Boekbesprekingen

. L. Dijkstra, 'Ontvouwing, over het afbeelden van rangordes van voorkeur in ruimtelijke modellen', 1978, proefschrift.

Dijkstra´s proefschrift handelt over een vorm van schaalanalyse, welke in de sociale wetenschappen nog niet erg veel wordt toegepast, namelijk de ontvouwingstechniek. Zijn boek ligt op het terrein van de sociaal-wetenschappelijke methodologie en is enigszins technisch van opzet. Het proefschrift heeft dan ook niets uitstaande met Ruimtelijke Ordening, zoals de SISWO recensie (Berichten van Onderzoek,febr. 1978) impliceerde. De 'ruimtelijke modellen' houden in dat kriteria voor voorkeur kunnen worden afgebeeld als dimensies in een ruimtelijk model. Bij deze bespreking ga ik er van uit, dat bij de lezer de meest elementaire noties over ontvouwing bekend zijn.
In de praktijk van de ontvouwingsanalyse kunnen we twee soorten problemen ontmoeten: a) van de toegestane preferentierangordes komt een aantal niet of slechts zelden voor; b) van de niet toegestane preferentierangordes komt een aantal wel voor. In beide gevallen wordt het moeilijk een puntenconfiguratie te vinden: In het eerste geval omdat er teveel mogelijkheden overblijven waartussen we niet kunnen kiezen (instabiele oplossingen). In het tweede geval omdat er geen enkele oplossing is die volledig voldoet (strijdige oplossingen). Vragen die zich bij dit tweede probleem voordoen zijn bijvoorbeeld: Hoe erg is het dat bepaalde niet toegestane rangordes toch voorkomen? Kunnen we een maat vinden voor de geldigheid van het model? Kunnen we het probleem oplossen door een extra preferentiekriterium te stipuleren? Of door één of meer stimuli weg te laten?
Het is met name bij een poging tot beantwoording van deze laatste vraag dat het werk van Dijkstra zich positief onderscheidt van andere literatuur over ontvouwing. De praktijk van de schaalanalyse bestaat veelal uit het <u>toetsen</u> of een set variabelen tesamen een schaal vormen. Voor de cumulatieve schaalanalyse is het <u>zoeken</u> naar een set variabelen welke tesamen een schaal vormen al meer dan acht jaar mogelijk, dank zij het werk van Mokken op dit terrein. In diens voetspoor probeert Dijkstra ook nu voor de ontvouwingsanalyse een 'zoek-techniek' te vinden.
Voor het geval er slechts één preferentiekriterium, één dimensie, is komt Dijkstra met een praktisch toepasbare oplossing, zij het wel dat die beperkt blijft tot ontvouwingsschalen van vier variabelen.

Voor het tweedimensionele geval geeft hij een aanzet tot een negatieve selektie van variabelen, die in elk geval een representatie in twee dimensies in de weg staan.
Dijkstra´sproefschrift is opgebouwd rond de konstruktie van een ééndimensionele J-schaal (Hoofdstk 5) en een twee-dimensionele J-schaal (Hoofdstuk 4). In Hoofdstuk 6 geeft hij van beide gevallen een toepassing, waarbij de eendimensionele toepassing op Herzberg´s twee factor theorie van arbeidssatisfactie meer bevredigend (of minder onbevredigend) is dan zijn gefingeerde tweedimensionele toepassing. In de eerste drie hoofdstukken wordt de ontvouwingsanalyse in een wat breder perspectief geplaatst. Hoofdstuk 2 ('Non-metrische ontvouwing') geeft een samenvatting van de artikelen van Bennett & Hays (Psychometrika, 1960,1961).
Hoofdstuk 3 ('Metrische modellen') bevat de werkwijze van Coombs & Kao (psychometrika, 1960), Schönemann (Psychometrika, 1970,1972), Roskam(1968) en Carroll (in: Shepard et.al., 1972).
Afgezien van het toch wat onduidelijke onderscheid tussen 'metrisch' en 'non-metrisch' dat gemaakt wordt, valt de afwezigheid op van een bespreking van probabilistische ontvouwingsmodellen (bijv.: Greenberg, Psychometrika, 1965; Bechte 1, J.Math. Psych., 1968; Sixtl, Psychometrika, 1973; Zinnes & Grigg, Psychometrika, 1974; en Coombs & McClelland, Psychometrika 1975). Het is jammer dat Dijkstra op dit punt mokken´s voorbeeld (een probabilistisch schaalmodel) niet heeft gevolgd. Opvallend is ook de geringe aandacht voor het vinden van schaalwaarden, met name in het meerdimensionele model.
Ik wil nu proberen de essentie van Dijkstra´s konstruktie van een één- en een tweedimensionele ontvouwingsschaal uit de doeken te doen.
Dijkstra definieert een 'elementaire J-schaal in r dimensies' als een J-schaal bestaande uit r+2 variabelen. Ontvouwingsschalen bestaande uit minder variabelen zijn altijd perfect in r dimensies te passen.
Als ABC een elementaire J-schaal in één dimensie is, dan zijn ACB en CAB de twee niet toegestane I-schalen. De middelste stimulus uit de J-schaal kan immers nooit als minste geprefereerd worden. De frequentie waarin de niet toegestane I-schalen toch voorkomen, noemt Dijkstra 'telstress',T_s.
Hoe bepalen we nu welke J-schaal we kunnen construeren met behulp van drie variabelen, A, B en C? We hebben drie mogelijkheden,nl. BAC, ABC en ACB.
We gaan nu voor elk van deze drie mogelijkheden na hoe groot T_s is.
De permutatie van drie stimuli welke de kleinste waarde voor T_s oplevert

beschouwen we nu als de elementaire J-schaal van deze drie variabelen. De telstress voor de twee andere permutaties worden respectievelijk T_{min} en T_{max} genoemd.
Van deze 'beste' elementaire J-schaal worden nu twee statistische grootheden berekend:

a) de reproduceerbaarheidsgraad, rep, ofwel de proportie van de data die foutloos uit het model gereproduceerd kan worden:

$$rep = \frac{n - T_s}{n}$$, waarbij n: het totaal aantal I-schalen.

b) de Discriminerende Ratio, DR, een indicatie voor de verdeling van de vier wel toegestane preferentierangordes.

$$DR = \frac{(n - T_s)\, T_{min}}{n \quad T_{max}}$$

Is DR groot (ongeveer 1) dan komen alle vier toegestane patronen ongeveer even vaak voor. Is DR erg laag, dan is de verdeling van de toegestane preferentierangordes erg scheef.
Rep zegt ons iets over het voorkomen van niet toegestane preferentierangordes. DR zegt ons iets over de verdeling van de wel toegestane preferentierangordes.
Wanneer nu een aantal (n) personen elk k stimuli rangordent naar voorkeur, dan zijn hieruit $\binom{k}{3}$ elementaire J-schalen af te leiden.
Per elementaire J-schaal wordt nu rep en DR berekend. Dijksta stelt voor alleen die elementaire J-schalen voor verdere analyse te selecteren, welke een waarde voor rep $>$ .85 en een waarde voor DR $>$ .40 hebben. Dit zijn enigszins beredeneerde vuistregels.
Van de zo geselecteerde elementaire J-schalen wordt vervolgens nagegaan of ze te combineren zijn tot J-schalen van vier stimuli. Hebben we bijvoorbeeld de elementaire J-schalen ABC, ABD, ACD en BCD geselecteerd, dan kunnen we ook de J-schaal ABCD construeren. Hadden we echter niet ABC maar ACB gevonden, dan was dat niet meer mogelijk geweest! Ook hier komt de procedure neer op het vergelijken van alle mogelijkheden en het daaruit kiezen van de beste. Van J-schalen van vier stimuli is wel een rep, maar niet een DR te berekenen. Om na te gaan of we in dit selectieproces niet het slachtoffer van kanskapitalisatie zijn geworden, wordt vervolgens met behulp van de binomiale kansverdeling de kans berekend dat dit gevonden

resultaat het gevolg is van een toevalsproces.
Hoewel Dijkstra dit niet verder uitwerkt lijkt het in principe mogelijk vanuit de nu toegelaten J-schalen van vier stimuli J-schalen van vijf stimuli te konstrueren, enzovoorts.
Het vinden van een passende J-schaal van vier stimuli is overigens al een goede prestatie. Met behulp van vier stimuli wordt het gemakkelijker het onderliggende kriterium te interpreteren, waarop de preferentie van de personen berust. Ook kunnen op deze manier al zeven groepen van personen met verschillende 'ideaalpunten' worden onderscheiden.
Een probleem, dat Dijkstra mijns inziens niet duidelijk oplost is de vraag welke schaalscore personen moeten krijgen, die een niet toegestane preferentierangorde hebben gegeven. Bij de J-schaal ABC stelt hij voor het patroon ACB de score 2 en het patroon CAB de score 3 te geven. Voor een J-schaal van vier stimuli zegt hij alleen iets over de 'mediane score', maar volstrekt duidelijk is dat niet. Waarom niet de Coombsiaanse regel "het aantal gepasseerde middelpunten + 1" gehanteerd, waarbij onder 'middelpunt' in het niet-toegestane geval "het aantal paren stimuli in omgekeerde volgorde" kan worden verstaan? Dijkstra's regel voor drie stimuli is hiervan ook een speciaal geval.
Met betrekking tot de 'probabilistische foutentheorie' welke gehanteerd wordt, moet worden opgemerkt dat hierbij wordt uitgegaan van een 'null-case' waarin elke stimulus een even grote kans heeft om geprefereerd te worden. Dijkstra zou meer bij Mokken aangesloten hebben, wanneer de 'marginale kans per stimulus om geprefereerd te worden' in de beschouwing was betrokken.
Mocht het niet mogelijk zijn een ééndimensionele J-schaal te vinden, dan kunnen we zoeken naar een J-schaal (of J-configuratie) in twee dimensies. Dijkstra toont aan dat het mogelijk is na te gaan welke viertallen van variabelen wel en welke viertallen niet in twee dimensies te representeren zijn. In tegenstelling tot het ééndimensionele model, waarin het voorkomen van de J-schalen ABCD, ABCE, ABDE, ACDE en BCDE het bestaan van de J-schaal ABCDE impliceert, kan zoiets in het tweedimensionele geval niet.
Dijkstra is er niet in geslaagd elementaire J-schalen in twee dimensies te combineren tot tweedimensionele J-schalen met meer dan vier variabelen. Zo heeft zijn procedure vooral de functie van het opsporen van variabelen die in elk geval een representatie in twee dimensies verhinderen.

Deze procedure in het tweedimensionele model komt er op neer dat van een elementaire J-schaal van vier stimuli wordt nagegaan welke I-schalen niet mogen voorkomen. Per viertal variabelen worden nu alle mogelijke representaties in alle mogelijke permutaties vergeleken. De permutatie met een T_s welke kleiner is dan een vooraf volgens de binomiale kansverdeling bepaalde waarde, wordt gehandhaafd. Voor preferentierangordeningen van k stimuli hebben we dus $\binom{k}{4}$ mogelijke elementaire J-schalen in twee dimensies. Een J-schaal van vijf stimuli, bijvoorbeeld ABCDE, is nu alleen mogelijk wanneer alle bijbehorende elementaire J-schalen van vier stimuli (dus: ABCD, ABCE, ABDE, ACDE en BCDE) geselecteerd zouden zijn. Is dat niet het geval, dan geeft ons dat een indicatie over de variabele welke een representatie in twee dimensies verhindert.
Tot zover Dijkstra´s konstruktie van een één- en tweedimensionele J-schaal. De programmatuur om deze analyses uit te voeren is bij hem (TH Eindhoven) verkrijgbaar.
Nog een uitsmijter tot slot:
Ik vind het jammer dat zijn stelling 9 geen grotere bekendheid heeft gekregen. Deze luidt:
"De definitie welke Van Tienen geeft van collectief welzijn: ' een zeer gecompliceerd, gedifferentieerd en interdependent geheel dat als totaliteit als het ware dient te worden benaderd vanuit één regie, teneinde een toestand van optimale voldoening te bereiken' wekt onbedoeld de indruk dat over welzijn in parodiërende zin gesproken moet worden."

Wijbrandt H. van Schuur