

Expertsystemen betrouwbaar?

'Een nieuwe uitdaging voor auditors'

J. P. J. Verkruijsse

1 Inleiding

De snelle technologische ontwikkelingen binnen het fenomeen automatisering hebben in de afgelopen jaren niet alleen geleid tot uitbreidingsmogelijkheden van capaciteiten maar ook tot uitbreiding van de aanwendingsmogelijkheden.

Een van die nieuwe terreinen van de aanwendingsmogelijkheden is dat van de Kunstmatige Intelligentie. Kunstmatige Intelligentie is dat deel van de automatisering dat omschreven kan worden als het gebied waar geautomatiseerde systemen werkzaam zijn die het menselijke denken simuleren waardoor zij een bepaalde mate van intelligent gedrag gaan vertonen. Tot deze categorie systemen behoren de zogenaamde expertsystemen.

Expertsystemen behoren tot informatiesystemen, waardoor zij, evenals andere informatiesystemen, de toets van de betrouwbaarheid ten aanzien van de door hen verstrekte informatie moeten kunnen doorstaan. Deze betrouwbaarheids-toets zal, afhankelijk van de doelstelling, verschillend van invulling zijn. In dit artikel ben ik uitgegaan van een onderzoek ten behoeve van de interne bedrijfsorganisatie.

De interne bedrijfsorganisatie dient betrouwbare management-informatie te ontvangen gericht op het besturen van de onderneming op strategisch, tactisch en operationeel niveau. Mede op basis van de ontvangen informatie wordt immers het beleid gedefinieerd, plannings opgesteld en leiding gegeven op uitvoerend niveau alsmede verantwoording afgelegd. Voorts heeft de interne bedrijfsorganisatie naast een oordeel omtrent de betrouwbaarheid van de informatie sec vaak behoefte aan een oordeel omtrent de efficiëntie

en effectiviteit van de geautomatiseerde informatieverstrekking.

In dit artikel duid ik een dergelijk onderzoek aan met het begrip *information audit* en degene die met de uitvoering ervan belast is met het begrip *auditor*. Hierbij doe ik geen uitspraak omtrent de kwalitatieve eisen waaraan deze auditor dient te voldoen. Het is evident dat, naast eisen gesteld overeenkomstig de invulling van het onderzoek, eisen dienen te worden gesteld afhankelijk van het soort informatiesysteem.

Een dergelijke information audit concretiseert zich in een onderzoek naar:

- 1 De betrouwbaarheid van de verstrekte informatie:
In dit kader vallen hieronder aspecten als juistheid, volledigheid, tijdigheid, rechtmatigheid, continuïteit, traceerbaarheid en controleerbaarheid. Een onderzoek naar betrouwbaarheid van informatie wordt ook wel omschreven als een EDP-audit.
- 2 De effectiviteit van het informatiesysteem:
Hieronder wordt verstaan de mate waarin de door het systeem verschaft informatie een bijdrage levert bij het vervullen van functies binnen de doelstellingen van de organisatie.
- 3 De efficiëntie van het informatiesysteem:
Bij de beoordeling van de efficiëntie worden de

J. P. J. Verkruijsse, registeraccountant, lid van de maatschap Moret & Limperg, werkzaam als EDP-auditor bij Moret EDP Audit, universitair docent administratieve organisatie aan de Rijksuniversiteit Limburg.

kosten van het informatiesysteem bij gebruik geanalyseerd. Hierbij dient ook betrokken te worden de structuur van het informatiesysteem hetgeen vooral van belang is voor het te voeren onderhoud.

- 4 Het gebruik van het informatiesysteem door de organisatie:

Een antwoord dient gegeven te worden op de vraag in welke mate de eindgebruikers van het informatiesysteem enerzijds *gebruik kunnen maken* van het informatiesysteem en anderzijds daadwerkelijk met het systeem *werken*.

2 Definitie van expertsysteem

Ofschoon de definiëring van het begrip 'expert-systeem' alles behalve eenduidig is te noemen, zijn expertsystemen te typeren als geautomatiseerde informatiesystemen gebaseerd op Kunstmatige Intelligentie.

De literatuur bestuderend blijkt dat tussen de verschillende disciplines en zelfs daarbinnen dusdanige spraakverwarringen zijn dat wanneer de verschillende voorwaarden, die noodzakelijk zijn om een geautomatiseerd informatiesysteem te benoemen als expertsysteem, op een rijtje worden gezet, geen enkel informatiesysteem het etiket expertsysteem zou mogen dragen.

De kans lopende de verwarring nog groter te maken wil ik toch een poging wagen om te komen tot een synthese in deze definitie-chaos door het geven van mijn werkdefinitie.

Naar mijn mening is er slechts sprake van een expertsysteem als aan de volgende drie voorwaarden is voldaan:

- 1 de drie basiscomponenten van een expert-systeem, te weten knowledge-base, inference-engine en user-interface, dienen aanwezig te zijn én
- 2 het systeem dient zijn eigen redeneertrant te kunnen verklaren én
- 3 minimaal dient één van de volgende kenmerken aanwezig te zijn:
 - óf het niet hoeven te beantwoorden van een vraag;
 - óf het kunnen werken met zekerheidsfactoren;
 - óf het kunnen werken met tegenstrijdigheden.

Uit de gegeven definitie blijkt dat het niet van belang is op welke wijze het expertsysteem is opgebouwd. De kennis-bank (knowledge-base), het redeneer-mechanisme (inference-engine) en het gebruikers-contact (user-interface) kunnen op verschillende manieren ingevuld zijn, gescheiden danwel geïntegreerd.

Het is wel van belang dat het systeem kan aangeven op welke wijze en langs welke wegen het tot zijn conclusie is gekomen.

Voorts moet het systeem om kunnen gaan met hiaten in kennis danwel onzekerheden met betrekking tot zijn beschikbare kennis.

Gelet op het specifieke karakter van een expertsysteem is het van belang na te gaan of en in hoeverre de uit te voeren information audit af dient te wijken van een information audit op informatiesystemen niet gebaseerd op Kunstmatige Intelligentie, de hierna te noemen conventionele informatiesystemen.

3 Expertsystemen versus conventionele systemen

De expert-system-technologie dient gezien te worden als een nieuwe techniek die gebruikt kan worden bij het oplossen van traditionele problemen. Bij een expertsysteem ligt de nadruk op het oplossen van een probleem terwijl bij conventionele informatiesystemen de nadruk ligt op de realisatie van de oplossing.

Zonder een limitatieve opsomming na te streven wil ik toch even stilstaan bij een viertal, naar mijn mening, zeer cruciale verschilpunten tussen expertsystemen en conventionele informatiesystemen die bij het uitvoeren van een information audit van groot belang zijn.

3.1 Zijn van een expert

Het eerste en naar mijn mening belangrijkste verschil ligt besloten in de naamgeving: EXPERT systemen. Hierin valt direct het woord expert op. Alvorens een persoon als 'expert' wordt beschouwd, is proefondervindelijk vastgesteld dat hij of zij:

- 1 beschikt over expertise, zijnde een onverbrekelijk geheel van kennis en ervaring;

- 2 weet wanneer welk oplossingsmodel gehanteerd dient te worden;
- 3 het minder vaak fout doet dan andere deskundigen.

Het laatste deel van deze definitie introduceert een geheel nieuw element binnen de automatisering, namelijk het niet altijd bij het juiste eind behoeven te hebben, hetgeen vertaald kan worden in het ook wel eens fout hebben. Dit nu is het allerbelangrijkste verschil tussen expertsystemen en conventionele informatiesystemen.

3.2 Hiërarchische versus heterarchische structuur

Een tweede zeer belangrijk verschilpunt vloeit voort uit een verschil in de interne structuur. Conventionele informatiesystemen kennen een hiërarchische structuur, expertsystemen een heterarchische. Bij een hiërarchische structuur is vooraf bekend welke variabele sturend is. Niet alle statements hebben eenzelfde kans geraakt te worden. Immers men is reeds een bepaalde tak ingegaan die geheel gevolgd dient te worden en daarmee verschillende andere statements uitsluit. Na het voldoen aan de voor-

waarde uit statement 1 (zie figuur 1) worden de statements 3, 6 en 7 nooit meer geraakt.

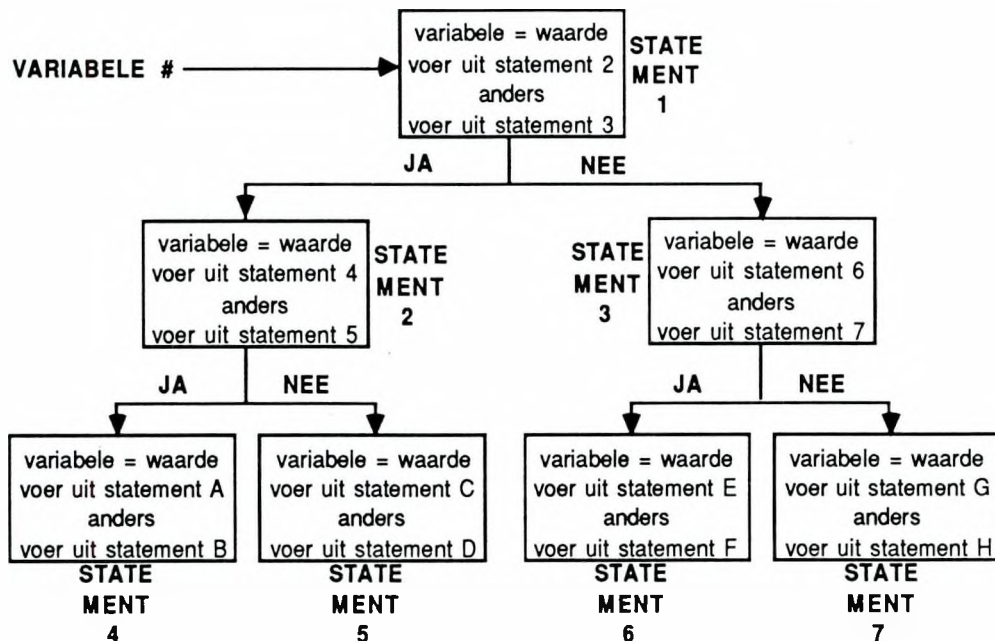
Bij een heterarchische structuur is de selectie van een volgend statement afhankelijk van *alle* variabelen, dus ook de uitkomst van de uitgevoerde statements. Steeds opnieuw worden alle beschikbare statements, inclusief degene die net geraakt is (zie figuur 2 statement X) in de beschouwing betrokken. Hierdoor heeft ieder statement iedere keer weer evenveel kans om geselecteerd te worden.

Aangezien expertsystemen via redeneren tot een bepaalde conclusie komen en een heterarchische structuur kennen, dient men zich te realiseren dat het zeer goed mogelijk is dat een andere conclusie wordt bereikt na het invoeren van dezelfde gegevens maar wel in een andere volgorde.

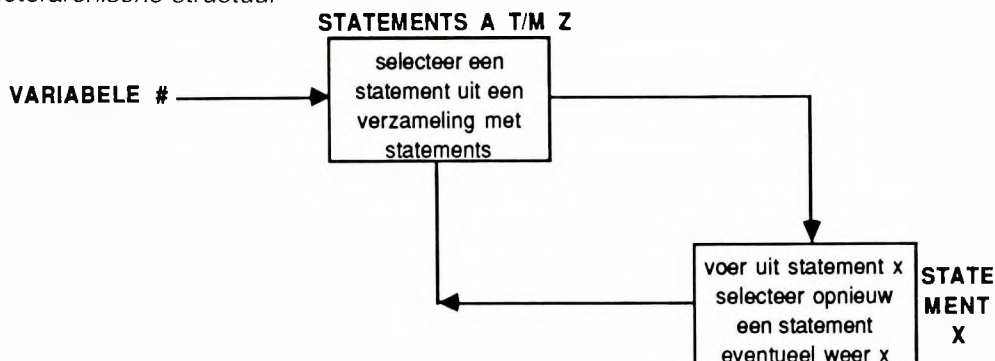
3.3 Gebruik van expertsystemen

Een derde belangrijk verschilpunt is de wijze van gebruik van expertsystemen binnen organisaties. De vaak zeer specialistische kennis van een menselijk expert komt ter beschikking van meerdere functionarissen binnen die organisatie. Evenzo kan zeer specialistische kennis van buiten

Figuur 1: Hiërarchische structuur



Figuur 2: Heterarchische structuur



de organisatie ter beschikking komen van deze functionarissen. Ook al zijn deze functionarissen deskundig op danwel bekend met het kennisgebied waarop het expert systeem werkzaam is, dan nog zullen zij niet altijd in staat zijn de verstrekte informatie op haar waarde te schatten. Ik vraag mij zelfs af of dit wel van hen verwacht mag worden.

Aangezien de verstrekte informatie probleemoplossend van aard is en bovendien niet altijd juist behoeft te zijn is het gevaar aanwezig dat besluiten genomen worden die gebaseerd zijn op foutieve informatie zonder dat dit tijdig wordt onderkend.

Dit laatste is levensgevaarlijk.

3.4 Lerend vermogen

Het vierde belangrijke verschilpunt ligt in de zeer nabije toekomst. Steeds vaker is er sprake van expertsystemen met lerend vermogen. Hierdoor zal een expertstelsel geen statisch systeem zijn maar veelal een dynamiek kennen door het zich continu wijzigen van kennisbeelden. Het expertstelsel zal hierdoor een eigen gedrag gaan vertonen dat ertoe kan leiden dat bij het herhalen van een bewerking, waarbij dezelfde gegevens in dezelfde volgorde worden ingevoerd, een andere conclusie wordt bereikt.

Door het leren van zijn eigen ervaring stelt het expertstelsel de verschillende wegingsfactoren en frequentieverdelingen bij.

3.5 Verschil in benadering?

Ofschoon ik heb aangegeven dat er belangrijke

verschillen zijn te onderkennen tussen expertsystemen en conventionele informatiesystemen zijn deze niet zodanig dat zij eenzelfde benadering bij de beoordeling in de weg staan. Immers door de gesignaleerde verschilpunten wordt de grondvorm van informatiesystemen niet aangetaast.

Er blijft sprake van invoer van gegevens, verwerking ervan tot informatie en uitvoer van informatie.

In het vervolg van dit artikel wordt ingegaan op de verschillende onderkende onderdelen van de information audit.

4 Betrouwbaarheid van de verstrekte informatie

De mate waarin informatie in het algemeen als betrouwbaar bestempeld kan worden is afhankelijk van de maatregelen die getroffen zijn om bedreigingen, gericht op de betrouwbaarheidsaspecten, zoveel mogelijk terug te dringen. In de information audit dient derhalve een oordeel gevormd te worden omtrent de opzet, het bestaan en de werking van deze maatregelen.

Wanneer de bedreigingen in relatie worden gebracht met de grondvorm van informatiesystemen zijn er een zestal groepen van bedreigingen c.q. risico's te onderkennen.

Deze zijn in figuur 3 op hoog abstractieniveau weergegeven.

Het zal duidelijk zijn dat deze bedreigingen c.q.

risico's evenzo aanwezig zijn bij expertsystemen. Bij expertsystemen ligt de relatieve druk die de bedreigingen op de betrouwbaarheidsaspecten uitoefenen echter fundamenteel anders dan bij conventionele informatiesystemen.

Er kan moeilijk over fouten in de verwerking gesproken worden indien het alleszins acceptabel en algemeen aanvaard is dat een expertstelsel het wel eens fout kan hebben. Evenzo is het vreemd te spreken van fouten in de invoer van gegevens, zoals onvolledigheid, als het al mogelijk is om met onvolledige gegevens te werken.

Ik constateer dan ook een verschuiving in de onderlinge verhouding van zwaarte van bedreiging van de invoerkant naar de uitvoerkant en de directe omgeving van het systeem.

Zo zal onder andere de druk van de bedreigingen als het ingrijpen in verwerking en distributie alsmede door concentratie van functies relatief gezien sterk toenemen.

Als voorbeeld neem ik een zelflerend expertstelsel. Manipulatie van de informatie kan plaatsvinden door het wijzigen van de in het systeem aanwezige kennis door het aanleren van fouten. Dit manipuleren kan gerealiseerd worden door het systeem opdracht te geven zijn conclusies als goed te leren terwijl deze conclusies onjuist zijn en andersom.

Wanneer voorts gerefereerd wordt aan de meestal grote mate van gebruikersvriendelijkheid van expertsystemen zal het duidelijk zijn dat de relatieve druk van bedreigingen als ingrijpen in de verwerking en concentratie van functies ten opzichte van conventionele informatiesystemen sterk toeneemt.

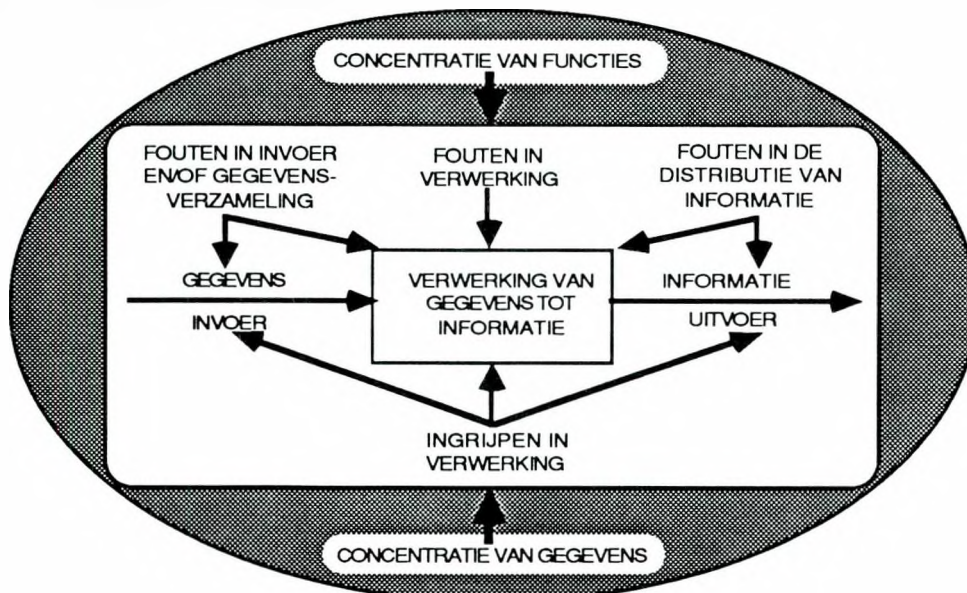
Binnen het onderdeel betrouwbaarheid van de informatie onderken ik een zevental verschillende aspecten, te weten: juistheid, tijdigheid, volledigheid, rechtmatigheid, uitwijkmogelijkheid, documentatie en audit trail. In het kort zal op deze aspecten worden ingegaan, waarbij aangegeven wordt de wijze waarop de auditor tot een oordeel zou kunnen komen. Ik merk hierbij op dat de aangegeven wijze niet meer dan richtinggevend is en niet de intentie heeft een limitatieve opsomming te zijn van alle mogelijk uit te voeren controles.

Voorts merk ik hierbij op dat een aantal van de te onderzoeken aspecten in elkaars verlengde liggen en hier en daar op een soortgelijke wijze benaderd kunnen worden. Dit pleit derhalve voor een geïntegreerde aanpak.

4.1 Juistheid

Een eerste indruk omtrent de juistheid van de door het expertstelsel gegeven antwoorden

Figuur 3: Algemeen geldende bedreigingen c.q. risico's



kan de auditor verkrijgen door vast te stellen hoe vaak deze antwoorden bij gebruik zijn overruled. Dit wil evenwel nog niet zeggen dat het systeem fouten maakt. Het is meer een aanwijzing dat er een discrepantie heeft bestaan tussen de gebruikers en het systeem. De auditor zal deze overrulingen dienen te elimineren, daar niet onomstotelijk vaststaat wie gelijk heeft.

Aan de hand van de systeemloggingen kan de auditor vaststellen hoe vaak het systeem is geraadpleegd en wat de antwoorden zijn geweest. Hierna zal hij zelfstandig vast dienen te stellen hoe vaak de antwoorden, achteraf gezien, als juist beoordeeld kunnen worden.

4.2 Tijdigheid

Evenals bij het aspect juistheid kan de auditor een eerste indruk omtrent de tijdigheid van de antwoorden verkrijgen door de gebruikers er naar te vragen en zal hij gebruik maken van de gememoerde systeemloggingen.

Uitgaande van de bedrijfsvoering en de overrulingsverslagen zal hij vast dienen te stellen of de door het systeem gegeven antwoorden gebruikt zijn danwel als te laat terzijde zijn gelegd. Van deze antwoorden dient hij vast te stellen of het systeem hiervoor verantwoordelijk is danwel er andere, bijvoorbeeld logistieke, problemen zijn die een snelle doorstroming van informatie binnen de organisatie hebben belemmerd.

4.3 Volledigheid

Bij het beoordelen van de volledigheid van de antwoorden dient de auditor zich rekenschap te geven van het feit dat wat door de ene gebruiker als volledig wordt ervaren, voor een andere gebruiker volstrekt onvolledig is. Hiermee wil ik benadrukken dat de mening van een gebruiker op dit punt gezien dient te worden als een indicatie van de relatie met het systeem. Door zijn subjectiviteit heeft de mening van de gebruiker, in tegenstelling tot de vorige aspecten, weinig waarde bij het vaststellen van de mate van volledigheid. De auditor zal vast dienen te stellen in hoeverre de antwoorden van het expertsysteem een bijdrage hebben geleverd bij het oplossen van de problemen. Hierbij kan hij gebruik maken van de vast-

leggingen van de besluitvormingsprocessen. Tevens dient hij vast te stellen welk kennisdomein voor een adequate oplossing noodzakelijk was en in hoeverre dit door het expertsysteem afgedekt wordt. Hierdoor is hij in staat de door de gebruikers gemaakte overschattingen van de kennis van het expertsysteem te elimineren.

4.4 Rechtmatigheid

De auditor dient de rechtmatigheid van de antwoorden vast te stellen. Deze rechtmatigheid zal zeer sterk afhangen van de aanwezige kennis en de wijze waarop hiermee wordt omgegaan. De kennis, opgeslagen in de knowledge-base, alsmede de redeneertechniek, vastgelegd in de inference-engine, dienen beoordeeld te worden.

Het inhoudelijk beoordelen van de aanwezige kennis vereist van de auditor een vergaande beheersing van het kennisdomein. Veelal zal de auditor hieraan niet kunnen voldoen, hij is meestal geen expert op dat gebied. Hij zal zijn onderzoek veel meer richten op de wijze waarop de knowledge-base in eerste instantie geladen is alsmede de wijze waarop de wijzigingen erin worden doorgevoerd.

Ook de beoordeling van de redeneertechniek vereist een vaardigheid die niet direct verwacht mag worden bij de auditor aanwezig te zijn. Derhalve zal hij, na het eerste onderzoek, waarbij hij bijgestaan wordt door een deskundige op het terrein van redeneren, zijn onderzoeken eveneens richten op de wijze van onderhoud.

De auditor dient zich op de hoogte te stellen van de organisatorische plaats en functie belast met het beheer van de knowledge-base. Dit is vergelijkbaar met de beoordeling van het beheer van Data Base Management Systemen bij conventionele informatiesystemen. Het zal duidelijk zijn dat het op een centrale plek beheren en wijzigen van knowledge-base en inference-engine meer zekerheid geeft omtrent de consistentie en integriteit dan een decentraal beheer. In het geval van een zelflerend expertsysteem zal deze invloed nog groter zijn.

Voorts is het van belang in het onderzoek te betrekken de maatregelen die zijn getroffen om

ongeautoriseerde benadering en/of wijziging tegen te gaan, de wijze waarop deze maatregelen in het systeem zijn verankerd, de signaleringen en de daarop genomen acties.

4.5 *Uitwijkmogelijkheid*

Ten aanzien van dit aspect bestaat weinig verschil met de conventionele informatiesystemen. Ook hier zal de auditor na dienen te gaan welke maatregelen getroffen zijn teneinde bij een discontinuïteit van het systeem de continuïteit van de informatieverstrekking te waarborgen.

Gelet op de veelal grote dynamiek van een expertstelsel, zeker bij een zelflerend systeem, zal de back-up procedure stringent nageleefd dienen te worden teneinde continu terug te kunnen vallen op de meest actuele knowledge-base en inference-engine. Juist deze aspecten dienen door de auditor in zijn overweging te worden betrokken.

4.6 *Documentatie*

Evenals bij conventionele informatiesystemen speelt ook bij expertsystemen de documentatie een zeer belangrijke rol. In de documentatie is niet alleen vastgelegd welk kennisdomein door het expertstelsel wordt afgedekt maar tevens op welke wijze met de kennis wordt geredeneerd. Dit is van groot belang voor het op adequate wijze opstellen van benchmarks die een bijdrage kunnen leveren bij de vaststelling van de integriteit van het systeem. Toch zal de auditor bij zijn beoordeling juist op dit aspect problemen hebben. De functionele specificaties van een expertstelsel zijn vaak onvolledig en niet exact hetgeen enerzijds het gevolg is van de wijze waarop het expertstelsel tot stand komt en anderzijds door het dynamische karakter van het systeem. Dit is niet nieuw vergeleken bij complexe conventionele informatiesystemen. Ten aanzien van expertsystemen zijn evenwel een tweetal zeer belangrijke verschillen aanwezig:

1 De expertise van de expert, wiens kennis als basis wordt genomen voor het te ontwikkelen systeem, evolueert juist ten tijde van het in kaart brengen ervan. Deze evolutie zal al snel een afzien van het continu bijwerken van de documentatie in de hand werken.

2 De auditor dient zich af te vragen of hij wel in staat is om de functionele specificaties op hun merites te kunnen beoordelen. Minimaal dient hij dan over een behoorlijke expertise te beschikken alvorens hij een oordeel omtrent de documentatie kan geven. Hierdoor wordt hij zelf bijna een expert.

4.7 *Audit trail*

Vastgesteld dient te worden dat er vastleggingen zijn die inzage geven in de gebruikte gegevens en de status van het systeem. De mogelijkheid dient aanwezig te zijn om het gehele proces te reproduceren waarbij eenzelfde uitkomst wordt verkregen. Zoals ik reeds heb aangegeven zal dit zeker ten aanzien van zelflerende systemen zeer moeilijk zijn. Immers na het komen tot een conclusie wordt de status van het systeem bijgewerkt. Het is dan haast onmogelijk de transactie nogmaals door te voeren zonder terug te moeten vallen op een back-up en de status van het systeem opnieuw op te bouwen door het naspelen van alle voorgaande transacties exact in dezelfde oorspronkelijke volgorde.

5 **Effectiviteit van het expertstelsel**

In dit onderdeel van de information audit dient de auditor zich een oordeel te vormen in hoeverre het expertstelsel als effectief beschouwd kan worden. Als belangrijke aspecten die object van onderzoek voor de auditor zijn te noemen:

1 *Gedetailleerdheid*

De auditor dient zich hierbij te realiseren dat een teveel aan detailinformatie even schadelijk kan zijn als een gebrek eraan.

2 *Probleemgerichtheid*

Expertsystemen zijn gericht op een relatief klein kennisgebied. Het is derhalve van belang of het systeem in voldoende mate is afgestemd op de problematiek waarvoor het gesteld wordt. De auditor dient vast te stellen in hoeverre het expertstelsel beperkingen kent ten opzichte van het probleemgebied dat het verondersteld wordt af te dekken. Het is goed denkbaar dat verschuivingen in het probleemgebied in onvol-

doende mate tijdig worden gevolgd door aanpassingen in het expertsysteem.

Indien er sprake is van een menselijke expert met zogenaamde toekomstvisie tijdens de bouw, is het niet ondenkbaar dat deze menselijke expert het systeem reeds op het nieuwe probleemgebied heeft afgestemd voordat het nieuwe probleemgebied evident is geworden.

3 Begrijpelijkheid

Een expertsysteem dient gebruik te maken van een taalgebruik dat afgestemd is op het referentiekader van de gebruiker. Dit impliceert dat de auditor zich niet moet laten leiden door zijn eigen bevattingsvermogen maar na dient te gaan in hoeverre de gehanteerde terminologie geacht kan worden begrijpelijk te zijn voor de gebruiker van het systeem. Bij het beoordelen van dit aspect wordt wederom een aanslag gedaan op de creativiteit van de auditor. Ook al kan hij geen wijs uit de terminologie dan nog kan het systeem als zeer begrijpelijk worden getypeerd.

4 Gebruikersvriendelijkheid

De auditor zal vast moeten stellen in hoeverre de gebruikers toepassingsgericht kunnen werken zonder te beschikken over een uitgebreide kennis van het systeem. In dit kader dient niet alleen gekeken te worden naar de ergonomische aspecten maar juist naar de functionaliteit van het systeem.

5 Storingsfrequentie en herstelperiode

Op eenzelfde wijze als bij de conventionele informatiesystemen dient de auditor vast te stellen wat de gemiddelde tijd is tussen de storingen en de gemiddelde tijd benodigd om deze storingen op te heffen.

Zoals te verwachten, is bij nieuwe technieken en toepassingen het risico groot dat er storingen optreden waarvoor nog geen afdoend herstel mogelijk is. Hierdoor zullen deze aspecten zwaar wegen bij het vaststellen van de mate van effectiviteit van het te beoordelen systeem.

6 Efficiëntie van het expertsysteem

Om een uitspraak te kunnen doen omtrent de effi-

ciëntie van het expertsysteem dient de auditor zich een oordeel te vormen omtrent de omgang met de resources. Dit kan op eenzelfde wijze als bij conventionele informatiesystemen.

Ook bij expertsystemen is er het probleem van de toerekening van kosten. De auditor dient zich hierbij vooral een oordeel te vormen omtrent de kosten die aan het doorvoeren van wijzigingen in de inference-engine en knowledge-base verbonden zijn in relatie tot de toename van de waarde van de antwoorden voor het besluitvormingsproces.

7 Gebruik van het expertsysteem

Bij dit onderdeel van de information audit zijn een tweetal belangrijke aspecten te onderkennen, te weten:

1 Ruimtelijke beschikbaarheid

Hierbij is een duidelijke gelijkenis met conventionele informatiesystemen te herkennen. De auditor dient zich niet alleen te laten leiden door de fysieke plaats van het systeem. Hij dient tevens de autorisatie tot het gebruik in ogenschouw te nemen.

2 Uitlegfaciliteit

De auditor dient vast te stellen in hoeverre er sprake is van uitlegfaciliteiten binnen het te beoordelen expertsysteem.

Binnen expertsystemen zijn een drietal uitlegfaciliteiten mogelijk die alleen dan wel in onderlinge combinatie aanwezig kunnen zijn. Deze drie uitlegfaciliteiten zijn:

- Amplification, zijnde het antwoord op de vraag 'Wat wordt er bedoeld met deze vraag?'; hierbij staat de functionaliteit van de vraag voorop;
- Explanation, zijnde het antwoord op de vraag 'Waarom wordt dit gevraagd?';
- Justification, zijnde het antwoord op de vraag 'Hoe ben je tot deze conclusie gekomen?'

Bij het geven van zijn oordeel dient de auditor deze uitlegfaciliteit niet alleen op aanwezigheid te beoordelen maar dient hierin tevens te betrekken de functionaliteit van de uitleg voor de organisatie.

8 Conclusie

Uit vorenstaande blijkt dat ten aanzien van de meeste onderdelen van een information audit afwijkingen zijn te constateren bij het geven van uitvoering ervan gericht op een expertsysteem. Dit wordt veelal veroorzaakt door de nieuwe elementen die door expertsystemen ingebracht worden in de automatisering zoals 'het niet altijd juist behoeven te hebben' en de richting van het systeem zijnde 'het oplossen van een probleem'.

Deze elementen zullen zeker invloed hebben op de eisen die aan de auditor gesteld gaan worden. In hoeverre het realistisch geacht kan worden deze eisen in één individu aan te treffen is moeilijk te voorspellen. Het is eerder te verwachten dat de auditor uitgerust zal worden met op deze information audits afgestemde geautomatiseerde hulpmiddelen, naar mijn mening weer in de vorm van expertsystemen.

Tijdens de internationale conferentie 'Using expertsystems by accountants/auditors' georganiseerd door het Nederlands Instituut van Registeraccountants in september 1988, is, als aanzet tot een dergelijke ontwikkeling, een door Dr. J. Swagerman en mijzelf ontwikkeld prototype van een expertsysteem getoond dat gericht was op het ondersteunen van de auditor bij het uitvoeren van een information audit op expertsystemen.

Zonder nu uitvoerig stil te staan bij de ontwikkeling van dit prototype merk ik op dat juist het vullen van de knowledge-base het grootste probleem bleek, gelet op het gemis aan expertise specifiek gericht op het beoordelen van expertsystemen.

Wanneer expertsystemen een duidelijk stempel gaan drukken op de besluitvormingsprocessen binnen organisaties zal de vraag naar information audits op deze systemen sterk toenemen. Ik merk hierbij dan ook op dat, alvorens auditors zich op dit gebied *expert* kunnen noemen, zij zich op de hoogte dienen te stellen van de methoden en technieken die bij de bouw en het onderhoud van expertsystemen gebruikt worden alsmede van de mogelijke invloeden die deze soort van informatiesystemen kunnen hebben op het management in al haar geledingen.

Literatuur

- Alty, Prof. J. L., *Artificial Intelligence What you need to know*, Turing Institute, Glasgow 1988.
- Anderson, K. & Bernard, A., Expert Systems in Accounting, uit: *Micros in Accounting/Journal of Accounting and EDP*, Fall 1986.
- Arnold, M. E. & Rush, D. G., An expert system approach to the appraisal of accounting software, uit: *Management Accounting*, pp. 32-35, January 1987.
- Bailey, A. D. & Hackenbrack, K. & De, P. & Dillard, J., Artificial Intelligence. Cognitive Science. And Computational modeling in Auditing Research: A Research Approach, uit: *Journal of Information Systems*, pp. 20-40, Spring 1987.
- Biggs, S. F. & Messier, W. F. jr. & Hansen, J. V., A Descriptive Analysis of Computer Audit Specialists' Decision-Making Behavior in Advanced Computer Environment, uit: *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, vol. 6, no. 2, 1987.
- Connel, N. A. D., Expert Systems in Accountancy: A Review of Some Recent Applications, uit: *Accountant and Business Research*, vol. 17, no. 67, pp. 221-233, 1987.
- Dillard, J. F. & Mutchler, J. F., Expertise is assessing solvency problems, uit: *Expert Systems*, vol. 4, no. 3, pp. 170-178, 1987.
- Dreyfus, H. L. & Dreyfus, S. E., Why expert systems do not exhibit expertise, uit: *IEEE EXPERT*, pp. 86-90, 1986.
- Carsombke, H. P. & Parker, L. M., Decision support systems and expert systems: auditing in the information age, uit: *Auditing Systems*, pp. 20-25, Winter 1987.
- Gelpke, P., Expert systemen, uit: *Syllabus NIRIA*, november 1987.
- Green, C. J. R. & Keyes, M. M., Verification and validation of expert systems, uit: *Proceedings of the western conference on expert systems*, June 2-4, Anaheim, California, pp. 38-43, 1987.
- Johnson, T. & Guilfoyle, C. & Jeffcoate, J., Expert Systems in Banking and Securities, uit: *presentation for BANK AI'88*, London, 24 maart 1988.
- Marcella, A. J., *Expert systems and artificial intelligence: impact on EDP auditing*, 2nd European Conference on Computer Audit, Control & Security, Amsterdam, november, 1987.
- Meservy, R. D. & Bailey, A. D. jr. & Johnson, P. E., Internal control evaluation: A Computational Model of the Review Process, uit: *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, vol. 6, 1986.
- Messier, W. F. jr. & Hansen, J. V., Expert Systems in Auditing: The State of the Art, uit: *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, vol. 7, no. 1, 1987.
- Sena, J. A. & Smith, L. M., The Development of Accounting Expert Systems, *Journal of Accounting and EDP*, pp. 9-14, Summer 1987.
- Verkruisje RA, J. P. J., Een gekwantificeerd oordeel omtrent de betrouwbaarheid van een informatiesysteem, uit: *de accountant*, no. 7, pp. 323-328, maart 1988.
- Waterman, D. A., *A Guide to Expert Systems*, Addison-Wesley Publishing Company, London, 1986.
- Wilson, A., Accounting with expert systems, uit: *The accountant's Magazine*, pp. 18-19, July 1987.