STEEKPROEFMETHODEN IN DE ADMINISTRATIE

door L. A. van Hulsentop en P. C. Louwers

A. INLEIDING

Niet alleen voor de accountantscontrole, maar ook voor de oplossing van bepaalde administratieve vraagstukken is gedurende de laatste decennia, met name in de Verenigde Staten, o.m. als gevolg van de steeds toenemende groei van de bedrijven en de daarmee samenhangende sterke toeneming der administratieve werkzaamheden, een groeiende belangstelling waarneembaar voor toepassing van statistische steekproeven. Het nog steeds stijgende aantal publicaties dat over dit onderwerp in het buitenland verschijnt vormt daarvan een symptoom. Alhoewel ook in Nederland aan dit onderwerp enige artikelen zijn gewijd, waarvan o.m. kunnen worden genoemd een artikel van Mr. H. Botje in Sigma 1958 en een van Drs. J. W. E. Vos in Sigma 1962, is overigens aan dit vraagstuk hier te lande nog weinig aandacht geschonken.

Genoemde publicaties, zowel in het buitenland als in Nederland, houden zich - behoudens een enkele uitzondering - veelal voornamelijk bezig met de behandeling van een bepaalde toepassing. Hoewel deze publicaties ongetwijfeld toenemende belangstelling wekken voor de mogelijkheden die de statistische steekproef kan bieden, missen ze toch een meer algemene benadering van het probleem. In het hiernavolgende wordt een poging gedaan wat nader in te gaan op de mogelijkheden en beperkingen van het gebruik van statistische steekproeven in de administratie. Het is niet de bedoeling veel aandacht te besteden aan de mathematische aspecten der statistische methoden zelf doch veel meer om aan te duiden dat de administrateur, buiten de tot dusver door hem gebruikte methoden, thans statistische technieken ter beschikking staan welke hij voor de oplossing van bepaalde administratieve vraagstukken met vrucht kan toepassen.

Allereerst zullen enkele aspecten van de statistische steekproef worden belicht, vervolgens zal worden aangegeven welke steekproefmethoden de administrateur ter beschikking staan, waarna tenslotte zal worden nagegaan voor welke administratieve doeleinden deze methoden wellicht zouden kunnen worden aangewend,

B. ENIGE ALGEMENE OPMERKINGEN TEN AANZIEN VAN STATISTISCHE STEEKPROEVEN

Een steekproef kan worden gedefinieerd als een verzameling waarnemingen uit een te onderzoeken massa met het doel de typiche eigenschappen van deze massa te leren kennen zonder alle eenheden waaruit die massa bestaat te onderzoeken.

Daar in dit blad aan de grondslagen van de statistische steekproef in diverse publicaties reeds in ruime mate aandacht is geschonken, zullen in het kader van dit artikel slechts enkele voor het onderhavige probleem belangrijke aspecten naar voren worden gebracht terwijl voor het overige naar bedoelde literatuur wordt verwezen.

Het eerste punt dat in dit verband kan worden genoemd is het feit dat men op grond van een steekproef uit een massa nooit een exacte uitspraak over die massa kan doen doch dat altijd een schatting (benaderde waarde) wordt verkregen zoals: het percentage foutieve posten ligt tussen de 2 en 4 % of de waarde van de voorraad zal liggen tussen *f* 3.900.000 en *f* 4.100.000. Door middel van

een steekproefonderzoek kan dus alleen een uitspraak worden gedaan met een bepaalde onnauwkeurigheid. Naarmate het aantal steekproeven toeneemt zal de onnauwkeurigheid uiteraard afnemen. Vervolgens kan een uitspraak die op een steekproef is gebaseerd slechts worden gedaan met een bepaalde mate van betrouwbaarheid hetgeen wil zeggen dat het mogelijk is dat de massa - zij het met een geringe waarschijnlijkheid - in feite een andere karakteristiek heeft dan uit de steekproef wordt geconcludeerd. Ook hier neemt het risico dat men loopt, bij een bepaalde nauwkeurigheid die men wil accepteren, af naarmate de steekproefgrootte toeneemt.

Indien men geen enkel risico wil lopen en/of een uitspraak wenst te doen met 100 % nauwkeurigheid, zal men in theorie *alle* eenheden waaruit de massa bestaat moeten onderzoeken. Bij toepassing van steekproefmethoden zal men zich dus bewust moeten zijn een zekere onnauwkeurigheid en een zekere onbetrouwbaarheid (dus risico) te moeten aanvaarden. Dit bezwaar is echter niet zo groot omdat men vooraf kan bepalen met welke onnauwkeurigheid en met welke betrouwbaarheid men de uitspraak zal wensen te doen, hetgeen bepalend is voor de grootte van de steekproef. Bovendien zal een bewuste beperking van de mate van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid in vele gevallen zeer zinvol zijn. Men zal deze gewenste nauwkeurigheid en betrouwbaarheid niet alleen kunnen doch ook vooraf moeten bepalen, evenals men vooraf zal moeten vaststellen omtrent welke kenmerken van de massa men informatie wenst, omdat duidelijk moet vaststaan wat men met de steekproef wil bereiken. Alleen dán kan een goed steekproefplan worden ontworpen.

Een voorwaarde voor het nemen van steekproeven is, dat deze volkomen willekeurig uit de massa zullen moeten worden getrokken. Wordt aan deze voorwaarde niet voldaan dan loopt men het risico dat de steekproefnemer bewust of zelfs onbewust, voorkeur heeft om bepaalde eenheden in de steekproef op te nemen en daardoor een verkeerd beeld van de massa zal verstrekken. Deze willekeurigheid kan op verschillende wijzen worden verkregen, o.m. door toepassing van tabellen met willekeurige getallen. Een andere voorwaarde is dat de steekproef representatief is, d.w.z. dat de steekproef zodanig genomen wordt, dat hij werkelijk de *gehele* massa, die men wenst te onderzoeken, vertegenwoordigt.

Volledigheidshalve dient te worden vermeld dat de hiervoor genoemde risico's inherent zijn aan de steekproefmethode zelf, doch dat bovendien nog het risico blijft bestaan dat, evenals overigens bij de volledige waarneming, als gevolg van normale menselijke fouten vergissingen worden gemaakt.

C. ENKELE STEEKPROEFMETHODEN

Het steekproefonderzoek kan gericht zijn op:

(a) alternatieve kenmerken van de massa, zoals goede of foutieve posten, posten beneden of boven een bepaald bedrag, etc. In dit geval hebben we te maken met een alternatief steekproefsysteem;

(b) kenmerken van de massa die een reeks opeenvolgende waarden kunnen doorlopen zoals individuele gewichten, bedragen etc. (variabel steekproefsysteem).

De steekproefmethoden kunnen voor ons doel worden verdeeld in:
(a) estimating methoden;
(b) acceptance sampling methoden.

(a) Estimating methoden

Bij de estimating methoden stelt men op basis van de nauwkeurigheid en de betrouwbaarheid die men wenst te bereiken de steekproefgrootte vast en doet op grond van de steekproefuitkomst een uitspraak over de onderzochte massa. Bij een alternatief systeem kan als resultaat van de steekproefuitkomst bijvoorbeeld worden vastgesteld dat het aantal fouten in de massa met een betrouwbaarheid van 95 % zal liggen tussen 1 en 2 % (1,5 % ± 0,5 %) of - bij een variabel systeem - dat bijvoorbeeld het gemiddelde verkoopfactuurbedrag met 95 % betrouwbaarheid zal liggen tussen *f* 960 en *f* 1.040 (*f* 1.000 ± *f* 40).

(b) Acceptance sampling methoden

Hierbij bepaalt men vooraf de eisen waaraan de massa zal moeten voldoen wil deze kunnen worden geaccepteerd, en stelt aan de hand hiervan de steekproefgrootte en het aantal afwijkingen (normen) vast dat bij een gegeven steekproefgrootte mag voorkomen om een massa af of goed te keuren. Deze acceptance sampling methoden worden voornamelijk gebezigd voor kwaliteitscontrole. Ook in de accountantscontrole wordt vooral blijkens de Amerikaanse literatuur van deze steekproefmethoden veelvuldig gebruik gemaakt. Bij deze acceptance sampling methoden kunnen onder meer de volgende mogelijkheden worden onderscheiden:

1 men verricht een enkelvoudige steekproef (vast aantal), vergelijkt de uitkomst van de steekproef met een norm en komt op grond hiervan tot een oordeel of de massa moet worden afgekeurd of niet.
Bij dit steekproefsysteem wordt de massa alleen dan afgekeurd indien men in de steekproef een groter aantal fouten aantreft dan men op grond van de eisen die men aan de massa heeft gesteld met een bepaalde betrouwbaarheid zou kunnen verwachten (b.v. een massa mag maximaal 1 % fouten bevatten. Bij een hypothetische massa waarin 1 % fouten voorkomt is de kans dat in een steekproef van 150 stuks 6 of meer fouten worden aangetroffen minder dan $^1/_2$ %; indien in de steekproef 10 fouten worden aangetroffen zal de massa naar alle waarschijnlijkheid dus een foutenfrequentie hebben die groter is dan 1 %). Opgemerkt dient te worden dat bij deze methode een betrekkelijk grote kans bestaat dat men massa's goedkeurt die een hogere foutenfrequentie hebben dan men als maximaal aanvaardbaar heeft gesteld;
2 men verricht een meervoudige steekproef (sequential sampling) en vergelijkt de uitkomst van de steekproef met een norm. Hierbij kan men aan de hand van het resultaat van de steekproef komen tot de conclusie dat:
   - de massa kan worden goedgekeurd;
   - de massa moet worden afgekeurd;
   - er nog geen beslissing kan worden genomen en de steekproef met een vooraf vastgesteld aantal waarnemingen moet worden uitgebreid. Dit laatste kan zich meerdere malen herhalen. Bij deze methode wordt de grootte van de eerste steekproef, het aantal afwijkingen in deze steekproef waar beneden

de massa kan worden geaccepteerd alsmede het aantal afwijkingen in deze steekproef waarboven de massa dient te worden afgekeurd, van te voren vastgesteld. Ligt het steekproefresultaat tussen deze aantallen dan wordt de steekproef uitgebreid met een nieuw, vooraf vastgesteld aantal waarnemingen waarvoor andere fout-grenzen zijn bepaald. Bij deze methode is de totale steekproefgrootte voor het individuele geval vooraf niet bekend, hoewel uiteraard wel inzicht bestaat in het gemiddelde aantal waarnemingen bij een dergelijke steekproef;

3 als derde mogelijkheid, waaraan in de statistische literatuur overigens nog maar weinig aandacht is besteed, kunnen worden genoemd die methoden die erop zijn gericht in een continue stroom van eenheden steekproeven te nemen met de bedoeling met een bepaalde betrouwbaarheid een aflevering te garanderen waarvan het aantal fouten een vooraf vastgesteld maximum niet overschrijdt. Als voorbeeld van een dergelijke methode kan worden genoemd de methode die door Drs. Vos is beschreven in het Sigma-artikel, getiteld „Een keuringssysteem voor administratieve controle". Hierin wordt het volgende controlesysteem beschreven:

Voorschrift (1):

- de eerste 100 eenheden worden voor de volle 100 % gecontroleerd. Indien hierbij één of meerdere fouten worden aangetroffen dan moeten de volgende 100 eveneens volledig worden gecontroleerd. Wordt echter geen enkele fout aangetroffen dan wordt overgegaan naar voorschrift (2).

Voorschrift (2):

- van de volgende 200 eenheden wordt 50 % gecontroleerd waarbij de te controleren eenheden a-select worden getrokken. Wanneer 2 of meer fouten worden aangetroffen moet verder worden gegaan met voorschrift (1). Indien 1 fout wordt aangetroffen dan moet voorschrift (2) worden herhaald. Indien geen fouten worden aangetroffen dan moet verder worden gehandeld overeenkomstig voorschrift (3).

Op min of meer overeenkomstige wijze zijn er voorschriften voor de volgende 500, 1.000 en 2.000 eenheden waarbij respectievelijk 20 %, 10 % en 5 % van de eenheden worden gecontroleerd.

Het beschreven keuringssysteem is gebaseerd op de eis dat de geconstateerde fouten direct worden gecorrigeerd. Het voordeel van deze methode is dat men de massa niet behoeft te verwerpen, maar door het aanbrengen van correcties tot een uiteindelijk aanvaardbaar resultaat komt dat een vooraf vastgesteld foutenpercentage niet overschrijdt. In het geval dat een andere kwaliteitseis wordt gesteld dan waarvan men bij het ontwerpen van bovengenoemde instructies is uitgegaan, zullen de voorschriften daaraan moeten worden aangepast. In de literatuur worden overigens ook nog andere methoden beschreven waarmede men een bepaalde Average Outgoing Quality Limit kan bereiken.

D. TOEPASSINGSMOGELIJHEDEN IN DE ADMINISTRATIE

Indien men denkt aan toepassingsmogelijkheden van statistische steekproefmethoden in de administratie is men geneigd deze allereerst te zoeken in het

vlak van de interne controle. Deze toont immers in vele gevallen grote overeenkomst met de kwaliteitscontrole bij welke in toenemende mate gebruik wordt gemaakt van meer of minder verfijnde steekproeftechnieken. Ook in de literatuur wordt aan deze steekproefmethoden t.b.v. de kwaliteitscontrole grote aandacht besteed. Hoewel de toepassingsmogelijkheden voor de interne controle beslist niet gering mogen worden geacht, kan de toepassing van de steekproef eveneens een belangrijke rol spelen bij de administratieve handelingen (uitvoering) zelf. Indien in het hiernavolgende allereerst aandacht zal worden geschonken aan mogelijke toepassingen op het gebied der interne controle en daarna aan de uitvoering zelf is dit niet gedaan om een rangorde van belangrijkheid aan te geven doch uitsluitend om praktische overwegingen.

(a) Steekproef als middel van interne controle

Onder interne controle zouden we willen verstaan die handelingen en middelen, waarmede de leidende en uitvoerende bedrijfsorganen van een onderneming - uitgezonderd die welke tot zelfstandige controle-organen zijn verbijzonderd - controle uitoefenen op het bedrijfsgebeuren. Anders gezegd, die organisatorische voorzieningen en zelfstandige controlehandelingen waarmede de onderneming, onafhankelijk van het werk van de accountant een sluitende controle wil verkrijgen ter beveiliging van de bezittingen, ter vaststelling van de betrouwbaarheid van haar administratieve gegevens en ter constatering dat de richtlijnen van de leiding worden gevolgd.

Ter bereiking van dit sluitend systeem van interne controle kunnen bepaalde voorzieningen in de structuur van de organisatie worden aangebracht zoals functiescheiding, vastlegging van bevoegdheden en richtlijnen, budgettering etc. en staan voorts verschillende technieken ter beschikking die kunnen worden gebruikt ter verzekering van de juistheid der registratie en berichtgeving over het bedrijfsgebeuren. De maatregelen van interne controle die meer gericht zijn op de structuur van de organisatie zoals bijvoorbeeld functiescheiding, lenen zich uiteraard niet voor toepassing van steekproeven. De zelfstandige controlehandelingen, die gericht zijn op de beveiliging van de informatieverwerking zelf en voorts b.v. de inventarisaties bieden meer mogelijkheden.

Zoals onder B. reeds is uiteengezet kan men steekproefmethoden alleen dan toepassen indien men een zekere onnauwkeurigheid kan aanvaarden en voorts genoegen kan nemen met het feit dat de uitspraak met een zekere onbetrouwbaarheid kan worden gedaan. De vraag rijst of dit voor de interne controle kan worden geaccepteerd.

Wat betreft de onnauwkeurigheid, dient in de eerste plaats te worden opgemerkt dat een bepaalde controlehandeling niet geheel los staat maar moet worden gezien in verband met andere interne controles, welke in het systeem van gegevensverwerking zijn ingebouwd. Op dit aspect zal in het hiernavolgende nog nader worden teruggekomen.

Voorts zal in vele gevallen de aard van de gegevens en het doel waarvoor deze worden aangewend geen 100 % nauwkeurigheid vereisen doch zullen bepaalde toleranties kunnen worden aanvaard. Alhoewel bij de behandeling van de toepassing van steekproefmethoden voor de uitvoering zelf op dit aspect nog nader zal worden ingegaan kan hier reeds naar voren worden gebracht dat het aantal gevallen waarin een 100 % zekerheid wordt vereist bij nadere bestudering be-

slist veel minder is dan men oppervlakkig zou aannemen. Verder mag niet uit het oog worden verloren dat zelfs een 100 % controle niet altijd zal leiden tot een 100 % nauwkeurigheid omdat ook dan de controlehandelingen niet altijd feilloos zullen worden verricht. Ter illustratie moge het controleponsen worden genoemd. Hierbij hebben we een 100 % controle van de ponskaarten door middel van een actieve handeling, namelijk het herhaald onafhankelijk aanslaan van de posities. Toch biedt zelfs deze controle geen 100 % zekerheid.

Tenslotte kan worden vermeld dat de kosten verbonden aan een volledige, dus 100 % controle, vaak relatief hoog zijn zodat alleen reeds om deze reden bepaalde toleranties moeten worden aanvaard. Het economische principe immers eist dat de controlekosten niet hoger mogen zijn dan het belang dat men op die manier kan dienen.

Dat de uitspraak op grond van de steekproefuitkomst niet met 100 % zekerheid kan worden gedaan, vormt op zich een principieel moeilijker probleem dan de onnauwkeurigheid. Bij de laatste gaat het slechts om een tolerantie die men moet accepteren, terwijl het betrouwbaarheidselement het gevaar inhoudt dat men een conclusie trekt die onjuist is. Men meent een massa op basis van het steekproefresultaat te kunnen aanvaarden terwijl de massa in werkelijkheid niet aan de gestelde eisen voldoet of omgekeerd. Toch zijn ook hier bepaalde factoren die dit bezwaar opheffen of aanmerkelijk in betekenis kunnen terugbrengen.

In de eerste plaats wordt er in dit verband op gewezen dat, indien het werkelijke foutenpercentage in de massa groter zou zijn dan op grond van de steekproefuitkomst met een bepaalde betrouwbaarheid wordt geconcludeerd, de kans groot zal zijn dat de afwijking ten aanzien van de steekproefuitkomst slechts gering is. Naarmate immers het werkelijke percentage meer afwijkt van het gevonden percentage neemt de kans dat dit bij de steekproef onontdekt zal blijven steeds meer af. Ter illustratie het volgende voorbeeld. Indien de steekproef met een betrouwbaarheid van 95 % aangeeft dat het foutenpercentage niet hoger zal zijn dan 2 % of anders gezegd dat er 5 % kans is dat het foutenpercentage hoger is dan 2 %, is het risico dat het werkelijke percentage hoger is dan 3,5 % slechts 1 %, en hoger dan 4 % slechts 0,5 %.

Voorts zal (zullen) de steekproefcontroles niet een op zichzelf staande controlehandeling zijn maar op een logische wijze ingepast moeten zijn in het totaal van organisatorische maatregelen om het gegevensverwerkingstraject te beveiligen. Het zal m.a.w. slechts één van de beveiligingen zijn in het gehele traject. Ook de organisatorische voorzieningen en de overige zelfstandige controlehandelingen geven een bepaalde beveiliging en de vraag moet dan ook niet worden gesteld of de steekproefcontrole op zich voldoende is doch of het geheel van interne controlemaatregelen inclusief de steekproefcontrole(s) een goede uitkomst garandeert. Dit houdt o.m. in de bepaling van het waardeniveau of anders gezegd het „relatief belangrijke moment" van de te onderzoeken uitkomst (zie M.A.B. juni 1959 „De steekproef in de accountantscontrole III" - P. C. Louwers). Bij toepassing van de statistische steekproef als geïsoleerde interne controlemaatregel ten aanzien van dit niveau worden in dit opzicht veelal nog niet aanvaardbare risico's gelopen; de uitsluiting hiervan dient veelal door andere maatregelen van interne controle te worden bereikt, zoals door het relateren van bepaalde

totaaluitkomsten aan andere grootheden of indien dit weinig steun biedt door b.v. bij de steekproef alle posten boven een bepaald bedrag te controleren. Tenslotte kan worden opgemerkt dat de interne controle in de administratie een permanent karakter draagt en men steekproeven of andere waarnemingen verricht over slechts relatief korte periodes zodat de kans dat de organisatie gedurende een langere periode niet goed functioneert, en dit dan niet uit de steekproef of de andere controlemaatregelen zou blijken, uiterst gering is.

Wanneer we op grond van het vorenstaande mogen concluderen dat er in het algemeen mogelijkheden zijn om in de administratie voor doeleinden van interne controle steekproeven toe te passen rijst de vraag wat we hiermede in specifieke gevallen willen en kunnen bereiken. Allereerst zal de steekproef moeten dienen om, in samenhang met andere maatregelen van interne controle, vast te stellen dat de opgeleverde informatie aan vooraf vastgestelde eisen voldoet. In de tweede plaats, en zeker niet onbelangrijk, zal men hiermede op het spoor kunnen komen van organisatorische onvolkomenheden. Immers door het „ontstellen" van de organisatie o.m. als gevolg van de desorganiserende krachten die altijd in een organisatie werkzaam zijn, zal de kwaliteit van de op te leveren informatie de neiging kunnen vertonen steeds slechter te worden. Reeds door steekproefsgewijze waarneming van de uitvoering en van de uitkomsten der administratieve werkzaamheden kan men indicaties verkrijgen omtrent deze organisatorische onvolkomenheden. Men zal dan de organisatie zodanig à tempo kunnen wijzigen dat de informatie regelmatig aan redelijke eisen blijft voldoen.

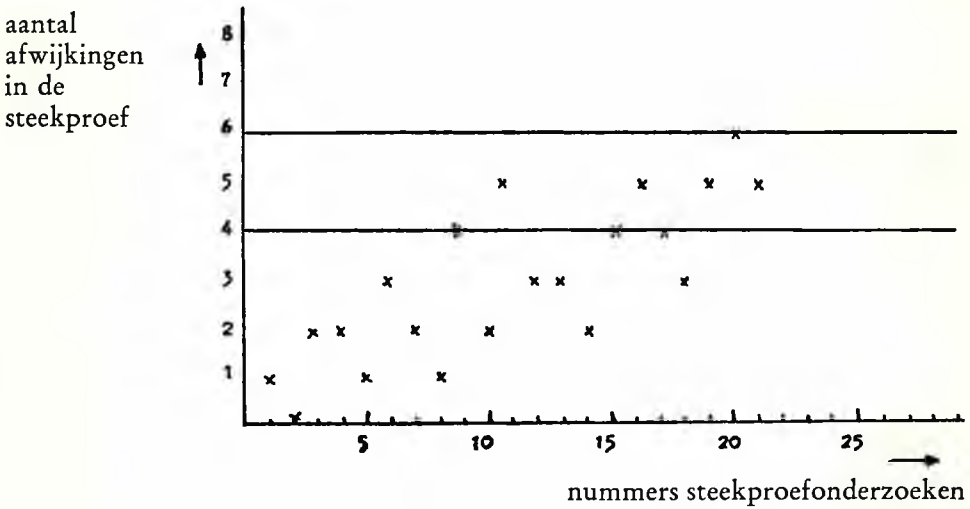
Voor de toepassing van steekproeven ten behoeve van de interne controle komen o.m. de volgende methoden in aanmerking:

1 de estimating methode (alternatieve methode). Door middel van een steekproef van een bepaalde omvang komt men - voor wat de gestelde alternatieven betreft - met een bepaalde onnauwkeurigheid en een bepaalde betrouwbaarheid tot een oordeel over de massa. Bij deze methode zal men een uitkomst kunnen verkrijgen waarbij men nog tot een onvoldoend oordeel over de massa kan komen zodat een bepaalde aanvullende steekproef zal zijn vereist. Zo zou men bij een loonberekening op grond van een steekproef van 400 stuks kunnen concluderen dat het foutenpercentage in de massa met een bepaalde betrouwbaarheid ligt tussen $^1/_2$ en $2^1/_2$ % terwijl men een foutenpercentage van 2 % maximaal toelaatbaar acht. Om vast te stellen of de massa aan deze kwaliteitseisen voldoet zal de steekproefomvang moeten worden uitgebreid;

2 de acceptance sampling methode. Welke van de in hoofdstuk C. genoemde methoden de voorkeur verdient hangt in belangrijke mate af van het specifieke geval. Kan, steeds nadat een bepaalde hoeveelheid informatie is opgeleverd (een stootsgewijze informatiestroom dus), een steekproef worden genomen en zouden de gevolgen van eventueel afkeuring der massa nog kunnen worden gecorrigeerd, dan komen in principe zowel de enkelvoudige als sequential sampling methoden in aanmerking. In het geval dat een min of meer continue informatiestroom voor interne of voor externe doeleinden wordt opgeleverd en eventuele correcties zeer snel moeten worden aangebracht komt een methode als o.m. door Drs. Vos is beschreven in aanmerking.
Het voordeel van de acceptance sampling methode is dat deze zich op een-

voudiger wijze in instructies laat vastleggen dan de estimating methoden, terwijl men zich voorts van te voren duidelijk moet uitspreken welke foutenpercentages men wenst te aanvaarden.

Om permanent te volgen hoe de kwaliteit van de administratieve verwerking zich in de tijd ontwikkelt, is het mogelijk gebruik te maken van z.g. kruisjeskaarten waarbij de uitkomsten van regelmatig plaatsvindende steekproefcontroles, door kruisjes op deze kaarten worden aangetekend. Om de bedoeling van een en ander duidelijk te maken is in onderstaande figuur het principe van een dergelijke kruisjeskaart, waarvan verschillende vormen bestaan, weergegeven.



Indien we regelmatig steekproeven nemen van 55 stuks en de kwaliteitseis die we stellen is 2 %, is de kans dat in de steekproef meer dan 4 afwijkingen voorkomen hoogstens 2,6 % en meer dan 6 slechts 0,1 %. Deze kritische punten zijn in de figuur aangegeven met de beide horizontale lijnen. Door middel van deze kaarten is dus duidelijk te zien wanneer een uitkomst buiten deze grens komt, terwijl tevens is waar te nemen hoe de kwaliteit van de verwerkte gegevens zich ontwikkelt. Een uitkomst boven de 4-lijn is in het geschetste voorbeeld inderdaad mogelijk (nl. 2,6 %) doch wanneer men het gehele beeld van de kruisjeskaart beziet, krijgt men een duidelijke indicatie dat de kwaliteit slechter wordt en dat naar alle waarschijnlijkheid de kwaliteit niet meer in overeenstemming is met de gestelde eis.

De hiervoor aangegeven steekproefmethoden zijn bij uitstek geschikt om kwantitatieve oordelen te verkrijgen - het percentage van het aantal posten dat foutief is - doch zij geven niet direct een aanwijzing omtrent de waardebedragen. Alhoewel dit kwantitatieve oordeel op zich van het allergrootste belang kan zijn - o.m. voor de beoordeling van de werking der organisatie - gaat het er toch uiteindelijk om welke afwijking men in het waardebedrag wil accepteren. Het probleem is dus hoe we dit waarde-oordeel kunnen verkrijgen. In dit verband dient te worden opgemerkt dat naarmate de spreiding van de geconstateerde

fouten uitgedrukt in geldbedragen groter wordt, het geven van een waarde-oordeel met behulp van de tot nu besproken methoden steeds moeilijker wordt. Deze moeilijkheid zou in daarvoor in aanmerking komende gevallen op de volgende wijzen kunnen worden ondervangen:

1 door toepassing van de guldenrangnummer-methode zoals deze door Van Heerden in het M.A.B. december 1961 is beschreven. Hij beschouwt niet de posten doch de guldens als eenheden waaruit de massa betaat. Hierbij worden dus niet de posten in de waarneming betrokken doch de guldens en hiervan wordt dan nagegaan of deze door geldige bescheiden zijn gedekt. Op deze wijze komt men tot een oordeel omtrent het percentage guldens dat niet gedekt is - dus direct tot een waarde-oordeel. Deze methode heeft een beperkte toepasbaarheid; ze kan in de administratie alleen worden toegepast voor die gevallen waarbij men erin geïnteresseerd is dat niet te veel is geregistreerd b.v. lonen, inkoop, doch niet voor die gevallen waarbij men wil vaststellen of niet te weinig is berekend zoals bij verkoop het geval is. Een vereiste voor de methode van Van Heerden is dat men veelal de cumulatieve waardetotalen moet kennen teneinde de gulden aan te kunnen wijzen die men controleren wil. Een voordeel is dat men bij deze methode in staat gesteld wordt de tellingen steekproefsgewijze te controleren. Een bezwaar is dat de aandacht zeer nadrukkelijk wordt gericht op de waardebedragen en de organisatorische aspecten op de achtergrond zouden kunnen komen;

2 door toepassing van de estimating methode bij variabele grootheden. Hierbij worden de bedragen van de afwijkingen die bij de steekproef zijn geconstateerd vastgelegd en vervolgens kan met een bepaalde betrouwbaarheid worden benaderd hoe groot de totale maximale afwijking kan zijn. Deze methode wordt o.m. door Vance and Neter in het boek „Statistical Sampling for Auditors and Accountants" en in het „Handbook of Sampling for Auditing and Accounting" van Herbert Arkin beschreven. In het hiernavolgende wordt op deze methode nog nader teruggekomen;

3 tenslotte kan erop worden gewezen dat in daarvoor in aanmerking komende gevallen op andere wijze, zoals hiervoor reeds is besproken, het niveau van de waarde kan worden vastgesteld waardoor de steekproefcontrole dan uitsluitend het karakter krijgt van een regelmatige check op de goede werking der organisatie, in welke waarneming de waarde-afwijkingen op zich van weinig belang zijn. Bij een goed werkend systeem van variabele budgettering en daarin verankerde betrouwbare normatieve cijfers, zal men b.v. het „relatief belangrijke moment", d.w.z. het niveau van de waarde vaak met behulp daarvan kunnen vaststellen en heeft de steekproef dus hoofdzakelijk het karakter van een oordeelsvorming omtrent de organisatie. In andere gevallen zal men b.v. de grote posten zelfstandig moeten onderzoeken (eventueel kan ook dat in een steekproef geschieden) om de vereiste zekerheid omtrent het „relatief belangrijke moment" te verkrijgen en heeft de steekproef op het overblijvende deels een afrondende betekenis voor het reeds verkregen oordeel over het niveau van de waarde en deels een zelfstandige betekenis tot waarneming van de organisatie,

Alhoewel, met name in Amerika, de toepassing van statistische steekproeven t.b.v. de administratieve verwerking steeds meer veld wint, zijn de toepassings-

gebieden die in de publikaties worden behandeld weinig gevarieerd. Mede om deze reden is het niet mogelijk de toepassingsmogelijkheden uitputtend te behandelen en zal dus worden volstaan met het noemen van enkele voorbeelden. Als mogelijke toepassingen kunnen o.m. worden genoemd de controle op loonberekening, verkoopfacturen, inkoopfacturen of een heel ander gebied b.v. schadeuitkering en premieberekening bij verzekeringsmaatschappijen (auto- en ziektekosten verzekering), in het algemeen dus al die gevallen waar gewoonlijk een detailcontrole plaatsvindt.

Als specifiek voorbeeld kan worden genoemd de controle op de juistheid van de basisgegevens die aan een computer worden toegevoerd zoals loongegevens, verkoopprijzen, rabatpercentages etc. en de controle of de vaste gegevens zoals rabatpercentages die in het interne of externe geheugen zijn vastgelegd niet (ten onrechte) zijn gewijzigd. Het is hierbij veelal mogelijk de te controleren posten op min of meer willekeurige wijze door de machine te laten aanwijzen. Deze steekproefcontrole kan bijzonder goed worden gecombineerd met andere interne controles welke in het programma van de machine zijn opgenomen. Door middel van redelijkheids- of limietcontroles kunnen namelijk alle sterk afwijkende posten of bedragen boven een bepaald niveau worden gesignaleerd en uitgezocht, terwijl op het overige de steekproef kan worden toegepast.

Een speciaal toepassingsgebied vormt voorts de voorraadopneming, zowel van magazijnvoorraden als van onderhanden werk. Hierbij kunnen zich twee situaties voordoen en wel:

1 er vindt een administratieve verslaglegging per artikel plaats;
2 een zodanige verslaglegging per artikel vindt niet plaats.

Indien er een administratieve verslaglegging is van de voorraad kan zonder meer op de wijze, zoals deze hiervoor is beschreven, een steekproefsgewijze verificatie plaatsvinden tussen de werkelijke voorraad en de voorraad volgens de administratie. Op deze wijze kan een oordeel worden verkregen dat de werkelijk aanwezige voorraden in overeenstemming zijn met de voorraden volgens het subgrootboek. Aangezien in vele gevallen reeds door de aard van het artikel kleine verschillen kunnen voorkomen zal hiermede rekening moeten worden gehouden bij de definiëring van de fout. Immers in een dergelijke situatie kan niet iedere afwijking als een fout worden beschouwd. Deze wijze van voorraadopneming heeft op de partieel roulerende voorraadopneming voor dat bij iedere opneming een uitspraak kan worden gedaan over het geheel, omdat het resultaat kan worden gekwantificeerd voor het totaal.

In de situatie dat geen voorraadadministratie ter beschikking staat zal geen vergelijking kunnen plaatsvinden en zal het vraagstuk van de voorraadopneming langs een andere statistische weg moeten worden benaderd. Hiertoe leent zich uitsluitend de estimating methode. Men kiest in dit geval volkomen a-select een aantal artikelen en bepaalt aan de hand van de uitkomst van de steekproef de waarde van de voorraad, uiteraard met een bepaalde betrouwbaarheid en tussen bepaalde grenzen. De tolerantie, dus de onnauwkeurigheid waarmede men de uitspraak doet, hangt in belangrijke mate af van de spreiding in de waardebedragen en kan worden verkleind door de steekproefomvang te vergroten. Deze spreiding kan in vele gevallen zo groot zijn dat de onnauwkeurigheid waarmede men de uitspraak doet, ontoelaatbaar groot is of dat een zo grote steekproef moet worden

genomen dat de toepassing niet interessant meer is. In een dergelijke situatie verdient het veelal de voorkeur de steekproef te stratificeren, d.w.z. dat de massa in meerdere lagen - afhankelijk van de waarden - wordt verdeeld en dat het aantal te nemen steekproeven in een bepaalde verhouding over de lagen wordt verdeeld. De steekproefomvang per laag hangt dan in belangrijke mate af van de spreiding in de waardebedragen en van het aantal artikelen in een laag. Op grond van deze stratificatie komt men wellicht tot de conclusie dat bepaalde strata (b.v. grote bedragen met grote spreiding) geheel zullen moeten worden opgenomen. Met deze stratificatie wordt bereikt dat een bepaalde graad van nauwkeurigheid met een kleinere steekproef kan worden verkregen.

Voor de uitvoering van een dergelijke steekproef zal men achtereenvolgens de volgende handelingen moeten verrichten:

1 de tolerantie (nauwkeurigheid) welke men in de uitspraak wenst te aanvaarden alsmede de gewenste betrouwbaarheid vaststellen;
2 een oordeel verkrijgen omtrent de spreiding der waardebedragen (b.v. door proefsteekproef te nemen);
3 op basis van hetgeen onder 1 is bepaald berekenen hoe groot de steekproefomvang moet zijn en nagaan of het wenselijk is de steekproef te stratificeren;
4 de artikelen aangeven die moeten worden opgenomen;
5 de artikelen opnemen;
6 van de opgenomen artikelen het waarde-bedrag bepalen - dus aantal x prijs;
7 aan de hand van statistische formules de totale waarde van de massa vaststellen en de daarbij behorende toleranties aangeven.

Uit het voorgaande bleek reeds dat men het aantal artikelen dat men in voorraad heeft, zal moeten kennen.

(b) Toepassingen in de uitvoering zelf

Zoals reeds is opgemerkt bieden de toepassingen in de administratieve uitvoering zelf de interessantste mogelijkheden voor het gebruik van steekproefmethoden. Alvorens enigszins nader op die toepassingsmogelijkheden in te gaan zal eerst enige aandacht worden geschonken aan de aard van de administratieve berichtgeving. Daarbij moet worden aangetekend dat het om dezelfde reden als onder (a) uiteengezet, in dit stadium niet mogelijk is een duidelijk beeld te schetsen van de toepassingsgebieden, doch dat moet worden volstaan met het geven van enkele indicaties.

De administratie is vaak geneigd om, indien bepaalde informatie wordt gewenst, deze zo mogelijk met een - in theorie - 100 % nauwkeurigheid te verschaffen. Voor vele doeleinden echter, waarbij met name wordt gedacht aan het verstrekken van informatie aan de leiding op de diverse niveaus ten behoeve van het nemen van beslissingen zal niet altijd een 100 % nauwkeurigheid vereist zijn, terwijl in het zuiver administratieve vlak zoals kostenverbijzonderingen etc. 100 % exactheid door de aard van de administratieve bewerking in wezen niet mogelijk of overbodig is. Deze neiging naar exactheid is niet alleen aanwezig bij de administratieve functionarissen die uit hoofde van hun beroep ten aanzien van die gegevens uiteraard een min of meer exacte instelling hebben, doch ook bij degenen die de informatie ontvangen. De informatie moet echter afgestemd zijn op de behoefte, d.w.z. op het gebruik dat men daarvan moet maken. Indien men

het probleem op deze wijze benadert zal men in onderling overleg kunnen vaststellen welke toleranties acceptabel zijn.

Als eerste toepassingsmogelijkheid zouden we willen noemen het verstrekken van informatie die een incidenteel karakter draagt en welke niet door de normale administratieve procedures wordt opgeleverd. Veelal kan deze informatie slechts met veel moeite worden verschaft of blijft om praktische redenen geheel achterwege. Door middel van steekproefmethoden kunnen deze gegevens met bepaalde toleranties vaak met relatief weinig moeite worden verstrekt. Ook wanneer bepaalde gegevens wel regelmatig worden verlangd doch geen absolute nauwkeurigheid wordt vereist zal het mogelijk kunnen zijn deze informatie regelmatig op basis van steekproeven te verstrekken. Zelfs indien gebruik wordt gemaakt van computers zal het wellicht mogelijk en rationeel kunnen zijn bepaalde mutaties willekeurig door de machine zelf te laten aanwijzen, de aangegeven mutaties op een afzonderlijke tape, disk of in ponskaarten vast te leggen en de machine aan de hand van dit geringe aantal mutaties (steekproef) de gewenste informatie te laten verschaffen. Hierdoor kunnen wellicht relatief tijdrovende machinehandelingen zoals sorteren, rekenen etc. worden voorkomen.

Het is voorts mogelijk om bepaalde verrekeningen binnen grote bedrijven tussen bepaalde afdelingen of bedrijfsonderdelen op basis van steekproeven te doen plaatsvinden. In Amerika gebruikt men in enkele gevallen deze methodieken zelfs voor externe verrekeningen. Als voorbeeld kan hier worden genoemd de verrekening van vliegkosten van passagiers die voor het traject dat zij moeten afleggen gebruik maken van verschillende luchtvaartmaatschappijen terwijl het vliegticket voor het gehele traject door één maatschappij wordt verkocht. Dit betekent dat verrekeningen moeten plaatsvinden tussen de verschillende luchtvaatmaatschappijen. Deze verrekening is, gezien het omvangrijke aantal posten zeer tijdrovend. Teneinde dit administratieve werk belangrijk te reduceren neemt men een aantal steekproeven uit deze massa en berekent met behulp daarvan het te verrekenen bedrag met een bepaalde nauwkeurigheid en met een bepaalde waarschijnlijkheid. Het nadeel van de onnauwkeurigheid weegt niet op tegen de belangrijke arbeidsbesparende voordelen welke aan deze methode zijn verbonden. Uit de hierover gepubliceerde artikelen blijkt dat de ervaringen met dit verrekensysteem zeer bevredigend zijn (zie het ook overigens lezenswaardige artikel van W. C. Dalleck „Inductive Accounting" in Industrial Quality Control van december 1956).

Als mogelijke toepassingen kunnen verder worden genoemd de partiële creditering en de verbijzondering naar kostendragers. In een artikel van W. Hyde, getiteld „Sample Costing" [1]), wordt aangegeven hoe bij een bedrijf dat zeer veel kleine reparaties bij derden uitvoert de partiële creditering en de verbijzondering naar kostendragers geheel zijn gebaseerd op de statistische steekproefmethode en dat de toepassing ervan tot goede resultaten heeft geleid.

Ook de berekening van de voorziening voor dubieuze debiteuren op basis van het aantal maanden achterstand en de voorziening voor incourante voorraden kunnen wellicht goede toepassingsmogelijkheden bieden.

Hoewel geen betrekking hebbende op de administratieve uitvoering zelf kan als bijzondere toepassing nog worden genoemd het gebruik van de statistische

[1]) The Cost Accountant, december 1960

steekproef ten behoeve van het organisatie-onderzoek. Bij dergelijke onderzoeken zal men vooraf een analyse willen maken van het bedrijfsgebeuren. Men wil de karakteristiek kennen van bepaalde activiteiten. Hiertoe zal het nodig zijn een groot aantal kwantitatieve gegevens te kennen. Indien men b.v. een organisatievoorstel wil maken betreffende de goederenbeweging zal men onder meer moeten weten hoeveel artikelen vrijwel niet muteren, hoeveel artikelen een geringe waarde hebben, welk afzetpatroon de verschillende artikelen hebben, etc. Een dergelijk voorbereidend onderzoek kan bijzonder tijdrovend zijn. Ook hier biedt de steekproefmethode een goede mogelijkheid om met relatief weinig tijd het probleem te kwantificeren. Bij toepassing van steekproeven ten behoeve van de uitvoerende arbeid zelf zal uitsluitend gebruik gemaakt kunnen worden van estimating methoden.

E. SLOTOPMERKINGEN

Zoals uit het voorgaande duidelijk zal zijn vereist de toepassing van de statistische steekproef voor administratieve doeleinden een grondige voorbereiding en analyse van het probleem terwijl voor de uitvoering zelf een grote mate van discipline noodzakelijk is. Indien aan deze twee voorwaarden niet is voldaan loopt men bij de toepassing ervan grote risico's.

Voor de toepassing van de steekproef behoeft men niet te beschikken over een diepgaande kennis van de steekproeftheorie doch wel zal men de grondslagen goed moeten beheersen. Voor specifieke vraagstukken zal men de hulp van een statisticus kunnen inroepen en zal men in onderlinge samenwerking op vruchtbare wijze een steekproefplan kunnen ontwerpen.

Bij invoering van steekproefmethoden zullen in het begin veelal psychologische weerstanden moeten worden overwonnen. Men begrijpt een en ander niet direct en heeft daardoor de neiging bewust of onbewust tegen te werken. In de Amerikaanse literatuur wordt daarom wel aanbevolen in de aanvangsfase twee systemen naast elkaar te laten lopen om de employé's te overtuigen dat men langs beide wegen nagenoeg hetzelfde resultaat bereikt. Deze wijze van invoering biedt tevens de mogelijkheid om eventuele fouten in het voorgestelde systeem op het spoor te komen.

Tenslotte wordt opgemerkt dat, alhoewel de steekproef grote mogelijkheden biedt, men er anderzijds voor moet waken de toepasbaarheid te overschatten. Zoals in het voorgaande naar voren is gebracht heeft de steekproefmethode een aantal eigenschappen, met name met betrekking tot de onnauwkeurigheid en de betrouwbaarheid van de uitkomsten die de toepassingsmogelijkheden beperken. Het doel van dit artikel is dan ook slechts belangstelling te wekken voor de beslist gunstige mogelijkheden die deze methoden voor vele problemen kunnen bieden en waarvan tot heden dikwijls nog te weinig gebruik werd gemaakt.