

# VASEXPERT

---

Keuze van de vorm van voorraadadministratie  
met behulp van Expertsystemen

(verslag van een onderwijsproject)

## INHOUD:

---

- |                  |   |
|------------------|---|
| J.L.P.Piet       | Samenvatting van het VASEXPERT-project<br>(proceeding voor de conferentie<br>AI-toepassingen '88)   |
| B.D.Bergh        | Behandeling van expertsystemen in de<br>jaarrekening.   |
| P.S.v.d.Boogaard | Kennisverwerving bij het ontwikkelen<br>van expertsystemen: een theoretische<br>vergelijking.   |
| S.G.v.Dijk       | Expert-systemen: zelf ontwikkelen of<br>kopen ?   |
| E.D.M.Gerrits    | De voorraadadministratie. Verschillen<br>tussen het expertsysteem en "bestuur-<br>lijke informatieverzorging" geschreven<br>door R.W.Starreveld en anderen, ten<br>aanzien van de optimale detaillering<br>van een voorraadadministratie. |
| F.A.J.Hilhorst   | Een analytische beschouwing omtrent<br>het opbouwen en beheersen van een<br>rulebase.   |
| M.Kurstjens      | Het gebruik van expertsystemen in de<br>organisatie.  |
| S.Tjon Poen Gim  | Het maken van een<br>kenmerken-behoeften-matrix op het<br>gebied van de voorraadadministratie.  |
| C.A.M.v.d.Wal    | Kennisverwerving: de KADS-methode<br>versus een praktijkvoorbeeld.  |

# KEUZE VAN DE VORM VAN VOORRAADADMINISTRATIE MET BEHULP VAN EXPERTSYSTEMEN.

Auteur:

Drs. J. L. P. Piet RA, werkzaam als universitair docent aan de Universiteit van Amsterdam (bestuurlijke informatieverzorging en informatietechnologie) en als openbaar accountant bij de TRN Groep (Nederlandse Accountants Maatschap de Tombe), beide te AMSTERDAM.

## Introductie.

Bedenk tien verschillende artikelen en stel u voor dat meerdere bedrijven dit artikel in voorraad houden voordat het uiteindelijk de consument bereikt: de fabrikant, de groothandel en de detailhandel. Binnen elk van deze bedrijven zijn functionarissen belast met de bewaring van deze voorraden, met beslissingen omtrent aankoop of verkoop, of met de controle op de bewaring. De informatie welke deze functionarissen nodig hebben om hun taak goed te verrichten wordt voor een belangrijk deel ontleend aan de administratie welke van de voorraad wordt bijgehouden. Hoe dit voorraad-administratie-systeem (VAS) er voor de tien willekeurige produkten uitziet, welke detaillering moet worden doorgevoerd, en welke gegevensvelden moeten worden bijgehouden, deze vragen hangen sterk af van de kenmerken van het artikel en van de voorraadhoudende organisatie. De waarde van de goederen, bederfelijkheid en diefstalrisico zijn enkele van de belangrijke kenmerken die de informatiebehoefte bepalen en daar-mee invloed uitoefenen op de vorm van het te kiezen voorraadsysteem.

Voor het ontwerpen van een systeem voor de voorraadadministratie zullen vele bedrijven de hulp inroepen van een organisatieadviseur of van hun registeraccountant. De expertise van de adviseur, die hij heeft verworven tijdens zijn opleiding en die hij met zijn praktijkervaring heeft kunnen uitbreiden, leent zich voor automatisering in een expertsysteem. Het grote aantal variaties in de vormen van VAS is namelijk zo groot dat het niet uitvoerbaar is om met gedetailleerde calculaties van kosten en baten alle mogelijke oplossingen door te rekenen om vervolgens de beste te kiezen. De adviseur is in staat om op basis van zijn kennis en ervaring globale regels te formuleren waarmee hij een voorselectie kan maken van de meest aantrekkelijke alternatieven, zodat het rekenwerk kan worden geminimaliseerd. Een expertsysteem kan de adviseur ondersteunen in het maken van een goede voorselectie.

In de opleiding tot organisatieadviseur en tot registeraccountant komt in het vak Bestuurlijke Informatieverzorging en Informatietechnologie (BIVIT) de theorie van de voorraadadministratie aan de orde. De studenten wordt geleerd welke grondvormen van de VAS er zijn en welke aspecten invloed hebben op de keuze. Dit deel van de theorie is sterk op de praktijk georiënteerd en bevat vele vuistregels om de studenten te leren het krachtenspel te onderkennen. De vuistregels kunnen worden ingebracht in een expertsysteem. Dank zij de uitlegfunctie die in de de systeemprogrammaatuur is aangebracht is het mogelijk om het systeem in het onder-

wijs te gebruiken en de studenten spelenderwijs het krachtenspel aan te leren.

Om deze gedachten te toetsen is in het afgelopen collegejaar door een aantal studenten aan de Universiteit van Amsterdam het onderwijsproject VASXPert uitgevoerd. Een negental studenten heeft samen twee expert-systemen gebouwd in de shell van Acquaint. Beide toepassingen hebben betrekking op hetzelfde voorraadadministratiesysteem doch deze zijn ontwikkeld via verschillende methodologieën (prototyping en integrale benadering).

Een onderwijsproject is in principe niet grensverleggend. Het is immers gericht op de individuele behoeften van de studenten om iets van de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van expertsystemen te bestuderen. De ervaringen die zijn opgedaan kunnen evenwel ook voor anderen interessant zijn. Er zijn bovendien twee operationele eindprodukten verkregen, werkende applicaties van expertsystemen welke geschikt zijn voor demonstratiedoeleinden. Om wille van de realiseerbaarheid vanuit de onderwijssituatie zijn er echter bewust enige beperkingen aangebracht. De applicaties zijn daarom niet zonder meer voor de praktijk geschikt.

De belangrijkste vragen voor VASXPert waren:

1. is de theorie van BIVIT geschikt om in een expertstelsel te worden ingebracht en is deze van een voldoende hoog niveau om praktische oplossingen te bieden;
  2. welke methodologieën zijn geschikt voor de ontwikkeling van een expertstelsel en wat zijn de voor- en nadelen;
  3. is de VASXPert in staat om de organisatieadviseur in praktijk te ondersteunen en is dit een nuttig instrument;
  4. is de VASXPert een geschikt instrument voor het onderwijs.
- Wij zullen de eerste drie vragen in dit referaat nader uitwerken.

#### Kenmerken van de expertise.

Niet elk kennisdomein leent zich geschikt voor implementatie in een expertstelsel. Belangrijke positieve indicatoren zijn het gebruik van vuistregels bij het genereren van conclusies en het ontbreken van vooraf te determineren vergelijkingen [1].

De theoretische kennis omtrent de verschillende systemen voor het voeren van een voorraadadministratie kan worden ontleend aan het boek van Starreveld [2] dat in het onderwijs van BIVIT wordt gebruikt. Door Starreveld worden enkele grondvormen uitgewerkt waarin de voorraadadministratie qua detaillering kan worden aangehouden en worden mogelijke informatiebehoeften beschreven welke in een bedrijf ten aanzien van de voorraden kunnen leven.

In de beschrijving worden diverse kenmerken van produkten of van de organisatie genoemd welke van invloed zijn op de keuze van het VAS.

Enkele voorbeelden illustreren deze invloed:

- . de winkelvoorraad in een kruidenierswinkel wordt zonder verdere detaillering bijgehouden in één waarde-totaal van de gehele voorraad, omdat de administratieve afhandeling van de individuele verkooptransacties de bediening vertraagt en het vanwege het grote aantal transacties te kostbaar is (was?);
- . natuurprodukten worden geadmistreerd per partij, teneinde een winst per partij te kunnen berekenen;

kostbare artikelen worden per stuk geadministreerd (mits identificatie mogelijk is) met het oog op de bewaking van het bezit.

De informatiebehoefte welke in de organisatie leven met betrekking tot de voorraden zijn door Starreveld in een vijftal klassen ingedeeld, welke om wille van de realiseerbaarheid van VASXPRT is beperkt tot de volgende hoofdfuncties:

- . informatie ten behoeve van de besluitvorming ter regeling van de goederenstroom, zoals inkoop, afroep, aflevering;
- . informatie ten behoeve van de controle op de bewaring van de bezittingen;
- . informatie omtrent het vermogensbeslag van de voorraad (de waarde welke tevens van belang is om de winst te kunnen berekenen op enig tijdstip), een functie die bij de uitwerking van dit project als minimaal vereist is aangemerkt;
- . informatie over andere aspecten van de goederen zoals de opslaglocatie, herkomst, gewicht of andere meer kwalitatieve aspecten.

Kenmerkend van de expertise welke in Starreveld wordt gepresenteerd is dat relaties worden beschreven tussen kenmerken van het produkt of van de organisatie en een bepaalde vorm van voorraadadministratie. Uit de tekst is een aantal vuistregels te lezen. Deze vuistregels bestaan uit zaken die op enige manier logisch met elkaar samenhangen zonder dat dit een dwingend karakter heeft. Als de vraag gesteld wordt of een artikel duur is heeft dat gevolgen voor de behoefte aan bewaking. Het begrip "duur" is relatief en afhankelijk van de persoonlijke interpretatie van de adviseur. Met het begrip kan niet worden gecalculereerd, maar de invloeden op de bewaking zijn evident. De relaties die worden beschreven zijn ook veeleer "tendenties". De theorie geeft dus niet, zoals bij andere bedrijfseconomische vakken het geval is, een mogelijkheid om met gedetermineerde procedures of vastomlijnde calculatiemethoden een berekening te vervaardigen van de baten en kosten van de mogelijke voorraadsystemen.

De theoretische expertise, waarvan de studenten van VASXPRT in verband met hun studie reeds zelf kennis hadden genomen, is aangevuld met de expertise welke in praktijk bestaat. Hiertoe heeft de docent zich verplaatst in de rol van de adviseur en zich onderworpen aan de procedures waarmee de Knowledge Engineer de kundigheden aan de expert onttrekt. Hierbij is gebleken dat ook de praktijk zich voor een belangrijk deel van vuistregels bedient.

Als een adviseur wordt ingeschakeld voor het ontwerpen van een VAS, zal deze zich op basis van een beperkt aantal vragen een beeld vormen van de praktijksituatie. De adviseur werkt hierbij volgens de methode van afnemende abstractie: eerst zal hij op basis van de belangrijkste specifieke kenmerken van de organisatie en van de artikelen de hoofdrichting van een oplossing vaststellen, waarna hij meer in detail, en meer in termen van calculaties de precieze keuze bepaalt. In de eerste fase laat ook de expert zich leiden door algemene regels, omdat het niet uitvoerbaar is om van alle alternatieve oplossingen gedetailleerde kostenopstellingen te vervaardigen.

Zowel de theorie als de praktijk bevatten dus vele vuistregels. Indien wij het advieswerk zouden willen automatiseren zullen wij programma-technieken moeten selecteren welke ook met vuistregels kunnen werken en welke ook bij het ontbreken van kennis, het niet weten van het antwoord

op sommige gestelde vragen, tot oplossingen komen. Expertsystemen lenen zich bij uitstek voor deze probleemomgeving.

### **Kennisacquisitie.**

Nadat is vastgesteld dat de techniek van expertsystemen kan worden toegepast op het kennisgebied kan een begin worden gemaakt met het omvangrijke en gecompliceerde werk van de kennisverwerving. Deze fase is sterk verschillend verlopen bij de twee ontwikkelgroepen die hun toepassing bouwden middels prototyping dan wel volgens de integrale methode. Per groep is een werkverdeling gemaakt voor de kennisacquisitie en de bouw van de applicatie.

Bij de methodologie van prototyping wordt eerst op basis van beperkte kennis een eenvoudig prototype gebouwd dat een demonstratie kan geven van hoe de toepassing er in praktijk uit zal zien. Op basis van de eerste ervaringen worden vervolgens correcties of uitbreidingen in het prototype aangebracht. Dit proces herhaalt zich enkele malen tot het gewenste resultaat is verkregen.

De kennisverwerving bij groep die de methodologie van prototyping hebben gevolgd is gestart bij de kennisregels die aan de literatuur konden worden ontleend. Na gereedkomen van het eerste prototype is door de docent, in de rol van expert, tijdens het testen van het prototype met fictieve praktijkgevallen commentaar geleverd en is aanvullende expertise ingebracht. Dit testen heeft zich enkele malen herhaald.

De integrale aanpak wordt gekenmerkt door een bewuste planning van het ontwikkelwerk. Daarbij zal, nadat is vastgesteld dat de gewenste toepassing realiseerbaar en doelmatig is, eerst de expertise volledig geïnventariseerd alvorens met de bouw van het technisch gedeelte van de applicatie wordt begonnen. Bij deze methodologie is door de studenten in het bijzonder aandacht geschonken aan de systematische verwerving van kennis, waarbij gebruik is gemaakt van de KADS methodologie van Breuker en Wielinga [3].

Bij deze groep is na een algemene oriëntatie van de problematiek vanuit de literatuur omtrent voorraadadministraties en omtrent kennisacquisitie in een aantal opeenvolgende interviews het kennisdomein gedetailleerd in kaart gebracht. In het eerste interview is vastgelegd wat de functie van het expertsysteem zal moeten zijn, namelijk het geven van advies omtrent de vorm en detaillering in de voorraadadministratie binnen organisaties. Er zijn vijf grondvormen onderscheiden die apart zijn omschreven. Vervolgens is gevraagd naar de factoren die bepalend zijn voor de beschreven grondvormen. Op dit niveau aangekomen zijn in interviews en het bedenken van praktijkgevallen andere factoren achterhaald die van invloed zijn op de extra bij te houden gegevensvelden binnen de VAS, zoals opslaglocatie, houdbaarheidsdatum, optimale bestelkwantum.

Het aldus verkregen kennismodel bestaat uit drie lagen: kenmerken van het produkt en van de organisatie zijn bepalend voor de informatiebehoeften van de verschillende functionarissen, die op hun beurt weer bepalend zijn voor de graad van detaillering in het VAS. Ook is er op enkele onderdelen een rechtstreekse invloed van de kenmerken van de organisatie op de detaillering van de VAS. Een voorbeeld van dit laatste is dat de aanwezigheid van technische hulpmiddelen, zoals een computer

met scanning, die een positieve invloed heeft op de graad van detaillering in de administratie.

In de vervolginterviews is met behulp van geprepareerde vragenlijsten de gedetailleerde kennis verworven van de relevante kenmerken en de kennisregels. Daarna is met behulp van een matrix aangegeven welke relaties er liggen tussen de produktkenmerken en de informatiebehoeften. In de beschrijving van deze relaties is de mogelijkheid gecreëerd om verschillende graden van zekerheid in de beantwoording te verwerken. Bij de evaluatie van het kennismodel, met name in die fase dat de verschillende zekerheidsgraden met elkaar in verband zijn gebracht, zijn diverse hulpmiddelen gebouwd om ad hoc problemen op te lossen. De KADS-methodologie is in hoofdlijnen gevolgd, behoudens de elicitatie-techniek "hardop denken" en "gesimuleerd dialoog".

Het voordeel van de gestructureerde methode van kennisverwerving is dat een meer volledige en consistente beschrijving van het kennisgebied wordt verkregen. Ten opzichte van de beschikbare literatuur over voorraadadministratie is gebleken dat de theorievorming moet worden verbeterd. Er bleken fouten in de logica: in het kader van de voorziening in informatiebehoeften moet de inventarisatie als een alternatief worden gezien voor het bijhouden van een voorraadadministratie, alternatieven die elkaar niet uitsluiten doch elkaar aanvullen en dus naast elkaar kunnen bestaan. Ook is een groot aantal onvolledigheden waargenomen welke vooral een gevolg zijn van de maatschappelijke ontwikkelingen in de laatste decennia. Een voorbeeld van het laatste is dat de leverancier van goederen bekend moet zijn in het kader van de nieuwe wettelijke bepalingen inzake produktaansprakelijkheid, hetgeen in vele gevallen leidt tot het bijhouden van extra gegevens omtrent de herkomst van de goederen.

#### **Bouw van de applicatie.**

In het VASXPRT project is gebruik gemaakt van microcomputers en het shell-systeem van ACQUAINT. Een bewuste keuze heeft hieraan niet ten grondslag gelegen. Dit materiaal was voor onderwijsdoeleinden beschikbaar en werd na een korte voorstudie geschikt bevonden. Het aanleren van Acquaint met behulp van de handleiding is moeilijk. De techniek van shell-systemen is aanzienlijk gecompliceerder in vergelijking tot bijvoorbeeld de spreadsheet-pakketten welke voor microcomputers op de markt zijn. Na enig weken van lezen, oefenen en uitproberen lukt het toch wel om kleine voorbeelden in een shell in te brengen.

De prototyping methodologie leverde reeds bij de eerste proef een beeld op van wat met eenvoudige vuistregels in een shell-systeem kan worden verkregen. Nadat enkele voor dit domein belangrijkste kennisregels waren ingebracht is door middel van meerdere opeenvolgende testen vastgesteld welke uitbreidingen nodig waren om de toepassing tot een compleet systeem uit te bouwen. Om de gevolgen te bestuderen van de verschillende soorten correcties die in praktijk zullen moeten kunnen worden doorgevoerd is hierop een speciale proef gedaan. De aard van de door te voeren wijziging is namelijk van belang voor het welslagen van deze methodologie. Toevoeging van kennisregels is nauwelijks een probleem. Ook het aanbrengen van wijzigingen in de mate waarin oorzaken en gevolgen met elkaar samenhangen is eenvoudig. Deze twee genoemde aanpassingen zijn voor de praktijk van groot belang in verband met de onderhoudbaarheid

van de applicatie in een zich steeds verder ontwikkelende kennisomgeving. Fataal is echter als na een aantal generaties van prototypen blijkt dat de basis-structuur in de kennis niet correct is gekozen. In dat geval kan beter opnieuw met de bouw worden begonnen.

Bij de integrale benadering is aan de bouwers een complete kennisbeschrijving aangeboden ter programmering. Deze kennis was zo omvangrijk dat een hulpmiddel moesten worden ontwikkeld om het aantal regels dat in het systeem moet worden ingebracht beperkt te houden. Een ander probleem van deze benaderingswijze is dat de gestructureerde kennis niet is afgestemd op de technische mogelijkheden van de shell en op de capaciteit van de machine. Deze problemen waren vanwege de beperkte met ervaringen met shell-systemen niet vooraf door de ontwikkelaars onderkend. Met enige creativiteit en steun van andersoortige software is hieraan oplossing gegeven.

Op basis van de beperkte ervaring en de analyse van de ondervonden problemen hebben wij de conclusie getrokken dat de twee verschillende ontwikkelmethodologieën geen tegenpolen zijn zoals vaak in de literatuur wordt aangeduid. Een geïntegreerde methode zoals beschreven door Harmon c.s. [4] is juist voor de bouw van applicaties van expertsystemen geschikt. Dit hangt in hoge mate af van de ervaringen welke expert, de knowledge engineer en de applicatieprogrammeur bezitten. Zonder ervaring is een techniek van "try and error" geschikt te hanteren wat veel weg heeft van prototyping. Zodra de deskundigheid aanwezig is verdient het aanbeveling de ontwikkelprojecten goed te plannen teneinde doeltreffend en doelmatig te kunnen werken. Opgemerkt moet worden dat het bij expertsystemen meer dan bij andere automatiseringstoepassingen nodig is de applicatie te kunnen onderhouden en ook na de oplevering regelmatig nieuwe kennis toe te kunnen voegen. Ook bij de integrale aanpak is het noodzakelijk om flexibel te blijven in de opgeslagen kennis. Het onderscheid tussen beide methodologieën voor wat betreft de onderhoudbaarheid zie ik eerder gradueel dan principieel.

#### **Inhoud van het kennisdomein.**

Door de bijzondere kenmerken van goederen die in een organisatie worden ingekocht, in voorraad gehouden, verkocht, of een ander behandeling moeten ondergaan zullen de diverse functionarissen een heel specifieke behoefte hebben aan informatie omtrent de goederenvoorraad. De informatie nodig zijn voor het nemen van beslissingen, doch ook is informatie nodig om de voorraad te beheren (bewaken van het bezit, van de kwaliteit ed.). De informatiebehoefte is bepalend voor de gegevens welke in de VAS moeten worden opgenomen.

De grondvorm van de VAS is afhankelijk van de detailleringsgraad van de artikelen, welke loopt van één totaal, via indeling in artikelgroepen, artikelsoorten, partijen tot de individuele stuks. De gegevenselementen welke moeten worden bijgehouden bestaan tenminste uit het artikelnummer, omschrijving, aantal in voorraad of waarde van de voorraad. De eenvoudigste vorm van het artikelnummer is de artikelgroepsaanduiding. Uitbreiding van de artikelcodering leidt tot verdere specificatie naar de partijen en de individuele stuks (identificatienummers).

Binnen de grondvormen komen variaties voor vanwege het noodzakelijk moeten bijhouden van diverse gegevens-soorten, velden binnen de records, zoals de prijs, opslaglocatie, houdbaarheidsdatum etc..

De kennisregels bestaan uit beschrijvingen van relaties tussen kenmerken van het produkt en de vastlegging van de details in de informatiebehoefte. Door nu de informatiebehoefte van alle functionarissen tezamen te nemen ontstaat een beeld van de informatie die het VAS zal moeten opleveren. Vervolgens worden de algemene invloeden op de VAS in kennisregels verwerkt. De belangrijkste invloeden zijn het gemak waarmee de informatie op ander wijze kan worden verkregen (bv. de inventarisatie) en de aanwezigheid van technische middelen (bv. beveiligingstechnieken of geavanceerde administratietechnieken).

Onderstaand volgt een bloemlezing van relevante kenmerken van de produkten vanuit de onderzochte expertise:

- . indien de levertijd van de leverancier korter is als die aan de afnemer is er waarschijnlijk geen noodzaak tot het aanhouden van een voorraad;
- . indien de prijzen van de goederen op de inkoopmarkt of op de verkoopmarkt aan fluctuaties onderhevig zijn is het noodzakelijk om behalve de technisch aanwezige voorraad tevens de beschikking te hebben over gekontrakteerde hoeveelheden om het prijsrisico te kunnen beheersen;
- . als de waarde van een artikel hoog is, neemt de noodzaak tot bewaking (technisch en/of administratief) toe;
- . indien een artikel makkelijk is mee te nemen moeten extra maatregelen worden genomen tot bewaking;
- . als een produkt gevaarlijk bijwerkingen kent (zoals gifstoffen of kogels) is er een extra behoefte aan bewaking;
- . indien goederen aan bederf onderhevig zijn (levensmiddelen, doch ook mode) moeten deze in afzonderlijke partijen met een dezelfde levensduur worden geadministreerd;
- . indien het assortiment groot is en de waarde van de goederen laag is en de voorraad eenvoudig inventariseerbaar is en de administratieve afhandeling van de verkooptransactie storend is, kan de voorraad slechts in een waarde-totaal worden bijgehouden;
- . indien het assortiment groot is en de waarde van de goederen laag is en een computer met scanningsmogelijkheden aanwezig is, kan een voorraadadministratie worden gevoerd met een detaillering op artikelsoort-niveau.

#### **Evaluatie van het nut van de toepassing.**

Een organisatieadviseur zal in de eerste fase van zijn onderzoek op basis van algemene gegevens van de te onderzoeken organisatie zich snel toegang willen verschaffen tot de hoofdproblemen die er in de te onderzoeken organisatie leven en de principe-oplossingen welke hiervoor geschikt zijn. Op basis van eenvoudige vuistregels die in een expertsysteem kunnen worden ingebracht wordt het probleemveld zodanig ingekrompen dat nog slechts enkele alternatieve oplossingen overblijven, die met behulp van calculatietechnieken en een evaluatie van voor- en nadelen in detail kunnen worden uitgewerkt.

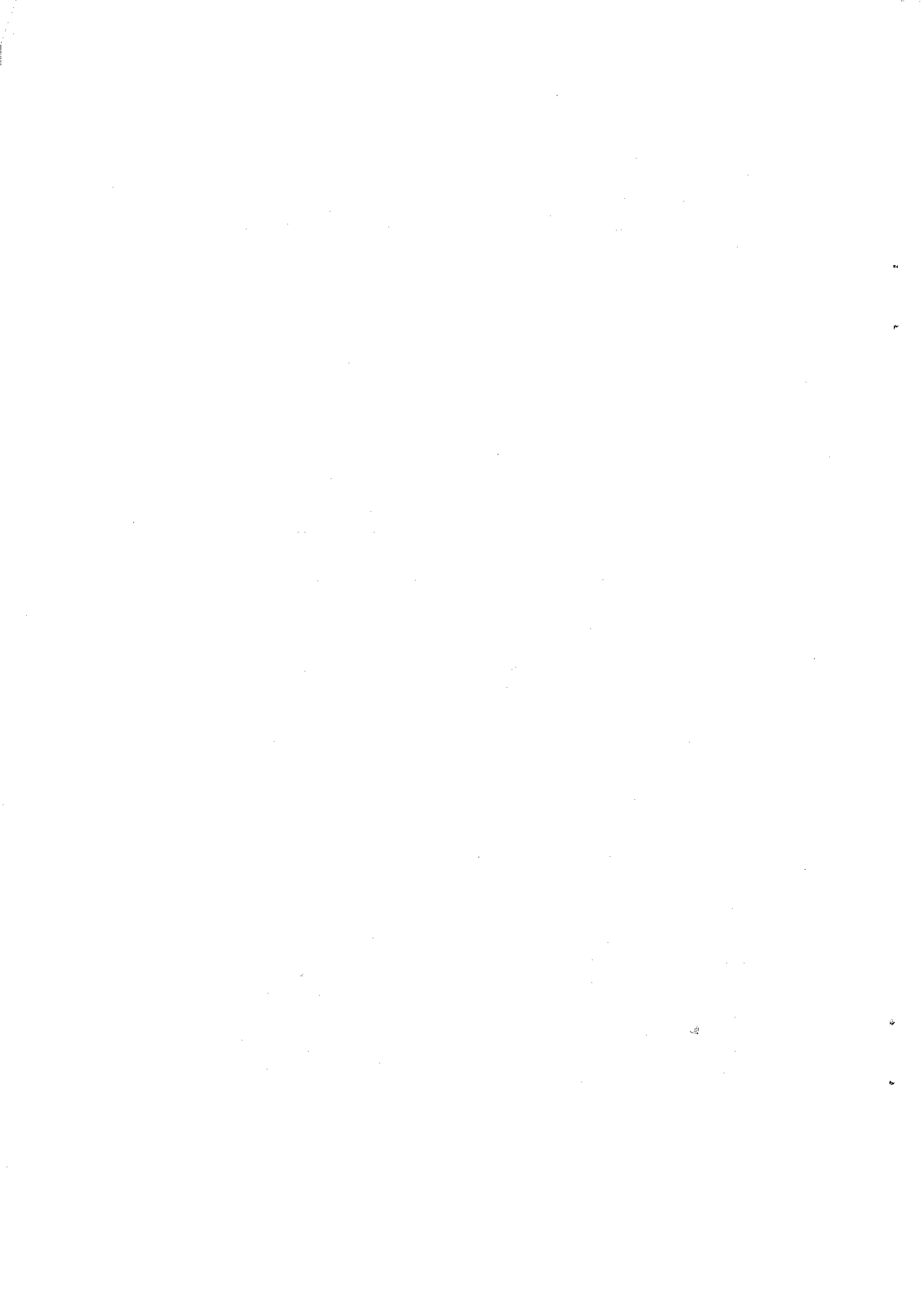
Het bouwen van een expertsysteem is voor de organisatieadviseur van nut omdat hij hiermee in staat wordt gesteld werk te delegeren aan personen die minder scholing of minder routine hebben dan hijzelf. Het samenbrengen van expertise van meerdere experts kan ook de individuele gebruiker op een hoger plan brengen. Voorts dwingt het expertsysteem de gebruiker

ook aan alle relevante kenmerken te denken, een voordeel dat tijdens het testen van de toepassingen veelvuldig is gebleken.

Ook voor de theorievorming binnen het kennisdomein is het bouwen van een expertstelsel van grote betekenis. Bij de formulering van de kennisregels wordt de expert gedwongen de juiste logische stappen te onderkennen. De theorie moet zijn gebouwd op een stevig fundament. Dankzij het werk van de Knowledge Engineer komt de expert stap voor stap tot een goed theoretisch model. Het is gebleken dat de theorie van BIVIT in het verleden onvoldoende is gefalsificeerd. De wisselwerking welke theorie en praktijk op elkaar kunnen hebben wordt bij het bouwen van expertsystemen geëffectueerd zodat beide op een hoger plan kunnen worden gebracht.

#### Literatuurverwijzingen:

1. Beerel, A.C., Expert Systems: strategic implications and applications, Chichester, 1987, Hoofdstuk 8.
2. Starreveld, R.W., De Mare, H.B., Joëls, E.J., Bestuurlijke informatieverzorging, deel 2, Typologie der toepassingen, Alphen a/d Rijn, 1985, Hoofdstuk IV.
3. Nijholt en Steels (Red.), Ontwikkelingen in expertsystemen, Schoonhoven, 1986, Hoofdstuk 5, Breuker, J., Wielinga, B., Analyse van expertise voor expertsystemen.
4. Harmon, P., Maus, R., Morrissey, W., Expert Systems, tools & applications, New York, 1988, section three.



**BEHANDELING VAN EXPERTSYSTEMEN  
IN DE JAARREKENING**

**Schriftelijk deel scriptie verplichting: B.D. Bergh**

Docent. Drs J.L.P. Piet RA

Vak : Bestuurlijke Informatieverzorging en  
informatietechnologie

Datum . 20-07-88

## INHOUDSOPGAVE

HFDST.		PAGINA
	Inleiding	1
1	Het expertsysteem	2
2	Activeren	4
3	De vervangingswaarde als waarderingagrondslag	7
4	Vervangingswaarde in overeenstemming met de Wet op de Jaarrekening	10
5	Conclusie	11
	Literatuurlijst	12

## INLEIDING

De investeringen die worden gedaan om expertsystemen te ontwikkelen en te onderhouden nemen hand over hand toe. Een expertstelsel is een bepaald type software met eigenschappen die de vraagstukken van al dan niet activeren en waardering compliceren. In Hayes Roth e.a.(1983) wordt een expertstelsel gedefinieerd als een computerprogramma dat de kennis van een of meer expert(s) op een bepaald vakgebied bevat en die kennis kan gebruiken om problemen op dat gebied op te lossen. Een expertstelsel heeft de eigenschap dat het zich doorgaans leert voor onderhoudsinspanningen die er voor kunnen zorgen dat het expertstelsel voor een vooralsnog onbepaalde tijd operationeel blijft. Verder hebben expertsystemen de eigenschap dat de ontwikkeling en het gebruik ervan meestal experimenteel van aard is. Deze eigenschappen rechtvaardigen een nadere beschouwing van het expertstelsel op zich en de wijze waarop investeringen daarin in de jaarrekening behandeld dienen te worden. Hiertoe zal eerst in hoofdstuk 1 het expertstelsel zelf en haar mogelijke toepassingen in de huishouding besproken worden waarna in hoofdstuk 2 zal worden bekeken aan welke, in de Wet op de Jaarrekening genoemde, voorwaarden voldaan moet worden wil activering zijn toegestaan. In hoofdstuk 3 zal vervolgens een aanspraak worden gebroken voor de vervangingswaarde als meest toepasselijke waarderinggrondslag. In hoofdstuk 4 ten slotte zal worden uiteengezet hoe je bij waardering tegen vervangingswaarde binnen het kader van de Wet op de Jaarrekening, die waardering tegen actuele waarde voor immateriele vaste activa eigenlijk uitsluit, kan blijven.

## Hoofdstuk 1.HET EXPERTSYSTEEM

Bij de ontwikkeling en het gebruik van expertsystemen is, vanwege het experimentele karakter, vaak geen zekerheid te krijgen over hoe hoog de ontwikkel en onderhoudskosten zullen zijn. Ook over het al dan niet operationeel worden en blijven, van expertsystemen, is doorgaans geen zekerheid te krijgen. Tot slot vindt er, door de inspanningen die worden geleverd op het gebied van onderzoek en ontwikkeling een grote economische slijtage plaats. De onzekerheden over de ontwikkelingen in de kosten en opbrengsten beïnvloeden de rendabiliteit, die van de (voorgenomen) aanwending van het expertstelsel te verwachten is, sterk. Een en ander dwingt ons om regelmatig de betekenis van een expertstelsel voor de (voorgenomen) aanwending te herzien.

De (voorgenomen) aanwending van een expertstelsel is van invloed op de behandeling in de jaarrekening. De mogelijke aanwendingen/behandelingen kunnen zijn.

1)Verkoop aan derden.

De expertsystemen dienen als voorraad handelsgoederen geactiveerd te worden (Art.369 lidc).

Zolang er winst op verkoop te verwachten valt, het gehele bedrag activeren. Bij een te verwachten verlies op verkoop dwingt het voorzichtigheidsbeginsel tot het direct nemen van dat verlies (Art.384 lid2).

2)Eigen gebruik.

a)Niet operationeel.

Indien er wordt besloten het stelsel niet operationeel te laten worden dienen de lasten uiteraard niet te worden geactiveerd.

b) Een bepaalde tijd operationeel.

Er wordt besloten het systeem, niet door onderhoudsinspanningen voor een vooralsnog onbeperkte tijd operationeel te houden. De lasten dienen volledig te worden afgeschreven in de periode dat het systeem operationeel zal zijn, met als maximum waarderingsregel: waarden tegen verkrijgings of vervaardigingsprijs dan wel marktprijs of te verwachten opbrengst indien deze lager is.

c) Voor onbepaalde tijd operationeel.

De intentie bestaat om het systeem, d.m.v. onderhoudsinspanningen voor een nog niet (of zeer globaal) bekende periode operationeel te houden.

De problematiek van al dan niet activeren en de bijbehorende waarderingsgrondslag spitst zich toe in het geval van een vooralsnog voor onbepaalde tijd operationeel systeem (2c). Het is dan ook deze problematiek die ik hieronder zal behandelen. Hiertoe zal ten eerste besproken worden wanneer activeren volgens de Wet op de Jaarrekening überhaupt is toegestaan. Daarna zal de vervangingswaarde als meest toepasselijke waarderingsgrondslag beargumenteerd worden. Tot slot zal de relatie tussen het waarden op vervangingswaarde en de Wet op de Jaarrekening, die waardering op actuele waarde voor immateriele vaste activa eigenlijk uitsluit (Art.384 lid1), gelegd worden.

## Hoofdstuk 2. ACTIVEREN

Expertsystemen zijn onder immateriele vaste activa, bij de categorie kosten van onderzoek en ontwikkeling (indien ontwikkeld in eigen bedrijf), te rangschikken als aan de volgende voorwaarden wordt voldaan.

### 1) Immaterialiteit als voorwaarde.

Expertsystemen zijn niet stoffelijk van aard, en daarom immaterieel. Alleen als het expertsysteem en de bijbehorende hardware als geheel is te zien en het expertsysteem niet of niet eenvoudig geconverteerd kan worden naar andere computersystemen, is het toegestaan om het expertsysteem en de bijbehorende hardware als geheel te zien en als zodanig te rangschikken onder de materiele vaste activa. Een en ander naar analogie met de behandeling van databanken in de jaarrekening(4).

### 2) Vastheid als voorwaarde.

Expertsystemen zijn als vaste activa te zien als zij bestemd zijn om de uitoefening van van de werkzaamheid van de rechtspersoon duurzaam te dienen (Art.364 lid1). Indien de intentie bestaat een expertsysteem voor een vooralsnog onbepaalde tijd operationeel te laten worden of houden is aan deze eis voldaan.

### 3) Voorwaarden voor rangschikking in de categorie kosten van onderzoek en ontwikkeling (Art.365 lid1b).

De memorie van toelichting geeft de mogelijkheid aan om in eigen bedrijf tot stand gebrachte activa te rangschikken onder kosten van onderzoek en ontwikkeling. In de memorie van toelichting wordt verder nadrukkelijk verwezen naar International Accounting Standard 9 waarin wordt gesteld dat

activering slechts als uitzondering is toegestaan.

De belangrijkste voorwaarden, voor activering, zijn:

a) De leiding moet het voornemen kenbaar gemaakt hebben om het nieuwe product of proces te gaan invoeren, op de markt te brengen of te gebruiken.

b) Er moet een duidelijke aanwijzing zijn voor een toekomstige markt dan wel bij eigen gebruik voor het nut voor de onderneming.

c) Er moeten voldoende middelen beschikbaar zijn respectievelijk naar verwachting komen voor de voltooiing van het project en voor het op de markt brengen van het product of proces.

d) Er dient te worden nagegaan of het bedrag van de reeds gemaakte kosten, de nog te maken ontwikkelingskosten wel opwegen tegen de naar redelijkheid te verwachten inkomsten. De aldus geactiveerde kosten dienen vervolgens te worden afgeschreven.

ad a) Indien de leiding van de huishouding het voornemen, om het expertsysteem operationeel te laten worden of houden, kenbaar maakt is aan de voorwaarde onder "a" voldaan.

ad b) Indien de leiding van de huishouding laat blijken dat de intentie bestaat om het expertsysteem operationeel te laten worden of houden, is dat voldoende reden om een zeker nut voor de onderneming aan te nemen. Hierbij dient wel de aantekening gemaakt te worden dat er van rationeel handelen en een niet opzettelijk verkeerde voorstelling van zaken door de leiding van de huishouding wordt uitgegaan.

- ad c) Indien de leiding van een huishouding zich voorneemt een systeem operationeel te laten worden is, onder voorbehoud van de bij "ad b" gemaakte aantekening, te stellen dat de middelen om dat voornemen uit te voeren beschikbaar zijn of zullen komen.
- ad d) De problematiek van in hoeverre een expertsysteem bijdraagt, aan de vorming van het inkomen, en hoe deze bijdrage zich verhoudt tot de waarde van dat actief zal, in hoofdstuk 3 (de vervangingswaarde als waarderingsgrondslag), behandeld worden.

### Hoofdstuk 3.DE VERVANGINGSWAARDE ALS WAARDERINGSGRONDSLAG

Volgens de Wet op de Jaarrekening dient het vermogen getrouw, duidelijk en stelselmatig in de jaarrekening te worden weergegeven (Art.362 lid2).

Getrouw, getrouwheid houdt in dat een vermogen niet te optimistisch of te pessimistisch wordt weergegeven (M.v.T. oude Wet op de Jaarrekening). Bij een activum dat een uiterst onvoorspelbaar waarde verloop kent is een regelmatige herziening van de waarde van dat activum dan ook noodzakelijk om aan de eis van getrouwheid te kunnen voldoen.

Duidelijk, het woord duidelijk behoeft geen nadere explicatie. Stelselmatig, stelselmatig houdt o.a. in dat een eenmaal gekozen waarderings grondslag slechts wegens gegronde redenen voor een andere vervangen mag worden (Art.384 lid6).

Voor de producent zijn de aan zijn productie proces verbonden goederen middelen tot verwerving van een inkomen. De mate waarin een bepaald actief bijdraagt tot de vorming van het inkomen (indirecte opbrengstwaarde) wordt kwantitatief bepaald door de bijdrage tot het inkomen welke van zijn aanwending te verwachten valt.

Afgezien van de vraag hoe de waarde van een actief en zijn bijdrage tot het inkomen zich verhouden, doet zich hier de grote moeilijkheid voor dat het inkomen van de producent wordt gevormd door samenwerking van de productiemiddelen.

Met name de productiemiddelen, zo ook expertsystemen, zijn doorgaans complementair. De specifieke bijdrage, van een expertsysteem aan het inkomen, is dan ook niet te bepalen. Hoe dan de waarde van een expertsysteem te bepalen? De oplossing schuilt mijns inziens in de vervangingswaardeleer. Normaliter staat vast dat de opbrengstwaarde van de gezamenlijke productiemiddelen hoger is dan hun gezamenlijke vervangingskosten (Normaliter in de met voordeel producerende huishouding). De producent zal zijn voordeel brengende productieproces voortzetten, en zijn producten op de markt blijven aanbieden (continuïteit). De producent zal ook zijn producten zo doelmatig mogelijk willen ruilen. De doelmatigheid van de ruil wordt, op haar beurt, bepaald door de opbrengst minus de kosten om datgene wat geruild is te kunnen vervangen, er wordt immers continuïteit in het productieproces verondersteld.

De parallel met een expertsysteem, dat door een onderhoudsinspanning operationeel gehouden wordt, valt hier te trekken. Fysiek wordt er door het gebruik van een expertsysteem niets geruild (geen technische slijtage). Door het verstrijken van tijd treedt er economische slijtage c.q. waardevermindering op. Het is deze waardevermindering die het verschil is tussen de kosten om op een bepaald moment in de tijd het systeem te kopen of te ontwikkelen, al ware het systeem niet in de huishouding aanwezig, en het bedrag waartegen het systeem gewaardeerd staat die als een kostenpost, bij het ruilproces in de te beschouwen periode, gezien moet worden. Na iedere onderhoudsinspanning zal de waarde (zoals hierboven gedefinieerd) van het expertsysteem veranderen.

Indien de uitgaven van de onderhoudsinspanning hoger zijn dan de waardevermindering van het expertsysteem, dient het verschil uiteraard direct te worden afgeboekt. Hiermee wordt automatisch bereikt dat het expertsysteem de vervangingswaarde volgt.

De onderhoudsinspanningen zelf zorgen ervoor dat het systeem operationeel blijft en dat zo aan de eis van continuïteit in het productieproces, zoals de vervangingswaardeleer die stelt, voldaan wordt. Het is nu duidelijk dat een op de vervangingswaarde gebaseerde waardeschatting de waarde "getrouw" weergeeft.

#### Hoofdstuk 4. VERVANGINGSWAARDE IN OVEREENSTEMMING MET DE WET OP DE JAARREKENING

In de Wet op de Jaarrekening wordt voor immateriele vaste activa de actuele waarde uitgesloten (Art.384 lid1). Het voorzichtigheidsbeginsel (Art.384 lid2) dwingt ons echter om tegen marktprijs of te verwachten opbrengst te waarderen indien deze lager is dan de verkrijgings of vervaardigingsprijs. Dit zogenaamde "Niederstwertprinzip" is in overeenstemming met de vervangingswaardeleer. Zolang de waardevermindering door economische slijtage hoger is dan de inflatie in de onderzoeks, ontwikkelings en onderhoudskosten valt waardering op vervangingswaarde binnen het kader van de maximum waarderingsregel, dat voor immateriele vaste activa niet boven de verkrijgings of vervaardigingsprijs gewaardeerd mag worden. De tweede maximum waarderingsregel is dat kosten van onderzoek en ontwikkeling in ten hoogste vijf jaar dienen te worden afgeschreven (Art.386 lid3). Deze twee maximum waarderingsregels zouden tot gevolg kunnen hebben dat onder de vervangingswaarde gewaardeerd dient te worden om binnen het kader van de Wet op de Jaarrekening te blijven. Als echter de extra afschrijvingen, die uit die onderwaardering voortvloeien, worden toegelicht hoeft de jaarrekening niet aan informatieve waarde in te boeten.

## Hoofdstuk 5. CONCLUSIE

Daar een expertsysteem een complementair productiemiddel is en de toerekeningsproblematiek, van de bijdrage van een expertsysteem aan het inkomen van een producent, nagenoeg onoplosbaar is, biedt de waardevermindering door economische slijtage een uitstekend handvat om de lasten aan de periodes toe te rekenen. Het onvoorspelbare verloop van die waardeverminderingen dwingt ons, wil het bedrag waarop het expertsysteem in de jaarrekening is gewaardeerd nog realiteitswaarde hebben, de actuele waarde te volgen. De Wet op de Jaarrekening sluit het volgen van de actuele waarde daarentegen, voor immateriele vaste activa, uit en noopt zo, bij expertsystemen, tot onrealistisch waarden. Het toepassen van het voorzichtigheidsbeginsel echter is, bij die zelfde wet, verplicht gesteld en biedt zo de mogelijkheid tot het volgen van de vervangingswaarde. De grote economische slijtage en de lage inflatie zorgen er op hun beurt voor dat je bij waarden op vervangingswaarde binnen het kader van de Wet op de Jaarrekening blijft.

## LITERATUUR-LIJST

- 1) Prof. drs. R. Burgert/Prof. mr. C.A.W. Timmermans, De jaarrekening nieuwe stijl deel 1 en 2, vierde druk, Samson H.D. Tjeenk Willink, Alphen aan den Rijn, (1985).
- 2) Richtlijnen voor de jaarverslaggeving, Immateriele vaste activa en daarmee samenhangende lasten, (Afl. 6 juni 1987).
- 3) International Accounting Standards, Accounting for Research and development Activities, (Nr. 9 July 1978).
- 4) Drs. J.L.P. Piet RA, Behandeling van databanken in de jaarrekening, Maandblad voor accountancy en bedrijfshuishoudkunde, (April 1988).
- 5) Limperg/Groeneveld, Waarde, winst en jaarrekening, Kluwer/Deventer, (1979).