

## DE STEEKPROEF IN DE ACCOUNTANTSCONTROLE II.

door P. C. Louwers

### Aard en techniek van de „wiskundige” (aselecte) steekproef\*).

Wanneer aldus mag worden vastgesteld dat bepaalde delen van de accountantscontrole principieel toegankelijk zijn voor partiële, dat wil zeggen steekproefsgewijze waarneming, moet - alvorens de praktische betekenis van die conclusie nader kan worden onderzocht - worden nagegaan welke technieken de accountant daarbij ten dienste staan. Daartoe is het nodig een kort overzicht te geven van enige grondslagen van de statistiek, waarbij het vanzelf spreekt dat zuiver wiskundige problemen buiten het kader van dit artikel vallen en dat het hierna volgende niet een poging is een uitputtend overzicht van de steekproeventheorie op te bouwen of de relatieve mérites van deze en gene methode te onderzoeken. Hoewel iedere accountant ongetwijfeld voldoende wiskundige kennis bezit om zich, indien hij zich daarvoor de moeite wil geven, ook in de wiskundige aspecten van de steekproef een voor zijn doel bevredigend inzicht te verwerven, zullen - rekening houdend met de neiging alle bladzijden waarop formules voorkomen ongelezen te laten - in het onderstaande symbolen en formules worden vermeden. Een dergelijke behandeling heeft in het kader van dit artikel het voordeel dat automatisch meer aandacht wordt besteed aan de puur controle-theoretische aspecten van de steekproef. Uiteraard betekent dit dat bepaalde problemen geheel onbehandeld blijven en dat zekere conclusies van de statistiek zonder nader bewijs worden overgenomen. Voor degenen die zich verder in deze aspecten van de steekproef willen verdiepen kan worden verwezen naar de uitgebreide literatuur. Tenslotte moge een dergelijke behandeling duidelijk demonstreren dat ik mij volgaarne aansluit bij de conclusie van Vance en Neter <sup>61)</sup> dat zowel in mathematische als in controle-technische zin nog veel zal moeten worden geëxperimenteerd. Wellicht kunnen wij daarbij zelfs een voorbeeld nemen aan de Verenigde Staten, waar op dit gebied een nauwe samenwerking tussen accountants en statistici is ontstaan (Carnegie, Am. Inst. of C.P.A., Institute of Internal Auditors). Zo was Vance voorheen accountant bij het accountantskantoor Peat, Marwick, Mitchell & Co. (thans „professor of accounting”), terwijl Neter „professor of statistics” is. Ook bij de in de literatuur beschreven praktische toepassingen wordt herhaaldelijk vermeld dat het ontworpen systeem in enge samenwerking tussen accountants en statistici tot stand kwam.

Overigens zijn ook in Engeland, Zweden <sup>66)</sup> en Nieuw-Zeeland <sup>65)</sup> gemengde researchgroepen van accountants en statistici in het leven geroepen en zien wij dat dichter bij huis blijvend op andere gebieden, waarvan in het bijzonder dat van de kwaliteitsbeheersing in de industrie moet worden genoemd, ook hier te lande een gelukkige combinatie van technici en statistici is tot stand gekomen die tot interessante resultaten heeft geleid <sup>43)</sup><sup>47)</sup>. Ook op administratief gebied kunnen in Nederland reeds dergelijke gecombineerde onderzoeken worden signaleerd <sup>54)</sup><sup>77)</sup>.

De steekproef is een van de instrumenten van de statistiek. Het heeft zin te beginnen met de vaststelling <sup>4)</sup><sup>5)</sup> dat de statistiek een hulpmiddel is en dat zij dienovereenkomstig geen zelfstandig object van onderzoek heeft. Anders gezegd: het gebied van de statistiek omvat uitsluitend de kennis van

\*) Gaarne maak ik melding van de waardevolle steun, die ik bij de samenstelling van dit artikel heb mogen ondervinden van de heren Dr. H. C. Hamaker en Ir. F. G. Willemze te Eindhoven.

de methoden voor het kwantitatieve onderzoek van op zichzelf tot andere takken van wetenschap behorende verschijnselen. De statistische methode is dus niet een wondermiddel, waarmee principiële problemen betreffende de accountantscontrole zouden kunnen worden opgelost. Zowel de definiëring van het onderwerp van het statistisch onderzoek als de analyse en de interpretatie van het statistisch waargenomene zijn altijd voorwerp van onderzoek van andere takken van wetenschap, hetgeen uiteraard niets af doet aan de grote en nog steeds stijgende betekenis van de statistiek. Op velerlei gebieden, waar voorheen genoeg werd genomen met wat men „intuïtief aanvoelen” noemde, ziet men dan ook dat de op kwantitatieve statistische analyse steunende overwegingen een steeds grotere betekenis krijgen.

Van fundamentele betekenis voor de statistische methode is de wet van de grote getallen. Volgens die wet zal men (bv analyse van een voldoende aantal waarnemingen normaliter bepaalde karakteristieken van de massa\*\*) ontdekken, die zich bij de analyse van een niet op het beoogde doel afgestemd aantal waarnemingen niet laten herkennen. Anders gezegd: alle statistische waarnemingen van verschijnselen, welke optreden van toevallige omstandigheden afhangt, leiden tot bij benadering gelijke resultaten, zolang de algemene voorwaarden voor het optreden van die feiten en verschijnselen dezelfde blijven, een voldoende groot aantal waarnemingen plaats vindt en elke eenheid waaruit de massa bestaat een gelijke kans heeft in de waarneming te worden betrokken.

Een bekend voorbeeld waarmee men de wet van de grote getallen demonstreert is dat van de worp met de zogenaamde ideale munt. Wanneer men een munt vele malen achtereenvolgend op tafel werpt, zal men gemiddeld even vaak kruis als munt gooien. Welk resultaat een bepaalde worp zal opleveren is natuurlijk niet vooraf te zeggen, maar als men lang genoeg doorgaat zal het gemiddelde resultaat steeds meer de waarde  $\frac{1}{2}$  naderen. De wet van de grote getallen leert dus dat wanneer men een voldoende groot aantal muntworpen uitvoert na een bepaald moment niet of nauwelijks nog verandering in de procentuele verdeling van de waargenomen verschijnselen (kruis of munt) optreedt, of exacter geformuleerd: naarmate meer waarnemingen plaats vinden nadert het procentuele optreden van het te onderzoeken verschijnsel een grenswaarde.

De wet van de grote getallen is van fundamentele betekenis voor de waarschijnlijkheidsrekening (ook wel toevalsleer genoemd) en voor de op de waarschijnlijkheidsrekening voortbouwende mathematische statistiek.

De praktische bruikbaarheid van de wet van de grote getallen is dus afhankelijk van drie voorwaarden:

- (1) de constantheid van de algemene voorwaarden voor het optreden van het waar te nemen verschijnsel, anders gezegd: de homogeniteit van de te onderzoeken massa (ook niet-homogene massa's kunnen overigens onder bepaalde omstandigheden met steekproeven worden onderzocht<sup>71</sup>);
- (2) een op het beoogde doel afgestemd aantal waarnemingen;
- (3) een gelijke kans voor iedere eenheid waaruit de massa bestaat om in de steekproef te worden betrokken.

Wanneer aan deze voorwaarden is voldaan zullen bij een partiële waarneming dus resultaten worden verkregen, die in een vooraf bepaalde

---

\*\*\*) Onder een massa moet in dit verband worden verstaan een verzameling van operationeel gedefinieerde eenheden waarop de conclusies van een statistisch onderzoek betrekking zullen hebben.

graad van nauwkeurigheid gelijk zijn aan de resultaten, die bij een volledige waarneming zouden zijn verkregen. Op deze conclusie berust de bepaling van de omvang van de steekproef.

Deze op zichzelf eenvoudige uiteenzetting was nodig om het hierna volgende tegen een weliswaar elementaire maar daarom niet minder essentiële achtergrond te kunnen plaatsen.

In het voorbeeld van de muntworpen bleek de waarschijnlijkheid  $\frac{1}{2}$  te zijn. Wanneer men dezelfde proef zou uitvoeren met een zeskantige dobbelsteen en bijvoorbeeld zou willen weten hoeveel maal men bij 900 worpen een 5 zal gooien, dan zal men zien dat dit ongeveer 150 maal het geval zal zijn. Aanvankelijk zal men weliswaar zeer sterke schommelingen waarnemen in de verhouding tussen het totaal aantal worpen en het aantal goede worpen, dat wil zeggen worpen met een 5, maar langzaam maar zeker zal men de waarde van  $\frac{1}{6}$  naderen. Dit eenvoudige proefje geeft aanleiding tot een zeer belangrijke conclusie, die als volgt kan worden geformuleerd: wanneer men weet hoeveel maal een bepaald verschijnsel zich in een reeks verschijnselen voordoet, dan kan men vooruit berekenen hoe groot de waarschijnlijkheid is dat men dat bepaalde verschijnsel bij een steekproef zal trekken. Als men een accountant dus vooraf zou vertellen hoeveel fouten in een bepaalde reeks te controleren posten voorkomen, zou hij dus vooraf kunnen zeggen - wanneer hij zijn ogen zou sluiten en op een post in die reeks zou prikken - welke kans hij heeft een foutieve post eruit te halen. Op deze wijze geformuleerd wordt die accountant echter niet veel wijzer van deze voor de statistiek zo belangrijke conclusie, want het aantal fouten dat in die reeks te controleren posten voorkomt kent hij nu juist niet. De vaststelling daarvan is immers juist het doel van zijn onderzoek.

Dit probleem hebben de statistici op interessante wijze opgelost. Hun redenering komt ongeveer op het volgende neer: wanneer gij, accountant, 100 % zekerheid wilt hebben, dan staat er maar één weg voor U open en dat is volledige verificatie. Indien gij echter bereid zoudt zijn een bepaalde reeks posten te aanvaarden, zodra gij redelijke zekerheid hebt dat die reeks niet meer dan een bepaald aantal (of bedrag) fouten bevat, dan is het mogelijk het volume van Uw werkzaamheden belangrijk in te krimpen en toch voldoende zekerheid te verkrijgen. De accountant moet zich dan dus bewust afvragen: hoeveel fouten zou ik bij deze controle bereid zijn te aanvaarden zonder aanleiding te vinden die reeks posten als onaanvaardbaar te kwalificeren. Als de accountant zich daarover heeft uitgesproken, heeft hij een voor de statisticus hanteerbaar gegeven verstrekt, omdat hij dan - zoals de statisticus het uitdrukt - een hypothetische massa met een hypothetische fouten-frequentie heeft gecreëerd. Wanneer de statisticus eenmaal over die gegevens beschikt, kan hij exact berekenen welke omvang de steekproef moet hebben en welke foutenfrequentie men in deze partiële waarneming mag vinden om met redelijke zekerheid te mogen aannemen dat de in steekproeven uitgevoerde waarneming een representatief beeld geeft van een zodanige, door de accountant dus als aanvaardbaar gekwalificeerde massa. Het is uiterst belangrijk dat men zich een duidelijk beeld vormt van deze gedachtengang. Omgekeerd redenerend gebeurt bij een steekproef dus het volgende: de steekproef is een deelwaarneming van het geheel. Voor wat die deelwaarneming betreft krijgt men een bepaald beeld omtrent de typische eigenschappen. De statisticus zegt vervolgens: wanneer gij een steekproef uitvoert van de door mij aangegeven omvang en daarbij niet meer dan het door mij aangegeven aantal fouten vindt, zal ik U de mate van waar-

schijnlijkheid noemen dat de werkelijke massa in feite ten minste even goed is als de denkbeeldige massa die gij aanvaardbaar noemt.

Of die hypothetische massa gelijk is aan het beeld van de werkelijke massa staat daarmee in het geheel niet vast. Dat laat U, accountant, echter onverschillig, want gij hebt gezegd dat gij tevreden zoudt zijn wanneer de massa die gij wilt controleren niet meer dan het door U aangegeven aantal/bedrag fouten bevat. Of zij dus minder fouten bevat, hetgeen zeer wel mogelijk is, interesseert U niet omdat dit geen invloed heeft op Uw oordeel. Het zou oneconomisch zijn ten koste van extra-arbeid verdergaande zekerheid te willen verkrijgen dan gij zelf zegt in het kader van Uw onderzoek nodig te hebben. „A 100 per cent sample may provide more information than a relatively small sample, but it may not add sufficient information to justify the additional cost”<sup>28</sup>).

Natuurlijk wordt op die manier geen absolute zekerheid verkregen. Het risico blijft bestaan dat men op grond van het resultaat van de steekproef meent dat de werkelijke massa gelijk is aan dan wel beter of slechter is dan de hypothetische, de als aanvaardbaar gekwalificeerde massa dus, terwijl zij dat in feite niet is. Het enorme voordeel is echter dat men exact kan bepalen hoe groot het risico (de onzekerheidsmarge) is dat men uit dien hoofde tot onjuiste conclusies komt. „Risk is inherent in any decision based on a test check, and the risk cannot be avoided by refusing to evaluate that risk statistically. Since the risk is present, the profession should move in the direction of efforts to bring the risk out into the open and measure it”<sup>34</sup>).

Uit het voorgaande blijkt dat in feite vier vragen moeten worden beantwoord:

- (1) welke maximale foutenfrequentie wordt aanvaardbaar geacht, anders gezegd: aan welke minimale eisen moet de hypothetische massa voldoen?
- (2) hoe groot moet de steekproef zijn?
- (3) hoeveel fouten mag men in het deel dat in feite moet worden waargenomen aantreffen om te mogen aannemen dat de werkelijke massa tenminste even goed is als de hypothetische?
- (4) hoe groot is het gevaar dat men op grond van de resultaten van de steekproef concludeert dat de werkelijke massa tenminste gelijkwaardig is aan de hypothetische, terwijl ze dat in feite niet is?

Ten aanzien van de laatste vraag nu, het gevaar dus dat men op grond van de steekproef tot een onjuiste conclusie komt, kan wiskundig worden aangetoond dat het gevaar dat de steekproef geen betrouwbare indruk geeft van de typische kwaliteiten van de werkelijke massa bij deze zogenaamde enkelvoudige steekproef tamelijk groot is. Om de betrouwbaarheid op te voeren moet de omvang van de steekproef worden vergroot, hetgeen echter het bezwaar oplevert dat het aantal steekproeven dat men moet nemen om tot een betrouwbare conclusie te kunnen komen in de praktijk relatief zeer groot is. Om dit bezwaar te ondervangen heeft men ongeveer als volgt geredeneerd: wanneer een bepaalde massa uitzonderlijk goed of uitgesproken slecht is dan moet het - bij het aanleggen van zeer strenge normen voor het aantal fouten - mogelijk zijn reeds bij een betrekkelijk klein aantal waarnemingen tot die conclusie te komen. Zo die massa noch uitgesproken goed noch duidelijk slecht is, zal men een veel groter aantal waarnemingen moeten uitvoeren om tot een oordeel te komen. Men is er langs die weg toe gekomen zogenaamde „sequential sampling plans” op te stellen, waarbij het in sommige gevallen mogelijk is reeds bij een zeer klein aantal waar-



nemingen tot een definitief oordeel (de massa is al dan niet aanvaardbaar) te geraken, terwijl men in twijfelgevallen de waarnemingen met telkens een volgende (sequential) hoeveelheid steekproeven kan voortzetten. Men <sup>13)</sup>61) heeft aangetoond dat op die wijze gemiddeld belangrijk minder steekproeven behoeven te worden genomen dan bij de enkelvoudige steekproevenschema's.

Bij deze sequential sampling test wordt gebruik gemaakt van de zogenaamde likelihood-ratio-methode, of anderszins maar niet minder ingewikkeld uitgedrukt: van de methode van de verhouding der waarschijnlijkheden. Bij deze methode kiest men niet één maar twee hypothetische massa's en wel één massa met een net niet aanvaardbaar geachte foutenfrequentie en een andere massa met een in het kader van het beoogde doel zeer geringe foutenfrequentie. (Omdat het getal nul zich niet leent voor statistische beschouwingen, kan men niet van nul fouten uitgaan maar wel kan men een zeer lage foutenfrequentie nemen). Men kan dan enerzijds de waarschijnlijkheid berekenen dat de werkelijke massa gelijk is aan de goede massa en anderzijds de waarschijnlijkheid dat de werkelijke massa gelijk is aan de slechte massa. De verhouding tussen deze beide waarschijnlijkheden noemt men de likelihood-ratio en wiskundig kan weer worden bewezen dat op grond van deze verhouding een zeer betrouwbaar oordeel over de kwaliteit van de werkelijke massa kan worden uitgesproken.

Het praktische gebruik van deze methode is eenvoudig, omdat tabellen in de handel zijn, waaruit men - bij bepaalde eisen die men stelt - kan aflezen hoeveel steekproeven men moet nemen en welke beslissing bij een bepaald resultaat van de steekproef moet worden genomen.

Stettler <sup>34)</sup> noemt „four major advantages” van deze „new and simple technique”:

- (1) zij is gebaseerd op relatief elementaire statistische concepties, waardoor geen uitgebreide statistische studie nodig is om het voor een verantwoorde hantering noodzakelijke inzicht te verkrijgen;
- (2) omdat deze techniek betrekkelijk eenvoudig is, behoeven geen gecompliceerde formules te worden gebruikt;
- (3) deze techniek zal vaak geen wijziging in de gebruikelijke steekproefentechniek met zich behoeven te brengen;
- (4) in vergelijking met andere steekproeventechnieken betekent deze techniek in het algemeen een tijdsbesparing.

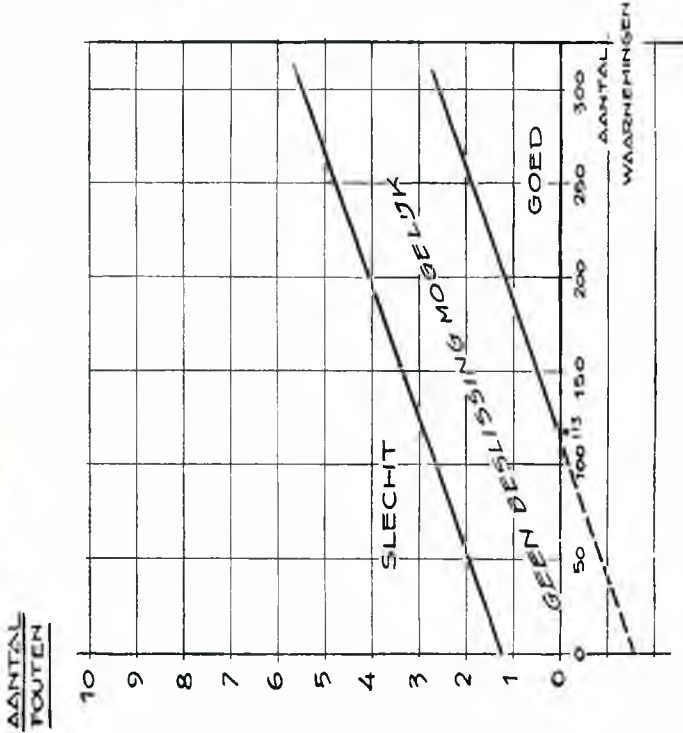
Ter illustratie van deze methode volgen op blz. 396 een grafische voorstelling en een tabel.

In de grafiek is op de horizontale lijn het aantal waarnemingen uitgezet en op de verticale lijn het aantal fouten. Er blijken drie beslissingsgebieden te ontstaan: één waarin men kan concluderen dat bij het uitgevoerde aantal waarnemingen (bijvoorbeeld 150) en het gevonden aantal fouten (hier 0) de massa goed of zo men wil aanvaardbaar is, één waarin men concludeert dat bij bijvoorbeeld 75 waarnemingen met 3 fouten de massa slecht of onaanvaardbaar is en één gebied waarbinnen nog geen beslissing mogelijk is (bijvoorbeeld 0 fouten bij 75 waarnemingen), hetgeen betekent dat de steekproef moet worden voortgezet.

Het verloop van beide lijnen wordt bepaald door de volgende criteria:

- (1) welke kwaliteit moet de massa hebben om als goed te mogen worden beschouwd (in het voorbeeld maximaal  $\frac{1}{2}$  % fouten);
- (2) bij welke kwaliteit zal men de massa afkeuren (in het voorbeeld bij 3 % fouten);

GRAFISCHE VOORSTELLING VAN DE  
SEQUENTE TEST, BEREKEND MET BEHULP VAN DE  
LIKELIHOOD-RATIO-METHODE



VOORBEELD VAN EEN TABEL VOOR DE  
PRAKTISCHE TOEPASSING VAN DE SEQUENTE  
TEST, BEREKEND MET BEHULP VAN DE  
LIKELIHOOD-RATIO-METHODE

- 1 RISICO DAT EEN GOEDE MASSA WORDT  
VERWORPEN 10%
- 2 RISICO DAT EEN SLECHTE MASSA WORDT  
AANVAARD 5%
- 3 KWALITEIT VAN DE GOEDE HYPOTHETISCHE  
MASSA MAX. 1/2% FOUTEN
- 4 KWALITEIT VAN DE SLECHTE HYPOTHETISCHE  
MASSA 3% FOUTEN

AANTAL WAARNEMINGEN	AANTAL FOUTEN	
	GOED	SLECHT
2	-	2
54	-	2
113	0	3
125	0	3
185	1	4
197	1	4
256	2	5
268	2	5
327	3	6
340	3	6
399	4	7
411	4	7
470	5	8
482	5	8
542	6	9

- (3) welk risico wil men aanvaarden dat men een in feite slechte massa als goed beschouwt (in het voorbeeld 5 %);
- (4) welk risico wil men nemen dat men een in feite goede massa als slecht beschouwt (in het voorbeeld 10 %).

In de praktijk wordt niet gewerkt met grafieken maar met tabellen. Wanneer men een bepaalde reeks van cijfers zou willen controleren waaraan opnieuw de in de kop van de tabel vermelde eisen worden gesteld en men voert 113 waarnemingen uit, waarbij men 2 fouten vindt, dan blijkt uit de tabel dat men de massa niet als slecht kan kwalificeren maar dat men die massa ook niet als goed mag beschouwen. Er is nog geen beslissing mogelijk en de steekproef moet dus worden voortgezet. We zien dan dat eerst bij 256 waarnemingen 2 fouten mogen worden gevonden om de positieve uitspraak te kunnen doen dat de massa goed is en wanneer dus in de volgende 143 waarnemingen geen fouten meer worden gevonden, kan men de massa als goed beschouwen. Het is misschien nuttig hier nog eens te herhalen dat de omvang van de te onderzoeken massa praktisch geen <sup>4)</sup>5) invloed heeft op het aantal waarnemingen dat men moet uitvoeren. Wij hebben immers gezien dat het resultaat van de steekproef, wanneer eenmaal een voldoende aantal waarnemingen is gedaan, een grenswaarde nadert, die niet wordt beïnvloed door de omvang van de massa. Deming <sup>41)</sup> zegt dan ook in een brochure ter popularisering van de steekproef: „The troubles that people have in understanding the power of a small sample are often tied up with failure to understand that it is the absolute size of the sample, and not its proportion to the whole, which determines the standard error of the result”.

Op dit punt aangekomen lijkt het gewenst te herhalen en nader aan te duiden dat het bovenstaande zeker geen uitputtende behandeling is van de steekproevenproblematiek. In de eerste plaats werd de gehele redenering gericht op een bepaalde steekproevenmethode die weliswaar in de Verenigde Staten veel opgang heeft gemaakt maar die zeker niet de enig mogelijke oplossing vormt. In het hierna volgende zal blijken dat deze methode ook niet in alle gevallen praktisch kan worden toegepast. In de tweede plaats zijn de wiskundige pro's en contra's van deze en andere methodes geheel buiten beschouwing gebleven. Afgezien van het feit dat dit een zeer uitvoerige behandeling zou vereisen, die deskundiger door een statisticus ter hand kan worden genomen, zou een dergelijke behandeling ook buiten het kader van dit artikel vallen, dat immers alleen beoogt het onderzoeken van de betekenis van de steekproef voor de accountant. Dat de zaak daarmee echter geenszins als afgedaan kan worden beschouwd moge bijvoorbeeld blijken uit de aanduiding van het volgende probleem, waaraan in het voorgaande stilzwijgend werd voorbijgegaan. Stel dat de accountant op grond van zijn steekproef tot de conclusie komt dat een bepaalde massa niet aanvaardbaar is. Wat moet hij dan doen? In sommige publicaties <sup>15)55)67)</sup> wordt gezegd dat de accountant dan of een volledige waarneming zal moeten uitvoeren of het betrokken onderdeel opnieuw door de administratie zal moeten laten behandelen. Vance en Neter <sup>61)</sup> maken in dit verband echter onderscheidten aanzien van het doel dat de accountant met steekproeven beoogt:

- (1) „making of decisions” (de massa is goed of slecht);
- (2) „making of estimates” (de massa zal waarschijnlijk zoveel fouten bevatten, de totale guldenwaarde van de massa zal waarschijnlijk zoveel bedragen, enzovoort).

Het voorgaande nu hield zich uitsluitend bezig met de „decision-making” doeleinden van de steekproeven. Behandeling van de statistische mogelijkheden tot benadering van een bepaalde kwaliteit van de massa zou een uitvoerige behandeling van de statistische technieken noodzakelijk maken. Belangstellenden worden verwezen naar het boek van Vance en Neter <sup>61</sup>).

Reeds eerder werd opgemerkt dat het trekken van de steekproef uit de te onderzoeken massa moet worden beheerst door het toeval, anders gezegd: iedere eenheid waaruit de massa bestaat moet een gelijke kans hebben om in de waarneming te worden betrokken („should be selected at random”). Omdat niemand vrij is van een zekere neiging om toch een bepaalde systematiek in zijn keuze te brengen <sup>25</sup>), wordt wel gebruik gemaakt van zogenaamde „random numbertables” (tabellen van toevalscijfers of willekeurigheidstabellen <sup>25</sup>)), die op iedere massa kunnen worden toegepast. In vele gevallen blijken deze tabellen in hun praktische gebruik echter te onhandig en te tijdrovend <sup>34</sup>) <sup>76</sup>) en worden allerlei andere methoden aanbevolen, zoals:

- neem iedere 15e post. Begin de telling de eerste keer bij de eerste post, een volgende keer bij de tweede post, enz.;
- neem een lineaal en neem telkens een periodiek wisselende afstand om te bepalen welke post zal worden onderzocht;
- neem een telefoongids en maak daarmee bepaalde cijfercombinaties

en vele andere. Het is duidelijk dat het op zichzelf niet van betekenis is welke methode wordt gebruikt zolang vast staat dat de keuze van de waar te nemen eenheden uitsluitend door het toeval wordt beheerst, waarbij met name moet worden vermeden dat de eventuele regelmaat in de wijze waarop de waarnemingen worden gekozen zou samenhangen met de mogelijke regelmaat in het voorkomen van de fouten. De keuze van een bepaalde methode zal in de praktijk natuurlijk sterk worden beïnvloed door de systematiek in de te onderzoeken massa. Zo zal men genummerde documenten anders kunnen behandelen dan niet-genummerde chronologische aantekeningen en zal men bij een met ponskaarten gevoerde administratie meer mogelijkheden hebben dan bij een handadministratie. In vrijwel alle publikaties wordt er op gewezen dat men vanzelfsprekend moet voorkomen dat de gecontroleerde kennis zou dragen van de gevolgde techniek. Om die reden wordt frequente wisseling van steekproeven noodzakelijk geacht.

Tenslotte moet hier nog worden vermeld dat - in tegenstelling tot hetgeen Cohen <sup>64</sup>) <sup>69</sup>) mededeelt - in de Amerikaanse literatuur bij het onderzoek van de techniek van de „wiskundige” steekproef in de accountantscontrole zeer veel aandacht is besteed aan het feit dat niet iedere fout voor het oordeel van de accountant eenzelfde betekenis heeft.

Dit geldt in de eerste plaats voor de soort fout; er zijn fouten van geringe en fouten van grotere betekenis. Men heeft daarom tabellen samengesteld, zogenaamde „Master tables for normal and tightened inspection” of „Tables for seriousness classification of defects” <sup>33</sup>) <sup>55</sup>) <sup>61</sup>) <sup>67</sup>), die het mogelijk maken een bepaalde massa tegelijkertijd op verschillende soorten van fouten te onderzoeken en voor elke categorie dus tot een afzonderlijke conclusie te komen.

Verder zal de accountant in vele gevallen meer geïnteresseerd zijn in de „assurance that the dollar error does not exceed a given percentage of the total” <sup>34</sup>) dan in het aantal fouten als zodanig. Voor de oplossing van dat probleem maakt men gebruik van de zogenaamde „stratification-



technique" 6) 7) 8) 9). Daarbij verdeelt men de massa in verschillende submassa's (strata) naar gelang van het aantal gezichtspunten dat men wil onderscheiden. Die gezichtspunten kunnen bijvoorbeeld zijn de „dollar-value" 26) 28) 59), de groepen of individuele employees die het materiaal hebben bewerkt 21) 59), de periodes of onderdelen van de administratie waarin men afwijkende foutkansen aanwezig acht 22) 59), enzovoort.

Voor elk van die aldus vastgestelde „strata" worden dan normen bepaald en steekproeven uitgevoerd.

Neter 13) heeft het complex van problemen dat hierin voor de accountant ligt reeds in 1949 als volgt geformuleerd: „But what are the characteristics which are studied in auditing? This is precisely the problem which will probably cause the greatest amount of difficulty in attempting to apply statistical techniques to auditing. When one considers all the various types of errors which the auditor encounters - for example, arithmetic calculation errors, improper application of accounting principles, fraudulent items, errors in dates and names in supporting documents, and the like - it would appear that the results of test-checking cannot be expressed in numerical terms ..... In one instance, items of less than, say, \$ 1.000 will not enter into the consideration of errors; in another, items as small as five cents will enter in the error concept ..... In other words, the concept of error is relative to the phase of the audit. This means that the total audit must be subdivided into such areas that the particular error concept is meaningful for the entire respective area ..... (This) involves subdividing the field of auditing into such areas that each one constitutes a homogeneous universe".

In praktisch alle Amerikaanse publikaties wordt dan ook - evenals overigens door de Wolff 62) - gewezen op de noodzaak alle posten, die in belangrijke mate het eindresultaat kunnen beïnvloeden, afzonderlijk en volledig te onderzoeken. Tijdens de conferentie van 1954 van de New Zealand Statistical Association 65) werd eveneens reeds geconcludeerd: „When large sums are involved in each item it would be proper to check each item individually; one might check all payments over £ 1.000, a fairly large proportion of those between £ 100 and £ 1.000, and smaller proportions still of those between £ 10 and £ 100 and those under £ 10". Dat de Amerikaanse beroepsgeenoten zich er echter van bewust zijn dat men ook hierbij moet waken voor al te gemakkelijke conclusies moge blijken uit de volgende uitspraak 67): „In a confirmation procedure, for example, should an error be measured by the amount of the transaction, by the amount of the account, or as a breakdown in internal control? Our audit objectives determine this. In other words, our main concern is correct statement of our accounts. Of secondary concern is the account involved and, lastly, the size of the account".

Volledigheidshalve zij nog vermeld dat zowel in Nederland 43) 47) als in Amerika 58) wordt aanbevolen onder bepaalde omstandigheden gebruik te maken van zogenaamde control-charts of  $\bar{x}$ - en R-kaarten ( $\bar{x}$  = gemiddelde, R = spreidingsbreedte). Deze control-charts worden doelmatig geacht om bij een opeenvolgende serie steekproeven vast te stellen of de kwaliteit van de door middel van steekproeven waargenomen massa's in de opeenvolgende perioden gelijk blijft dan wel „that something is happening within the process which causes errors to occur in larger dollar amounts than could be expected if only chance causes were operative". Men zou dit een verfijnde techniek kunnen noemen ter oplossing van wat Cohen 69) het „Kleereloper-probleem" noemde omdat met die control-charts een door-

lopende analyse plaats vindt, waarbij de aandacht niet alleen valt op het resultaat van een bepaalde steekproef maar ook op de tendentie in de elkaar opvolgende waarnemingsperioden, zowel voor wat betreft de gemiddelde kwaliteiten van de massa als voor wat betreft de incidentele oorzaken die haar beïnvloeden. Het heeft weinig doel in dit stadium verder in te gaan op de mérites van deze control-charts voor de accountant.

Wanneer we trachten het voorgaande kort te recapitulieren blijkt dat gedurende de laatste decennia een ook voor de accountant interessante ontwikkeling op het gebied van de steekproeventechniek heeft plaats gevonden. Indien het de accountant mogelijk zou zijn de doeleinden, die hij bij de principieel voor steekproefsgewijze waarneming in aanmerking komende onderdelen van zijn controle nastreeft, kwantitatief aan te geven, met andere woorden: indien hij erin slaagt de gevoelsmatige overwegingen die hem leiden zowel bij de bepaling van de omvang van zijn steekproef als bij de vaststelling van de betekenis van het bij die steekproef gevondene, te kwantificeren, dan staat hem thans een ruime hoeveelheid statistische hulpmiddelen ter beschikking die de vage individuele overwegingen wellicht zouden kunnen vervangen door kwantitatieve analyse. De potentiële betekenis hiervan schuilt niet alleen in de grotere uniformiteit in de opvattingen van de accountants onderling die hiervan het gevolg zou kunnen zijn, maar ook in de meer concrete leiding die aan de bij de controle betrokken assistenten door de accountant zou kunnen worden gegeven.

Hoewel uit het voorgaande gebleken moge zijn dat de steekproeventechniek inmiddels zodanig verfijnd is dat problemen die voorheen tot een afwijzing van die techniek voor de accountant hebben geleid, als opgelost kunnen worden beschouwd, is daarmee nog niet de vraag beantwoord of de gegevens waarmee de accountant wordt geconfronteerd zodanig homogeen zijn dat deze verbeterde steekproeventechniek een zinvol hulpmiddel is voor de accountant. óók wanneer men - zoals de Amerikaanse accountant - ervan uitgaat dat „Both the auditor and his client recognize that samples which may be adequate to support opinions on financial statements will not necessarily be large enough to detect a relatively few fraudulent items or transactions”<sup>63</sup>), een standpunt dat - naar reeds eerder tot uitdrukking kwam - mijns inziens correspondeert met de Nederlandse beroepsopvattingen.

## VERVOLG LITERATUURLIJST STEEKPROEVEN

- 70) Belle, L. H., Grondslagen der accountancy. *Rotterdam 1931.*
- 71) Tinbergen, J., Grondproblemen der theoretische statistiek. *Haarlem 1936.*
- 72) Trueblood, R. M., Cyert, R. M., Sampling techniques in accounting. *Englewood Cliffs, 1957.*
- 73) Courtright, W. E., Procassini, A. A., Inventory valuation by sampling. *Industrial Quality Control, februari 1958.*
- 74) Obrock, R. F., A case study of statistical sampling. *The Journ. of Acc. maart 1958.*
- 75) Jacques, M., La méthode des sondages au service des études de marchés. *Annales de sciences économiques appliquées, maart 1958.*
- 76) Hill, H. P., Arkin, H., Statistics in auditing: two viewpoints. An accountant looks at statistics and a statistician looks at accounting. *The Journ. of Acc. april 1958.*
- 77) Botje, H. E. J., Het toepassen van steekproefcontroles in de loonadministratie der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken. *lezing Vereniging voor de Statistiek Den Haag, mei 1958.*
- 78) Byerly, R. A., Operations research, random sampling and the internal auditor. *The Intern. Auditor juni 1958.*