Vries heeft een machine die nog maximaal drie jaar meegaat. Het onderhoud voor de machine wordt in de komende drie jaren ingeschat op respectievelijk 2600 gulden, 3500 gulden en 4500 gulden. Op de markt is een nieuw type machine verschenen en De Vries overweegt de vervanging van zijn oude machine.

De nieuwe machine kost 50.000 gulden. De relatieve technische levensduur is vijf jaar. Het gemiddeld onderhoudskostenpercentage is 5% van de vervangingswaarde. Het onderhoud is dan gemiddeld 2500 gulden per jaar. Op basis van de onderhoudsregel uit de paragraaf 'Complementaire kosten' worden de jaarlijkse onderhoudsbedragen geschat. Deze zijn dan (in guldens): 1300, 1700, 2300, 3100 en 4100.

De Vries kan 30.000 gulden voor zijn oude machine krijgen als hij deze nu inruilt. Als hij de machine niet inruilt, verwacht hij dat de marktwaarde volgend jaar 20.000 gulden zal bedragen en aan het eind van de relatief technische levensduur bedraagt de waarde nog slechts 5.000 gulden. De restwaarde van de nieuwe machine bedraagt 10% van de vervangingswaarde. De rente bedraagt 10%.

De drie vervangingsstrategieën kunnen nu worden berekend (tabel 4 t/m 6).

In dit voorbeeld wordt gemakshalve afgezien van het effect van de fiscus: de aftrekbaarheid van afschrijving, onderhoud en verzekering. Ook het effect van belasting op de disconteringsvoet, subsidies en fiscale activiteiten als de investeringsaftrek zijn niet meegenomen.

De netto contante waarde kan nu voor iedere strategie berekend worden door de contant gemaakte netto kasstromen bij elkaar op te tellen.

Tabel 4. Strategie A: nu vervangen.

jaar	0	1	2	3	4	5	6	7	8
kasstromen									
investering	-50000	0	0	0	0	0	0	0	0
onderhoud	0	-1300	-1700	-2300	-3100	-4100	0	0	0
verkoop	30000	0	0	0	0	5000	0	0	0
netto kasstromen	-20000	-1300	-1700	-2300	-3100	900	0	0	0
contante waarde van netto kasstromen	-20000	-1182	-1405	-1728	-2117	559	0	0	0

Tabel 5. Strategie B: volgend jaar vervangen.

jaar	0	1	2	3	4	5	6	7	8
kasstromen									
investering	0	-50000	0	0	0	0	0	0	0
onderhoud	0	-2600	-1300	-1700	-2300	-3100	-4100	0	0
verkoop	0	20000	0	0	0	0	5000	0	0
netto kasstromen	0	-32600	-1300	-1700	-2300	-3100	900	0	0
contante waarde van netto kasstromen	0	-29636	-1074	-1277	-1571	-1925	508	0	0

Tabel 6. Strategie C: aan het eind van jaar 3 vervangen.

jaar	0	1	2	3	4	5	6	7	8
kasstromen									
investering	0	0	0	-50000	0	0	0	0	0
onderhoud	0	-2600	-3500	-4500	-1300	-1700	-2300	-3100	-4100
verkoop	0	0	0	5000	0	0	0	0	5000
netto kasstromen	0	-2600	-3500	-49500	-1300	-1700	-2300	-3100	900
contante waarde van netto kasstromen	0	-2364	-2893	-37190	-888	-1056	-1298	-1591	420

De NCW voor de strategieën A, B en C worden dan: -27500, -34976 en -46859.

Aangezien er verschillende termijnen in beschouwing genomen zijn (vijf, zes en acht jaar) kan op basis van de NCW nog geen advies worden gegeven. Door de NCW te vermenigvuldigen met de annuïteitenfactor kan de annuïteit berekend worden. Bij een rentepercentage van 10% zijn de annuïteitenfactoren voor alternatief A, B en C: 0,26, 0,23 en 0,19 (zie de paragraaf 'Selectiecriteria voor projectinvesteringen'). De annuïteit voor strategie A wordt dan: -7150. Voor B en C is deze -8044 en -8903.

De annuïteit behorende bij alternatief A is het minst negatief. Het advies voor De Vries is nu: direct vervangen is aantrekkelijk.

Een vergelijking tussen de drie vervangingsmomenten op basis van de meest gunstige annuïteit is goed te maken zoals op bovenstaande wijze is beschreven. Een probleem ontstaat wanneer een vergelijking gemaakt wordt tussen het vervangen van twee verschillende oude machines. Stel een akkerbouwer heeft twee tractoren van hetzelfde type. De één is echter zes jaar oud de ander is tien jaar oud. Voor beide tractoren wordt berekend of ze al voor vervanging in aanmerking komen. De directe opbrengstwaarde van de machine van zes jaar oud zal normaal gesproken hoger liggen dan die van tien jaar oud. De annuïteit behorende bij de vervanging van de zes jaar oude trekker zal in dat geval minder negatief zijn dan die behorend bij de tien jaar oude trekker. Dit wil niet zeggen dat het voor de boer beter is de zes jaar oude machine te vervangen. De waardedaling van het totale machinepark is niet in de berekening opgenomen. Dit probleem wordt ondervangen door in de berekening de huidige marktwaarde van de oude machine op te nemen als investering in jaar 0.

Evaluatie methode

De planning van vervangingsinvesteringen op de in dit hoofdstuk beschreven wijze heeft aantrekkelijke aspecten maar ook beperkin-

gen. Na uitwerking van het theoretisch model is een onderzoeksprototype ontwikkeld. Deze is getest in de praktijk. De testresultaten hebben bijgedragen tot een goede aansluiting met de praktijk.

Voordelen en nadelen

Samengevat geeft de bovenstaande afweging tussen het oude en nieuwe produktiemiddel gebaseerd op de annuïteit van de netto contante waarde van de kasstromen de volgende voordelen:

- De waardering van het werktuig bij inruil wordt bepaald op grond van de marktwaarde (directe opbrengstwaarde).
- Er wordt vergeleken op basis van de totale lengte van de levensduur en niet op basis van slechts één jaar. De invloed van de tijd op het uitgaven- en ontvangstenpatroon wordt door de netto contante waarde geëlimineerd.
- De afweging is onafhankelijk van het verschil in levensduur tussen de verschillende alternatieven. Dit wordt bereikt door de annuïteitenmethode.
- Subsidies en fiscale verplichtingen worden eenvoudig in beeld gebracht en in de afweging meegenomen.
- De timing van de investering wordt ondersteund.
- Door uit te gaan van de kasstromen is de aansluiting bij de praktijk beter.

Een beperking van de methode is het feit dat kwalitatieve aspecten als betrouwbaarheid en kwaliteit van de machine niet in de afweging betrokken worden. Een andere beperking hangt samen met de partiële wijze van analyseren (zie de paragraaf 'Totale en partiële analyse van uitbreidingsinvesteringen'). Er wordt niet ingespeeld op mogelijke wijzigingen van het bedrijfsbeleid.

Het nadeel van deze methode is het gebruik van de kasstromen gedurende een lange periode. Nauwkeurige schattingen zijn niet mogelijk aangezien de werkelijke kasstromen aan verandering onderhevig zijn. Er wordt geen rekening gehouden met de onzekerheid

die inherent is aan het inschatten van de toekomstige ontvangsten, uitgaven, looptijden, restwaarden en vermogenskosten. De meest reële waarde van de bovenstaande variabelen zal in de bepaling meegenomen moeten worden.

Door de berekening te herhalen met gewijzigde uitgangspunten kan de gevoeligheid van de uitkomst van de berekening voor gewijzigde omstandigheden ingeschat worden. Er zal een bepaalde veiligheidsmarge gehanteerd moeten worden bij het interpreteren van de uitkomsten van het model.

De gebruiker van het model zal willen weten of de machine nu vervangen moet worden of niet. Een gevoeligheidsanalyse zal uitgevoerd moeten worden indien de annuïteit behorende bij project A: 'nu vervangen' het minst negatief is en het verschil met het naast beste alternatief klein is, bijvoorbeeld 5%. Als project A niet de minste negatieve annuïteit heeft, maar het verschil met de minst negatieve kleiner is dan de gestelde marge (5%) wordt ook geadviseerd een gevoeligheidsanalyse uit te voeren.

Testmodel

De methode is getest in de praktijk na ontwikkeling van een computerprogramma waarmee een individuele ondernemer een vervangingsinvestering kan doorrekenen. Het prototype is ontwikkeld met een spreadsheet-programma. Het prototype is getest en be-

oordeeld door medewerkers van een aantal dienstverlenende organisaties in de landbouw en met name ook door een aantal akkerbouwers.

De test heeft geleid tot een aantal aanpassingen van de oorspronkelijke opzet. Naast een aantal kleinere aanpassingen is onder andere het derde vervangingsalternatief toegevoegd: vervangen aan het eind van de relatief technische levensduur. Hiernaast is de mogelijkheid toegevoegd om een afweging te maken tussen de vervanging van meerdere machines. Hiertoe is de waarde van de oude machine als investeringsbedrag in de beschouwing betrokken (zie de paragraaf 'Bepaling van vervangingsadvies').

Met het prototype kunnen snel en overzichtelijk vervangingsalternatieven naast elkaar worden gezet. Aldus wordt een ondersteuning geleverd voor de vervangingsbeslissing en een bijdrage geleverd aan het terugdringen van de vaste kosten. Op basis van de positieve testresultaten en de belangstelling bij de testers is besloten het prototype beschikbaar te stellen voor de praktijk. Hiervoor is aan dit verslag een gebruikershandleiding toegevoegd. Het prototype werkt onder het spreadsheet-programma Lotus 123 (derde release, nederlandse versie). Hierbij moet benadrukt worden dat het om een onderzoeksprototype gaat. Bij de ontwikkeling heeft de inhoud voorop gestaan. Het functioneert dan ook goed maar is niet geheel ontwikkeld tot een volledig 'drot proof' systeem.

Gebruikershandleiding bij de spreadsheet-toepassing

Van het model zoals in het vorige hoofdstuk is beschreven, is een prototype ontwikkeld dat is bedoeld om het beschreven model op beperkte schaal in de praktijk te toetsen. Voor de realisatie van dit prototype is een spreadsheet-toepassing gemaakt. Op grond van de resultaten van de praktijktoets is besloten het prototype breder beschikbaar te stellen voor de praktijk². Er moet worden benadrukt dat het gaat om een eerste versie van een programma. Bij de ontwikkeling heeft de inhoud voorop gestaan. Het prototype functioneert dan ook goed en levert correcte uitkomsten. Maar het is niet geheel ontwikkeld tot een volledig gebruiksvriendelijke toepassing waarbij alle onbedoelde handelingen worden afgevangen (een zogenaamd 'idiot-proof' systeem). Dat was ook niet de doelstelling van het onderzoeksproject.

De toepassing is primair bedoeld voor de individuele ondernemer om hem te ondersteunen bij de afweging van de vervanging van een specifiek(e) machine of werktuig. Daarbij dienen de bedrijfseigen gegevens als uitgangspunt. Via berekening van uitgaven en ontvangsten worden fiscale en kostenaspecten in de totale afweging meegenomen. Uiteindelijk wordt berekend welke vervangingsstrategie het meest gunstig is bij de gegeven verwachte ontvangsten en uitgaven. De berekeningen worden feitelijk voor drie situaties gemaakt (zie ook de paragraaf 'Planning vervangingsinvestering op basis van kasstromen'), namelijk:

1. de huidige machine wordt direct vervangen door een nieuwe;
2. de oude machine wordt volgend jaar vervangen;

3. de machine wordt vervangen aan het eind van de relatief technische levensduur³.

In dit hoofdstuk worden de onderdelen in volgorde van gebruik behandeld en kort toegelicht. De beschrijving heeft betrekking op versie 1.0 van de spreadsheet-toepassing (dat is het prototype van juni 1993). In principe moet de toepassing met dit hoofdstuk als naslagwerk te gebruiken zijn, zonder dat steeds teruggeslagen hoeft te worden naar vorige hoofdstukken. Er zal dan ook enige overlap zijn met de inhoud van met name de hoofdstukken 'Investeringsplanning, analysemethoden van vervangingsinvesteringen' en 'Vervangingsafweging op basis van kasstromen'. Verder wordt steeds zoveel mogelijk gericht verwezen naar de inhoudelijke beschrijvingen in die hoofdstukken. Ten behoeve van het gebruiksgemak als naslagwerk zijn de kernbegrippen in de tekst van dit hoofdstuk vetgedrukt.

Algemeen

Er wordt bij de beschrijving van uit gegaan dat de toepassing is geïnstalleerd en dat op de betreffende computer de nederlandse versie beschikbaar is van het spreadsheet-programma Lotus123, versie 3.0.

Na ophalen van het bestand in het spreadsheet verschijnt het **introscherm** (zie figuur 7).

De toepassing wordt automatisch gestuurd: de schermen zijn opgenomen in een vaste structuur en volgen elkaar automatisch op of worden via een menu gestart.

² Het prototype voor planning van de vervangingsinvestering van een machine of werktuig wordt beschikbaar gesteld voor de praktijk via het ATC-SIVAK (telefoon: 03200-34900 of 08370-79658).

³ Dit is het aantal jaren dat het werktuig prestaties kan verrichten van zodanige kwaliteit en kwantiteit als vereist is binnen het bedrijf. Het wordt ook wel de verwachte economische levensduur genoemd (zie ook de paragraaf 'Afschrijving').

PLANNING VAN DE VERVANGINGSINVESTERING VAN EEN MACHINE OF WERKTUIG

versie 1.0 (juni 1993)

Bij het doorlopen van dit programma dient u de [ENTER]-TOETS te gebruiken!!
(Het wordt aangegeven wanneer u de pijltjes-toets moet gebruiken)

DRUK OP [Enter]

Fig.7. Openingsscherm van de toepassing voor de bepaling van de meest gunstige strategie bij de vervangingsinvestering in een machine of werktuig.

Bij het gebruik van de toepassing dienen de 'pijltekens'-toetsen niet te worden gebruikt, tenzij daar uitdrukkelijk om wordt gevraagd. In de menu's is het voldoende de letter van de menukeuze in te toetsen; in de schermen 'springt' de cursor bij het indrukken van de return- / enter-toets steeds naar het volgende veldje.

Na het introscherm volgt het **hoofdmenu** (zie figuur 8). De eerste drie menukeuzes leiden naar schermen voor het invoeren van de benodigde basisgegevens van de bestaande en vervangende machine. Bij de daaropvol-

gende menukeuzes kunnen de resultaten van de berekeningen worden bekeken, respectievelijk geprint en opgeslagen. Na het invullen van de schermen en vanuit ieder submenu is het mogelijk terug te keren naar het hoofdmenu.

Voor het maken van een **menukeuze** dient de betreffende letter te worden ingetoetst, zoals is aangegeven in de kolom 'naam'. Om bijvoorbeeld de algemene gegevens te kunnen invullen, dient de letter A te worden ingetikt (let op: niet op de enter- of return-toets drukken).

HOOFDMENU	
INHOUD	NAAM
Invoeren algemene gegevens	A
Invoeren normatieve gegevens en machine-gegevens	B
Invoeren machine-gegevens	C
Uitvoermenu	D
Print- en bewaarmenu	E
Einde	Z
Uw Keuze is:	

Fig. 8. Weergave van het scherm van het hoofdmenu van de spreadsheet-toepassing voor de planning van de vervangingsinvestering van een machine of werktuig.

Bij het gebruik van het programma wordt steeds maar een deel van het totale menu en de structuur zichtbaar. In figuur 9 is de gehele werkstructuur van de spreadsheet-toepassing volledig weergegeven om een goed overzicht te bieden. Bij ieder onderdeel staat in de kolom 'aard' weergegeven of het onderdeel betrekking heeft op een menu (keuze/sturing) of op een scherm (invullen/wijzigen/bekijken). In de laatste kolom wordt ver-

wezen naar de beginpagina's van de paragrafen waarin een nadere toelichting wordt gegeven op de onderdelen.

Algemene gegevens

In het scherm voor de algemene gegevens wordt de **datum** automatisch ingevuld, maar kan desgewenst worden gewijzigd (zie figuur 10).

Onderdelen	Aard	Pagina nummer
Introscherm	scherm	42
Hoofdmenu	menu	42
Invoeren algemene gegevens	scherm	42
Invoeren normatieve gegevens en machine-gegevens	schermen	43
Keuzemenu bestand werktuigen(groep)	menu	43
Keuze werktuig uit bestand werktuiggroep	scherm	
Keuze gebruiksintensiteit werktuig	menu	
Invoeren gegevens oude en nieuwe werktuig belastingen en subsidies investeringsaftrek	schermen	45
Invoeren gegevens oude en nieuwe machine belastingen en subsidies investeringsaftrek	schermen	45
Uitvoermenu	menu	49
Advies	scherm	
Berekeningen netto kasstromen	menu	
NU vervangen	schermen	
VOLGEND JAAR vervangen	schermen	
Vervangen aan het eind van de relatief technische levensduur	schermen	
Berekening annuïteiten	schermen	
Grafiek annuïteiten	scherm	
Print- en bewaarmenu (zie volgende keuze hoofdmenu)	menu	55
Print- en bewaarmenu	menu	55
Printen van advies		
Printen van invoergegevens		
Printen van berekeningen en advies		
Printen grafiek		
Werkblad bewaren (diskette A / B / harde schijf)	menu	
Bestand ophalen (diskette A / B / harde schijf)	menu	
Einde		55

Fig. 9. Totaaloverzicht van de structuur van de spreadsheet-toepassing 'Planning van de vervangings-investering van een machine of werktuig'.

ALGEMENE GEGEVENS	
Datum:.....	
Naam:.....	
Straat:.....	
Plaats:.....	
Werktuig:.....	
Invoer correct [J/N] j	

Fig.10. Weergave van het scherm voor de invoer van de algemene gegevens voor de spreadsheet-toepassing voor de planning van een vervangingsinvestering in werktuigen.

Na het invullen van een regel en het indrukken van de return- / enter-toets gaat de cursor automatisch naar de volgende regel (veldje).

Als alle gegevens correct zijn ingevoerd, kan de vraag onderaan het scherm met 'j'(a) worden beantwoord. Na het indrukken van de return- of enter-toets keert u terug in het hoofdmenu. Als het antwoord 'n'(ee) is (plus return/enter) keert de cursor terug naar de eerste in te vullen regel.

Invoeren normatieve gegevens en machine-gegevens

Bij de tweede en derde keuze (B en C) uit het hoofdmenu kunnen de gegevens van de bestaande en vervangende machine worden ingevuld, plus een aantal gegevens over fiscale zaken en subsidies. Voor het invullen van de economische gegevens kan gebruik worden gemaakt van normatieve gegevens. Deze optie wordt bereikt via de tweede menukeuze (B) uit het hoofdmenu. Als u hiervan geen gebruik wilt maken, dient gekozen te worden voor de derde keuze (C) uit het hoofdmenu.

Invoeren van normatieve gegevens

Bij het invoeren van de economische gegevens van de oude en nieuwe machine kan gebruik gemaakt worden van een aantal sets **normatieve gegevens**, afkomstig uit Kwanti-

tatieve Informatie Loonwerk (IKC-agv en IKC-rsp, 1992). Door gebruik te maken van deze normen hoeven niet alle gegevens te worden ingevuld, maar kan worden volstaan met het aanpassen van de gegevens aan de bedrijfsspecifieke omstandigheden.

Wanneer deze menukeuze in een **ingevuld werkblad** wordt gemaakt, wordt ter bescherming van de bestaande gegevens gevraagd of de ingevulde gegevens van de werktuigen mogen worden gewist. Bij een bevestigend antwoord worden de bestaande werktuiggegevens verwijderd.

Voor iedere **groep van werktuigen** en voor trekkers zijn afzonderlijke bestanden gemaakt. Zo'n bestand bevat de normatieve economische gegevens van een groep machines die eenzelfde soort bewerking kunnen uitvoeren. In de bestanden zijn werktuigen opgenomen die worden gebruikt in de sectoren akkerbouw, vollegrondsgroente en veehouderij.

Een bestand wordt via het '**keuzemenu werktuigen**' geselecteerd. Daarbij kan een keuze worden gemaakt uit de volgende groepen:

- trekkracht;
- grondbewerking;
- bemesting;
- zaaien, planten, poten;
- verzorging;
- oogst en voederwinning.

Na de keuze van één van bovenstaande groepen moet vervolgens een **afzonderlijk werktuig** worden gekozen uit het bestand (zie figuur 11).

Zoek uw machine d.m.v. pijltjes-toets en selecteer met [enter] in de "*" -kolom														
Omschrijving	Capacit. of werkbr. (kW of m)	Verv. Waard. (gld)	Rente (%)	Verze- ker. (%)	Fisc. afsch. (jaren)	Gebruiksint. I			Gebruiksint. II			Gebruiksint. III		
						Aant. uren	Af- schr. (jaren)	Onder- houd (%)	Aant. uren	Af- schr. (jaren)	Onder- houd (%)	Aant. uren	Af- schr. (jaren)	Onder- houd (%)
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
*Roosmach. verz.b. getrokken.	1 rij	65000	8	0,5	5	80	8	2,8	120	8	6	200	5	9,6
*Idem	2 rij	120000	8	0,5	5	80	8	2,8	120	8	6	200	5	9,6
*Roosmach. afv.transp., getr.	2 rij	73000	8	0,5	5	80	8	2,8	120	8	6	200	5	9,6
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
*Doseerbak m. grondaafv.	5-7m3	36500	8	0,5	5	80	10	1,5	120	10	6	200	9	6,7
*Idem	8-12m3	50000	8	0,5	5	80	10	1,5	120	10	6	200	9	6,7
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

Fig. 11. Weergave van een deel van het bestand met normatieve gegevens voor werktuigen en machines, in dit geval voor oogst en voederwinning.

Het bestand kan met de **pijltjes-toetsen** worden doorlopen (de kop van het overzicht en de kolom met de omschrijving blijven daarbij stabiel). Maar bij de **uiteindelijke keuze** dient de cursor in de **eerste kolom** van het overzicht te staan (op het sterretje). Na het indrukken van de return-toets worden de betreffende gegevens gekopieerd naar een aantal vervolgschermen waar ze kunnen worden aangepast en aangevuld voor de bedrijfsspecifieke situatie.

Bij de **vervangingswaarde** wordt de huidige adviesprijs gehanteerd voor nieuwe werktuigen. In de praktijk zullen de gehanteerde prijzen veelal lager liggen.

Zoals in het hoofdstuk 'Investeringsplanning' al werd aangegeven, wordt een bestaande machine in veel gevallen vervangen door een machine met een iets **grotere capaciteit**, bijvoorbeeld een spuitmachine van 18 meter wordt vervangen door één van 21 meter. Er is dan geen sprake van technisch identieke vervanging, maar van economische vervanging: het nieuwe werktuig heeft dezelfde functie in de bedrijfsvoering (zie ook de paragraaf 'Vervangingsinvesteringen'). De vervangingswaardes van deze twee machines zullen verschil-

len. Het is belangrijk bij de keuze van de machine uit het bestand en bij het aanpassen van de gegevens daarmee rekening te houden. Geadviseerd wordt uit te gaan van de **bestaande** machine, zodat de correcte vervangingswaarde wordt gekozen. De vervangingswaarde van de nieuwe machine moet dan later worden aangepast.

De kosten van **onderhoud** en **verzekering** zijn uitgedrukt als percentage van de vervangingswaarde.

De **afschrijvingstermijn** en de **kosten van onderhoud** zijn afhankelijk van de gebruiksintensiteit (zie ook de paragrafen 'Afschrijving' en 'Complementaire kosten'). Binnen het betreffende traject draai-uren worden de genoemde kosten constant verondersteld. De jaarlijkse kosten van onderhoud en afschrijving van bijvoorbeeld de rooimachines in figuur 10 zijn constant in het traject van circa 80 tot 120 draai-uren per jaar (= gebruiksintensiteit 2). Het aantal draai-uren dat de grenzen van een gebruiksintensiteit bepaalt, moet als indicatie worden beschouwd en mag niet als absolute begrenzing worden gehanteerd.

KEUZEMENU GEBRUIKSINTENSITEIT	
INHOUD	NAAM
Gebruiksintensiteit 1 (gebruiksintensiteit bij gewone landbouwbedrijven) Aantal gebruiksuren per jaar 0 Uur	1
Gebruiksintensiteit 2 (gebruiksintensiteit bij grote landbouwbedrijven of samenwerkingsverbanden) Aantal gebruiksuren per jaar 0 Uur	2
Gebruiksintensiteit 3 (loonbedrijven) Aantal gebruiksuren per jaar 0 Uur	3
Uw keuze is:	

Fig. 12. Keuzescherf voor de gebruiksintensiteit van het werktuig of de machine.

Na de keuze van het werktuig dient eerst een **gebruiksintensiteit** te worden gekozen voordat de gegevens uit het normenbestand kunnen worden gekopieerd (zie figuur 12). In dit menu kan alleen 1, 2 of 3 worden ingevuld. Het aantal **gebruiksuren** is als indicatie van het 'maximum' aantal draai-uren gekopieerd uit het normenbestand (figuur 11). Na het kopiëren verschijnt automatisch het scherm waarin de gegevens van de bestaande machine kunnen worden ingevuld en aangepast.

Invoeren machinegegevens

Dit onderdeel van het programma is afzonderlijk te benaderen (via keuze C uit het hoofdmenu en na het doorlopen van de procedure voor het kopiëren van normatieve economische gegevens bij keuze B uit het hoofdmenu).

Als **normatieve gegevens** gebruikt zijn, zijn de gegevens van de vervangingswaarde, de afschrijvingstermijnen, het onderhoud en de verzekering van de **oude machine** al ingevuld. Deze gegevens dienen vervolgens te worden aangepast aan de bedrijfsspecifieke situatie (zie figuur 13).

De normatieve gegevens voor vervangings-

waarde en de percentages voor onderhoud en verzekering zijn gebaseerd op de nieuwwaarde. Als een machine voor het bedrijf structureel door een tweedehands machine wordt vervangen, wordt de tweedehands waarde als vervangingswaarde genomen in plaats van de nieuwwaarde. De percentages voor onderhoud en verzekering moeten dan uiteraard verhoogd worden.

De **aanschafwaarde** van de bestaande machine dient afkomstig te zijn uit de eigen administratie. De aanschafwaarde is samen met de **fiscale afschrijvingstermijn** nodig om het bedrag te berekenen voor de jaarlijkse fiscale afschrijving. Dit afschrijvingsbedrag is aftrekbaar voor de belasting en heeft daarmee effect op het ontvangsten- en uitgavenpatroon, tenzij het werktuig al geheel is afgeschreven; in dat geval is de huidige leeftijd van het werktuig hoger dan de fiscale afschrijvingstermijn. Voor juiste fiscale afschrijving kan bij het invullen van de aanschafwaarde zonodig rekening worden gehouden met de vervangingsreserve die bij de aankoop verrekend is met de fiscus.

Voor de bepaling van de **fiscale afschrijving** wordt uitgegaan van lineaire afschrijving volgens een vast percentage van de aanschaf-

INVOEREN GEGEVENS OUDE MACHINE				
Aanschafwaarde was	0	gld		
Huidige Vervangingswaarde bedraagt	0	gld		
Afschrijvingstermijn (bedrijfseconomisch)	0	Jaar		
Afschrijvingstermijn (fiscaal)	0	Jaar		
Aantal jaren dat machine in eigendom is	0	Jaar		
Verzekering	0	%		
Onderhoud (norm) 0 %			Uitgaven onderh. volgend jaar	0 gld
Indien u een ander bedrag aan onderhoudsuitgaven verwacht, geef het exacte bedrag (anders => 0)	0	gld		
Verkoopwaarde einde levensduur (restwaarde)	0	gld		
Huidige inruilprijs (marktwaaarde)	0	gld		
Verwachte inruilprijs volgend jaar	0	gld		
Invoer gegevens correct [J/N] j				

Fig. 13. Invoerscherm voor de gegevens van de jaarkosten en de waardering van de huidige machine.

waarde, zoals veelal te doen gebruikelijk.

De huidige **vervangingswaarde** is de prijs die nu moet worden betaald om een vergelijkbaar werktuig als het bestaande te kunnen aanschaffen. In bepaalde gevallen wordt een bestaande machine vervangen door één met een iets grotere capaciteit, bijvoorbeeld een spuitmachine van 18 meter wordt vervangen door één van 21 meter. De vervangingswaarde van de machine van 18 meter zal in dit geval wat lager zijn dan die van de nieuwe. Het invullen van de juiste vervangingswaarde is belangrijk, omdat de onderhoudskosten van in dit geval de oude machine ervan worden afgeleid.

De **bedrijfseconomische afschrijvingstermijn** is veelal langer dan de fiscale. De bedrijfseconomische afschrijvingstermijn is gebaseerd op de periode dat het werktuig op behoorlijke wijze (kwalitatief en kwantitatief) dienst kan doen in het bedrijf. De fiscale afschrijvingstermijn houdt daarmee geen rekening. In de praktijk wordt fiscaal veelal zo snel mogelijk afgeschreven om de aanslag van de fiscus voor de korte termijn zoveel mogelijk te beperken.

De **verzekering** van het werktuig bedraagt circa 1% van de vervangingswaarde voor trekkers en zelfrijdende werktuigen, en 0,5% voor de overige werktuigen in geval de ma-

chine als nieuw wordt aangeschaft. Bij tweedehands machines is de vervangingswaarde normaal gesproken lager. Bij verzekering en onderhoud zullen dan hogere percentages moeten worden ingevuld.

Het bedrag aan **onderhoud** van de machine wordt berekend uit het (gemiddelde, normatieve) onderhoudspercentage en de vervangingswaarde. In de loop van de jaren zal het onderhoud aan een werktuig toenemen. De onderhoudskosten worden daarom voor ieder jaar berekend, waarbij het totale onderhoud over de hele levensduur gemiddeld gelijk is aan het opgegeven onderhoudspercentage vermenigvuldigd met de vervangingswaarde (zie ook de paragraaf 'Complementaire kosten').

De **onderhoudsuitgaven in het volgende jaar** worden op deze wijze afgeleid. Dit verwachte bedrag is zonodig te wijzigen op de aangegeven wijze. Het wijzigen van het onderhoudsbedrag heeft ook effect voor de berekening van de verwachte onderhoudsbedragen in de komende jaren: het jaarlijkse onderhoud wordt op basis van het opgegeven bedrag berekend volgens de curve uit de paragraaf 'Complementaire kosten'.

Bij het invullen van de gegevens dient ervan te worden uitgegaan dat de berekeningen en de afwegingen plaatsvinden op het **eind van**

INVOEREN GEGEVENS NIEUWE MACHINE			
Aanschafwaarde		0	gld
Afschrijvingstermijn	(bedrijfseconomisch)	0	Jaar
Afschrijvingstermijn	(fiscaal)	0	Jaar
Rente		8	%
Onderhoud		0	%
Verzekering		0,5	%
Restwaarde		10	%
Invoer gegevens correct [J/N] j			

Fig.14. Scherm voor de invoer van de kosten- en waarderingsgegevens van de vervangende machine.

een boekjaar. Dit kan dus bijvoorbeeld 31 december of 30 april van het huidige jaar zijn of van het volgende jaar.

De prijs bij **verkoop einde levensduur (restwaarde)** wordt normatief geschat op 10% van de vervangingswaarde. De bepaling van de **inruilprijs** is niet altijd eenvoudig, maar er moet zoveel mogelijk de 'echte' prijs worden ingevoerd, zonder verrekening van kortingen voor de aankoop van een nieuwe trekker of machine.

Na het invullen en wijzigen van de gegevens van de oude machine volgt automatisch het scherm voor de **nieuwe machine** (zie figuur 14). Als gebruik gemaakt is van normatieve gegevens is het hele scherm al ingevuld. Voor de nieuwe machine moeten dezelfde gegevens beschikbaar zijn als voor de oude. De **aanschafwaarde** van de nieuwe machine is gelijk aan de vervangingswaarde.

De **rente** wordt gebruikt als basis voor de disconteringsvoet en voor de berekening van het gemiddelde vervangingssaldo (zie het hoofdstuk 'Vervangingsafweging op basis van kasstromen').

Om het totale effect te bepalen van de alternatieve vervangingsstrategieën dienen de gegevens van **belastingen en subsidies** te worden ingevuld (zie figuur 15). Dit onderdeel volgt automatisch na het invullen en wijzigen

van de economische gegevens van de twee werktuigen.

Het **belastingpercentage** heeft betrekking op het tarief uit de hoogste schaal van de inkomstenbelasting op dit moment. Dat is 38,55, 50 of 60%. Als verwacht wordt dat het hoogste tarief voor u de komende jaren (gedurende de levensduur van de nieuwe machine) lager ligt dan dient dat percentage te worden ingevuld. Het inkomen per jaar fluctueert nogal, maar door toepassing van inkomensmiddeling zal het te betalen tarief vrij stabiel zijn.

De belasting heeft **effect op de kasstromen**. De fiscus houdt rekening met betaalde en ontvangen **rente**. In de berekeningen wordt dit effect verrekend via de **disconteringsvoet** (zie de paragrafen 'Bepaling van de disconteringsvoet' en 'Inkomsten- en vennootschapsbelasting'). Daarnaast zijn de fiscale afschrijvingen en de kosten voor onderhoud en verzekering aftrekbaar.

Momenteel gelden voor de landbouw de volgende belangrijke **subsidie**regelingen bij de aanschaf van werktuigen (zie de paragraaf 'Subsidies'):

- Complementaire Regeling Landbouw (CRL) en
- Structuur Verbetering Landbouw (SVL).

Voor een lijst van de werktuigen die in aanmerking komen, wordt verwezen naar het boekhoudkantoor, het belastingkantoor of de districtbureauhouder.

INVOEREN GEGEVENS BELASTINGEN EN SUBSIDIES		
Hoeveel procent bedraagt het belastingpercentage van uw laatste schijf	0	%
Welk bedrag ontvangt u aan subsidies (CRL,SVL)	0	gld
Als de Vamil van toepassing is in hoeveel jaar wilt u dan uw machine afschrijven ? (als niet van toepassing ==> 0)	0	Jaar
Welk percentage WIR heeft u verkregen bij de aankoop van de oude machine (Dit is noodzakelijk bij de berekening van de desinvesteringsbetaling)	0	%
Invoer gegevens correct [J/N] j		

Fig. 15. Weergave van het invoerscherm voor de marginale belastingschijf en voor subsidies van de vervangende en huidige machine.

In het kader van de Vervroegde Afschrijving Milieu-Investeringen Landbouw (**VAMIL**) is het mogelijk om een machine fiscaal versneld af te schrijven.

De machine moet daartoe aan bepaalde milieueisen voldoen. Opgegeven moet worden over welke termijn de machine afgeschreven kan worden (zie de paragraaf 'Subsidies'). Een lijst van machines die hiervoor in aanmerking komen, is eveneens te verkrijgen bij het boekhoudkantoor, de belastingdienst of de districtbureauhouder.

De vraag naar **ontvangen WIR** verschijnt alleen als de bestaande machine binnen een termijn van acht jaar wordt ingeruild. De WIR is per 1 januari 1990 afgeschaft, maar bij machines die binnen acht jaar na aanschaf worden ingeruild moet een deel van de verkregen WIR-premie worden terugbetaald. Dit wordt berekend als het premiepercentage WIR (bij aankoop van de bestaande machine) maal de verkoopprijs bij inruil.

Het laatste scherm dat bij deze keuze uit het hoofdmenu moet worden ingevuld heeft betrekking op de berekening van **Investerings-Aftrek (IA)** (zie figuur 16).

Deze fiscale faciliteit leidt tot een lagere aan-

slag over het jaar waarin wordt geïnvesteerd. Het percentage is afhankelijk van het totale investeringsbedrag in het betreffende jaar minus de verkregen subsidies. In tabel 7 zijn de percentages weergegeven per 1 januari 1993.

Het percentage **investeringsaftrek** (figuur 16) wordt automatisch berekend aan de hand van de opgave van de overige investeringen in dit jaar en het volgende jaar. Als de bestaande machine bij de vervangingsaltern-

Tabel 7. Percentage investeringsaftrek afhankelijk van het totale investeringsbedrag (per 1 januari 1993).

investerings- bedrag	percentage investeringsaftrek
3.100 - 53.000	18
53.000 - 105.000	16
105.000 - 157.000	14
157.000 - 210.000	12
210.000 - 262.000	10
262.000 - 314.000	8
314.000 - 366.000	6
366.000 - 419.000	4
419.000 - 471.000	2

I N V O E R E N G E G E V E N S I N V E S T E R I N G S A F T R E K			
Berekening investeringsaftrek:			
De huidige investering +/- subsidies		0	gld
Voor het bepalen van het percentage investeringsaftrek moet het totaalbedrag aan overige investeringen worden ingevuld.			
Overige investeringen DIT jaar		0	gld
De investeringsaftrek is dan	0	%	
Overige investeringen VOLGEND jaar		0	gld
De investeringsaftrek is dan	0	%	
Welk percentage investeringaftrek heeft u verkregen bij de aankoop van de oude machine (Dit is noodzakelijk bij de berekening van de desinvesteringsbijtelling)		0	%
Invoer gegevens correct [J/N] j			

Fig. 16. Invoerscherm voor gegevens jaarlijkse investeringen en investeringsaftrek (IA).

tieven binnen een termijn van vijf jaar zal worden vervangen dan verschijnt de vraag welk percentage is **ontvangen bij aankoop van de oude machine**.

Bij desinvestering moet binnen vijf jaar het toen geldende IA-percentage bij aanschaf maal de inruilprijs bij het belastbaar inkomen worden opgeteld. In de berekeningen wordt verondersteld dat deze 'desinvesteringsbijtelling' wordt verrekend in het jaar waarin de oude machine wordt vervangen.

Na het invullen van de gegevens uit de voorgaande twee paragrafen is de benodigde verzameling gegevens compleet. Bij het verlaten van het laatste scherm worden op basis van de ingevoerde gegevens de berekeningen uitgevoerd voor de drie vervangingsalternatieven. Daarbij wordt het verwachte effect berekend op de kasstromen voor alle jaren waarin de oude en de nieuwe machine naar schatting zullen functioneren op het bedrijf. Het uitvoeren van deze berekeningen vergt enige tijd. Tenslotte keert men terug in het hoofdmenu.

Berekeningen en advies

Nadat in het hoofdmenu gekozen is voor het 'uitvoermenu' (keuze D) verschijnt het uitvoermenu (zie figuur 17). Van hieruit kan een keuze worden gemaakt uit een aantal overzichten van de resultaten die op het scherm kunnen worden getoond.

Bij de menukeuze **advies** (A) verschijnt de meest beknopte samenvatting van de berekeningen in beeld (zie figuur 18). Feitelijk heeft een gebruiker genoeg aan de informatie uit dit overzicht om een besluit te kunnen nemen. In de overzichten die worden aangemaakt bij keuze B van het menu is het mogelijk om de resultaten meer in detail te bestuderen.

Voor elk van de volgende alternatieven is een **annuïteit** berekend:

1. de huidige machine wordt direct vervangen door een nieuwe;
2. de oude machine wordt volgend jaar vervangen;
3. de machine wordt vervangen aan het eind van de relatief technische levensduur.

UITVOERMENU	
INHOUD	NAAM
Advies	A
Berekeningen netto kasstromen	B
Grafiek annuïteiten vervangingsalternatieven	C
Print- en bewaarmenu	E
Terug naar hoofdmenu	M
Uw Keuze is:	

Fig. 17. Weergave van menuscherm voor de bepaling van de wijze van weergave van de resultaten.

De basis voor de annuïteiten zijn de kasstromen die samenhangen met de oude en nieuwe machine. Deze kasstromen zijn in te delen in de volgende groepen:

1. de investering in de machines, subsidies, investeringsaftrek;
2. de kasstromen voor onderhoud, verzekering en de fiscale aftrek van deze bedragen en de afschrijving;
3. ontvangsten en uitgaven bij verkoop van de machines plus de fiscale aspecten daarvan.

Voor ieder jaar worden zo de verwachte kasstromen berekend (**netto kasstromen**). Via de correctie voor de factor tijd worden de jaarlijkse kasstromen eerst contant gemaakt naar het beslissingsmoment en bij elkaar opgeteld. Dit geeft de **netto contante waarde**. Tenslotte wordt de **annuïteit** berekend door correctie op het verschil in 'looptijd' van de drie alternatieven (zie ook de paragraaf 'Bepaling van het vervangingsadvies' en de bijlage). De aldus berekende bedragen voor de drie vervangingsalternatieven zijn een soort jaargemiddelde en zijn onderling vergelijkbaar.

Er wordt bij berekeningen rond vervangingsinvesteringen geen rekening gehouden met ontvangsten door verkoop van produkten; dat ontvangstenpatroon ondergaat immers geen wijzigingen. De uiteindelijke bedragen zijn dan ook **negatief** (getoond via het min-teken in de overzichten).

In de onderste helft van figuur 18 zijn de **vier mogelijke adviezen** weergegeven.

Het eerste advies (oude machine nu vervangen) wordt gegeven als de annuïteit van alternatief 1 het minst negatief is. De adviezen 2 en 3 worden gegeven indien alternatief 2 respectievelijk alternatief 3 het beste resultaat oplevert.

Er wordt geen rekening gehouden met de onzekerheid die inherent is aan het inschatten van toekomstige ontvangsten, uitgaven, levensduur en vermogenskosten. Deze onzekerheid wordt nog vergroot naarmate de totaal beschouwde tijd langer is. Het is daarom aan te bevelen de berekeningen te herhalen met enigszins aangepaste uitgangspunten. Daardoor ontstaat inzicht in de **gevoeligheid** van de uitkomsten voor wijzigingen in de uitgangspunten.

Bij de interpretatie van de uitkomsten zal dus een bepaalde **veiligheidsmarge** moeten worden gehanteerd. Als het verschil in het vervangingssaldo van alternatief 1 en van de andere twee alternatieven kleiner is dan **5%** zal op het scherm advies 4 verschijnen ter aanvulling. Het is dan van belang een nadere analyse uit te voeren alvorens een definitief besluit te nemen (zie ook de paragraaf 'Test-model').

Als in het uitvoermenu gekozen wordt voor '**berekeningen netto kasstromen**', dan is het vervolgens mogelijk een keuze te maken

ADVIES	
Alternatieven:	Annuïteit vervangingsalternatief:
Nu vervangen	-0
Volgend jaar vervangen	-0
Doorgaan met de oude machine en na afloop van de relatief technische levensduur vervangen	-0
Advies:	
1. Het is aantrekkelijk om de oude machine nu te vervangen.	
2. Het is beter de machine nog niet direct te vervangen en volgend jaar de situatie opnieuw te bekijken.	
3. Vervangen is op korte termijn niet interessant.	
4. De verschillen tussen de annuïteiten van de vervangingsalternatieven zijn echter klein. Test eventueel de gevoeligheid van de uitkomst door een herberekening uit te voeren met gewijzigde invoergegevens.	
Druk op [enter]	

Fig. 18. Weergave van het uitvoerscherm waarin de annuïteiten van de vervangingsalternatieven worden getoond, met de vier mogelijke adviezen.

uit een gedetailleerd overzicht van de jaarlijkse kasstromen voor ieder vervangingsalternatief (zie figuur 19 t/m 21). Deze drie overzichten zijn bedoeld om vrij gedetailleerd inzicht te verschaffen in de jaarlijkse kasstromen die ten grondslag liggen aan het advies. Het uiteindelijke advies wordt bepaald op basis van de annuïteiten. Deze worden getoond in figuur 18 en figuur 22.

Deze drie gedetailleerde overzichten kunnen niet in één keer op het scherm worden getoond. Bij het tonen blijven de bovenzijde en linkerzijde van het overzicht stabiel, zodat via het gebruik van de enter-toets van links naar rechts door het overzicht kan worden bewogen met behoud van leesbaarheid. In de laatste kolom staan de totale bedragen per post over alle jaren gesommeerd.

De posten in figuur 19 t/m 21 die voorzien zijn van een **min-teken** zullen in het algemeen een negatieve invloed hebben op de verwachte kasstromen.

Voor toelichting op de gebruikte terminologie en berekeningswijze in deze drie overzichten wordt verder verwezen naar het eerste deel van dit hoofdstuk, waar de in te voeren gegevens werden toegelicht. In de paragrafen 'Kasstromen als gevolg van belastingen en subsidies' en 'Planning vervangingsinvestering op basis van kasstromen' wordt de structuur en de herkomst van de gegevens nader uitgelegd.

Er wordt vanuit gegaan dat de berekeningen en de afweging plaatsvinden op het **eind van het boekjaar**, bijvoorbeeld 31 december of 30 april van het huidige jaar zijn of van het volgende jaar. In de kolom aangeduid als '**jaar 0**' staan de bedragen die op de overgang van het vorige naar het komende boekjaar betrekking hebben, namelijk de investeringen, eventuele subsidies en belastingaf trek. In de jaren vanaf jaar 1 staan de bedragen voor de komende boekjaren waarop de afweging betrekking heeft. Zoals in de paragraaf 'Bepaling van het vervan-

NU VERVANGEN (einde huidig jaar)						NU VERVANGEN (einde huidige jaar)					
Berekening netto kasstromen	Jaar	0	1	2	3	.....	20	Totale bedragen contant gemaakt naar nu:			
Investering oud		-0						-0	Investering oud		
Investering nieuw		-0						-0	Investering nieuw		
Subsidies (CRL+SVL)		0						0	Subsidies (CRL+SVL)		
Belastingreductie via Investeringsaftrek		0						0	Belastingreductie via Investeringsaftrek		
Verzekering			-0	-0	-0	.....	-0	-0	Verzekering		
Onderhoud			-0	-0	-0	.....	-0	-0	Onderhoud		
Belastingreductie via verzekering en onderhoud			0	0	0	.....	0	0	Belastingreductie via verzekering en onderh.		
Belastingreductie via afschrijving (incl. Vamil)			0	0	0	.....		0	Belastingreductie via afschrijving (incl. Vamil)		
Ontvangsten bij verkoop		0						0	Ontvangsten bij verkoop		
WIR & Belastingbijteling a.g.v. desinvestering		-0						-0	WIR & Belastingbijtel. a.g.v. desinvestering		
Fiscale gevolgen door boekwinst			-0	-0	-0	.....	-0	-0	Fiscale gevolgen door boekwinst		
Netto kasstromen per jaar		-0	-0	-0	-0	.....	-0				
Netto kasstromen per jaar contant naar nu		-0	-0	-0	-0	.....	-0	-0	Netto contante waarde		

Fig.19. Weergave (gecomprimeerd) van het uitvoerscherm voor het alternatief waarbij de huidige machine of het werktuig dit jaar wordt vervangen.

gingsadvies' al is uiteengezet, dient ook een **investeringsbedrag voor de bestaande machine** te worden ingevuld; dit is het geïnvesteerde bedrag op dat moment, gewaardeerd tegen de 'marktwaaarde' van het werktuig. Feitelijk is het invoeren van zo'n bedrag geen kasstroom. Maar door dit bedrag wel in te vullen, wordt het mogelijk om vervangingsinvesteringen in meerdere werktuigen onderling te vergelijken.

De kasstromen in **jaar 1 en verder** in figuur 19 hebben betrekking op de nieuwe machine, omdat de oude machine al is afgestoten. Het enige effect van de oude machine op de kasstromen heeft betrekking op de eventuele verrekening van WIR en Investeringsaftrek enerzijds en de verrekening van de vervangingsreserve anderzijds.

Wanneer de **inruilprijs hoger dan de fiscale boekwaarde** is op het moment van de vervanging, dan wordt in de verdere berekeningen dit bedrag als vervangingsreserve gerekend. Door de boekwinst niet meteen af te rekenen, kan feitelijk over de nieuwe machine fiscaal minder worden afgeschreven.

Dit effect wordt apart zichtbaar gemaakt (zie 'fiscale gevolgen door boekwinst') over de jaren dat de nieuwe machine fiscaal wordt afgeschreven.

In **figuur 20** wordt de nieuwe machine aangeschaft aan het einde van jaar 1. De kasstromen voor onderhoud, enz. hebben daarbij dus betrekking op de oude machine. Voor de jaren 2 t/m 20 hebben deze kasstromen betrekking op de nieuwe machine.

In **figuur 21** wordt een overzicht van de kasstromen getoond in het geval de investering in de vervangende machine pas plaatsvindt aan het einde van de relatief technische levensduur van de oude machine. De kolom 'X' heeft op dat vervangingsmoment betrekking. Bij dit overzicht moet nog worden opgemerkt dat ervan wordt uitgegaan dat de subsidieregelingen en de fiscale faciliteiten bij investering ook zullen gelden op het moment waarop de machine wordt vervangen. Dit is waarschijnlijk als dit vervangingsmoment op niet al te lange termijn ligt. Voor vervanging op lange termijn is dit echter twijfelachtig. De in-

VOLGEND JAAR VERVANGEN						VOLGEND JAAR VERVANGEN					
Berekening netto kasstromen:	Jaar	0	1	2	3	.....	20	Totale bedragen contant gemaakt naar nu:			
Investering oud		-0						-0	Investering oud		
Investering nieuw			-0					-0	Investering nieuw		
Subsidies (CRL+SVL)			0					0	Subsidies (CRL+SVL)		
Belastingreductie via Investeringsaftrek			0					0	Belastingreductie via Investeringsaftrek		
Verzekering			-0	-0	-0	.....	-0	-0	Verzekering		
Onderhoud			-0	-0	-0	.....	-0	-0	Onderhoud		
Belastingreductie via verzekering en onderhoud			0	0	0	.....	0	0	Belastingreductie via verzekering en onderh.		
Belastingreductie via afschrijving (incl. Vamil)			0	0	0	....		0	Belastingreductie via afschrijving (incl.Vamil)		
Ontvangsten bij verkoop			0					0	Ontvangsten bij verkoop		
WIR & Belastingbijtelling a.g.v. desinvestering			-0					-0	WIR & Belastingbijtelling a.g.v. desinvestering		
Fiscale gevolgen door boekwinst				-0	-0	.....	-0	-0	Fiscale gevolgen door boekwinst		
Netto kasstromen per jaar		-0	-0	-0	-0	.....	-0				
Netto kasstromen per jaar contant naar nu		-0	-0	-0	-0	.....	-0	-0	Netto contante waarde		

Fig. 20. Weergave (gecomprimeerd) van het uitvoerscherm voor het alternatief waarbij de huidige machine of het werktuig volgend jaar wordt vervangen

UITSTEL VERVANGING						UITSTEL VERVANGING					
Berekening netto kasstromen:	Jaar	0	1	....	X	....	40	Totale bedragen contant gemaakt naar nu:			
Investering oud		-0						-0	Investering oud		
Investering nieuw					-0			-0	Investering nieuw		
Subsidies (CRL+SVL)					0			0	Subsidies (CRL+SVL)		
Belastingreductie via Investeringsaftrek					0			0	Belastingreductie via Investeringsaftrek		
Verzekering			-0	....	-0	....	-0	-0	Verzekering		
Onderhoud			-0	....	-0	....	-0	-0	Onderhoud		
Belastingreductie via verzekering en onderhoud			0	....	0	....	0	0	Belastingreductie via verzekering en onderh.		
Belastingreductie via afschrijving (incl. Vamil)			0	....	0	....	0	0	Belastingreductie via afschrijving (incl.Vamil)		
Ontvangsten bij verkoop					0			0	Ontvangsten bij verkoop		
WIR & Belastingbijtelling a.g.v. desinvestering					-0			-0	WIR & Belastingbijtelling a.g.v. desinvestering		
Fiscale gevolgen door boekwinst					-0			-0	Fiscale gevolgen door boekwinst		
Netto kasstromen per jaar		-0	-0	....	-0	....	-0				
Netto kasstromen per jaar contant naar nu		-0	-0	....	-0	....	-0	-0	Netto contante waarde		

Fig. 21. Weergave (gecomprimeerd) van het uitvoerscherm voor het alternatief waarbij de huidige machine of het werktuig aan het einde van de relatief technische levensduur wordt vervangen door een nieuwe.

ANNUÏTEITEN VERVANGINGSALTERNATIEVEN				
	Vervanging:	Nu	Volgend jaar	Uitstel
Netto contante waarde		-0	-0	-0
Beschouwde termijn in jaren		0	0	0
Rentepercentage (na belastingen)		0 %		
Factor voor berekening annuïteiten		0.0000	0.0000	0.0000
Annuïteit vervangingsalternatief		-0	-0	-0
Druk op [enter]				

Fig. 22. Weergave van de resultaten van de berekening van de annuïteiten voor de drie alternatieven voor de vervanging van een machine of werktuig.

vesteringsaftrek wordt bij dit alternatief berekend op grond van het gemiddelde bedrag aan overige investeringen bij 'nu vervangen' en 'volgend jaar vervangen'.
 Als laatste keuze in het menu '**berekening**

netto kasstromen' kunnen de annuïteiten worden getoond (zie figuur 22). Dit overzicht sluit goed aan op de voorgaande gedetailleerde overzichten voor elk van de drie alternatieven. Het eindpunt in die berekening,

Annuïteiten vervangingsalternatieven

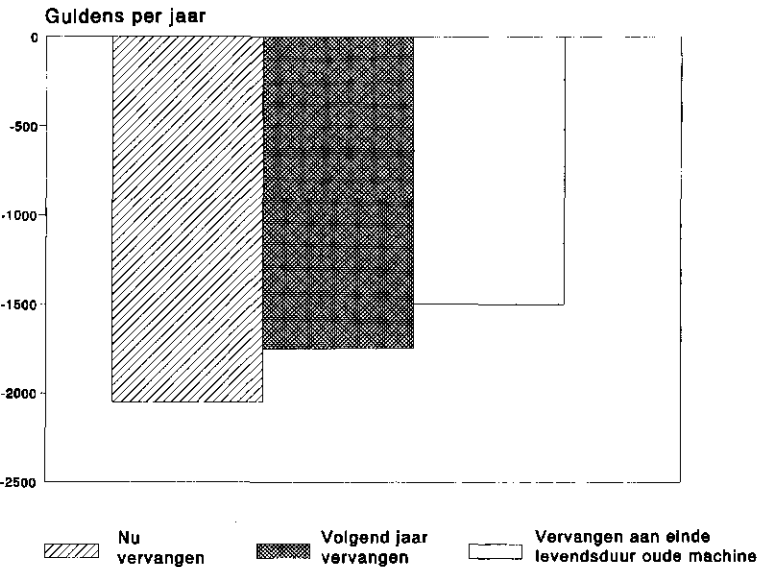


Fig. 23. Grafische weergave van de annuïteiten voor de drie alternatieve vervangingsinvesteringen.

de netto contante waarde van de kasstromen naar nu, is bij dit overzicht het uitgangspunt.

De **annuïteiten** worden hieruit berekend, rekening houdend met de totale looptijd van een alternatief en het rentepercentage. Bij het rentepercentage is het **effect van de belasting** op ontvangen en betaalde rente meegenomen. Bij de **op één na laatste optie van het uitvoermenu** worden de eindresultaten voor de drie vervangingsalternatieven zeer beknopt grafisch weergegeven (zie figuur 23).

Bij de laatste menukeuze van het uitvoermenu verschijnt het menu voor het printen en bewaren van de toepassing.

Printen, bewaren en beëindigen

In het hoofdmenu (en als laatste keuze in het uitvoermenu) kan worden gekozen voor het **'print- en bewaarmenu'**. Voor het **printen** kan via een **menu** gekozen worden voor:

- printen van het advies (zie figuur 18);
- printen van invoergegevens (zie figuur 13 t/m 16);

- printen van berekeningen en advies (zie figuur 18 t/m 22);
- printen van de grafiek van de drie annuïteiten van de vervangingsalternatieven (zie figuur 23).

In datzelfde submenu zijn ook twee opties opgenomen voor het **opslaan en ophalen** van (ingevulde) bestanden van de toepassing, namelijk:

- bestand bewaren;
- bestand ophalen.

Bij deze menukeuze dient via de bovenbalk van het scherm te worden aangegeven op **welk medium** het bestand moet worden bewaard, respectievelijk op welk medium een en ander moet worden opgeslagen. Daarbij kan worden gekozen uit:

- diskette A;
- diskette B;
- harde schijf.

Als het (ingevulde) bestand is opgeslagen, kan de toepassing worden beëindigd. Hiervoor wordt de laatste keuze (**Z**) uit het hoofdmenu gebruikt (**Einde**). Ook het spreadsheet-programma Lotus123 wordt dan verlaten. Daarbij krijgt men via een vraag de gelegenheid om het werkblad op de slaan (voorzover dat al niet is gebeurd).

Summary

Investments in long-term assets have long-term consequences for farm management. The costs of machinery are fixed costs which can be influenced in the not too long term. Machines and equipment are, after all, regularly replaced. Careful consideration with regard to replacement can help to lower these costs. A large number of aspects can affect replacement investments and make any decision very difficult. In many cases, the arable farmer or field vegetable farmer will base his decision whether or not to replace to a considerable degree on intuition and experience.

Where the decision to invest is concerned, the cost of machinery play an important role in the long term. When it comes to the timing of an investment (this financial year or next financial year), tax, liquidity and financing aspects play an important role.

The method described in existing literature to determine the moment of replacement is based on a cost comparison between the old machine which needs replacing and the new machine to replace it. The disadvantage of this method is that the timing of the investment is not supported because the tax, liquidity and financing aspects are not taken into consideration. In practice, moreover, machinery costs are only kept up to a limited extent. Fiscal bookkeeping is less suitable as a source of information because the valuation and cost calculation do not entirely link up with basic principles of farm economics. A method based on cash inflow and cash outflow would therefore be more practical.

In this study, a method has been developed which is primarily intended to support the individual farmer in his decision regarding the replacement of specific machinery. This method is based on information relating to the individual farm in question. By calculating cash

inflow and cash outflow, it is possible to integrate subsidies, tax commitments and cost aspects. It is finally possible to calculate what replacement strategy is the most favourable in the case of the given anticipated cash flows. The calculations are computed for three situations, as follows:

1. the present machine will be immediately replaced by a new one;
2. the present machine will be replaced next year;
3. the machine will be replaced at the end of its useful life.

The cash flows per year are estimated for each strategy. Account is taken, for example, of the purchase price of the new machine; the trade-in price for the old machine; expenditure on maintenance and insurance; tax deductibility of maintenance, insurance and depreciation and repayment of tax facilities in the case of premature replacement. Future cash flows are corrected with the aid of the net present value method in respect of the difference in time when they become available. By then calculating the annuity of each replacement alternative using the annuities method, a comparison can be made between the three strategies. The advice is based on this.

Once the theoretical model had been worked out, a prototype was designed to allow the model to be tested. The prototype is a spreadsheet application. This prototype has been tested in practice on a limited scale and has been evaluated by the employees of a number of service organizations in agriculture, and in particular by a number of arable farmers. This prototype allows a quick, clear comparison of the different replacement alternatives. This provides support for the replacement decision and contributes towards reducing fixed costs.

Literatuur

- Amro-bank, 1982.
Investeringsbeslissingen in land- en tuinbouw.
Amro-Bank, Amsterdam 35 p.
- Archer, Stephen H., G. Marc Choate en George Racette, 1983.
Financial Management.
John Wiley & Sons, New York 762 p.
- ASAE, 1978.
Agricultural Engineers Yearbook.
American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, Michigan, USA, p. 280-281.
- Bouma, J.L., 1980.
Leerboek der bedrijfseconomie, deel II, de theorie van de financiering van ondernemingen.
Delwel, Wassenaar, 596 p.
- Brigham, E.F., 1982.
Financial Management: Theory and Practice.
Holt-Saunders International Editions, Japan, 875 p.
- Cuperus, S. en J. Kamminga, 1983.
Bedrijfseconomie voor het agrarisch onderwijs.
Educaboek, Culemborg, 331 p.
- Diepenhorst, A.I., 1976.
Cashflow, vermogenskosten, afschrijvingen en belastingen.
Bedrijfskunde 48 (3), p. 214-219.
- Elhorst, J.P., 1987.
De investeringen in kapitaalgoederen en het financieringsvraagstuk in de Nederlandse landbouw: een econometrisch onderzoek.
Landbouw-Economisch Instituut, Den Haag, onderzoeksverslag 31, 119 p.
- IKC-agv en PAGV, 1992.
Kwantitatieve informatie 1992 - 1993.
Informatie en Kennis-Centrum voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, Lelystad, publicatie nr. 63, 212 p.
- IKC-agv en IKC-rsp, 1992.
Kwantitatieve informatie voor het loonbedrijf 1992 - 1993.
Informatie en Kennis-Centrum voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, Informatie en Kennis Centrum Veehouderij, afdeling Rundvee-, Schapen- en Paardenhouderij, Lelystad, 129 p.
- Jacobsen, Brian, 1989.
Farmers' investment decisions.
In: Christensen, J., S. Rasmussen, P.E. Stryg and D.E. Pedersen (eds), Managing long-term developments of the farm firm
Institute of Agricultural Economics, proceedings of the 23rd symposium of the European Association of Agricultural Economists (EAAE), 1989, Copenhagen Denmark, p. 83-94.
- Janssens, S.R.M. en A.T. Krikke, 1989.
Bedrijfseconomisch Advies.
P.A.G.V., Lelystad, 126 p.
- Kluwer, 1991.
Belastinggids 1992
Kluwer, Deventer, 418 p.
- LEI, 1992.
Bedrijfsuitkomsten voor de landbouw (BUL): boekjaren 1987/88 t/m 1990/91.
Landbouw-Economisch Instituut, Den Haag, 175 p.

- LEI en VLB, 1989.
Gedetailleerd informatiemodel planning: rapport in het kader van het insp-project "takdoorsnijdend model".
Landbouw-Economisch Instituut, Landelijke Vereniging van Accountants- en Belastingadviesbureaux, Den Haag/Leiden, versie 1, 148 p.
- Oosterhof, D., 1983.
De invloed van inflatie en inkomstenbelasting alsmede de WIR op de optimale gebruiksduur van werktuigen en machines.
Scriptie Vakgroep Agrarische Bedrijfseconomie, Landbouwuniversiteit Wageningen, 26 p.
- Oving, R.K., 1991.
Mondelinge mededeling.
Instituut voor Arbeid en Mechanisatie, Wageningen.
- Poppe, K.J., 1992.
Mondelinge mededeling.
Landbouw-Economisch instituut, Den Haag.
- Schmeits, A.B.P.G., 1993
Invloed van financiering op de beoordeling van investeringen.
Maandblad voor Accountancy en Bedrijfs-
economie 67, 3, p. 95-107.
- SIVAK, 1990.
Informatiemodel Open-Teelten.
SIVAK, Lelystad, versie 1.0.
- Tempel, F.C.A. van den en G.W.J. Giesen, 1992.
Inleiding agrarische bedrijfseconomie.
Educaboek, Culemborg, 450 p.
- Tempel, F.C.A. van den en J.H. van Niejenhuis, 1989.
Kosten en Planning, deel 1.
Vakgroep Agrarische Bedrijfseconomie, Landbouwuniversiteit Wageningen, 193 p.
- Wilms, G.J. en K.G.T. Uitermark, 1989.
Een beslissingsmodel voor investeringen bij meerjarige plantopstanden in de glastuinbouw.
Landbouw-Economisch Instituut, Den Haag, pub. 4.124, 42 p.
- Wossink, G.A.A., 1988.
Verslaggeving en financiering.
Landbouwuniversiteit, Vakgroep Agrarische Bedrijfseconomie Wageningen, 145 p.

Bijlage: Theorie achter een correctie op tijd

Het is noodzakelijk een correctie aan te brengen voor het verschil in tijdstip waarin ontvangsten verkregen of uitgaven geplaatst worden. Het is immers voordelig versneld ontvangsten te krijgen en uitgaven uit te stellen. Dit levert een rentevoordeel op.

De noodzaak van een correctie voor het tijdstip van het kaseffect kan het best worden geïllustreerd aan de hand van een voorbeeld. Een ondernemer, die kan kiezen tussen nu $f\ 1.000,-$ ontvangen of volgend jaar deze $f\ 1.000,-$ ontvangen, zal voor het eerste kiezen. Immers, als hij dit bedrag voor 10% rente op de bank wegzet, heeft hij volgend jaar $f\ 1.100,-$. Bij het vergelijken van ontvangsten en uitgaven op dit moment met ontvangsten en uitgaven in de toekomst moet rekening gehouden worden met de rente-invoed.

In tabel 1 staat aangegeven hoe het bedrag van $f\ 1.000,-$ onder invloed van de rente (deze is 10% = 0,1) zal toenemen.

Een bedrag van $f\ 1.000,-$ ontvangsten op dit moment kan dus in feite hetzelfde gewaardeerd worden als $f\ 1.100,-$ volgend jaar, of $f\ 1.221,-$ over twee jaar.

Omgekeerd kan een bedrag, dat in de toekomst ontvangen wordt, teruggerekend wor-

den naar de waarde op dit moment. Een ontvangst volgend jaar van $f\ 1.000,-$ kan dit jaar gewaardeerd worden voor $f\ 909,-$ (dit bedrag op de bank bij 10% rente is volgend jaar $f\ 1.000$). Men spreekt in dit geval van het contant maken of disconteren van de 1.000 gulden. De huidige waarde (of contante waarde) van de volgend jaar te ontvangen $f\ 1.000,-$ bedraagt $f\ 909,-$.

In tabel 2 worden toekomstige kasstromen contant gemaakt naar 1993.

Het bedrag $f\ 819,-$ zal na twee jaar op de bank met 10% rente $f\ 1.000,-$ bedragen, of omgekeerd geredeneerd: $f\ 1.000,-$ over twee jaar contant gemaakt is $f\ 819,-$. Op basis van dezelfde redenatie kan men verklaren dat er een voorkeur bestaat voor het versneld verkrijgen van ontvangsten en een voorkeur voor het uitstellen van uitgaven.

Bij een vervangingsinvestering worden over één of meerdere jaren ontvangsten en uitgaven (kasstromen) verwacht. Deze toekomstige kasstromen kunnen contant gemaakt worden op basis van de rentevoet. Hierdoor ontstaat de huidige waarde van deze kasstromen. Deze waarden kunnen zonder meer bij elkaar opgeteld worden omdat ze allemaal

Tabel 1. Toename banksaldo door rente.

	bedrag
Na 0 jaar op de bank:	1.000
Na 1 jaar op de bank:	$1.000 * (1+0,1)^1 = 1.100$
Na 2 jaar op de bank:	$1.100 * (1+10\%) = 1.000 * (1+0,1)^2 = 1.221$

Tabel 2. Contante waarde van toekomstige ontvangsten.

bedrag	ontvangst in jaar	contant naar 1993
$f\ 1.000,-$	1993	1.000
$f\ 1.000,-$	1994	$1.000 / (1+0,1)^1 = 909$
$f\ 1.000,-$	1995	$1.000 / (1+0,1)^2 = 819$

teruggerekend zijn naar de huidige waarde. Dit levert de netto contante waarde van dat project ofwel het totaal aan uitgaven en ont-

vangsten die samenhangen met de vervangingsbeslissing, gecorrigeerd voor de factor rente.

Nog verkrijgbare PAGV-uitgaven ¹⁾

Verslagen

6. De betekenis van vrijlevende wortelaaltjes bij maïs; ir. C.A.A.A. Maenhout et al, januari 1983	f	10,-
8. Onderzoek naar verschillen in opbrengst en kwaliteit van consumptie-aardappelen in het zuidwesten van Nederland; ir. C.B. Bus, ing. K.W. Bosma (CA-Barendrecht) en ir. D.W. de Hoop (LEI), februari 1983	f	10,-
10. Epipré-instructieboekje 1983; ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, april 1983	f	10,-
13. Het effect van de intensiteit van de zaaibedbereiding op het kiembed en de opkomst, opbrengst en kwaliteit van suikerbieten; ing. Th. Huiskamp, september 1983	f	10,-
14. Verslag van een driejarig onderzoek naar de optimale stikstofgift voor bruine bonen; G.J. Bom, september 1983	f	10,-
15. Epipré-evaluatieverslag 1983; ing. H. Drenth en ir. K Reinink, januari 1984	f	10,-
16. Factoranalyse-onderzoek in snijmaïs in Oost-Overijssel in 1981 en 1982. Ing. J. Boer, januari 1984	f	10,-
18. Rendabiliteit van continue teelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten op het proefveld PAGV1 (1978 t/m 1982) Ing. H. Preuter, maart 1984	f	10,-
19. Biologie en ecologie van kleeftkruid (Galium aparine). Ir. W.G.M. van den Brand, april 1984	f	10,-
20. Pootafstanden en gebruik van Alar en Rovral bij de teelt van Alpha-pootgoed. Ing. J. Alblas en B. v.d. Spek, januari 1984	f	10,-
21. Epipré 1984 - instructieboekje. Ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, maart 1984	f	10,-
22. Resultaten van diep losmaken van zavelgronden in zuidwest-Nederland; 1978-1982. Ing. J. Alblas, april 1984	f	10,-
23. Resultaten kalibouwplanproeven op zeekei. Ir. J. Prummel (IB) en dr. ir. J. Temme (Nederlands Kali Instituut), mei 1984	f	10,-
24. Oogstplanning van bloemkool in "de Streek". Ir. R. Booij, oktober 1984	f	10,-
25. Beregeningsonderzoek bij asperges op de proeftuin "Noord-Limburg". Ing. D. van der Schans en ir. A.J. Hellings, oktober 1984	f	10,-
26. Kalibermesting voor aardappelen in de Brabantse Biesbosch en het Land van Altena. Ing. J. Alblas, november 1984	f	10,-
27. Spruitkool bewaren aan de stam. Ing. J.A. Schoneveld, november 1984	f	10,-
28. Verslag Inventarisatie Graanziekten 1984. Ing. W. Stol, januari 1985	f	10,-
30. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snij-maïs en op de bodemvruchtbaarheid; Heino (zandgrond) 1972 - 1982. Ir. J.J. Schröder, maart 1985	f	10,-
31. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snij-maïs en op de bodemvruchtbaarheid en waterverontreiniging; Maarheeze 1974 - 1984. Ir. J.J. Schröder, maart 1985	f	10,-
32. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Lelystad 1976 - 1980. Ir. J.J. Schröder, maart 1985 ...	f	10,-
33. Intensieve teeltsystemen bij wintertarwe. Dr. ir. A. Darwinkel, maart 1985	f	10,-
35. Biologie en ecologie van zwarte nachtschade (Solanum nigrum). Ir. W.G.M. van den Brand, maart 1985	f	10,-
36. Epipré 1985 instructieboekje. Ir. K. Reinink, april 1985	f	10,-
37. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van snijmaïs. Ir. C.L.M. de Visser, ir. H.F.M. Aarts, april 1985	f	10,-
38. Zuiveringsslib in de akkerbouw; Ir. S. de Haan en ing. J. Lubbers (IB), Ing. A. de Jong (PAGV), maart 1985	f	10,-
39. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van Engels en Italiaans raaigras, veld-beemdgras en roodzwenkgras. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1985	f	20,-
40. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van uien en sjalotten. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1985	f	10,-
42. Themadag effecten van diepe grondbewerking in de akkerbouw en de vollegrondsgroenten		

¹⁾ Een volledig overzicht van de PAGV-uitgaven wordt op uw aanvraag graag toegezonden.

groenteteelt, juli 1985	f	10,-
43. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van aardappelen, Ir. C.L.M. de Visser, augustus 1985	f	10,-
44. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van erwten, stambonen en veldbonen. Ir. C.L.M. de Visser, augustus 1985	f	20,-
45. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van wortelen. Ir. C.L.M. de Visser, september 1985	f	10,-
46. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van winterkoolzaad. Ir. C.L.M. de Visser, sep-tember 1985	f	10,-
47. Biologie en ecologie van melganzevoet (<i>Chenopodium album</i>). Ir. W.G.M. van den Brand, december 1985	f	10,-
48. Verslag inventarisatie graanziekten 1985. Ing. H.P. Versluis, december 1985	f	10,-
49. Natriumbemesting en natriumbehoefte van suikerbieten. Dr. ir. J. Temme en dr. J.G.H. Stassen, december 1985	f	10,-
50. Epipré instructieboekje 1986. Ing. W. Stol, april 1986	f	10,-
51. Studiedag kluitplanten. Ir. R. Booij en N.J. Snoek, juli 1986	f	10,-
52. Biologie en ecologie van hanepoot (<i>Echinochloa crus-galli</i>). Ir. W.G.M. van den Brand, juli 1986	f	10,-
53. Opkomstperiodiciteit bij 40 eenjarige akkeronkruidsoorten en enkele hiermee samenhangende onkruidbestrijdingsmaatregelen. Ir. W.G.M. van den Brand, oktober 1986....	f	10,-
54. De teelt van wintertarwe als dekvrucht voor veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W.J.M. Meijer, oktober 1986	f	10,-
56. De invloed van het maaien van de tarwestoppel op ondergezaaide veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W.J.M. Meijer, oktober 1986	f	10,-
57. Benutting afvalwarmte bij vollegrondsteelten. Ing. J.A. Schoneveld, november 1986	f	10,-
59. Het bestrijden van verstuiwen op landbouwgronden. Dr. ir. A. Darwinkel, november 1986	f	10,-
60. Stikstofbemesting van wintertarwe. Ir. K. Reinink, december 1986	f	10,-
63. De invloed van teeltmaatregelen bij winterkoolzaad op de zaadproduktie in Noord-Nederland. S. Vreeke, maart 1987	f	10,-
66. Bewaren en voorkiemen bij pootaardappelen. Ing. J.K. Ridder, mei 1987	f	10,-
69. Biologie en ecologie van vogelmuur (<i>Stellaria media</i>). Ir. W.G.M. van den Brand, september 1987	f	10,-
70. Ontwikkeling van een biotoets voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje (<i>Meloidogyne hapla</i>). Ing. A.A.W. Zondervan, november 1987	f	10,-
71. Het EIPRE-adviesmodel, een kritische analyse. Werkgroep EIPRE, december 1987	f	10,-
72. Teelttechnische en economische aspecten bij de teelt van kleine witte kool. Ing. C. van Wijk, ir. C. Kramer, ing. G. Schroën en ir. R. Booij, januari 1988	f	10,-
73. Het optimale oogsttijdstip van snijmaïs. Ing. H.M.G. van der Werf, april 1988	f	10,-
74. Ontwikkelen van teeltbegeleidingssystemen voor aardappelen en suikerbieten. Ir. C.L.M. de Visser e.a., mei 1988	f	10,-
75. Bedrijfseconomische aspecten van de grondontsmetting in rotaties met consumptie-aardappelen, suikerbieten en wintertarwe op het proefveld te Westmaas (1981 t/m 1986). Ing. H. Preuter, mei 1988	f	10,-
78. Bijzaaien en overzaaien van snijmaïs. H.M.G. van der Werf en H. Hoek, december 1988	f	10,-
80. Economische aspecten van de plantdichtheid bij witlof. Ir. C.F.G. Kramer, februari 1989	f	10,-
81. Stikstofbemesting van ijssla. Dr. ir. J.H.G. Slangen (LU), ir. H.H.H. Titulaer (PAGV), ir. H. Niers (IB) en dr. ir. J. van der Boon (IB), februari 1989	f	10,-
84. Oppervlakkige grondbewerking in het gewas maïs. H.M.G. van der Werf (PAGV), J.J. Klooster (IMAG) en D.A. van der Schans (PAGV), mei 1989	f	10,-
85. Toedienen van drijfmest in maïs (vervolgonderzoek 1985-1987). Ir. J. Schröder (PAGV) en ir. L.C.N. de la Lande Cremer (IB), mei 1989	f	10,-
86. Teelt van fabrieksaardappelen op bedden ten opzichte van op ruggen. Ing. J.K.		

Ridder, juli 1989	f	10,-
91. Overzaaien van suikerbieten. Dr. ir. A.L. Smit, oktober 1989	f	10,-
92. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën. Drs. S. Cupers, oktober 1989	f	10,-
93. Wortelverbruining bij snijmaïs. J. Schröder, A.G.M. Ebskamp, K. Scholte, oktober 1989 ..	f	10,-
94. Noodzaak van roestbestrijding in Engels raai- en veldbeemgras. Ir. G.H. Horeman, november 1989	f	10,-
95. Stikstofbemesting van peen. J.H.G. Slangen, H.H.H. Titulaer, H. Niers en J. van der Boon, januari 1990	f	10,-
96. De teelt van Bintje fritesaardappelen op lössgrond. Ing. P.M.T.M. Geelen, januari 1990 .	f	10,-
97. Epipré-adviesmodel. Ing. H. Drenth en ing. W. Stol, maart 1990	f	10,-
98. Zuiveringsslib in de akkerbouw. Ing. A. de Jong, april 1990	f	10,-
99. Aardpeer een potentieel nieuw gewas - teeltonderzoek 1986-1989. Ing. H. Morrenhof en ir. C. Bus, mei 1990	f	10,-
100. Teeltvervroeging bij suikerbieten. Ir. A.L. Smit, mei 1990	f	10,-
101. Teeltsystemen parthenocarpe augurken. J.T.K. Poll, ing. F.M.L. Kanters, ir. C.F.G. Kramer en ing. J. Jeurissen, mei 1990	f	10,-
102. Stikstofbemesting bij spruitkool. Ing. J.J. Neuvel, mei 1990	f	10,-
103. Minerale olie, insecticiden en bladluisdruk bij de teelt van pootaardappelen in relatie tot de verspreiding van het aardappelvirus Y ^N . Ir. C.B. Bus, mei 1990	f	10,-
104. Het effect van een grondbehandeling met pencycuron (Moncereen) tegen Rhizoctonia op de opbrengst van zetmeelaardappelen. Ing. J.K. Ridder, juni 1990	f	10,-
105. Jaarverslag 1988 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, juni 1990	f	10,-
106. Stikstofdeling bij snijmaïs. Ir. J. Schröder, juli 1990	f	10,-
107. Langdurige bewaring van krotten in een geventileerde kuil en in een mechanisch gekoelde cel in seizoen 1986/1987, 1987/1988 en 1988/1989. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, juli 1990	f	10,-
108. Optimale plantgetal van snijmaïs en van korrelmaïs, Ir. J. Schröder, juli 1990	f	10,-
109. (Stikstof)bemesting van witte kool. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1990	f	10,-
110. Voorvruchteffecten bij inpassing van vollegroondsgroente in een akkerbouwrotatie. Ing. Th. Huiskamp, december 1990	f	10,-
111. Teelt van bakwaardige tarwe in Nederland. Dr. ir. A. Darwinkel, december 1990	f	10,-
112. Schietgevoeligheid van knolselderij. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, december 1990	f	10,-
113. Populatie-ontwikkeling van het bietecystealtje en de optredende schade bij continu teelt van suikerbieten in combinatie met grondontsmetting. Ir. J.G. Lamers, december 1990	f	10,-
114. Onderzoek naar het effect van systemische nematiciden bij koolgewassen. C. de Moel, december 1990	f	10,-
115. Rhizomanie-onderzoek 1987-1989. Ir. Y. Hofmeester, december 1990	f	10,-
116. Bladrandkeverblijding door middel van zaadcoating bij veldbonen. A. Ester, december 1990	f	10,-
117. Gewasdag mais, december 1990	f	10,-
118. Graszaadstengelgalmuggen in veldbeemdgras. Ir. G. Horeman, december 1990	f	10,-
119. Inventarisatie van ziekten en plagen in veldbeemdgras. Ir. G. Horeman, december 1990	f	10,-
120. Biotoets voetziekten in erwten. Ir. P.J. Oyarzun, maart 1991	f	10,-
121. Opbrengstvariabiliteit bij erwten en velbonen. Ing. D.A. van der Schans en ir. W. van den Berg, april 1991	f	10,-
122. De bepaling van de opbrengst van een perceel snijmaïs bij de oogst. Ing. H.M.G. van der Werf MSc, ir. W. van den Berg en ing. A.J. Muller, april 1991	f	10,-
123. Optimalisering toedieningstechniek dierlijke mest. Ing. G.J. van Dongen, ing. D.T. Baumann en ing. L.M. Lumkes, april 1991	f	10,-
124. Beïnvloeding van het drogestofgehalte, opbrengstniveau en bewaarbaarheid van uien door teeltmethoden. Ir. C.L.M. de Visser, april 1991	f	10,-
125. Onderzoek naar groeistofschade bij witlof (Cichorium intybus L. var. foliosum) in de sei-		

zoenen 1986/1987 t/m 1988/1989. Ir. G. van Kruistum en ing. C. van der Wel, mei 1991	f	10,-
126. Teeltonderzoek tennisbloem in Nederland. Ing. J.G.N. Wander, ing. H.P. Versluis en ir. P.M. Spoorenberg, mei 1991.....	f	10,-
127. Rendabiliteit van een verminderde bodembelasting. Bedrijfseconomische evaluatie van een lagedruk-berijdingssysteem. Ing. S.R.M. Janssens, juli 1991	f	10,-
128. Effect van de hoogte en een deling van de stikstofbemesting op de opbrengst en kwaliteit van zomergerst. Ing. R.D. Timmer, J.G.N. Wander en ir. I.D.C. Duijnhouwer, september 1991.....	f	10,-
129. Bepaling van de informatiebehoeften van agrarische ondernemers. Ir. P.W.J. Raven, ing. H. Drenth, ing. S.R.M. Janssens en drs. A.T. Krikke.....	f	10,-
130. Landbouwtechnische-, economische-, bedrijfskundige- en milieu-aspecten bij het toedienen en direct inwerken van dierlijke organische mest in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt. Ing. G.J. van Dongen, september 1991.....	f	10,-
131. Teeltaspecten van wintergerst voor opbrengst en kwaliteit. Dr. ir. A. Darwinkel, september 1991	f	10,-
132. Groei, ontwikkeling en opbrengst van witte kool in relatie tot het tijdstip van planten. Dr. ir. A.P. Everaarts en C.P. de Moel, september 1991.....	f	10,-
133. Information modelling for arable farming. Integrale vertaling van verslag 67 (Het globale informatiemodel Open Teelten), oktober 1991	f	10,-
134. Het verloop van weggroten van moederknollen bij pootaardappelen. Ing. J.K. Ridder en ir. C.B. Bus, december 1991	f	10,-
135. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven op Trichodorus-gevoelige grond. Ing. A. Bos en drs. A.T. Krikke, december 1991.....	f	10,-
136. Kwantitatieve aspecten van de verdelingsnauwkeurigheid van meststoffen. Ing. D.T. Baumann, december 1991	f	10,-
137. Vergelijking van het bewaren van fijne peen op het veld, onder stro en in de natte koeling. Ing. J.A. Schoneveld, december 1991	f	10,-
138. Jaarverslag 1989 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, januari 1992.....	f	10,-
139. De invloed van de intensiteit van het bouwplan op pootaardappelen, suikerbieten en wintertarwe (vruchtwisselingsproefveld) FH82). Ing. H.W.G. Floot, ir. J.G. Lamers en ir. W. van den Berg, januari 1992.....	f	10,-
140. De invloed van pootgoedbehandeling op het aantal stengels en knollen bij aardappelen. Ir. C.B. Bus, april 1992	f	10,-
141. Analyse van het gebruik en de acceptatie van teeltbegeleidingssystemen in de praktijk. Ing. A. Grunefeld en ir. W.A. Dekkers, april 1992.....	f	10,-
142. Bestudering van het groeiverloop van zaaiuien en bouw van een groeimodel. Ir. C.L.M. de Visser, oktober 1992.....	f	25,-
143. Teeltfrequentie-effecten bij erwten, veldbonen, bruine bonen, snijmaïs, vlas en zaaiuien. Ing. Th. Huiskamp en ir. J.G. Lamers, oktober 1992	f	10,-
144. Innovatiebedrijven geïntegreerde akkebouw/opzet en eerste resultaten. Ir. F.G. Wijnands, ing. S.R.M. Janssens, Ing. P. v. Asperen en ing. K.B. v. Bon, oktober 1992 .	f	10,-
145. Voorjaarstoediening van dunne dierlijke mest op kleigronden ing. G.J.M. van Dongen en ing. J. Alblas, oktober 1992	f	10,-
146. Bedrijfssystemenonderzoek Borgerswold. Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1991. Ing. J. Boerma en ir. Y. Hofmeester, november 1992.....	f	10,-
147. Koolvlegbestrijding met behulp van zaadcoating met insecticiden in bloem- en spruitkool, A. Ester, november 1992	f	10,-
148. Effecten van wintergewassen op de uitspoeling van stikstof bij de teelt van snijmaïs Ir. J. Schröder, L. ten Holte, Ir. W. van Dijk, ing. W.J. de Groot, ing. W.A. de Boer en ir. E.J. Jansen, november 1992.....	f	10,-
149. Najaarstoediening van dierlijke mest op kleigronden. Ir. H. Hengsdijk, november 1992	f	10,-
150. Planning van de optimale sortering bij peen. Ing. J.A. Schoneveld, december 1992	f	10,-
151. Invloed van varkensdrijfmest op het nitraatgehalte van groenten. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1992	f	10,-
152. Informatiemodel "gewasgroei en -ontwikkeling". Ir. P.W.J. Raven, ing. W. Stol, dr.ir. H.		

van Keulen, ing. R.F.I. van Himste, dr. M.A. van Oijen en ir. H. Marring maart 1993.....	f 15,-
153. Arbeidsprestatie bij de oogst van ijsbergsla en bloemkool; een verkennende studie. Ing. C.I Dekker en ing. B.J. van der Sluis, februari 1993	f 15,-
154. Gebruik van insektengaas op vollegrondsgroentegewassen. A. Ester e.a., febr. 1993..	f 15,-
155. Productie- en kwaliteitsverloop bij snijmaïs. Ing. D. van der Schans, ing. H.M.G. van der Werf MSc en ir. W. van den Berg, april 1993.....	f 15,-
156. Perspectieven van de teelt van brouwergerst buiten het Zuidwestelijk kleigebied. Ing. R.D. Timmer, april 1993	f 15,-
157. The information model for crop protection in arable farming. Ir. A.J. Scheepens, april 1993	f 15,-

Publikaties

30. Effecten van grote drijfmestgiften bij de teelt van snijmaïs; ir. J.J. Schröder, september 1985	f 10,-
36. Informatiemodel 'Open Teelten'-bedrijf, juni 1987	f 10,-
42. Optimalisering van de stikstofvoeding van consumptie-aardappelen. Ir. C.D. van Loon en J.F.Houwing januari 1989	f 20,-
44. Bouwplan en vruchtopvolging. Ir. T.G.F.M. Aerts en ir. W.A.M. Kromwijk, maart 1989..	f 20,-
47. Handboek voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond, augustus 1989.....	f 35,-
50. Geïntegreerde akkerbouw naar de praktijk, maart 1990. Dr. P. Vereijken en ir. F.G. Wijnands.....	f 15,-
59. Bedrijfshygiëne in de praktijk, november 1991.....	f 15,-
60. Werkplan 1992, februari 1992.....	f 10,-
61. Jaarverslag 1991, april 1992	f 15,-
62. Verspreiding van onkruiden en plantenziekten met dierlijke mest. Ir. A.G. Elema en dr. ir. P.C. Scheepens, augustus 1992.....	f 15,-
63. Kwantitatieve informatie 1992-1993, oktober 1992	f 30,-
64. Jaarboek 1991/1992, oktober 1992.....	f 45,-
65. Werkplan 1993, februari 1993.....	f 15,-
66. Jaarverslag 1992, april 1993.....	f 15,-
67. 28 jaar De Schreef, ing. O. Hoekstra en ir. J.G. Lamers, april 1993.....	f 40,-
68. Planning van de vervangingsinvestering van een machine of werktuig. Ir. H.B. Schoorlemmer en drs. A.T. Krikke, augustus 1993.....	f 20,-
69. Kwantitatieve informatie 1993-1994, september 1993.....	f 30,-

Themaboekjes

4. Snijmaïs; maart 1984	f 10,-
5. Zomergerst; november 1985	f 10,-
6. Kwaliteitszorg bij de teelt van witlof; december 1985	f 10,-
7. Organische stof in de akkerbouw, februari 1986	f 10,-
8. Geïntegreerde bedrijfssystemen, 17 november 1988	f 15,-
9. Vruchtwisseling, november 1989	f 15,-
10. Benutting dierlijke mest in de akkerbouw, maart 1990.....	f 15,-
11. Bewaring van vollegrondsgroenten, december 1990.....	f 15,-
12. Bodemgebonden plagen en ziekten van aardappelen, november 1991	f 15,-
13. Gewasbescherming vollegrondsgroenten, november 1992	f 15,-
14. Bedrijfssystemen voor een Akkerbouw met toekomst, december 1992.....	f 25,-

OBS-uitgaven

1. Verslag over 1980 (mei 1983).....	f 25,-
2. Verslag over 1981 (december 1983)	f 25,-
3. Verslag over 1982 (mei 1984)	f 25,-
4. Verslag over 1983 (augustus 1985)	f 20,-
5. Verslag over 1984 (augustus 1986)	f 20,-
6. Verslag over 1985 (mei 1988).....	f 20,-
7. Verslag over 1986 (april 1991).....	f 15,-
8. Verslag over 1987 (december 1991).....	f 15,-

9. Verslag over 1988 (februari 1992).....	f 15,-
10. Verslag over 1989 (juni 1993).....	f 15,-

Teelthandleidingen

2. Zaaiuien, maart 1985	f 10,-
11. Prei, december 1985.....	f 10,-
12. Witlof, teelt van de wortel en produktie van het lof, augustus 1989	f 20,-
13. Voederbieten, april 1983	f 10,-
15. Bestrijding van onkruiden in suikerbieten (incl. de gids "Akker-onkruiden en hun kiemplanten f 15,-"), maart 1985.....	f 12,50
16. Knolvenkel, maart 1984	f 10,-
17. Sluitkool, mei 1985	f 10,-
18. Bloemkool, oktober 1985	f 10,-
19. Sla, oktober 1985	f 10,-
21. Suikerbieten, december 1986	f 15,-
22. Andijvie, augustus 1987	f 10,-
23. Wintertarwe, september 1987	f 15,-
24. Kroten, juli 1988	f 15,-
25. Luzerne, september 1988	f 15,-
26. Graszaad, oktober 1988.....	f 15,-
27. Stamslabonen, november 1988	f 15,-
28. Teelt van droge erwten, maart 1989	f 15,-
29. Teelt van augurken, november 1990.....	f 15,-
30. Teelt van knolselderij, november 1990.....	f 15,-
31. Teelt van spruitkool, november 1990	f 15,-
32. Teelt van rabarber, februari 1991	f 15,-
33. Teelt van tuinbonen, maart 1991.....	f 15,-
34. Teelt van vlas, april 1991	f 15,-
35. Teelt van triticale, april 1991	f 10,-
36. Teelt van peen, juni 1991.....	f 20,-
37. Teelt van schorseneren, oktober 1991.....	f 15,-
38. Teelt van spinazie, november 1991	f 15,-
39. Teelt van plantuien, november 1991.....	f 15,-
40. Teelt van radicchio, november 1991	f 10,-
41. Teelt van winterrogge, december 1991	f 10,-
42. Teelt van witte asperge, december 1991	f 15,-
43. Teelt van boerenkool, maart 1992.....	f 15,-
44. Teelt van rammenas, april 1992.....	f 15,-
45. Teelt van zomergerst, juni 1992	f 20,-
46. Teelt van peterselie en bladselderij, oktober 1992.....	f 10,-
47. Teelt van groene asperge, december 1992	f 15,-
48. Teelt van doperwten, december 1992.....	f 15,-
49. Teelt van thijm, februari 1993.....	f 10,-
50. Teelt van Digitalis lanata, februari 1993.....	f 10,-
51. Teelt van bloemkool, april 1993	f 35,-
52. Teelt van zaaiuien, juni 1993.....	f 30,-
53. Teelt van suikermaïs, juli 1993.....	f 25,-

Korte teeltbeschrijvingen

1. Teunisbloemen, maart 1986	f 5,-
3. Paksoi en amsoi, augustus 1986	f 5,-
4. Bosui, december 1986	f 5,-
7. Courgette en pompoen, december 1988.....	f 5,-
8. Chinese kool, november 1989.....	f 10,-

Niet opgenomen in een reeks

- Bouwboek (inhoud + ringband; voor het bijhouden van uiteenlopende bedrijfsadministratie), januari 1988	f 35,-
- Phoma bij aardappelen. Ing. A. Schepers en ir. C.D. van Loon, maart 1988	f 5,-

losse bestellingen

U kunt losse exemplaren bestellen door het per titel vermelde bedrag over te maken op postgiro-rekening nr. 22.49.700 van het PAGV, Lelystad, met vermelding van de uitgave(n) die u wilt ontvangen.

PAGV-jaarabonnementen

U kunt kiezen uit de volgende abonnementen:

- **akkerbouw-praktijk:**
bevat op de praktijk gerichte akkerbouw- en algemene informatie
- **akkerbouw-totaal:**
bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. akkerbouw
- **vollegroondsgroente-praktijk:**
bevat op de praktijk gerichte vollegroondsgroente- en algemene informatie
- **vollegroondsgroente-totaal:**
bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. de vollegroondsgroenteteelt
- **totaal-praktijk:**
bevat op de praktijk gerichte informatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegroondsgroenteteelt
- **totaal-verslagen:**
bevat indirect wel praktijkgerichte informatie, maar bestaat in principe uit gedetailleerd onderzoek-informatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegroondsgroenteteelt
- **totaal-PAGV:**
bevat alle PAGV-uitgaven.

Onderstaand schema laat zien welke PAGV-uitgaven u ontvangt bij een bepaald pakket-abonnement:

PAGV-uitgaven	akkerbouw-praktijk	akkerbouw-totaal	vollegroondgr.-praktijk	vollegroondgr.-totaal	totaal-praktijk	totaal-verslagen	totaal-PAGV
Werkplan	x	x	x	x	x	x	x
Jaarverslag	x	x	x	x	x	x	x
Jaarboek	x	x	x	x	x		x
Kwantitatieve Informatie	x	x	x	x	x		x
publicaties akkerbouw	x	x			x		x
publicaties vollegroondsgroenteteelt			x	x	x		x
publicaties algemeen	x	x	x	x	x		x
teelthandleidingen akkerbouw	x	x			x		x
teelthandl. vollegroondsgroenteteelt			x	x	x		x
verslagen akkerbouw		x				x	x
verslagen vollegroondsgroenteteelt				x		x	x
verslagen algemeen		x		x		x	x
prijs per jaar	f100,-	f175,-	f75,-	f125,-	f150,-	f100,-	f250,-

U wordt pakket-abonnee door het per abonnement vermelde bedrag over te maken op postgirorekening-nummer 22.49.700 van het PAGV te Lelystad, met vermelding van het betreffende abonnement.

U ontvangt dan zonder verdere kosten alle betreffende uitgaven in het betreffende kalenderjaar.

- **Bestel-abonnement** (f25,-). Deze bestaat uit een Nieuwsbrief die ieder kwartaal verschijnt en melding maakt van nieuwe PAGV-uitgaven. Deze kunt u vervolgens (met korting) bestellen. Als bestel-abonnee ontvangt u bovendien het jaarverslag.
- **Rassen Bulletin-abonnement** (f25,-). Deze bestaat uit de Rassen Bulletins voor de Akkerbouw (in-clusief de grassen voor grasvelden en gazons).

N.B. Uw abonnement wordt automatisch verlengd voor een volgend jaar. Wijziging/opzegging van het abonnement is schriftelijk mogelijk tot 1 november van het abonnementsjaar.