

STICHTING
MATHEMATISCH CENTRUM
2e BOERHAAVESTRAAT 49
AMSTERDAM

AFDELING MATHEMATISCHE STATISTIEK

Rapport S 305 (VP 20)

De grens tussen normaal en abnormaal - statistisch gezien -

door

J. Hemelrijk

(Voordracht gehouden voor het Studium Generale te Leiden.)

Najaar 1962

1. De grens tussen normaal en abnormaal bestaat niet.

Zou men de titel van deze reeks voordrachten - de grens tussen normaal en abnormaal - letterlijk nemen dan kan men volstaan met de constatering dat deze grens niet bestaat. Dat wil niet zeggen dat de termen "normaal" en "abnormaal" zinledig zijn. Er zijn gemakkelijk voorbeelden te geven, waarbij zij zinvol kunnen worden gebezigd: persoon en leven van mensen als Churchill of Moshe Dayan (om maar een willekeurig paar namen te noemen) zijn zeker abnormaal (in positieve zin) in vergelijking met die van de doorsnee burger. Ook naar de negatieve kant kan men deze schaal zonder moeite aanvullen. Maar al zijn dan de begrippen "normaal" en "abnormaal" zinvol te hanteren, een scherpe grens valt niet te trekken. Hoogstens kan men een zelf niet scherp begrensde grensgebied trachten aan te geven.

Daarbij valt te overwegen dat de betekenis van termen, die niet scherp gedefinieerd zijn, of zolang zij niet scherp gedefinieerd zijn, bepaald wordt door de wijze waarop zij in het gewone spraakgebruik worden gebezigd. Wenst men tot een scherpere omschrijving te komen, dan is het nuttig deze dagelijkse betekenis, hoe vaag die ook moge zijn, niet uit het oog te verliezen en daarvan ook niet te ver af te wijken. Daardoor ontstaat slechts verwarring. Wij zullen daarom onze statistisch getinte beschouwingen telkens toelichten aan praktische voorbeelden, waarbij de te analyseren termen goed kunnen worden gebruikt en wij beginnen dan maar met een zeer eenvoudig - zij het wat droog - voorbeeld ter adstructie van de stelling dat de grens tussen normaal en abnormaal niet bestaat.

De gemiddelde armlengte van de Nederlandse man is omstreeks 47 cm en het gros van de Nederlandse mannen heeft een armlengte (van de schouder tot de hand) tussen 40 en 54 cm. Een armlengte van 70 cm zou zeer zeker abnormaal te noemen zijn, terwijl 42 en 51 cm zeker nog wel normaal zijn. Maar waar ligt de grens? Dit valt zonder meer niet te zeggen.

De overgang is te geleidelijk, vgl. fig.1.

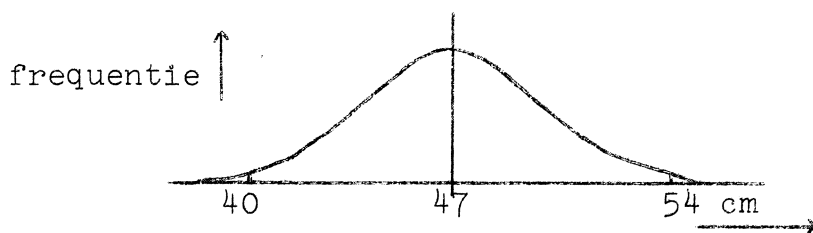


fig.1 Armlengte van Nederlandse mannen

Voor de beenlengte (of beter: bekkenhoogte, met schoenen aan) kan men soortgelijke cijfers opgeven: gemiddeld ongeveer 105 cm, het gros tussen 90 en 120 cm. Hier is evenmin een grens aan te geven. Om het iets ingewikkelder te maken beschouwen wij nu 4 mannen als in tabel I.

Tabel I. 4 "mannen"

	A	B	C	D
armlengte	42	51	42	51
bekkenhoogte	96	114	114	96

Deze mannen bezitten alle 4, volgens het bovenstaande, "normale" armlengte en bekkenhoogte. Toch zijn A en B "normaal" en C en D "abnormaal". Immers C heeft een soort kangaroo-figuur en D lijkt, althans wat deze twee afmetingen betreft, veel op een gorilla.

De combinaties afmetingen van C en D komen dan ook niet voor in de Nederlandse bevolking - althans dit zou mij zeer verbazen.

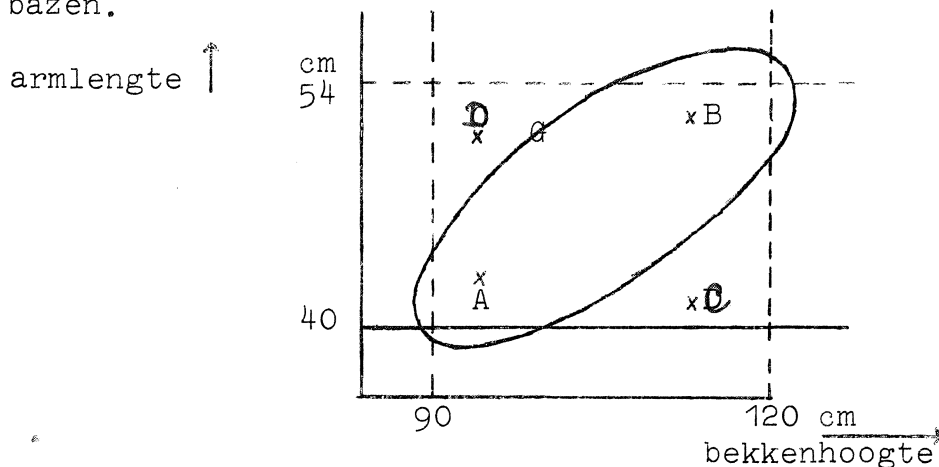


fig.2 Armlengte en bekkenhoogte van Nederlandse mannen

De situatie is in fig.2 verduidelijkt. Het gros der Nederlandse mannen ligt in het aangegeven ovale gebied G. A en B liggen hierin, C en D ver erbuiten. Armlengte en bekkenhoogte zijn "positief gecorreleerd".

2. Normaal en abnormaal zijn relatieve begrippen.

Wij zien uit deze voorbeelden niet alleen dat het moeilijk is een grens te trekken tussen normaal en abnormaal, maar tevens dat wij te maken hebben met een relatief begrippenpaar.

Een op zichzelf normale armlengte kan blijkbaar abnormaal worden door een beenlengte, en omgekeerd. Beter gezegd: op zichzelf normale arm- resp. beenlengtes kunnen in combinatie abnormaal zijn.

Alvorens wij terugkomen op de vraag over de grens tussen normaal en abnormaal dienen wij eerst het relatieve karakter van dit begrippenpaar nader te onderzoeken. Dit relatieve karakter is op zichzelf voldoende bekend.

"In het land der blinden is één oog koning": het bezit van slechts één oog is abnormaal weinig - in de zin van uitzonderlijk- in een land van merendeels twee-ogigen, maar abnormaal veel in een land van blinden. Het bezit van een van nature rode huid is abnormaal in Europa, maar normaal in een Indianenreservaat in Amerika.

Waarom deze zo bijzonder simpele voorbeelden?

Omdat zij direct aansluiten bij de statistische gedachtengang. In de statistiek houdt men zich bezig met de beschouwing van zg. populaties. Een populatie is een - liefst welomschreven - verzameling van elementen (personen, dieren, voorwerpen, gebeurtenissen, experimenten), waarover men door veelal steekproefsgewijze waarneming iets te weten wil komen. Op zo'n populatie beschouwt men dan kenmerken (liefst meetbare), zoals boven: armlengte, bekkenhoogte, huidskleur. Heeft men nu een welomschreven populatie, bijv. de mannen met Nederlandse nationa-

liteit, die zich op een bepaald tijdstip levend in Nederland bevinden, dan heeft een bepaald kenmerk, bijv. de lichaamslengtes op die populatie een frequentieverdeling, zoals in fig. 1 geschetst voor de armlengte. Statistisch gezien kan men dan, zonder andere populaties in de beschouwingen te betrekken, niet van abnormaal spreken. Alle bij elementen van de populatie voorkomende waarden van bijv. de lichaamslengte zijn reëel. Wel kan men slechts zeer zelden voorkomende waarden uitzonderlijk noemen, maar er is (nog) geen enkele reden voor het gebruik van de term abnormaal in enige andere zin dan uitzonderlijk. Veronderstel bijv. dat wij, wetende dat de gemiddelde lichaamslengte ongeveer 175 cm is, terwijl het gros der mannen een lengte tussen 155 cm en 195 cm bezit, een man ontmoeten, die slechts 145 of 140 cm lang is, maar die voldoet aan bovenstaande eisen: Nederlandse nationaliteit, in Nederland aanwezig en levend. Dan is deze man toch wel abnormaal kort! In later te preciseren zin is dit juist, maar bij scherper beschouwen nu toch nog niet. De genoemde populatie bevat noodzakelijkerwijze één kortste man en die is waarschijnlijk nog wel kleiner dan 140 cm! Toch moet er een kleinste zijn en die is natuurlijk uitzonderlijk klein. Gebruikt men echter de term abnormaal dan heeft men onbewust of halfbewust niet meer alleen de genoemde populatie in gedachten, maar dan betreft men daarin ook bepaalde deelpopulaties, in dit geval van mensen, die niet alleen uitzonderlijk klein zijn (in vergelijking met het gros), maar die zich ook in andere anthropologische opzichten van het gros van de gehele populatie onderscheiden. Men gebruikt dan het woord abnormaal dus niet op grond van de lengte alleen, maar op grond van het feit dat in de beschouwde populatie op anthropologisch zinvolle wijze een deelpopulatie is aan te wijzen, waarop o.a. de lengte een andere (en lager gelegen) frequentieverdeling heeft dan op de oorspronkelijke. De lengte kan dan wel als één der

kriteria gebruikt worden om uit te maken of een bepaalde man tot deze deelpopulatie behoort of niet, maar op grond van de lengte alleen zou men niet tot het bestaan van deze deelpopulatie besloten hebben.

3. Abnormaal in de zin van: vreemd, afwijkend.

Abnormaal heeft dus, statistisch beschouwd, niet de betekenis van uitzonderlijk alleen, want uitzonderingen moeten voorkomen zodra er variabiliteit is, maar van vreemd, behorend tot een andere populatie dan de oorspronkelijk beschouwde.

Dit is aan een ander voorbeeld nog te verduidelijken. De Nederlandse confectie hanteert een in de loop van tientallen jaren historisch gegroeid matensysteem, dat (nog) niet berust op door systematische meting verkregen kennis van de populatie der Nederlandse mannen, maar op persoonlijke ervaringen van de ontwerpers.

Uit de historische groei is gemakkelijk te verklaren dat in het begin vooral aandacht werd besteed aan de meest voorkomende lichaamsfiguren, die de "normale maten" worden genoemd. Daarna is men geleidelijk verder gegaan en heeft minder frequent voorkomende figuren in het matensysteem betrokken. Daarbij is echter door technische omstandigheden, die hier weinig ter zake doen, tot nu toe een vrij grote groep van mannen er bekaaid afgekomen. Dat zijn de nogal korte en nogal dikke mannen enerzijds en de sportieve figuren (kleine taille bij grote borstomvang) anderzijds. Voor deze figuren worden nog geen of nagenoeg geen passende confectiecostuums gefabriceerd.

Toch zijn dit in de door ons beschouwde populatie van Nederlandse mannen volkomen normale, niet eens uitzonderlijke figuren. Enige tientallen procenten van de populatie vallen er onder.

Verschillende malen heb ik een confectietechnicus echter tegen zo iemand horen zeggen: "Ja maar, mijnheer, U hebt ook geen normaal figuur". Zonder het te weten werkten deze technici nl. met een andere populatie in gedachten, die aan hun werk is aangepast: de deelpopulatie van die mannen, die goed passen in tot hun maatsysteem behorende costuums. En met betrekking tot deze populatie zijn de bedoelde figuren abnormaal, want zij vallen erbuiten. Het betreft hier dus een onkritisch - en in bepaald opzicht ook onjuist - gebruik van de term "normaal". Niettemin kan het voorbeeld goed dienen ter illustratie. De kunst is in zo'n geval de betrokkenen duidelijk te maken dat zij slechts een deelpopulatie in gedachten hebben en dat het in ieders voordeel zou zijn als zij hun markt zouden vergroten door op een grotere deelpopulatie over te gaan.

Dames doen vaak soortgelijke ervaringen op. Zo kan het bij het kopen van kousen voorkomen, dat er van een bepaalde soort kousen slechts één lengte wordt verkocht. In dat geval zal men steevast te horen krijgen: "Wij verkopen alleen normale lengte, mevrouw". Hier ontaardt dan het onkritische gebruik van de term "normaal" in misbruik, want "normale lengte" betekent dan in feite: één lengte, die dan in de regel nog verkeerd gekozen is ook.

4. Inhomogeniteit van populaties.

Indien een populatie ontstaat door menging van twee of meer duidelijk te onderscheiden populaties kan dit tot gevolg hebben, dat de totale populatie voor bepaalde kenmerken inhomogeen is. Dit uit zich dan vaak in tweetoppigheid. Het volgende voorbeeld moge dit verduidelijken.

Een ingenieur kwam eens bij een ziekenhuisdirecteur, die hem over het een of ander wilde raadplegen. Daarbij kwamen

Ook statistieken op tafel betreffende de verpleegduur van patiënten die een bepaalde operatie hadden ondergaan. Na vluchtige beschouwing van deze statistiek zei de ingenieur, tot grote verbazing van de directeur: "Ik zie, dat er twee chirurgen aan Uw ziekenhuis verbonden zijn". Dit was inderdaad juist en het bleek uit de duidelijke tweetoppigheid van de statistiek der verpleegduur.

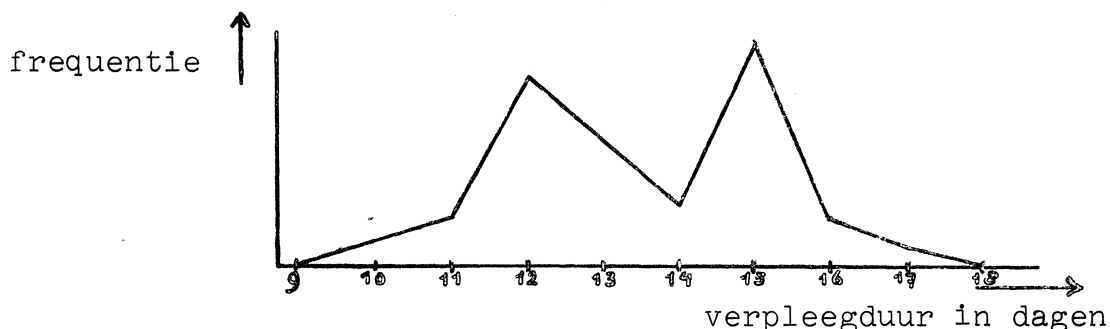


fig.3. Verpleegduur in dagen, na een bepaalde operatie

De ene chirurg achtte het wenselijk de patiënten sneller weer op te laten staan dan de andere. Wat voor de ene normaal was, was voor de andere abnormaal en omgekeerd. Beter gezegd: zij legden verschillende normen aan.

Soortgelijke figuren als fig.3 verkrijgt men als men het intelligentiequotient zou meten van de kinderen uit een populatie die samengesteld is uit de leerlingen van een normale lagere school (terecht luidt de officiële benaming anders, nl.: school voor gewoon lager onderwijs) en een school voor debiele kinderen (buitengewoon lager onderwijs). In de volksmond spreekt men dan van normaal en abnormaal, maar de officiële termen: gewoon en buitengewoon zijn correcter. Immers in de populatie van alle Nederlandse kinderen van een bepaalde leeftijd heeft het intelligentiequotient een verdeling van het karakter van fig.1. De overgangen zijn geleidelijk en er is geen inhomogeniteit. Ook hier, evenals bij de confectie, een historische groei, waaruit eerst het gewone onderwijs gegroeid is, dat noodzakelijkerwijze min of meer op de doorsnee leerling afge-

stemd werd. Later kwam daar een uitbreiding bij, het buitengewone onderwijs, voor die kinderen, die het langzamerhand tot norm geworden gewone onderwijs niet konden volgen. Merkwaardigerwijze ontbreekt het buitengewone lagere onderwijs voor de ver boven de doorsnee liggende zeer intelligente kinderen, die even ongewoon, of zo men wil abnormaal, zijn als de minder intelligenten. Wij merken nog op dat in dit geval het buitengewone nauwelijks uitzonderlijk te noemen is: voor zeker 5 à 10% van de Nederlandse kinderen is het gewone lager onderwijs te moeilijk en voor zeker een even groot percentage is het te gemakkelijk. De, ook in dit geval vage, grens tussen normaal en abnormaal is hier min of meer toevallig, op gronden van historische groei, ontstaan.

Op medisch gebied doet zich het probleem van "normaal" en "abnormaal" vaak voor in de vorm van de tegenstelling "gezond" en "ziek". Stellen wij een populatie samen uit een aantal gezonden enerzijds (bijv. te definiëren als mannen, die hun dagelijkse werk met energie verrichten zonder grote vermoeidheid, duizelingen o.i.d.) en uit een bepaalde categorie van zieken anderzijds (en wel met symptomen die wijzen op de vermoedelijke aanwezigheid van een ongezonder hoge bloeddruk) en meten wij dan van allen de bloeddruk op, dan verkrijgen wij weer een tweetoppige frequentiecurve, van het type van fig.3. Naar aanleiding daarvan wordt van medische zijde dan wel de vraag gesteld: waar ligt de grens tussen normale en abnormaal hoge (of ook lage) bloeddruk. Hier treedt precies dezelfde situatie op als bij het vorige voorbeeld. Op de populatie van alle Nederlandse mannen (eventueel: van een bepaalde leeftijd) is de bloeddruk ééntoppig verdeeld en dan kan men dus hoogstens spreken van uitzonderlijk hoog of laag. Heeft men echter bepaalde deelpopulaties op het oog, dan kan men een relatief normaliteitsbegrip opbouwen met betrekking tot deze deelpopulaties: een waarde, die in deelpopulatie A slechts zeer zelden of vrijwel nooit voorkomt, maar in deelpopulatie B vaak, is abnormaal voor A, normaal voor B. En omgekeerd.

5. Het trekken van de grens.

Uit het voorafgaande is het duidelijk dat het vaak voor het nemen van praktische beslissingen wenselijk is de van nature niet bestaande grens tussen normaal en abnormaal tot existentie te brengen door deze grens ergens te trekken. Immers men zal het intelligentiequotient van een kind vaak (mede) willen gebruiken voor de schoolkeus; de bloeddruk voor de keuze der behandeling en het stellen van een diagnose. De rechter zal een grens tussen toerekeningsvatbaar (normaal) en ontoerekeningsvatbaar (abnormaal) willen trekken in verband met zijn vonnis. De fabrikant wil een grens trekken tussen deugdelijk (normaal) en ondeugdelijk (abnormaal) van zijn producten, in verband met goed- of afkeuren. De wetenschappelijke onderzoeker wil beslissen of hij een bepaalde hypothese op grond van waarnemingen, die daarmee weinig overeenstemmen, zal verwerpen of niet. En zo zijn nog vele voorbeelden te bedenken.

Bij deze problemen, samenhangende met het nemen van beslissingen, kan de statistiek goede diensten bewijzen. De statistiek is een pragmatische wetenschap. Zij vraagt dan ook altijd eerst naar het doel, dat men wil bereiken.

De vraag: "waar ligt in dit geval de grens tussen normaal en abnormaal?", zal door de statisticus in eerste instantie beantwoord worden met een wedervraag: "met welk doel wordt deze vraag gesteld; als U een grens van mij krijgt, wat gaat U daar dan mee doen?".

Want zonder een zo scherp mogelijke formulering van dit doel is het niet mogelijk de populaties te bepalen, die door deze grens zo goed mogelijk gescheiden moeten worden. En zolang dat niet het geval is, is de vraag, statistisch gezien, nog zonder zin.

Deze nuchtere instelling van de statisticus, noodzakelijk voor het goed uitoefenen van zijn vak, ontdoet dus, zoals boven is getoond, de begrippen "normaal" en "abnormaal" van hun gevoelsmatige aspecten en brengt ze terug tot gemakkelijk te begrijpen en scherper omschreven, relatieve, maar goed

hanteerbare categorieën. De problematiek is dan meestal nog moeilijk genoeg, daar deelpopulaties als boven beschreven vaak moeilijk te isoleren zijn, wat voor het verrichten van metingen toch nodig is. Bovendien overlappen de verdelingen elkaar meestal gedeeltelijk, zodat zij niet door één grens te scheiden zijn. Men zal vaak meer dan één kenmerk alleen moeten gebruiken en toch zal bijna altijd de kans op het nemen van een verkeerde beslissing blijven bestaan. De statistiek beschikt echter over middelen om deze kans op verkeerde beslissingen numeriek te bepalen en om hem, door optimale keuze van de gezochte grens, zo klein mogelijk te maken.

Verbindt men op deze wijze de onderscheiding tussen "normaal" en "abnormaal" aan een bepaalde doelstelling - het zo goed mogelijk onderscheiden van twee (of meer) zo scherp mogelijk omschreven populaties - dan is het duidelijk dat historisch gegroeide normen in de regel niet de meest doeltreffende zullen zijn. In de praktijk blijken zij vaak niet alleen gewoonlijk verre van optimaal te zijn, doch bovendien de overgang naar doeltreffender normen hardnekkig in de weg te staan. In dit verband citeren wij met instemming de in geheel ander verband geschreven uitlating van J.B.CHARLES ("Volg het spoor terug", Amsterdam 1953, p.318): "Nu is het een grondzwakheid van de mens om het historische gegeven normatief te willen maken". Tegen deze grondzwakheid heeft de statisticus, maar hij niet alleen, maar al te vaak te kampen.

6. Een schilderachtig slot.

Tenslotte bespreken wij kort een onderzoek, waaruit blijkt dat de bovengenoemde statistische exactisering ook toegepast kan worden op gebieden van zeer subjectieve aard, waar men dit wellicht niet zou verwachten. M.M. VAN DANTZIG, een enige jaren geleden overleden pictoloog, heeft zich beziggehouden met twee belangrijke vragen: "Kan men in de kunst (in het bijzonder in de schilderkunst) vals van echt op objectieve wijze van elkaar onderscheiden (zonder gebruik te maken van

chemische, röntgenologische of andere zuiver technische middelen)" en "Waarom is een kunstwerk een kunstwerk? Is er een objectief aantoonbaar verschil tussen kunst en niet-kunst?". Deze vragen zijn telkens opnieuw actueel. Op grote tentoonstellingen, zoals die van Frans Hals van dit jaar, hangen naast echte doeken vaak vele copieën en vervalsingen, die niet als zodanig worden herkend en waarop men in kritieken en beschouwingen vaak hooggestemde loftuitingen vindt. Om nog maar niet te spreken van affaires als die van de Emmausgangers. Juist deze zo vaak voorkomende blunders wekken de indruk, dat het antwoord op de gestelde vragen wel "neen" zal zijn. Dit is echter geenszins het geval, het antwoord is "ja". Althans: de grondslag voor dit antwoord is gelegd.

VAN DANTZIG's methode berust op een in kort verband niet volledig uiteen te zetten gedachtegang, waarin de begrippen "spontaneïteit" en "herkenbaarheid" een belangrijke rol spelen. De figuratieve schilder (de abstracten vallen buiten deze beschouwing) tracht iets "herkenbaar" op het doek te brengen (een portret, een gelaatsuitdrukking, voorwerpen, enz.) en alleen een kunstenaar kan dit doen zonder door deze dwang der herkenbaarheid de spontaneïteit van zijn lijn en streek te verliezen. Deze grondgedachte heeft VAN DANTZIG, na aanvulling met andere, uitgewerkt tot een grote lijst van nuchtere, niet-subjectieve, kenmerken, die in de werken van grote schilders aanwezig zijn, doch in die van talentloze schilders of copisten niet of althans veel minder. Parallel daarmede ontwikkelde hij een methode om kenmerken te vinden, die de identiteit van een schilder bepalen. Persoonlijke details in de wijze van schilderen, eveneens van nuchtere en goed vaststelbare aard, waarmee de ene schilder van de andere te onderscheiden is en waarmee dus de toeschrijving van doeken aan bepaalde schilders beter dan tot nu toe te funderen is. Het was daarbij noodzakelijk zeer vele kenmerken te beschouwen en op statistische wijze door een scoringsmethode tot een objectieve conclusie te komen. De "kennersblik" en de "intuïtie", die steeds weer blijken uitermate feilbaar te zijn, blijven bij de

toepassing (niet bij de opbouw) van zijn methode buiten spel. VAN DANTZIG zelf had een grote vaardigheid in het toepassen van zijn methode en hij heeft er verschillende boeken over geschreven. Een belangrijke proef op de som was of ook anderen, en in het bijzonder leken op kunstgebied, zijn methode met succes zouden kunnen toepassen. Daartoe werd een tijdrovend en moeilijk experiment verricht. Wij beschrijven hiervan een gedeelte.

Aan zes proefpersonen werden twee foto's, I en II, verstrekt naar afbeeldingen van een tekening van een 16^e eeuws Italiaans meester en naar een kopie daarvan. De proefpersonen wisten uiteraard niet wat het origineel en wat de kopie was. Zij moesten voor ieder der twee tekeningen een lange vragenlijst beantwoorden, waarin de door VAN DANTZIG gehanteerde kenmerken op zodanige wijze waren verwerkt, dat daaruit niet bleek of een positief of juist een negatief antwoord op echtheid wees. Op de ingevulde vragenlijsten werd op ieder daarvan een puntentelling toegepast, met maximaal 100 punten. De uitkomsten zijn in tabel II opgenomen.

Tabel II. Punten-aantallen bij twee tekeningen

proefpersoon nr	aantal punten	
	origineel	kopie
1	80	67
2	77	60
3	86	65
4	89	73
5	72	64
6	70	69

Hoewel de proefpersonen bij het begin van de proef geen van alle enig idee hadden welke foto het origineel voorstelde (de kopie was een goede kopie), hebben zij toch alle bij het origineel een groter aantal punten bereikt dan bij de kopie. De twee kolommen getallen komen kennelijk uit twee verschillende populaties. Daarbij dient nog vermeld te worden, dat de vragenlijst een algemeen karakter had en niet speciaal met

het oog op deze twee tekeningen was opgesteld. Bij andere stukken werd, met dezelfde vragenlijst, een soortgelijk resultaat behaald.*)

Zou men nu een tentoonstelling als die van Frans Hals in Haarlem op deze wijze doorwerken (wat een enorm werk zou zijn), dan zou men een heel eind komen met de scheiding van de populatie der tentoongestelde werken in twee deelpopulaties: de echte Frans Halsen en de rest (kopieën, vervalsingen en verkeerd toegeschreven doeken). In het verband van deze lezing: de normale stukken resp. de abnormale. Bovendien weet men in dit geval van een aantal stukken, nl. de schutterstukken, zeker dat ze echt zijn. Op grond daarvan kan men in deze onbetwiste stukken zoeken naar kenmerken, die speciaal voor Frans Hals typerend zijn en op die wijze de vragenlijst speciaal afstemmen op dit speciale doel: uit te maken of een schilderij door Frans Hals geschilderd is of niet.

Dit gigantische werk is reeds lang geleden door VAN DANTZIG verricht op vrijwel het gehele aan Hals toegeschreven oeuvre. Uit zijn aantekeningen, die zo uitgebreid zijn dat er nog geen uitgever voor gevonden is, blijkt dat een groot aantal der op deze tentoonstelling vertoonde stukken "abnormaal" zijn, d.w.z. niet behorend tot de deelpopulatie van de door Hals geschilderde doeken.

7. Korte samenvatting.

Statistisch gezien is het noodzakelijk de termen "normaal" en "abnormaal" slechts te gebruiken als men een bepaald scherp omschreven doel met deze onderscheiding voor ogen heeft. Dit doel kan men in een statistisch kader brengen door aan te geven welke populaties of deelpopulaties men van elkaar wil onderscheiden. Het is dan in principe, doch ook vaak in de praktijk,

*) Voor verdere details zie: M.M. VAN DANTZIG, Onderzoek over de mogelijkheid van objectivering van het kunstoordeel, Ned.T. v.d. Psych. en haar Grensgebieden 14 (1959) 399-417.

mogelijk onderzoekingen aan te geven, die voldoende kennis omtrent deze populaties verschaffen om onderscheidingskriteria op te stellen, waarmee men van individuen kan bepalen tot welke populatie zij behoren.

Een speciale tak van de statistiek, de discriminantanalyse, is gewijd aan het vinden van de scherpste onderscheidingskriteria, d.w.z. diegene die tot het geringste aantal verkeerde toewijzingen leiden.