

# De typologie als basis voor een effectieve en efficiënte data-analyse

Peter Eimers en Oscar van Leeuwen

**SAMENVATTING** In de historie van de Nederlandse aanpak voor accountantscontrole spelen typologie en de daarmee samenhangende geld-goederenbeweging een belangrijke rol. Als gevolg van de verwevenheid van de Nederlandse controlestandaarden met de International Standards on Auditing en een wereldwijd toegepaste controlemethodologie door de netwerken van grote accountantsorganisaties zijn deze begrippen niet meer expliciet zichtbaar. Met de komst van de nieuwe generatie data-analysetools lijkt het gedachtegoed van typologie en waardenkringloop echter bezig te zijn aan een revival. Reden hiervoor is dat dit het begrip van bedrijfsprocessen kan vergroten en zo de controleaanpak richting kan geven. De typologie gaat uit van ideaaltypische organisaties. Daarom is het noodzakelijk dit gedachtegoed in de praktijk verdieping te geven met een focus op de versturende elementen in de waardenkringloop die behoort bij de desbetreffende typologie. Op deze wijze kan een expliciete koppeling met de noodzakelijke controlewerkzaamheden worden gelegd.

**RELEVANTIE VOOR DE PRAKTIJK** Toepassing van data-analyse op basis van nieuwe technologische ontwikkelingen draagt bij aan de effectiviteit, efficiency en relevantie van de accountantscontrole. Expliciete invlechting van de waardenkringloop die behoort bij de typologie van de organisatie in een controleaanpak waar elektronische data een belangrijke rol spelen, draagt hieraan bij.

## 1 Inleiding

In de Nederlandse literatuur heeft zich de afgelopen decennia een indeling van soorten van organisaties ontwikkeld die is gericht op het vaststellen van de betrouwbaarheid van de interne informatieverzorging. De indeling is bekend onder de naam 'Typologie van Starreveld', de auteur die het in 1962 introduceerde (Van Leeuwen & Starreveld, 2005 en Van Leeuwen & Bergsma, 2014). Deze indeling van organisaties is gebaseerd op de mogelijkheid om de volledigheid van de opbrengstverantwoording en de juistheid van de daaraan gerelateerde kosten te baseren op het verband dat binnen het waardenkringloopproces bestaat tussen de opgeofferde en verkregen zaken. De processen die deel uitmaken van de waardenkringloop van een organisa-

tie, zijn verwant aan de in de Verenigde Staten gehanteerde cycle-benadering waarbij processen in zogenaamde cycles zijn ondergebracht. In Amerikaanse tekstboeken wordt echter vaak voorbijgegaan aan de verbanden die op totaalniveau tussen de cycles kunnen worden gelegd. Vanuit het domein van accountantscontrole was de typologie lang een integraal onderdeel van de educatieve literatuur (Frielink & De Heer, 1989).

Populair gezegd is deze typologie "wereldberoemd in Nederland". Diverse pogingen zijn ondernomen om het Hollandse gedachtegoed te exporteren naar het buitenland. Een waardevol voorbeeld hiervan is de uitgave van het Limperg Instituut 'Reflections on Auditing Theory – A contribution from the Netherlands' (Blokdijs et al., 1995), waarin de waardenkringloop en de invloed van de typologie op de interne beheersingsmaatregelen uitvoerig aan de orde komen. In de academische wereld wordt af en toe aandacht besteed aan dit gedachtegoed. Zie o.a. (Weigand & Elsas, 2012; Hartman, 1993; Piet, 1989; Blokdijs, 1989; en Kluskens & Van der Wijst, 2005).

Desondanks zien we het typologie-denken niet terug in de International Standards on Auditing (ISAs) die de basis vormen voor wereldwijd toegepaste accountantscontroles. Deze gaan uit van het onderkennen van de activiteiten, systemen en processen van een bedrijf, de wijze waarop deze invloed uitoefenen op de daaruit volgende risico's op een materiële fout in de jaarrekening en de vervolgens benodigde controleprocedures die de accountant moet uitvoeren om deze risico's te mitigeren.

Een recente ontwikkeling lijkt hier verandering in te brengen. Door technologische doorbraken is het tegenwoordig veel eenvoudiger om (grote) databestanden beschikbaar te krijgen uit systemen en met behulp van een nieuwe generatie process mining diepgaandere en bredere waardevolle analyses uit te voeren. Daar waar vroeger data-analyse zich beperkte tot financiële informatie uit het grootboek of sub-administraties, is het nu mogelijk om op transactieniveau alle geregistreerde transacties integraal te analyseren. Onderzoek toont aan dat met process mining fouten kunnen worden ontdekt die met traditionele systeemgerichte werk-

zaamheden niet waren onderkend (Jans, Alles & Vasarhelyi, 2014). Door de koppeling aan externe databronnen is de stap naar big data snel te maken. In dit kader heeft de International Audit & Assurance Standards Board (IAASB) – de standard setter die de ISAs uit geeft – deze ontwikkeling onderkend in zijn strategie voor de komende jaren (IAASB, 2014b) en is recent een *data analytics*-projectgroep gestart die onderzoekt of en op welke wijze deze nieuwe ontwikkelingen hun weerslag moeten krijgen in de vereisten of toepassingen van de ISAs (IAASB, 2015).

Doordat complete datasets nu relatief eenvoudig zijn te ontsluiten, ontstaat de vraag of de data-analyse kan bijdragen aan het vergroten van de effectiviteit van de jaarrekeningcontrole. Dit is onder meer verwoord in hoofdstuk 4 van het rapport 'Toekomst Accountantsberoep' (Werkgroep Toekomst Accountantsberoep, 2014). Immers, voorheen moest een beroep worden gedaan op een steekproef of een test van de interne controle (*controls testing*) op een deel van de populatie. De nieuwe technologie maakt het mogelijk een nieuwe dimensie toe te voegen aan de huidige controleaanpak, waarbij een wijziging optreedt in de balans tussen systeemgerichte versus gegevensgerichte controle. In de recente inspectierapporten is door de Autoriteit Financiële Markten (AFM) (zie o.a. AFM, 2014) gerapporteerd dat accountants de relatie tussen onderkende risico's en de daaruit volgende systeem- en gegevensgerichte werkzaamheden onvoldoende effectief in hun controleaanpak verankeren. De AFM legt daarbij veel nadruk op de volledigheid van de opbrengstverantwoording, iets dat in de historie van het Nederlandse accountantsberoep bekend voorkomt (zie o.a. Frieling en De Heer, 1989).

Ervaringen uit de accountantspraktijk met de nieuwe data-analyse-tooling op transactieniveau wijzen op een concrete koppeling aan de activiteiten, systemen en processen zoals decennia geleden al in de Nederlandse literatuur werd verkondigd. Deze maken het mogelijk om de verbanden op totaalniveau binnen de waardenkringloop inzichtelijk te maken.

In deze bijdrage stellen wij op basis van het voorgaande drie vragen centraal:

1. Hoe passen de ontwikkelingen rond data-analyse in het historische perspectief van de accountantcontrole?
2. Op welke wijze kan data-analyse bijdragen aan het begrip van een organisatie uitgaande van de typologie en de bij de typologie behorende waardenkringloop?
3. Wordt de toepassing van nieuwe vormen van data-analyse gefaciliteerd in de huidige controlestandaarden?

In de volgende paragrafen staan wij achtereenvolgens stil bij de ontwikkelingen op het vlak van data-analyse (paragraaf 2) en de aanknopingspunten met de ty-

pologie van Starreveld (paragraaf 3). Op basis van twee praktijkvoorbeelden illustreren wij dat de combinatie van data-analyse en typologie een krachtige impuls kan geven aan de effectiviteit, efficiency en relevantie van de accountantscontrole (paragraaf 4). Daarna volgt een analyse van de invloed die het voorgaande op de huidige controlestandaarden zou kunnen hebben (paragraaf 5). Deze bijdrage wordt afgesloten met een reflectie op de drie centrale vragen.

## 2 Ontwikkelingen data-analyse in de audit

De toepassing van data-analyse in de audit is niet nieuw. De Boer, Eimers en Elsas (2014) beschrijven de ontwikkeling van data-analyse (door ons samengevat in figuur 1). Meer dan 20 jaar geleden werd data-analyse al toegepast met tools zoals de data analysetool ACL. Toepassing van data-analyse in die tijd paste in een gegevensgerichte controleaanpak. Er was sprake van relatief niet-complexe datapopulaties die door mensen werden gegeneerd. De focus van de dataverzameling lag op data opgeslagen in het grootboek en subadministraties. Kenmerkend voor de technologie in die tijd was dat het verkrijgen van de data en het draaien van *queries* een tijdrovende exercitie was, die door specialisten moest worden uitgevoerd en waarvan het gebruik zich beperkte tot een bijdrage aan gegevensgerichte werkzaamheden zoals het maken van selecties voor kritische deelwaarnemingen en steekproeven.

Dit veranderde geleidelijk gedurende eind jaren '90 van de vorige eeuw toen internationaal een beweging plaatsvond naar een risicogerichte, systeemgerichte controleaanpak die zich mede baseerde op de opkomst van complexe afdelingsoverstijgende informatiesystemen (de zogenaamde ERP-systemen) die gevoed werden door mensen en machines. Zie hiervoor o.a. Winoograd et al., 2000 en Wildschut, 1999. Een zuiver gegevensgerichte controleaanpak voldeed niet meer, omdat cruciale elementen van de beheersomgeving werden ondersteund door en verankerd in de ERP-systemen. Daarmee verdween data-analyse steeds meer naar de achtergrond omdat deze zich beperkte tot een gegevensgerichte bijdrage aan het controleproces

De focus op systemen en processen wijzigde rond 2002/2003 mede naar aanleiding van de accounting schandalen in de VS (met name Enron en WorldCom) en de daaruit voortvloeiende Sarbanes Oxley-wetgeving. Deze leidde tot de introductie van nieuwe controlestandaarden van de Public Company Accounting Oversight Board (PCAOB) en ook die van de IAASB, waarbij in ISA 330 (meest recente versie in IAASB, 2014a) werd vereist dat de accountant voor alle belangrijke jaarrekeningposten, transacties en toelichtingen gegevensgerichte werkzaamheden moest uitvoeren. De accountant werd daarmee verplicht niet alleen te steu-

**Figuur 1** Controleaanpak in historisch perspectief

Periode	Kenmerken
Tot 1980	<b>Gegevensgerichte aanpak</b> Door mensen gemaakte, niet-complexe, beperkte analoge dataverzamelingen. Volkomen controle, dus geen steekproeven nodig.
Tot 1995	<b>Gegevensgerichte aanpak</b> Door mensen gemaakte, niet-complexe, digitale dataverzamelingen. Als gevolg van het ontstaan van grotere dataverzamelingen waren steekproeven nodig. Momentum voor toepassing van eerste data-analysetechnieken.
Tot 2002	<b>Risicogerichte, systeemgerichte aanpak</b> Door mensen en automatisch gegenereerde, complexe en digitale dataverzamelingen in ERP-systemen. Meer focus op handmatige, geautomatiseerde en IT-general controls en IT-afhankelijke controls, minder focus op detailtesten. Meer aandacht voor de effecten van businessrisico's voor de controle.
Vanaf 2002	<b>Meer gebalanceerde top down-, risicogerichte aanpak</b> Naar aanleiding van PCAOB- en IAASB-vereisten: gegevensgerichte testen op elke grote balanspost, transactiestroom en toelichting. Meer uitgewerkte test guidance en templates. Beperkte ervaring met het verzamelen en samenbrengen van relevante elektronische data.
Na 2014	<b>Aanpak die het gebruik van elektronische data centraal stelt</b> Door technologische doorbraken nieuwe en krachtige mogelijkheden voor het verhogen van controlekwaliteit met het verkrijgen van inzichten en het verzamelen van controle-informatie. Toegenomen ervaring in het verzamelen en samenbrengen van relevante elektronische data met data-analysetechnieken die verder gaan dan de traditionele data-analyses.

nen op de effectiviteit van de (beheersings-/interne controle)systemen, maar ook zelf (uitvoerig) eigen waarnemingen te doen. Op het gebied van data-analyse vonden er gedurende die periode echter geen noemenswaardige ontwikkelingen plaats: het verkrijgen van de data was nog steeds een tijdrovende klus en de analyses waren nog steeds gericht op grootboek en subadministraties. In dat kader werden echter wel specifieke data-analysetoepassingen ontwikkeld om invulling te geven aan de verplichte 'journal entry testing' in het kader van het identificeren en mitigeren van fraude-risico's (ISA 240/SAS 99).

Als gevolg van technologische doorbraken is het anno 2015 met een nieuwe generatie data-analyse-tooling eenvoudiger om data te verkrijgen uit computersystemen, en deze gebruiksvriendelijk te sorteren, te filteren, te analyseren en te presenteren. Dit brengt de toepassing van data-analyse voor de accountant een aanzienlijk stuk dichterbij. Hierbij beperkt de accountant zich niet tot het grootboek en subadministraties, maar kan hij desgewenst doorpakken naar het transactieniveau. Uiteraard staan dergelijke analysetechnieken ook ter beschikking aan de gecontroleerde organisaties zelf die er als onderdeel van hun systeem van interne beheersing (en meer specifiek hun systeem van interne controle) ook zelf gebruik van maken. De impact op de diepgang en reikwijdte van een controleaanpak die gebruik maakt van data-analysetechnieken neemt hiermee potentieel sterk toe. Van der Aalst et al. (2012) maakt hierbij onderscheid tussen de functies die data-analyse kan hebben gedurende het controleproces, namelijk: process discovery, conformance chec-

king en performance analysis. Van der Aalst en Koopman gaan in dit themanummer in op deze verschijningsvormen van process mining (Van der Aalst & Koopman, 2015). Toepassing van data-analyse in het MKB wordt beschreven in Snoei en Van Nieuw Amerongen (2015). Analyses op transactieniveau van de bestanden van de gecontroleerde cliënt zijn hierbij een tussenstap naar een veel grotere toepassing van data-analyse: de koppeling van interne (klant)bestanden aan big data. Ook de toepassing continuus (data level) assurance kan door gebruik van transactiedata dichterbij komen (zie hiervoor o.a. Verkruijsse, 2015).

### 3 Aanknopingspunten met de typologie van Starreveld

Van Leeuwen en Starreveld (2005) onderkennen drie soorten typologieën waarvan de indeling van organisaties naar de aard van de bedrijfsactiviteiten (de betrouwbaarheidstypologie) de bekendste is. Deze typologieën vormen 'een karakterschildering' van ideaaltypische organisaties. De werkelijkheid in de maatschappij is buitengewoon gevarieerd en bovendien aan verandering onderhevig. Veel bedrijven worden in de praktijk namelijk gekenmerkt door een combinatie van twee of meer van de grond(ideaal)typen (Van Leeuwen & Starreveld, 2005, p. 20). Deze indeling van organisaties die de betrouwbaarheid van informatie centraal stelt, is gebaseerd op de mogelijkheid om de volledigheid van de opbrengstverantwoording en de juistheid van de daaraan gerelateerde kosten te baseren op het verband binnen het waardenkringloopproces.

**Figuur 2 Betrouwbaarheidstypologie van de huishoudingen (Van Leeuwen & Starreveld, 2005)**

		Classificatie	Voorbeelden		
100 Huishoudingen die voor de markt produceren	110 Bedrijven met een overwegende doorstroming van eigen goederen	111 Bedrijven zonder een technisch omzettingsproces (XIV)	111.1 Handelsbedrijven die in hoofdzaak opekening leveren (XIV A)	Groothandel, importeurs, exporteurs, postorderbedrijven e.d.	
			111.2 Handelsbedrijven die in hoofdzaak tegen contante betaling leveren (XIV B)	Winkels, warenhuizen, zelfbedieningsgroothandel (cash and carry), e.d.	
		112 Industriële bedrijven (XV) (bedrijven met een technisch omzettingsproces)	112.1 Bedrijven met homogene massaproductie	112.11 Bedrijven met geparcelleerde (intermitterende of ladingsgewijze) massaproductie	Steenbakkerijen, brouwerijen, leerlooierijen, veevoederproducenten, chemische bedrijven, e.d.
				112.12 Bedrijven met roterende (vloeiende of stroomsgewijze) massaproducten	Elektrische centrales, suikerfabrieken, meelfabrieken, olieraffinaderijen, papierfabrieken, sigarettenfabrieken, e.d.
			112.2 Bedrijven met heterogene massaproductie	112.21 Bedrijven die enkelvoudige massaproducten maken	Tafelzilver, glas en aardewerk, schroefbouten, biscuits, conserven, e.d.
				112.22 Bedrijven die samengestelde massaproducten maken	Schepen, confectiekleding, audiovisuele apparatuur, rijwielen, auto's, gestandaardiseerde machines, e.d.
	112.3 Bedrijven met seriestuk- en stukproductie	112.31 Bedrijven met seriestukproductie	Bouw van zusterschepen, schepsmotoren, vliegtuigfabrieken, handelsdrukkerijen, ontwikkeling van programmatuur, e.d.		
		112.32 Bedrijven met stukproductie	Vervaardigen van maatkleding, gebouwen, schepen, constructiewerk, e.d.		
		113 Agrarische en extractieve bedrijven (onderverdeling hier achterwege gelaten) XVI	Landbouw, veeteelt, tuinbouw, bosbouw, mijnbouw, zand-, grint- en steenwinning, visserij, e.d.		
	120 Bedrijven zonder een overwegende doorstroming van eigen goederen	121 Dienstverleningsbedrijven (XVII)	121.1 Bedrijven waar in nog een zekere goederenbeweging kan worden herkend	121.11 Bedrijven met doorstroming van goederen die eigendom van het bedrijf zijn	Café en restaurantbedrijven, uitgeverijen van dagbladen en periodieken, e.d.
121.12 Bedrijven met doorstroming van goederen die eigendom van derden zijn				Veilingen, wasserijen, stomerijen, ververijen, reparatiebedrijven, transportbedrijven (al dan niet met logistieke diensten), (vemen ook 121.21), containeroverslagbedrijven, e.d.	
121.13 Bedrijven die via vaste leidingen of kanalen bepaalde stoffen, energie of diensten leveren				Gas-, electriciteit- en waterleveringsbedrijven, telefoonexploitatie-maatschappijen, (kabel)televisie-, radio- en telecommunicatiebedrijven, internet, e.d.	
121.14 Bedrijven die informatie of informatiediensten leveren				Verkoop van gegevensbestanden, artikelen, muziek, applicatie service providing, e.d.	
121.2 Bedrijven waarbij de dienstverlening bestaat uit of gepaard gaat met beschikbaarstelling van ruimten			121.21 Bedrijven waarbij specifieke reservering van de ruimten plaatsvindt	Huizenexploitatie-maatschappijen, vemen (zie ook 121.12), ziekenhuizen, hotels, tentoonstellingen (verhuur van stands), vervoerbedrijven voor transport van personen over relatief lange afstand (o.a. scheepvaart, luchtvaart), satellietverhuur, vermakelijkheidsbedrijven, e.d.	
			121.22 Bedrijven waarbij geen specifieke reservering van de ruimten plaatsvindt	Vermakelijkheidsbedrijven (zie ook 121.21), bad- en zweminrichtingen, personenvervoer op korte afstand (trein, tram, taxi), e.d.	
		121.3 Overige dienstverleningsbedrijven en -beroepen	Schoonmaakbedrijven, projectbureaus, bemiddelingsbureaus (w.o. reisbureaus, makelaars), softwarehuizen, vrije beroepen, shared service centers, e.d.		
122 Financiële instellingen (XVIII en XIX)		122.1 Verzekeringsbedrijven (XVIII)	Levensverzekeringsbedrijven, schadeverzekeringsbedrijven, pensioenfondsen		
		122.2 Banken (onderverdeling achterwege gelaten) (XIX)	Algemene banken, spaarbanken, hypotheekbanken, e.d.		
		122.3 Speciale financieringsinstellingen (idem)	Participatiebedrijven, beleggingsmaatschappijen, e.d.		
	122.4 Overige financiële instellingen	Makelaars in effecten, kredietorganisaties, e.d.			
200 Huishoudingen die zonder tussenkomst van de markt, m.a.w. anders dan op ruilbasis, goederen en diensten voor de rechtstreekse behoeftebevrediging van hun leden beschikbaar stellen (XX en XXI)	210 Overheidshuishoudingen, Rijksoverheid, Provincies en en Gemeenten, organisaties op afstand.	Rijk, provincies en gemeenten, publiekrechtelijke organen van het bedrijfsleven, e.d.			
	211 Huishoudingen van privaatrechtelijke gemeenschappen, voorzover niet vallende onder 100 (XXI)	Verenigingen, stichtingen, kerkgenootschappen, e.d.			



Het aspect “volledigheid van de opbrengstverantwoording” is door de AFM tot speerpunt benoemd in haar themaonderzoeken (zie AFM, 2013a en b). Daarmee wordt wellicht de suggestie gewekt dat het volledigheidaspect bij alle controles een belangrijke risicocategorie vormt. Het is echter ook goed denkbaar dat in tijden van tegenvallende resultaten er eerder fictieve omzet wordt verantwoord in de jaarrekening, waardoor de omzet overvolledig verantwoord wordt en de resultaten te hoog worden voorgesteld. Het eerder genoemde Amerikaanse WorldCom-debacle waarbij omzet systematisch te hoog werd voorgesteld vormt hiervan een goed voorbeeld.

Wij richten ons in deze bijdrage op de betrouwbaarheidstypologie van de bedrijfshuishoudingen. In figuur 2 is deze typologie samengevat. Uit deze figuur blijkt dat de aard van de activiteiten bepalend is voor de daaruit volgende processen. Hierbij past de opmerking dat ondernemingen meerdere procestypen kunnen hebben en er meerdere typologieën bij één onderneming mogelijk zijn.

Op die typologie is de afgelopen 20 jaar in met name De Accountant en het MAB kritiek uitgeoefend, maar er is ook steun voor geuit. Zie o.a. Hartman (1993), Piet (1989), Blokdijk (1989) en Kluskens en Van der Wijst (2005). De kritiek had dan met name betrekking op de specifieke onderkende typen organisaties. Vaak kwamen de criticasters vervolgens met een eigen voorstel om de typologie op een aantal aspecten aan te passen. Een en ander heeft er mede aanleiding toe gegeven dat de typologie die is gericht op het vaststellen van de betrouwbaarheid van de informatie op een aantal punten is bijgesteld ten opzichte van de versie die in 1962 verscheen. De voornaamste achterliggende oorzaak voor deze bijstelling van het typologieschema was naar onze mening het ontwikkelen van nieuwe soorten organisaties, met name als gevolg van de mogelijkheden die de ICT heeft geboden.

De typologie van de bedrijfshuishoudingen is gericht op het vaststellen van de betrouwbaarheid van de informatie. Deze hanteert primair de aard van de bedrijfsactiviteiten, belichaamd in het waardenkringloopproces, als indelingscriterium. De afnemende mogelijkheid om de controle op de volledigheid van de opbrengstverantwoording en de daaraan gerelateerde juistheid van de kosten te baseren op het binnen het waardenkringloopproces te onderkennen rationeel verband tussen opgeofferde en verkregen zaken staat hierbij centraal. In de betrouwbaarheidstypologie staan die organisaties bovenaan in het schema, die door de aard van hun waardenkringloop de volledigheid van de opbrengstverantwoording het gemakkelijkst kunnen verzekeren. Hoe zwakker het verband tussen opgeofferde en verkregen zaken wordt, hoe meer de andere maatregelen van interne beheersing en meer specifiek inter-

ne controle moeten worden aangewend, des te lager wordt het desbetreffende type organisatie in het totaaloverzicht geplaatst.

Vanuit het domein van accountantscontrole hebben Frielink en De Heer (1989) dit typologiedenken uitgewerkt naar een controleaanpak voor handelsbedrijven, productiehuishoudingen, dienstverlening en niet-voor-de-markt-werkende huishoudingen. Specifiek gingen zij in op de waardenkringloop, de controlerichting, cijferbeoordelingen, en de verbands- en totaalcontroles. De typologie heeft als gevolg hiervan van oudsher een plek gekregen in de controleaanpak van Nederlandse accountantskantoren (zie o.a. Wallage, 1991).

#### 4 Praktijkcases

Zoals eerder aangegeven, biedt de nieuwe generatie data-analyse-tooling gericht op het transactieniveau nieuwe mogelijkheden voor zowel het uitvoeren van interne beheersing, en meer specifiek interne controlemaatregelen, als het uitvoeren van accountantscontrole. De Boer et al. (2014) behandelen een casus waarin gebaseerd op ‘process discovery’ de bedrijfsprocessen van een onderneming worden gevisualiseerd, waarmee de reguliere (standaard)processen visueel worden afgescheiden van afwijkende transacties. Deze afwijkingen kunnen bijvoorbeeld te maken hebben met een alternatieve transactiestroom, retouren of memoriaalboekingen.

Een dergelijke analyse blijkt in de praktijk bijzonder nuttig voor het verkrijgen van inzicht in de bedrijfsprocessen en biedt goede aanknopingspunten voor een gerichte en effectieve interne en externe controleaanpak, waarbij de bijzondere transacties anders moeten worden gecontroleerd dan de reguliere transactiestroom om het risico op materiële fouten effectief te mitigeren. In wezen is de reguliere transactiestroom gebaseerd op de bij de typologie behorende waardenkringloop. Daarnaast blijken ook de afwijkingen van de reguliere transactiestromen. In het kader van de jaarrekeningcontrole leiden juist deze afwijkingen van de reguliere transactiestromen tot een verhoogde kans op een materiële fout door het mogelijk ontbreken van adequate procedures die meer kosteneffectief kunnen worden ingezet op het uitvoeren van de reguliere transacties.

Alhoewel de toepassing van ‘process mining’ in bovengenoemde casus goede inzichten geeft in het bedrijfsproces, kwalificeert het in een geïsoleerde toepassing zonder nadere vervolgactie nog niet als voldoende controlebewijs. Het is slechts de visualisering en analyse in de planningsfase van de controle. Wij zijn echter van mening dat deze methode belangrijke aanknopingspunten biedt voor een controleaanpak waarbij zo veel mogelijk gebruik wordt gemaakt van een databestand met daarin alle transacties van de onderneming. Wij onderbouwen dit met twee (gestileerde) cases die afkomstig zijn uit praktijksituaties waar uit de analyse

blijkt dat het onderkennen van de kenmerken van de bij de typologie behorende waardenkringloop en de toepassing van data-analyse leiden tot een effectievere, efficiëntere en relevantere controle.

De praktijkcases zijn opgenomen op pag. 356 en 357. De eerste case gaat in op het verschil met een traditionele controleaanpak bij één organisatie. De tweede case gaat in op een data-analyse-toepassing bij drie vergelijkbare organisaties. De behandelde voorbeelden omvatten de bovenkant van figuur 2 van het typologiemodel. Het is echter mogelijk ook de lagere delen van het typologiemodel van praktijkvoorbeelden te voorzien. Hierbij zij opgemerkt dat wij dit beschreven hebben vanuit het perspectief van de externe accountantscontrole. De in deze paragraaf beschreven methoden kunnen ook worden toegepast als onderdeel van de interne beheersingsmaatregelen en meer specifiek de interne controle (inclusief een mogelijke internal audit) van een organisatie.

## 5 Positionering data-analyse in de controlestandaarden

De ontwikkelingen uit paragraaf 4 zijn veelbelovend, maar kan de accountant deze kennis ook effectief integreren in zijn controle? De toepassing van data-analyse wordt slechts twee keer benoemd in de controlestandaarden. Dat is niet zo verwonderlijk: de standaarden zijn weliswaar in 2010 verduidelijkt, maar de inhoud van de standaarden rond risicoanalyse en audit response stammen uit 2003. De wereld zag er toen nog anders uit: er was nog geen sprake van de technologische doorbraken die nu data-analyse mogelijk maken. De Nederlandse controlestandaarden ('NV COS') zijn vrijwel een één op één vertaling van de International Standards on Auditing (de ISAs)<sup>3</sup>. In 2010 heeft een grote aanpassing plaatsgevonden met het Clarity project, waarbij vanaf dat moment de standaarden een expliciet onderscheid maken tussen doelstellingen ('waarom'), vereisten ('wat') en toepassingsgerichte teksten (suggesties voor 'hoe'). Met deze indeling is duidelijker dan voorheen wat de minimale vereisten zijn waaraan de accountant moet voldoen bij een jaarrekeningcontrole. Een voorbeeld hiervan is ISA 315 over risicoanalyse, waarin staat dat de risicoanalyse is gericht op het verkrijgen van een zo compleet mogelijk beeld van de risico's op materiële fouten in de jaarrekening (doelstelling). Hiervoor is onder andere een diepgaand begrip nodig van de systemen en processen (vereiste). De accountant kan die kennis opdoen door het kennismaken van documentatie, het houden van interviews en het uitvoeren van lijncontroles (suggesties voor toepassing).

Computer assisted audits techniques ('CAAT's) – in het Nederlands vertaald met audit-softwaretoepassingen – komen specifiek voor in de toepassingsgerichte teksten van ISA 330 (vetgedrukt door de auteurs toe-

gevoegd):

### ISA 330.A16

*'The use of computer-assisted audit techniques (CAATs) may enable more extensive testing of electronic transactions and account files, which may be useful when the auditor decides to modify the extent of testing, for example, in responding to the risks of material misstatement due to fraud. Such techniques can be used to select **sample** transactions from key electronic files, to **sort** transactions with specific characteristics, or to test an **entire population** instead of a sample.'*

### ISA 330.A27

*'(...) audit evidence about operating effectiveness may be obtained through inquiry in combination with other audit procedures such as observation or the use of CAATs.'*

De ISAs onderkennen dus de waarde van data-analyse als een van de gereedschappen uit de gereedschapskist van de accountant, zowel als systeemgerichte controlemaatregelen (effectieve werking) als gegevensgerichte controlemaatregelen (steekproef of hele populatie). De toepassing van CAATs beperkte zich tot voor kort tot analyses op grootboek- of (sub)grootboekniveau. Met de nieuwe generatie van data-analyse-tooling op het gebied van process mining ontstaat een nieuwe praktijk, waarvan het de vraag is of de ISAs hiervoor voldoende ruimte geven. Titera (2013) opende het debat met *'The reality is that the current audit model does not adequately address data analytics, which falls in between analytical procedures and tests of details.'* Naar zijn mening moeten de ISAs worden aangepast aan de huidige digitale omgeving.

De eerder genoemde projectgroep van de IAASB gaat dit aspect nader analyseren, waarbij het de vraag kan zijn in hoeverre controlestandaarden die gebaseerd zijn op circa 15 jaar geleden geformuleerde principes een moderne toepassing in een digitaal tijdperk in de weg zouden staan. Het doel van de accountant was en is namelijk om een geloofwaardig oordeel te geven over de jaarrekening. De handtekening betekent dat naar zijn beste weten de jaarrekening geen materiële fouten bevat, al dan niet veroorzaakt door fraude (vrij naar ISA200.11a). Daartoe voert hij een zorgvuldig controleproces uit, dat procesmatig in essentie bestaat uit een zo breed en volledig mogelijke risicoanalyse gericht op het onderkennen van materiële fouten (ISA 315) en de controleprocedures (ISA 330) om deze risico's zodanig te mitigeren dat de accountant aan het eind zijn opinie afgeeft (ISA 700). Om die route effectief te doorlopen stelt ISA 330 een aantal randvoorwaarden:

- Onderzoek te verrichten op zowel op het niveau van de jaarrekening als geheel als op het niveau van bewerkingen ('assertions') (330.5 en 6).
- Overtuigender controle-informatie te verkrijgen naarmate het risico door de accountant hoger wordt geschat (330.7b).
- Wanneer de accountant voornemens is te steunen op de effectieve werking van interne beheersings-

maatregelen, dan dient hij deze te toetsen (330.8a). Dat is expliciet ook wanneer gegevensgerichte controlewerkzaamheden alleen geen voldoende en geschikte controle-informatie kunnen verschaffen (330.8b).

- Ongeacht de inschatting van risico's op een afwijking van materieel belang dient de accountant gegevensgerichte controles op te zetten en uit te voeren voor elk van de transactiestromen, rekeningsaldi en toelichtingen die van materieel belang zijn (330.18). De controlestandaarden zijn dus in een bepaalde mate flexibel op welke wijze de accountant zijn controle-informatie verzamelt, zolang het doel maar bereikt wordt. Er is geen indicatie dat toepassing van audit-software-toepassingen hieraan niet zouden kunnen bijdragen. Daarbij is wel relevant dat de accountant de betrouwbaarheid van verkregen controle-informatie in ogen-schouw moet nemen: 'Bij het opzetten van controlewerkzaamheden dient de accountant te overwegen in welke mate de informatie die als controle-informatie zal worden gebruikt, relevant en betrouwbaar is' (500.7).

Met de snel groeiende beschikbaarheid van elektronische data is het belangrijk om conform de controlestandaarden professioneel-kritisch (200.15) te zijn op de herkomst van de data voordat deze data worden ingezet in de controle om te voorkomen dat de accountant een tunnelvisie heeft over de data die hij ter beschikking krijgt. De Boer et al. (2014) vatten het effect van elektronisch beschikbare data op de betrouwbaarheid samen zoals weergegeven in tabel 1 op pag. 355.

De controlestandaarden verbieden het gebruik van data-analyse dus expliciet niet, maar de aandacht ervoor is gezien de historie van totstandkoming van de standaarden begrijpelijk beperkt. Data-analyse is een van de vele technieken die de accountant kan inzetten. Daar komt bij dat het niet gaat om welke tool wordt gebruikt maar welk controle-technische doel het beoogt. Het is daarbij goed de fase in het controleproces en de aard van de analyse die wordt gebruikt in ogen-schouw te nemen. Van de eerder genoemde driedeling in process mining van Van der Aalst et al. (2012) speelt process discovery zich af in de planningsfase van de controle en is gericht op het onderkennen van risico's op een materiële fout, heeft conformance checking het karakter van een controls testing van de zwaarste categorie (reperformance), of kan het gezien worden als de sterkste vorm van cijferanalyse over een hele populatie. Deze duale blik wordt in de standaarden 'dual purpose testing' (ISA 330.A23) genoemd. Performance analysis tenslotte geeft input aan het vormgeven aan communicatie van controlebevindingen aan management en het toezichthoudende orgaan (ISA 260/265). Andere data-analyse-tooling gericht op het grootboek en subadministraties dragen veelal bij aan gegevensge-

richt verkregen controle-informatie. Een voorbeeld is analyseren van journaalposten ('journal entry testing') in het kader van het onderkennen van en mitigeren van frauderisico's (ISA 240).

## 6 Reflectie

In deze bijdrage is invulling gegeven aan de betekenis van de nieuwe generatie data-analyse-tooling in de context van accountantscontrole. Drie vragen stonden centraal:

### 1. Hoe passen de ontwikkelingen rond data-analyse in het historisch perspectief van auditing?

Geconstateerd wordt dat in de afgelopen decennia de wijze van controleren steeds aan verandering onderhevig is geweest. Door de recente technologische doorbraken staan we op dit moment aan het begin van een tijdperk waarin de beschikbaarheid van data en de mogelijke analyses daarop exponentieel toenemen. Beperkingen in de beschikbaarheid en toegankelijkheid van data uit het verleden vervagen, waardoor logischerwijs ook wordt gezocht naar effectievere controlemethoden die door de accountant worden toegepast. Het resultaat is een diepgaandere en breder georiënteerde controle, waardoor de relevantie van de controle toe kan nemen.

### 2. Op welke wijze kan data-analyse bijdragen aan het begrip van een organisatie uitgaande van de typologie en de bij de typologie behorende waardenkringloop?

Doordat de accountant nu met process mining tooling ook op transactieniveau observaties kan hebben, komt de aansluiting met de typologie expliciet naar voren. Dat is ook logisch: de bedrijfsactiviteiten zijn verankerd in systemen en processen die leiden tot de uiteindelijke journaalposten. Beide invalshoeken zijn verschillende zijden van dezelfde medaille. De bij de typologie behorende waardenkringloop gaat uit van een karakterschildering van ideaaltypische organisaties. De daarin voorkomende verstoringen maken elke organisatie en daarmee ook elke controle uniek. Het typologiemodel helpt de accountant bij het begrijpen van de onderneming en maakt het mogelijk om deze inzichten toe te passen op vergelijkbare cliënten in dezelfde branche. De nieuwe generatie data-analyse-tooling draagt bij aan een beter begrip van de wijze waarop de waardebepalende activiteiten zijn verankerd in systemen en beheersingsprocessen.

Daar waar het in Nederland wereldberoemde verschijnsel van typologie in de accountantscontrole de laatste decennia enigszins was ondergesneeuwd, biedt de nieuwe generatie van data-analyse-tooling een springplank voor een revival van de aandacht voor de bij de typologie passende waardenkringloop. Daarmee fungeert het onderkennen van de typologie als aanjager voor een effectieve controle. Indien technologie de toepassing van het typologiedenken ondersteunt, lijkt het ook logisch het typologiemodel zelf regelmatig te actualise-

**Tabel 1** Indicaties voor betrouwbaarheid van data in de controlestandaarden

Indicaties voor betrouwbaarheid van data in de ISA 500.A31 (bewoording uit NV COS Standaard 500.A31 weergegeven):	Effecten op de betrouwbaarheid in een datarijke controle
De betrouwbaarheid van controle-informatie neemt toe wanneer deze uit onafhankelijke bronnen buiten de entiteit is verkregen.	Neemt toe als de accountant externe bevestiging verkrijgt op de belangrijkste verbanden.
De betrouwbaarheid van intern gegenereerde controle-informatie neemt toe wanneer de daarmee verband houdende door de entiteit opgelegde interne beheersingsmaatregelen, met inbegrip van die welke betrekking hebben op het opstellen en onderhouden van die informatie, effectief zijn.	Neemt toe als de belangrijkste controlemaatregelen (waaronder verbanden) integraal zijn verwerkt in het ERP-systeem.
Controle-informatie die direct door de accountant is verkregen (...).	Neemt toe als de accountant zelf de aansluitingen vaststelt. Dit staat los van de vraag of deze verbanden in het ERP-systeem zijn opgenomen.
Controle-informatie in de vorm van documenten op papier, in elektronische vorm of op andere gegevensdragers vastgelegd, is betrouwbaarder dan mondeling verkregen informatie (...).	Neemt toe als de accountant primair de actuele goederen- en dienstenstroom observeert en totaalverbanden kan onderkennen. Dit levert meer op dan wanneer hij de procesbeschrijvingen doorleest en één lijncontrole uitvoert.
Controle-informatie die is verschaft door originele documenten is betrouwbaarder dan controle-informatie die is verschaft door fotokopieën of faxen of door documenten die zijn gefilmd, gedigitaliseerd of anderszins zijn omgezet in elektronische vorm, waarvan de betrouwbaarheid kan afhangen van de interne-beheersingsmaatregelen met betrekking tot het opstellen en onderhouden van die informatie.	Onduidelijk in een digitale omgeving waar originele (papieren) documenten steeds vaker afwezig zijn.
<i>Bron: De Boer et al. (2014) (vertaald en bewerkt)</i>	

ren als gevolg van het ontstaan van nieuwe businessmodellen die voortvloeien uit de mogelijkheden die de technologie biedt. Om deze reden is in Van Leeuwen en Starreveld (2005) bijvoorbeeld aandacht voor nieuwe businessmodellen gebaseerd op de verkoop van informatie (zoals bijvoorbeeld i-books en i-tunes) Onder de noemer “Bedrijven die gespecialiseerd zijn in de verkoop van informatie of informatiediensten (121.14)”.

### 3. Wordt de toepassing van nieuwe vormen van data-analyse gefaciliteerd in de huidige controlestandaarden?

In deze bijdrage is besproken dat de controlestandaarden zijn gebaseerd op principes en dat deze standaarden voldoende ruimte bieden voor de accountant om voldoende en geschikte controle-informatie te verzamelen in een combinatie van systeem- en gegevensgerichte werkzaamheden. Data-analyse staat daarom niet op zichzelf, maar is niet anders dan een nieuw/verbeterd hulpmiddel als één van de mogelijke controleprocedures die de accountant kan toepassen. Daarbij is het net als bij andere controleprocedures van belang om de betrouwbaarheid van de verkregen informatie in ogenschouw te nemen.

Het gedachtegoed van de waardenkringloop in combinatie met de nieuwe generatie data-analyse-tooling biedt nieuwe kansen om een effectieve controle uit te voeren. Specifiek zal naast de reguliere transactiestromen aandacht moeten zijn voor de (bedrijfsspecifieke) verstoringen in de waardenkringloop.

## 7 Ten slotte

Het toepassen van data-analysetechnieken bij de accountantscontrole zal naar onze mening gaan leiden tot veranderingen in de controleaanpak en de mix van controlewerkzaamheden en resulteren in een meer effectieve en efficiënte controle. In paragraaf 4 hebben wij al een indicatie gegeven van de mogelijke impact van het hanteren van data-analyse op de controle-aanpak.

Uiteraard past het om ook bij het gebruik van data analyse kritisch te zijn op de toepassing ervan. ‘A fool with a tool is still a fool’ zouden de Amerikanen zeggen. Een professioneel-kritische instelling die iedere accountant vanuit de opleiding wordt meegegeven en ook in de controlestandaarden wordt vereist, is dus ook in een digitaal tijdperk cruciaal. Het sorteren en filteren van data levert nog geen voldoende en geschikte controle-informatie op maar kan er wel een belangrijke ingrediënt van zijn. Aandacht voor data-analyse en de (on) mogelijkheden ervan in de controle is daarom in de accountantsopleiding voor ons een gegeven. ■

Prof. dr P.W.A. Eimers RA is werkzaam als hoogleraar Auditing aan de Vrije Universiteit Amsterdam (p.w.a.eimers@vu.nl), is voorzitter van het Adviescollege Bestuursreglementering bij NBA en is partner bij PwC.

Prof. dr O.C. van Leeuwen RA is werkzaam als hoogleraar Bestuurlijke Informatieverzorging/Administratieve Organisatie aan de Vrije Universiteit Amsterdam (o.c.van.leeuwen@vu.nl) en is partner bij ConQuaestor.



## Casus 1 Inkoopproces ('purchase to pay') bij een handelsbedrijf dat in hoofdzaak op rekening levert

### Strekking

*De kracht van de verbanden in de geld-goederenbeweging neemt toe bij toepassing van data-analyse op de processen/transacties.*

### Typologie

Handelsbedrijf dat in hoofdzaak op rekening levert (typologie 111.1)

### Korte beschrijving

De handelsinkopen van deze organisatie vinden plaats bij 10 leveranciers op basis van vaste prijsafspraken. Inkooprijzen zijn gebaseerd op een door het management geautoriseerde prijslijst, maar afwijkingen zijn mogelijk en worden maandelijks op de administratie op transactiebasis in detail beoordeeld. Naast de handelsinkopen kent de onderneming de overige bedrijfskosten. Deze worden geregistreerd via hetzelfde ERP-systeem maar hierbij vindt in veel mindere mate een 3-weg match plaats (het verband tussen bestelling, de ontvangst en de ontvangen factuur).

Vanuit de typologie kan verwacht worden dat de geld-goederenbeweging in het inkoopproces vanaf de inkooporder tot aan de opboeking van de crediteuren en de voorraden goed te volgen is.

### Hoofdpijnen traditionele controleaanpak

#### *Inzicht in de processen*

- Doorlopen documentatie van de onderneming, interviews en een lijncontrole op een geselecteerde inkooporder tot aan de uiteindelijke betaling.

#### *Systeemgerichte werkzaamheden*

- Testen IT General Controls (ITGC) Testen automated control rond de 3-weg match, hieruit bleken frequente uitzonderingen.
- Test op de manual controls op de gehanteerde inkooprijzen, hieruit bleken frequente uitzonderingen.

#### *Gegevensgerichte werkzaamheden*

- Cijferanalyse op de bedrijfskosten.
- Kritische deelwaarneming op inkoopfacturen.
- Voor resterende populatie boven materialiteit: steekproef.

### Hoofdpijnen van een controleaanpak met toepassing van data-analyse op processen

#### *Inzicht in de processen*

- Datadump van alle inkoop op transactieniveau (na aansluiting met financiële administratie).
- Op basis van een process mining tool analyseren van de routing van de transactiestromen.
- Analyseren en bespreken van de observaties, mede door inzoomen op afwijkingen tot aan transactieniveau.

#### *Systeemgerichte werkzaamheden*

- Testen ITGC, specifieke focus op mogelijke aanpassingen in het inkoopproces.
- Testen automated controls tot aan de opboeking van voorraad en crediteuren.
- Simuleren van 3-weg match met business rules in de tooling.

#### *Gegevensgerichte werkzaamheden*

- op de hoofdstroom van inkoop: geen aanvullende werkzaamheden<sup>1</sup>
- op de uitzonderingen: kritische deelwaarneming op detailniveau.

### Waarde van toepassing van data-analyse

#### *Effectiviteit (kwaliteit)*

- Onderkenning van twee grote afwijkende inkoopstromen<sup>2</sup>
- Gerichte aanpak op de retouren en maandelijks verrekening van inkoopbonussen.
- Risicogerichte aanpak op de juistheid van de inkoopkosten

#### *Efficiency*

- Sneller inzicht in de processen, minder bias door interviews/cliëntdocumentatie.
- Minder manual tests of controls, minder gegevensgerichte detailtesten op de overige bedrijfskosten door de zekerheden uit de ingerichte processen.

#### *Relevantie*

- Rapportage van afwijkende transactiestromen.
- Verbetering processen als gevolg van een verhoogd inzicht in de standaardprocesgang en de uitzonderingen daarop.

## Casus 2 Drie handelsbedrijven die hoofdzakelijk tegen contante betaling leveren

### Strekking

Ondanks dezelfde basistypologie is elke organisatie toch weer anders. Met data-analyse worden verstoringen in het bedrijfsproces eenvoudig en systematisch weergegeven waarna gerichte controlewerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd.

### Typologie

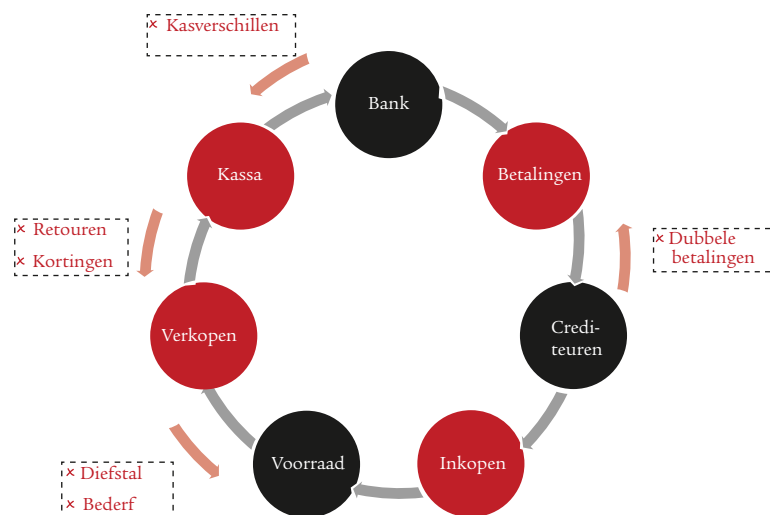
Handelsbedrijven die hoofdzakelijk tegen contante betaling leveren (typologie 111.2)

### Korte beschrijving

In dit voorbeeld worden drie drogisterijketens met elkaar vergeleken. Ze kennen in principe hetzelfde waardenkringloopproces. De geld-goederenbeweging is relatief eenvoudig omdat er sprake is van doorstroming van goederen met een waardesprong ter verkrijging van voldoende verkoopmarge. Toch is het vinden van een omspannende verbandscontrole hier lastig doordat er verstoringen plaatsvinden in het reguliere proces. Deze verstoringen zijn deels universeel voor alle drie ketens zoals diefstal van geld of goederen, maar zijn ook deels afhankelijk van de wijze waarop deze drie ketens worden aangestuurd. De verstoringen verschillen dus voor elk van de drie drogisterijketens. Bij alle drie drogisterijketens geldt dat het management stuurt op omzet- en margeontwikkeling per filiaal.

Verschillen tussen de drie ketens en het effect hiervan:

- Een drogisterij die alle goederen van de groothandel verwerft, heeft veel minder leveranciers dan een drogisterij die zelf inkoop.
- Een drogisterij die veel bulkartikelen kent met een lage marge, heeft te maken met incurante restvoorraden.
- Een drogisterij die een soepel retourenbeleid heeft, heeft te maken met een relatief grote retourenstroom met de daaraan verbonden grotere risico's op materiële fouten.



### Waarde van de toepassing van data-analyse

#### Effectiviteit

- Maximale aansluiting bij het waardecreatieproces van de onderneming en de wijze waarop dit is verankerd in de systemen en interne beheersings- en controleprocessen.
- Consistente controleaanpak in één branche aan de hand van de waardenkringloop, met oog voor de specifiek voorkomende verstoringen van het verband binnen de waardenkringloop per onderneming.
- Risicogerichte aanpak op zowel de juistheid als de volledigheid van de opbrengstverantwoording.

#### Efficiency

Onderkenning van het waardecreatieproces van de onderneming verscherpt de focus in de controle en voorkomt onnodige en ineffectieve controleprocedures.

#### Relevantie

De accountant koppelt concrete controlebevindingen terug aan de cliënt.

## Noten

1 Volgens de controlestandaarden moeten voor alle significante jaarrekeningposten gegevensgerichte werkzaamheden worden uitgevoerd. Dat wordt in dit geval ook gedaan door focus op de uitzonderingen en niet op de hoofdstroom van reguliere transacties. Het genoemde voorbeeld

gaat voorbij aan elementen van gegevensgerichte werkzaamheden ter validering van de onderzochte verbanden.

2 De tot accountant opgeleide lezer zal hierin de aandachtspunten herkennen die bij de BIV-opgaven voor het landelijk examen worden onderkend.

3 Omwille van de leesbaarheid wordt in dit artikel alleen verwezen naar ISAs. Hier kunnen ook de standaarden uit de NV COS worden gelezen die in Nederland van toepassing zijn.

## Literatuur

- Aalst, W.M.P. van der, Adriansyah, A., & Dongen, B. van (2012). Replaying history on process models for conformance checking and performance analysis. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 2(2), 182-192.
- Aalst, W.M.P. van der, & Koopman A. (2015). Process mining: data analytics voor de accountant die wil weten hoe het nu echt zit. *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie*, 89(10), dit themanummer.
- Autoriteit Financiële Markten (AFM) (2013a). Themaonderzoek niet-OOB accountantsorganisaties – deel 1: NBA kantoren. Geraadpleegd op <http://www.afm.nl/nl/nieuws/2013/juli/kwaliteitcontroles-niet-oob-vergunning.aspx>.
- Autoriteit Financiële Markten (AFM) (2013b). Themaonderzoek niet-OOB accountantsorganisaties – deel 2: NBA kantoren. Geraadpleegd op <http://www.afm.nl/nl/nieuws/2013/nov/onderzoek-niet-oob.aspx>.
- Autoriteit Financiële Markten (AFM) (2014). *Uitkomsten onderzoek kwaliteit wettelijke controles Big 4-accountantsorganisaties*. Geraadpleegd op <https://www.afm.nl/~profmedia/files/rapporten/2014/onderzoek-controles-big4.ashx>
- Blokdijk, J.H. (1989). Gedijen op chaos. *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie*, 63(5), 142-143.
- Blokdijk, J.H., Drieënhuizen, F., & Wallage, Ph. (1995). *Reflections on auditing theory – A contribution from the Netherlands*. Deventer: Kluwer/Limperm Instituut.
- Boer, M. de, Eimers, P.W.A., & Elsas, Ph. (2014). *Reengineering the audit in a digitized environment – developments in practice, challenges for auditing standards and opportunities for further research*. Paper presented at the International Symposium on Audit Research.
- Frielink, A.B., & Heer, H.J. de (1989). *Leerboek accountantscontrole – Typologie accountantscontrole in het kader van de algemene controle* (delen 2A en 2B). Leiden/Antwerpen: Stenfort Kroese.
- Hartman, W. (1993). Typologie en mosselcultuur. *De Accountant*, 99(6), 376-379.
- International Auditing & Assurance Standards Board (IAASB) (2014a). *2014 Handbook of International Quality Control, Auditing, Review, Other Assurance, and Related Services Pronouncements*. New York.
- International Auditing & Assurance Standards Board (IAASB) (2014b). The IAASB's Proposed Strategy for 2015–2019 and the IAASB's Proposed Work Program for 2015–2016. Geraadpleegd op [http://www.ifac.org/system/files/publications/files/IAASB-Strategy-2015-2019\\_0.pdf](http://www.ifac.org/system/files/publications/files/IAASB-Strategy-2015-2019_0.pdf) en <http://www.ifac.org/system/files/publications/files/IAASB-Work-Plan-2015-2016.pdf>
- International Auditing & Assurance Standards Board (IAASB) (2015). Agenda item 3 of Board meeting June 2015. Geraadpleegd op [http://www.iaasb.org/system/files/meetings/files/20150615-iaasb-agenda\\_item\\_3-data\\_analytics\\_working\\_group\\_update\\_cover-final.pdf](http://www.iaasb.org/system/files/meetings/files/20150615-iaasb-agenda_item_3-data_analytics_working_group_update_cover-final.pdf).
- Jans, M., Alles M., & Vasarhelyi, M. (2014). A field study on the use of process mining event logs as an analytical procedure in auditing. *The Accounting Review*, 89(5), 1751-1773.
- Kluskens, P., & Wijst, I. van der (2005). Typologie van informatie: een voorzet tot verandering. *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie*, 79(11), 563-571.
- Leeuwen, O.C. van, & Bergsma, J. (2014). *Algemene Grondslagen Starreveld: Bestuurlijke informatieverzorging*. Noordhoff Uitgevers.
- Leeuwen, O.C. van, & Starreveld, R.W. (2005). *Bestuurlijke informatieverzorging: Typologie van de bedrijfshuishoudingen*. Noordhoff Uitgevers.
- Piet, J.L.P. (1989). Typologie der toepassingen, evaluatie van een theoretisch middel. *De Accountant*, 96(2), 85-90.
- Snoei, W.G. en Nieuw Amerongen, C.M. van (2015). Toepassing van (big) data-analyse in de MKB-jaarrekeningcontrole in een relatief eenvoudige omgeving. *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie*, 89(10), dit themanummer.
- Titera, W.R. (2013). Updating audit standard – Enabling audit data analysis. *Journal of Information Systems* 27(1), 325-331.
- Verkruisje, J.P.J. (2015). Met continuus monitoring naar continuous data level assurance; de volgende stap in interne beheersing. *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie*, 89(10), dit themanummer.
- Wallage, Ph. (1991). Een onderzoek naar de methodiek van accountantscontrole in Nederland. *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie*, 65(10), 443-455.
- Weigand, H., & Elsas, P.I. (2012). Model-based auditing using REA. *International Journal of Accounting Information Systems*, 13(3), 287-310.
- Wilschut, K.P.G. (1999). Accountantscontrole en auditing in internationaal perspectief. *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie*, 73(1/2), 30-35.
- Winograd B.N., Gerson, J.S., & Berlin, B.L. (2000). Audit practices of PricewaterhouseCoopers. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 19(2), 176-182.
- Werkgroep Toekomst Accountantsberoep (2014). *In het publiek belang – maatregelen ter verbetering van de kwaliteit en onafhankelijkheid van de accountantscontrole*. Nederlandse Beroepsorganisatie voor Accountants (NBA). Geraadpleegd op <https://www.nba.nl/Documents/Nieuws/2014/pdfs/In%20het%20publiek%20belang%20rapport%20WG%20Toekomst%20Acc%2025sep14.pdf>.