

58/406

J. M. Dirken

arbeid en stress

Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden



NIA120405X

Nederlands Instituut
voor Praeventieve Geneeskunde TNO

Wolters-Noordhoff

Dr. J. M. Dirken

Arbeid en Stress

Het vaststellen van aanpassingsproblemen in werksituaties

Uitgegeven voor het Nederlands Instituut voor
Praeventieve Geneeskunde TNO, te Leiden

Wolters-Noordhoff nv Groningen 1969

Als dissertatie verscheen dit boekwerk onder de titel:

Het meten van 'stress' in industriële situaties

Een multi-disciplinaire ontwikkeling van een algemeen diagnosticum

Inhoud

DEEL I VOORBEREIDINGEN

Hoofdstuk 1	<i>Practische probleemstelling</i>	3
1.1	Inleiding	3
1.2	Naar een algemeen diagnosticum	8
Hoofdstuk 2	<i>Het begrip 'stress'</i>	13
2.1	Inleiding	13
2.2	Enkele technische en biologische achtergronden	14
2.2.1	Stress als niet-biologisch begrip, 14	
2.2.2	Een algemene biologische aanpassingstheorie, 14	
2.3	Het stressbegrip in de geneeskunde	17
2.3.1	De stresstheorie van Selye, 17	
2.3.2	Het stressbegrip in de medische pathologie en in de psychosomatiek, 19	
2.4	Het stressbegrip in de psychologie	22
2.4.1	De opkomst van het begrip stress in de psychologie, 22	
2.4.2	Algemene kenmerken van het begrip stress in de psychologie, 24	
2.4.3	Een illustratief psychologisch stress-experiment, 27	
2.4.4	Psychologische criteria voor stress, zoals zij door verschillende onderzoekers worden gehanteerd, 28	
2.4.5	De psychologische stresstheorie van Appley, 33	
2.5	Naar een psychobiologisch stressbegrip	36
2.5.1	De overeenkomst van psychologische en biologische stress, 36	
2.5.2	De kenmerken van psychologische en biologische stressors, 38	
2.5.3	De specificiteit en algemeenheid van vegetatieve reacties, 43	
2.5.4	De verhouding van duur en intensiteit van de stressor en de breedte van het begrip stress, 45	
2.6	Samenvatting; de definitie van psychobiologische stress	47

Hoofdstuk 3	<i>Van de theorie naar een meetinstrument</i>	53
3.1	Inleiding	53
3.2	Afleiding en interpretatie van het stressbegrip	54
3.3	Langdurige expositie aan zwakke agentia	54
3.4	Niet-oorzaak-specifieke effecten	55
3.5	Fysische metingen op zichzelf onvoldoende	56
3.6	Practische bruikbaarheid	58
3.7	Van begrip naar variabele: samenvatting	58
3.8	Het "plan de campagne" voor het instrumenteel-nomologisch onderzoek	60
3.8.1	Drie groepen van criteria, 60	
3.8.2	Overzicht: criteria en onderzoeksplan, 62	
3.9	De beperkende factoren	64
3.10	Het universum	66
Hoofdstuk 4	<i>De vragenlijst; achtergrond en methoden</i>	69
4.1	Inleiding	69
4.2	De vragenlijstmethode	69
4.3	Theoretische versus empirische constructie van vragenlijsten	70
4.4	De inhoudsvaliditeit van de vragenlijst	73
4.5	De meetbetrouwbaarheid van de vragenlijst	74
4.6	De scoring van de vragenlijst	75
4.7	De vorm van de elementen van de vragenlijst	77
4.8	Antwoordstijl en antwoordinstelling	80
Hoofdstuk 5	<i>Het genereren van de VOEG-items; verantwoording en selectie</i>	85
5.1	Inleiding	85
5.2	Analoog onderzoek	85
5.3	Hoe de VOEG-items tot stand zijn gekomen	87
5.4	Geluid als stressor	88
5.4.1	Neuro-vegetatieve effecten van lawaai-expositie, 89	
5.4.2	Subjectieve klachten, 92	
5.4.3	Conclusies aangaande lawaai als stressor, 93	
5.5	Toxische stoffen als industriële stressors	94
5.5.1	Nieuwe criteria en methoden in de toxicologie, 94	
5.5.2	Organische oplosmiddelen, 96	
5.5.3	Zwavelkoolstof, kwik en lood, 98	
5.5.4	Algemene conclusies over toxische agentia, 98	

5.6	Enkele andere industriële stressors	100
5.6.1	Hitte als stressor, 100	
5.6.2	Mechanische vibratie, 101	
5.7	De overeenkomst van de VOEG-items met die van twee andere diagnostica	102
5.8	De psychometrische selectie-criteria ten aanzien van de VOEG-items	104

DEEL II DE RESULTATEN VAN HET INSTRUMENTEEL-
NOMOLOGISCH ONDERZOEK

Hoofdstuk 6 *De validiteiten en de meetbetrouwbaarheid van de VOEG* 107

6.1	Inleiding	107
6.2	De groepen van onderzoek en de gebruikte, indirecte criteria	107
6.3	De validiteiten tegen de afzonderlijke, indirecte criteria	109
6.3.1	Fysisch-chemische indirecte criteria: gifstoffen, hitte, stof en lawaai, 112	
6.3.2	Organisatorische indirecte criteria: ploegendienst en tariefwerk, 115	
6.3.3	Psychologische indirecte criteria: ervaren arbeidsbelasting, intelligentie, schoolcarrière, neurotische labiliteit en extraversie, 116	
6.3.4	Fysiologische indirecte criteria: fysiek arbeidsvermogen, 117	
6.3.5	Medisch-diagnostische indirecte criteria: lichamelijk onderzoek en anamnese, 118	
6.3.6	Biochemische indirecte criteria: urinair phenol en haemoglobine, 119	
6.3.7	Sociologische indirecte criteria: algemeen moreel en leiderschapsklimaat, 120	
6.3.8	Leeftijd en dienstduur als indirecte criteria, 120	
6.3.9	Ziekteverzuim als indirect criterium: frequentie, duur, objectieve en subjectieve gegevens, 121	
6.3.10	Overzicht van de voorgaande validiteitsgegevens, 122	
6.4	De validiteit tegen enkele indirecte criteria bij een totaalgroep van 1500 arbeiders	123
6.5	De multipale validiteiten bij de groepen van onderzoek afzonderlijk	125
6.6	De interne consistentie van de VOEG	130
6.7	De p-waarden van de VOEG-klachten	131
6.8	Voorlopige samenvatting betreffende validiteit en meetbetrouwbaarheid	134

Hoofdstuk 7 *De analyse van de VOEG-items* 135

7.1	Inleiding	135
-----	-----------	-----

7.2	De item-totaal, de item-rest correlaties en item-validiteiten	135
7.3	De analyse van items naar groepen	138
7.3.1	De methode van "cluster analysis",	140
7.3.2	De resultaten van de groepering,	141
7.3.3	De validiteit van de "kern-groep",	144
7.4	De analyse van de items naar factoren	145
7.4.1	De analyse volgens principale componenten,	146
7.4.2	De analyse volgens varimax-rotatie,	148
Hoofdstuk 8 <i>Enkele aspecten van antwoordprocessen</i>		152
8.1	Inleiding	152
8.2	Interviews en enquête over attitudes en antwoordprocessen	153
8.2.1	Probleemstelling van interviews en enquête,	153
8.2.2	De thema's van het interview,	154
8.2.3	Resultaten van de interviews,	155
8.2.4	De enquête-vragen,	161
8.2.5	Resultaten van de enquête-vragen,	162
8.2.6	Conclusies over interviews en enquête betreffende attitudes en antwoordprocessen,	163
8.3	Onderzoek naar context-effect	164
8.4	Onderzoek naar proefleider-effect	165
8.5	De "R-items" en de zogenaamde R-schaal	167
8.6	Een mislukte poging tot een schaal voor "neiging om klachten te uiten"	170
8.7	Conclusies over de onderzoeken naar enkele aspecten van antwoordprocessen	172
Hoofdstuk 9 <i>Discussie en conclusies</i>		174
9.1	Inleiding	174
9.2	De validiteit van de VOEG	174
9.2.1	De soortgenootvaliditeiten,	175
9.2.2	De discriminerende validiteit tegen industriële stressors,	178
9.2.3	De begripsvaliditeit,	179
9.3	De standaardmeetfout van de VOEG	180
9.4	De praktische bruikbaarheid van de VOEG*	182
9.4.1	Introductie en afname,	182
9.4.2	Scoring en berekeningen,	182
9.4.3	De normen,	183
9.4.4	De storingsgevoeligheid,	185

* Het onderdeel 9.4 kan tevens dienen als handleiding voor het gebruik van de VOEG.

9.5 Suggesties voor verder onderzoek	186
<i>Summary</i>	189
<i>Literatuur</i>	205
<i>Bijlagen</i>	217
1 <i>VOEG</i> , 219	
2 De p-waarden van de 48 items bij negen verschillende groepen, 224	
3 inter-item correlaties, 226	
4 item-factorladingen, 229	
5 frequentieverdeling van <i>VOEG</i> -scores en decielen, 232	

Deel I

Voorbereidingen

Practische probleemstelling

1.1 INLEIDING

Een optimale gezondheidstoestand is een van de fundamentele rechten van de mens. De Wereldgezondheidsorganisatie definiëert gezondheid als: "een toestand van volledig lichamelijk, geestelijk en maatschappelijk welzijn en niet slechts de afwezigheid van ziekte of zwakheid" (Goudsmit). De verantwoordelijkheid voor de gezondheidszorg, berust niet alleen bij het individu, maar ook bij de maatschappij. Tevens berust hij bij de leiding van organisaties, die een dienstverband onderhouden met personen, die daarbij enig gezondheidsrisico lopen. Ondernemingen, fabrieken en werkplaatsen in de industrie zijn dergelijke organisaties. De verantwoordelijkheid ligt daar bij de trits: werknemer, werkgever en overheid.

Industriële arbeid is een sociaal en economisch goed; de werkomstandigheden en het werk zelf kunnen echter negatieve effecten hebben op het welzijn.

Het is nog niet zo heel lang geleden dat men zich alleen richtte op die "afwezigheid van ziekte of zwakheid" bij industrie-arbeiders en dat de curatieve en preventieve gezondheidszorg bijna uitsluitend een medische aangelegenheid was. Ook dat preventieve medische aspect is nog van vrij recente datum. De opvatting over het doel van de gezondheidszorg, die deels in bovenvermelde definitie tot uitdrukking wordt gebracht, is het resultaat van een lange ontwikkeling. Binnen de industrie werd deze ontwikkeling ondermeer gekenmerkt door verhoging en vermeerdering van de criteria voor de menswaardigheid van werksituaties, door een toenemend accent op de subjectieve ervaring van de werknemer en door een zich uitbreidende institutionalisering van de industriële gezondheidszorg. Voor deze laatste werden steeds meer specialisten en specialismen ingeschakeld. Het behartigen van de "gezondheid" van industriële arbeid vergt multi-disciplinaire samenwerking van medici, psychologen, sociologen en technici.

Om een idee te geven van de omvang van de industriële gezondheidszorg geven wij enige getallen omtrent het aantal verzorgden en het aantal verzorgers, die als staffunctionarissen door bedrijfsleidingen of overheid werden aangesteld. Volgens de dertiende algemene volkstelling van mei 1960 (C.B.S. 1964, tab. 15, bl. 28, 29, 30.) omvatte de nederlandse beroepsbevolking meer dan drie miljoen mannen en bijna één miljoen vrouwen. Het totaal aantal arbeiders was ongeveer twee miljoen. In industrie en ambacht werkten 750.000 mannelijke arbeiders en 140.000 vrouwelijke arbeiders. Het is ons niet nauwkeurig bekend hoeveel bedrijfsartsen en beoefenaars van de sociale wetenschappen in de industrie zijn ingeschakeld. In Nederland bedraagt het aantal bedrijfsgeneeskundigen momenteel ruim driehonderd; het aantal bedrijfspsychologen overschrijdt de honderd en naar schatting is het aantal sociaal-psychologen en sociologen, dat in nederlandse bedrijven werkzaam is, ook ongeveer honderd.

Deze ruim 500 personen zullen voor de uitoefening van hun curatieve, selectieve en vooral preventieve taak dienen te beschikken over diagnostische methoden, die zijn aangepast aan de veranderde taakstelling ten aanzien van de gezondheidszorg. Deze diagnostica dienen de vermindering of afwijkingen van het bovengenoemde volledig lichamelijk, geestelijk en maatschappelijk welzijn te kunnen peilen. Daartoe zullen zij vaak van multi-disciplinaire aard moeten zijn.

Wij zijn overgegaan van de omvang van de industriële gezondheidszorg naar de doelstelling ervan. De diagnostiek van effecten van de werkomstandigheden op dat welzijn neemt hierbij een belangrijke plaats in. In het verleden waren er betreffende deze diagnostiek meerdere manieren van benadering, die enigszins onafhankelijk van elkaar waren. De lichamelijke effecten van de werkomstandigheden stonden vooral in de belangstelling van de bedrijfsarts en deze zag die omstandigheden vaak in hun fysische en chemische hoedanigheden. De individuele, psychische effecten werden vooral door de bedrijfspsycholoog opgemerkt en deze woog af hoe een persoon de omstandigheden subjectief waarneemt en verwerkt met zijn geestelijke habitus en capaciteiten. De vraag, in hoeverre deze omstandigheden de vervulling van sociale behoeften bedreigen of voorkomen, lag meer in de belangstelling van de sociaal-psycholoog of socioloog. Volgens wetenschappelijke tradities kan men op deze wijze drie verschillende sectoren van oorzaken en effecten onderscheiden in dit veld van werkomstandigheden en arbeiders. Deze drie sectoren vormen binnen de persoon en zijn beleving echter één geheel. Het welzijn is opgebouwd uit de inter-

acties van aspecten, die in deze drie sectoren kunstmatig worden geïsoleerd. Het verdient daarom aanbeveling om voor de diagnostiek van het welzijn deze drie sectoren gelijktijdig en in onderlinge samenhang te bestuderen. Dit vergt meer dan een convergentie in vraagstelling van bedrijfsgeneeskunde, psychologie en sociologie; het vergt de ontwikkeling van een gemeenschappelijke taal en gemeenschappelijke methoden.

Voor ieder van deze drie disciplines betekent dit een omschakeling. Meer nog dan voor de andere twee betekent het voor de oudste ervan, de geneeskunde, ook een verandering in de voornaamste belangstelling. Was het aanvankelijk zo, dat het merendeel van de bedrijfsgeneeskundige activiteiten niet zozeer de behandeling als wel vooral de preventie betrof van pathologische effecten van extreme werkomstandigheden, nu betreft het meer en meer de sub-pathologische verschijnselen. Stoflongen, acute intoxicatie, overmatige hittebelasting en allerlei uitputtingstoestanden vormen nog wel eens actuele problemen, maar komen steeds minder voor. Nu gaat het steeds meer om verschijnselen, waarbij men niet alleen kan afgaan op lichamelijke symptomen, maar waarbij de psychische verwerking van die symptomen van essentieel belang is. Ook betreft het niet alleen de lichamelijke en psychische verwerking van fysische agentia, maar ook de verwerking van psychologische en sociale "agentia". Juist bij sub-pathologische verschijnselen van deze veelzijdige aard dient de persoon als een psychosomatische eenheid te worden bestudeerd.

Door wettelijke en technische maatregelen worden goeddeels de evidente gevaren voorkomen, die verbonden zijn aan een kortdurende intensieve blootstelling aan schadelijke gassen en dampen en extreme temperaturen. Het accent in de bedrijfsgeneeskundige belangstelling wordt dus verlegd van de manifeste bezwaren en gevaren voortkomend uit de blootstelling aan korte, heftige agentia, naar de niet of nauwelijks manifeste bezwaren en gevaren tengevolge van "long-term-exposure" aan "low-level agents". Horvath en anderen stelden het op het Internationale Arbeidsgeneeskundige Congres in 1963 aldus:

"In toxicology and other branches of occupational hygiene, too, the center of gravity is moving from the massive noxae to the prolonged action of low-intensity factors which lead again first to disturbances in the nervous balance – either in the form of chronic exhaustion, nonspecific neurotic syndromes or to disorders of a central nervous origin in the autonomic, endocrine or other somatic sphere. From the

above said it follows that the characteristics of occupational pathology change too" (Horvath e.a. 1963, pag. 93).

Deze verschuiving van zwaartepunt in de bedrijfsgeneeskunde vergt, ondermeer, ook een verandering in de wetenschappelijke apparatuur van begrippen en methoden, die ten dienste staan van de diagnostiek en de therapie. Immers, als men de bevordering van het welzijn beoogt, komt men niet toe met fysiologische en biochemische meetmethoden. Dit, omdat de sub-pathologische effecten weinig specifiek zijn en ook vaak dermate kleine veranderingen inhouden, dat de natuurwetenschappelijk georiënteerde diagnostiek op meet-technische gronden ontoereikend is. Tevens geldt dat de bewuste of min of meer onbewuste interpretatie van de werksituatie en van zijn gevolgen, de persoonlijkheidsstructuur, typische emoties en wensen een onlosmakelijk deel vormen van deze sub-pathologische verschijnselen. Het functioneren van deze psychologische mechanismen kan dan weer alleen begrepen worden in de betreffende sociale context. Daarom is in de moderne bedrijfsgeneeskunde sociaal-wetenschappelijke apparatuur van begrippen en methoden onontbeerlijk.

Voor de bedrijfspsychologie vergt deze convergentie met de bedrijfsgeneeskunde ook een verschuiving van accent. In ons land hebben de bedrijfspsychologische activiteiten hun zwaartepunt in de selectie en plaatsing van personeel. De vraag daarbij is meestal van de volgende vorm: Gegeven de productietaken a, b, c . . . en gemeten de psychologische capaciteiten van persoon X; waar is deze persoon het beste te plaatsen, zodat de eisen van zijn taak optimaal passen binnen zijn gedragmogelijkheden? Als het evenwel gaat om de relatie van het welzijn met de werkomstandigheden, wordt er een andere vraag gesteld. Deze vraag impliceert geen verplaatsing van personeel, maar een doorlichting van de status quo: Gegeven persoon X, welke aanpassingsmoeilijkheden van psycho-sociale of psychosomatische aard worden door zijn werksituatie geïnduceerd en welke aspecten van deze werksituatie kunnen worden veranderd, opdat deze aanpassingsmoeilijkheden kunnen worden verminderd of opgeheven?

Door zijn schematische karakter doet deze vergelijking onrecht aan de bedrijfspsychologische activiteiten. Toch kan men stellen dat er een verschuiving van accent te constateren is, die verloopt langs de volgende lijn: Van de diagnostiek en manipulatie van personen ten dienste van het werk naar de diagnostiek en manipulatie van de werksituatie ten dienste van personen.

Bij dit tweede type van benadering richt men zich, met behulp van

onder andere psychologische methoden, op de evaluatie van werkomstandigheden aan de hand van gemeten reacties van verscheidene arbeiders. Deze wijze van meten van de omgeving kan niet gerekend worden tot de bedrijfspsychologische tradities in ons land. In het algemeen geldt dat in de psychologie de definitie en meting van de omgeving weinig zijn ontwikkeld (zie hierover bijv. Sells, 1963 pag. 700: "The most obvious need in evaluating the manifold encounter of organism and environment is a more satisfactory and systematic conceptualization of the environment".) Ook voor de bedrijfspsychologie geldt dus dat er nieuwe diagnostische methoden dienen te worden ontwikkeld. Deze tweede soort van benadering is ook een uitgesproken kenmerk van de ergonomie. Daarbij beperkt men zich echter meestal tot psychofysiologische en technologische variabelen. (Dirken 1964 a en b, Dirken en Timmers 1965)

De zojuist geschetste convergentie tot multi-disciplinair onderzoek en de eraan verbonden veranderingen in begrippen en methoden is typerend voor de toegepaste wetenschappen dan voor de wetenschappen, die zich minder om concrete, maatschappelijke problemen behoeven te bekommeren. Concrete, praktische problemen worden vaak ontoereikend beschreven door de begrippen, die door zuivere wetenschappen op "Reinkulturen" zijn ontwikkeld. De interactie van veelsoortige oorzaken en effecten wordt onvoldoende benaderd door slechts hypothesen te stellen van de ene soort, die binnen een bepaalde wetenschap traditioneel is. Tevens zijn de toegepaste wetenschappen anders omdat hun activiteiten meer in het teken staan van het compromis tussen wat theoretisch wenselijk en wat praktisch mogelijk is. Theorieën en methoden ervan dienen de maatschappelijke ontwikkeling op de voet te volgen (bijvoorbeeld: de verandering van de arbeidsmarkt).

Voor de industriële gezondheidszorg is een multi-disciplinaire aanpak noodzakelijk. Dit schept moeilijkheden, zoals de keuze van begrippen en methoden uit de samengaande disciplines en de vertaling van begrippen uit het ene stelsel in het andere. Indien wij dus kiezen voor een multi-disciplinaire aanpak, zullen al deze facetten hun stempel op de te gebruiken methode drukken.

In het volgende richten wij ons op de ontwikkeling van een algemeen diagnosticum van verminderd welzijn door industriële werksituaties. Als deze ontwikkeling slaagt, is een nieuw, gewenst hulpmiddel gemaakt voor het gemeenschappelijk taakgebied van bedrijfsgeneeskunde en bedrijfspsychologie.

De praktische probleemstelling dan, waarvan wij in het volgende zullen uitgaan luidt: Hoe constateert men dat een werksituatie als geheel, of eventueel bepaalde aspecten ervan, het welzijn van arbeiders nadelig beïnvloedt?

1.2 NAAR EEN ALGEMEEN DIAGNOSTICUM

De begrippen welzijn en welbevinden horen nog thuis in de voor-wetenschappelijke sfeer. Het zijn termen uit de – plechtige – omgangstaal. Indien het onder andere tot de taak van de bedrijfsleiding behoort om dit welzijn te bevorderen, hierin bijgestaan door artsen, psychologen en sociologen, is het wenselijk om dit begrip te verduidelijken en het zodanig te definiëren dat het meetbaar wordt. Dit proces van meetbaar maken, instrumentele realisering of operationalisering genoemd, zal aanvankelijk vrij willekeurig verlopen. Willekeurig in die zin dat er vele aanvaardbare definities mogelijk zijn en dat elke fixatie in meetbare grootheden slechts een deel dekt van het wijde voor-wetenschappelijke begrip: het begrip heeft surplusbetekenis ten aanzien van elke operationalisering (de Groot 1961 pag. 69). Desondanks dient er een begin te worden gemaakt. Indien men iets wil weten, dient men te gaan meten. Het is misschien mogelijk, om het begrip welzijn als het ware vanaf een theoretisch nulpunt te ontwikkelen. Eerst zou dan het begrip theoretisch moeten worden uitgewerkt en vervolgens zou er een instrumentele realisering moeten plaats vinden. Wij doen er echter beter aan uit te gaan van reeds bestaande wetenschappelijke begrippen en theorieën. In ons geval is dit mogelijk doordat er een begrip bestaat, dat grotendeels overeenkomt met de betekenis van “verminderd welzijn”, namelijk “stress”.

Het begrip “stress”, dat zowel in de techniek als in de biologie, geneeskunde en gedragswetenschappen wordt gebezigd komt als substituuut in aanmerking. Het dekt voor een goed deel het begrip “verminderd welzijn”. Het is bovendien in zekere zin multi-disciplinair.

Het begrip stress wordt in de voornoemde disciplines op enigszins ambigue wijze gehanteerd. Er bestaan verschillen in opvatting over de betekenis ervan tussen de disciplines, maar ook daarbinnen schijnt iedere wetenschapsbeoefenaar er het zijne onder te verstaan. Bijna altijd echter refereert de term naar het verwerken van agentia uit de buitenwereld, die een bedreigend of anderszins zwaar belastend karakter hebben. Dit kan volledig passen binnen de problematiek van

schadelijke invloeden van werkomstandigheden.

In het volgende hoofdstuk zullen wij verder ingaan op de betekenis van het begrip stress. Er zal een overzicht worden gegeven van het gebruik ervan in verschillende wetenschappen en theorieën en bij verschillende typen van onderzoek. Daaruit zullen wij een keuze maken teneinde tot een definitie van stress te komen. Dit is nodig om daarna bij ons onderzoek te weten wat er onder het begrip wordt verstaan en dus wat voor theorie het uitgangspunt vormt van de operationalisering. Uit deze instrumentele realisering moet dan het bedoelde diagnosticum voortkomen, dat op theoretische relevantie en praktische bruikbaarheid in de nederlandse industrie dient te worden getoetst.

De praktische probleemstelling wordt dus nu, als kleine variant op de laatste zin van paragraaf 1.1: Hoe constateert men dat een werksituatie als geheel, of eventueel bepaalde aspecten ervan, bij de arbeiders stress veroorzaakt?

Het is van belang voor de bedrijfsleiding en zijn staffunctionarissen om op zulk een vraag antwoord te kunnen krijgen. Met behulp van een dergelijk diagnosticum moet het beter mogelijk zijn om de aanvaardbaarheid te beoordelen van de eisen, die de werksituatie aan het personeel oplegt. Bij het ontwikkelen van een instrument, dat dienstbaar is aan de industriële gezondheidszorg, omdat het inzicht verschaft in effecten van werkomstandigheden, dienen nog enkele fundamentele vragen te worden beantwoord: Als men werkomstandigheden wil evalueren, zijn dan menselijke reacties zonder meer maatstaf?

In hoeverre dient men rekening te houden met interindividuele verschillen in reacties? In hoeverre is het meten van een bepaalde groep van reacties maatstaf voor verschillende soorten van werkomstandigheden? Hierop gaan wij nu nader in.

Men dient goed in het oog te houden dat de diagnose van de mate van stress geen absolute evaluatie van de werksituatie inhoudt. De verwerking van aspecten van een bepaalde werksituatie ligt niet vast bij de fysisch-chemische en psychologische hoedanigheden van de werkomstandigheden alleen, maar wordt vooral ook bepaald door het lichamelijke en psychische incasseringsvermogen van het individu. Een meetinstrument voor stress kan dus alleen de resultaten van de interactie bepalen.

Men kan de vraag stellen in welke mate er door een bepaalde werksituatie bij één bepaald individu stress wordt veroorzaakt, maar voor

het sociale en technische beleid is het vooral interessant om te weten welke stress er gemiddeld aan een groep van personeel door die werksituatie wordt opgelegd. Een goed individueel diagnosticum is vanzelfsprekend het ideaal; de groepsdiagnose kan dan immers altijd worden gebaseerd op het totaal van de individuele diagnoses. Wij menen echter weinig kans van slagen te hebben wanneer wij een individuele maat voor moeilijkheden van aanpassing aan de werkomstandigheden zouden willen construeren, die een geringe standaardmeetfout heeft. Ook daarom zullen wij de individuele metingen voor- eerst zien als een tussenstap en de groeps-score als het voornaamste meetresultaat. Een groepsdiagnosticum is makkelijker te realiseren en alleen al als hulpmiddel van sociaal en technisch bedrijfsbeleid is het ontwikkelen ervan de moeite waard.

Door kennisname van het beeld, dat de bezwaarlijke effecten gemiddeld opleveren, kan men komen tot een evaluatie van de werkomstandigheden, die de onderzochte arbeiders gemeenschappelijk hebben. Eventueel kan men hierbij niet alleen het gemiddelde in de evaluatie betrekken, maar kan men ook de spreiding van reacties tussen personen binnen de onderzochte groep bezien of de fractie van personen met een hoge stress. Op deze wijze stelt men zich minder afhankelijk van het incasseringsvermogen van één bepaald individu en verkrijgt men dus informatie over welke mate van stress hier bij dit personeel aanwezig is. Het te ontwikkelen meetinstrument zal dus in de eerste plaats een groeps-diagnosticum zijn.

Wanneer in een fabriek de bedrijfsleiding of zijn staf het vermoeden heeft dat bepaalde werksituaties gevaarlijk of bezwaarlijk zijn, kan de bedoelde diagnostische procedure uitkomst brengen. Zij kunnen tot een dergelijk vermoeden komen door het meten of schatten van de fysische intensiteit van lawaai of hitte-straling in de werkruimte, of de concentratie van toxische stoffen in de lucht. Ook kunnen zij er op worden geattendeerd door de indruk die zij krijgen over de verwerking van de werksituaties; ziekteverzuim, klachten of andere symptomen van aanpassingsmoeilijkheden kunnen daarbij indicaties vormen. De resultaten van zulk een algemeen stressonderzoek kunnen dan eventueel aanleiding zijn tot specifiek gericht onderzoek of tot directe technische of organisatorische maatregelen.

Deze gedachtengang houdt in, dat het diagnosticum de verwerkingsresultaten van vele verschillende stress-oorzaken zou dienen aan te geven. Het staat te bezien of met één en dezelfde methode stress door lawaai kan worden vastgesteld, stress door ploegenarbeid en stress

door giftige gassen in de werkruimte. Dit zal proefondervindelijk moeten worden nagegaan. In ieder geval zou het van praktisch belang zijn, als het diagnosticum gevoelig zou zijn voor de effecten van een brede scala van oorzaken. Men kan er van uitgaan dat de eerste praktische probleemstelling is, of en in welke mate er stress bij een bepaalde groep arbeiders kan worden geconstateerd. De tweede vraag zal pas de aard van de agentia of de eventueel bestaande specifieke effecten van afzonderlijke aspecten van de werksituatie betreffen.

De doelstelling van brede diagnostische toepassingsmogelijkheid, die in de psycho-diagnostiek wel eens met "breed-band procedure" wordt aangeduid, dient echter gekoppeld te worden aan andere eisen. Deze eisen betreffen de efficiëntie van het meetinstrument. Als wij de ontwikkeling beogen van een groepsdiagnosticum, dat in de industrie kan worden toegepast en waarbij de diagnostische procedure een gehele fabrieksbevolking kan betreffen, worden de directe economische en sociale gevolgen van het plaatshebben van een onderzoek zeer belangrijk. Als de doorlichtingsprocedure neerkomt op een uitgebreid onderzoek met medische apparatuur en laboratorium-analyse, plus interviews en tests door psychologen en sociologen, vergt het onderzoek al gauw een onaanvaardbaar verlies van mantijd, productie en continuïteit. Dezelfde bezwaren, die vanuit economisch standpunt tegen het medische periodieke onderzoek zijn in te brengen, gelden dan hier zelfs in versterkte vorm. De efficiëntie impliceert dus vooral dat het diagnostische onderzoek zowel aanvaardbaar is voor de te onderzoeken arbeiders, als voor de bedrijfsleiding. De introductie en het afnemen van het onderzoek dienen tot de vereiste medewerking te leiden en mogen dus niet als bedreigend worden ervaren. Naast de economische eisen zoals minimaal verlies van mantijd, van productie en van continuïteit, zijn er dus ook de sociale eisen; het onderzoek behoort bijvoorbeeld geen onrust onder het personeel te veroorzaken.

Tenslotte is het nog wenselijk dat de diagnose die uit het onderzoek voortkomt zo snel mogelijk in een geschikte vorm aan werknemers en werkgevers wordt gerapporteerd.

De overwegingen voor de ontwikkeling van een groepsdiagnosticum voor stress in de industrie zijn nu in grote lijnen geschetst. De bedoelingen die zijn geformuleerd en de eisen die wij aan het meetinstrument hebben gesteld vormen al vele punten van een verlanglijst. Deze punten zullen bij de operationalisatie mede de richting van het onderzoek bepalen. In eigen onderzoek zal worden uitgemaakt of het beoogde diagnosticum te construeren is; of het meet wat wij er mee

willen meten en of het aan de eisen van efficiëntie beantwoordt. De eerstvolgende stap is daarom de analyse van de betekenis van het begrip stress. Hierover handelt het volgende hoofdstuk, waarin zal getracht worden om tot een zo nauwkeurig mogelijke omschrijving te komen van een stressbegrip dat binnen onze praktische probleemstelling past, opdat het theoretisch fundament ontstaat voor een aanvaardbare instrumentele realisering.

Het begrip "stress"

2.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk zullen wij ons bezig houden met het begrip stress. In het voorgaande is gezegd dat dit begrip zou passen in de probleemstelling van verminderd welbevinden door industriële werkomstandigheden. Het is dus nu zaak om tot een omlijning van het stressbegrip te komen. Daarmee zou aannemelijk kunnen worden gemaakt dat het inderdaad het aspect is dat wij in het eerste hoofdstuk beoogden. Tevens kan daarmee worden verduidelijkt wat het theoretische uitgangspunt is bij de constructie van een stressdiagnosticum.

Het begrip stress komt voor in de technologie, biologie, geneeskunde en in de sociale wetenschappen, maar wordt daar geenszins op gelijke manier gebruikt. Zelfs binnen sommige van deze voornoemde disciplines wordt het niet eensgezind gebezigd. Dit impliceert dus dat wij een keuze zullen moeten maken. Omdat wij uit zijn op een diagnosticum dat inzicht kan verschaffen in aanpassingsproblemen, waarbij somatische en psychologische aspecten onderling verweven zijn, zal deze keuze uiteraard gaan in de richting van een psychobiologisch stressbegrip.

Vandaar dat in dit hoofdstuk zowel de biologische en medische opvattingen als de psychologische opvattingen over het begrip stress de aandacht zullen krijgen. Ook zullen naast de theorieën de meetmethoden in algemene lijnen worden behandeld. Daarna zal worden geprobeerd om tot een theoretische integratie te komen. Deze poging zal een keuze betreffen uit een gevarieerd gebied van theoretische speculaties en empirische feiten, die niet meer pretentie mag hebben dan dat zij tracht te verhelderen van welke overwegingen wij zijn uitgegaan om te komen tot een instrumentele realisering van het begrip stress.

2.2 ENKELE TECHNISCHE EN BIOLOGISCHE ACHTERGRONDEN

2.2.1 *Stress als niet-biologisch begrip*

Het begrip stress stamt uit de technische wetenschappen. Het wordt daar gebezigd om de krachten aan te duiden, die in een technische structuur hoge spanningen, breuken en vervormingen veroorzaken. Men kan daarbij bijvoorbeeld denken aan trillingen die haarscheurtjes in de metalen balken van een brug doen ontstaan. Stress heeft dus te maken met externe invloeden, die storingen in een concreet systeem bewerkstelligen. Deze algemene inhoud heeft het stressbegrip behouden, nadat het door de biologische wetenschappen werd overgenomen. Meestal echter wordt daar het begrip gebruikt om niet de externe kracht, maar de storingen binnen het systeem aan te duiden.

De canadese endocrinoloog Hans Selye behoorde tot de eersten, die stress op biologische in plaats van op technische systemen toepasten. Voornamelijk aan hem is het te danken dat het begrip in toenemende mate populair werd, aanvankelijk in de medische wetenschappen en biologie, en later in de psychologie en sociologie. In paragraaf 2.3.1 zal nader op de theorie van Selye worden ingegaan. Deze introductie van het begrip stress vond plaats in de dertiger jaren. Hoe het uiteindelijk gebruikt ging worden is beter te begrijpen tegen de achtergrond van een voorafgaande theoretische ontwikkeling in de biologie over het begrip aanpassing. Deze theorie over de aanpassing vormt in zekere zin steeds het impliciete uitgangspunt van de medisch-biologische en gedragswetenschappelijke theorievorming over stress.

2.2.2 *Een algemene biologische aanpassingstheorie*

In het midden van de vorige eeuw formuleerde de franse fysioloog Claude Bernard het begrip: *milieu intérieur*. Hij stelde daarbij dat het wezenskenmerk van alle levende organismen is het streven naar interne stabiliteit. De vloeistofmatrix (*milieu intérieur*), waarin de lichaamsweefsels zijn ingebed, beschikt over interne regelmechanismen die een grote mate van constantie handhaven, ondanks de veranderingen in de omgeving van het organisme.

Onder andere hierop voortbouwend publiceerde Walter Cannon in 1932: "The wisdom of the body" en introduceerde hij het begrip *homeostase*: "The coordinated physiological processes which maintain most of the steady states in the organism are so complex and so peculiar

to living beings – involving, as they may, the brain and the nervous system, the heart, lungs, kidneys and spleen, all working cooperatively - that I have suggested a special designation for these states, homeostasis. The word does not imply something set and immobile, a stagnation. It means a condition – a condition which may vary, but which is relatively constant” (pag. 24).

Hij zag de homeostase als het meest fundamentele organisatieprincipe van levende organismen en meende dat het ook gold voor het psychische en sociale functioneren. De “wijsheid van het lichaam” om op een efficiënte en automatische wijze de vegetatieve processen constant te houden, vatte hij op als een besparing van energie, waardoor het organisme meer energie voor “hogere processen” zou kunnen vrijmaken.

Het werk van Bernard en Cannon leverde de grondbeginselen voor de biologische theorievorming over de aanpassing. In het kort weergegeven komen deze neer op het volgende:

Men kan het als het belangrijkste kenmerk van het organisme zien dat het deel is van zijn leefomgeving en dat het als een open systeem gedurig materie-energie en informatie met de omgeving uitwisselt, maar toch de invloeden uit de omgeving grotendeels kan weerstaan. (De termen materie-energie, informatie, systeem e.d. worden gebruikt in de zin van onder meer J. G. Miller 1965. Miller is sinds jaren bezig met het ontwerpen van een nomenclatuur voor een systeem-theorie betreffende levende wezens, die ons inziens vooral bij inter-disciplinair onderzoek van grote waarde kan zijn.) De homeostatische processen hebben het gevolg, dat het organisme ten aanzien van de sterke wisselingen in de leefomgeving in grote mate onafhankelijk is. Deze onafhankelijkheid wordt gerealiseerd door de toestanden in het milieu intérieur slechts binnen beperkte spreidingsbreedten te laten variëren.

Vooraf bij hogere dieren zijn de celfuncties gebonden aan nauwe fysische spreidingsbreedten van zuurgraad, temperatuur en dergelijke. Het is een kenmerk van de fylogenetische ontwikkeling dat er een toename is van de interne regulatie binnen nauwe grenzen, waardoor de mogelijkheden om in een grote diversiteit van omgevingen te leven ook stijgen (Prosser 1964).

Afwijkingen van het optimum binnen een spreidingsbreedte zetten een of meerdere homeostatische terugkoppelingen in werking. Het begrip stress wordt over het algemeen verbonden met deze processen van terugkoppeling en dan speciaal indien invloeden uit de omgeving in belangrijke mate het evenwicht zouden kunnen verstoren. Voor

inzicht in het begrip stress is het van belang te weten dat deze terugkoppelingen onderling afhankelijk zijn. De aard van deze afhankelijkheid zou men als volgt kunnen omschrijven:

Het organisme kan worden opgevat als een systeem van variabelen waarin elk deel van het systeem wordt beïnvloed door het gedrag van alle andere delen. Hierdoor is het mogelijk dat een plaatselijke verstoring van het evenwicht ook een negatieve invloed op het evenwicht van een ander deel heeft of van alle delen van het systeem.

Bij een plaatselijke verstoring van het evenwicht kan de terugkoppeling daarom via vele delen verlopen.

Een terugkoppeling kan zelfs effectief zijn door aanvankelijk een ander deel aan te grijpen, dan waar de eerste verstoring is opgetreden.

Men kan in het organisme evenwel sub-systemen onderscheiden; dat wil zeggen groepen van variabelen (functies, delen), die onderling meer gecorreleerd zijn dan met de overige variabelen van het organisme. Een terugkoppeling kan daarom voornamelijk tot één sub-systeem beperkt blijven; een verstoring van het evenwicht kan echter ook door het ene subsysteem van een ander worden overgenomen.

Deze cybernetische theorie maakt in dit kader een onderscheid tussen essentiële variabelen van een systeem en niet-essentiële variabelen (Ashby 1960). Indien bij het overschrijden van een bepaalde grens de essentiële variabelen aanzienlijk worden aangetast, heeft dit de vernietiging van het systeem tot gevolg. Aanpassing impliceert daarom dat vooral de essentiële variabelen binnen veilige zônes worden gehouden. Zodra de essentiële variabelen in een toestand met enig risico geraken, zullen niet-essentiële variabelen in werking treden om een zodanige reorganisatie van het systeem te bewerkstelligen dat de essentiële zo veel mogelijk worden beschermd. Naarmate het risico voor de essentiële functies toeneemt, zullen meer niet-essentiële worden ingeschakeld om een of andere vorm van bescherming te bereiken.

Het zojuist beschreven proces kan er toe leiden dat in een subsysteem een ernstige verstoring van het evenwicht aanwezig is teneinde het evenwicht in een vitaler subsysteem te handhaven. Voor deze vorm van homeostase kan men het door Davis (1958) gehanteerde begrip "heterostase" gebruiken.

Voor het begrijpen van de stresstheorieën van Selye en na hem komenden is het van belang te weten dat bij de aanpassing de homeostatische processen tot een totale reactie van het organisme kunnen leiden en ook dat deze processen heterostase in één of meerdere subsystemen kunnen veroorzaken, om de bedreigde integriteit van het gehele organisme te handhaven.

2.3 HET STRESSBEGRIIP IN DE GENEESKUNDE

In het voorgaande zijn enkele gegevens behandeld die het inzicht kunnen vergemakkelijken in het gemeenschappelijke van de stress-theorieën, die in de geneeskunde en sociale wetenschappen zijn ontstaan. Bij onze poging tot integratie aan het einde van dit hoofdstuk zullen daarom enkele gedachten uit de biologische aanpassingstheorie weer naar voren worden gehaald. Eerst echter richten wij ons op het stressbegrip in medische en psychologische theorieën. In de volgende twee paragrafen komt eerst de stresstheorie van Selye aan bod en daarna zullen enkele kenmerken van stress en medische psychosomatiek worden behandeld.

2.3.1 *De stresstheorie van Selye*

Selye publiceerde in 1936 een artikel getiteld: "A syndrome produced by diverse noxious agents", waarin hij voor het eerst trachtte een algemene theorie over stress op te stellen. Bij reeksen van experimenten met dieren was het hem opgevallen dat het organisme een stereotiep reactiepatroon vertoonde bij een grote verscheidenheid van agentia, die het evenwicht verstoorden.

In latere publicaties schrijft hij hierover:

"By a series of experiments on animals I could show, in 1936, that the organism responds in a *stereotypical* manner to a variety of widely different agents, such as: infections, intoxications, trauma, nervous strain, heat, cold, muscular fatigue or X-irradiation. The specific actions of all these agents are quite different. Their only common feature is that they place the body in a state of general (systemic) stress. Hence, we concluded that the stereotypical response – which is superimposed upon all specific effects – represents the somatic manifestations of non-specific stress "itself". (Selye 1951 pag. 9). Het begrip stress refereert hier dus niet naar de prikkels uit de buitenwereld, naar de agentia, maar naar de reacties er op.

Voor de agentia wordt de term "stressor" gebruikt.

Selye ziet de stress als een toestand, die in een biologisch systeem optreedt, nadat de normale homeostatische regelmechanismen niet effectief zijn gebleken voor de aanpassing. Als de locale en specifieke reacties op een agens niet toereikend zijn om de integriteit van het organisme te handhaven verschijnt een "general adaptation syndrome (G-A-S)". Dit stress-syndroom bestaat uit meerdere fasen; Selye onder-

scheidt er drie. De eerste fase wordt door hem *alarm-reactie* genoemd. In het eerste deel daarvan, de *shock-fase*, treedt er een vermindering van de algemene weerstand op. In het tweede deel verschijnt de *tegen-shockfase*, waarin de processen van verdediging weer op gang komen. Als kenmerken van de shockfase noemt hij onder andere: autonome prikkelbaarheid, verhoogde frequentie van de hartslag, lagere lichaamstemperatuur, verminderde spierspanning, bij bloedsuiker een aanvankelijke afname, gevolgd door een toename en bij leukocyten een aanvankelijke toename gevolgd door een afname. Als het noxische agens blijft aanhouden, zij het niet té intensief, volgt de tegenshock. Bij zijn proefdieren vond hij daarbij onder andere een vergroting van de bijnierschors, gepaard aan een hogere activiteit ervan en een snelle verandering in de thymusklier en andere lymf-structuren. Indien de kenmerken van deze fase worden aangetroffen, kan men volgens Selye tot de aanwezigheid van stress besluiten; als zij er niet zijn kan het organisme toch in een stresstoestand verkeren.

De tweede fase is de *weerstandsfase*, waarbij men van een optimale aanpassing kan spreken. Er is dan een hoog metabolisch evenwicht in de vegetatieve processen. De symptomen van de alarmfase worden dan minder opvallend. De weerstandsfase kan echter niet voor altijd worden volgehouden en indien de stressor zijn stress blijft uitoefenen zal het organisme in de derde fase komen, die van de uitputting.

Als de stressor van meet af aan zeer intensief is, zal het organisme van de shockfase direct in de *uitputtingstoestand* overgaan. Het is dan alsof het neuro-humorale systeem niet de gelegenheid heeft gekregen om zijn troepen weer in slagorde op te stellen.

Door jaren van endocrinologisch speurwerk werd het Selye duidelijk dat de neuro-humorale verdediging ook bij stress vooral afhankelijk was van het hypofysair-adrenale systeem. De hieraan verbonden zenuwbanen en endocriene banen blijken talrijk en schijnen elkaar deels in hun functies te kunnen vervangen. Waarschijnlijk vooral door deze endocriene aspecten is er bij het "general adaptation syndrome" sprake van niet-selectieve reacties, die bijna alle delen van het organisme kunnen betreffen.

In latere publicaties, waarbij vooral de "Annual Reports on Stress" (1951-1956) van belang zijn, tracht Selye de algemeengeldigheid van zijn theorie steeds meer aannemelijk te maken. Dit doet hij mede aan de hand van bibliografische studies. Hij heeft geprobeerd om zijn stressmodel het fundament te laten zijn voor een algemene theorie voor de medische wetenschappen. De titel van een van zijn publicaties

spreekt daarbij voor zichzelf: "Das allgemeine Adaptationssyndrom als Grundlage für eine einheitliche Theorie der Medizin" (Selye 1951b). Ook geeft hij herhaaldelijk verbanden aan met problemen uit de psychosomatiek en psychologie. Zijn loffelijke poging om een grote verscheidenheid van verschijnselen in één theorie te bundelen heeft echter in de geneeskunde geen grote weerklank gevonden. Het kan zijn dat de weerstand die zijn theorie oproep kan worden verklaard uit haar afwijking van de traditionele medische gedachtengang dat ieder specifiek agens een specifiek syndroom van effecten heeft. Sinds het werk van Koch en Pasteur heeft deze werktheorie vooral bij de bestrijding van infectieziekten tot grootse resultaten geleid, maar het is niet uitgesloten dat deze werktheorie nu remmend werkt ten aanzien van het verkrijgen van inzicht in een relatief nieuw probleemgebied (King 1962 pag. 14). Ook is het waarschijnlijk dat zijn theorie als een te eenvoudige weergave werd gezien van het veelvoud van uitlopende klinische symptomen.

Een dergelijk bezwaar kan men tegen alle stresstheorieën inbrengen – en misschien ook wel tegen vele andere theorieën.

Indien men echter probeert om enkele algemene principes te formuleren voor een brede sector van fenomenen, dient men niet bang te zijn voor uitzonderingen op die principes (de Groot 1961 pag. 120). Het criterium voor de theoretische utiliteit is, dat men een deel van de verschijnselen uit die sector kan voorspellen of dat men een bijdrage levert tot een verdieping of een verbreding van het inzicht in die verschijnselen. Selye's theorie heeft in ieder geval wel een bijdrage geleverd in het op gang komen van reeksen van onderzoek op het gebied van biologische en psychologische stress. Vooral in de gedragswetenschappen heeft dit tot nieuwe theorieën geleid. Alleen dit laatste al leidt tot een positieve waardering van zijn werk.

2.3.2 *Het stressbegrip in de medische pathologie en in de psychosomatiek*

Ofschoon de stresstheorie van Selye niet algemeen aanvaard is als de basis voor de medische wetenschappen, wordt het begrip stress in de medische literatuur vaak gebruikt. Meestal wordt de term gebezigd zonder hem verder te specificeren. Het zou ons te ver voeren om dit gebruik van deze term uitvoerig te analyseren.

Wij willen volstaan met het noemen van enkele pathologische verschijnselen in vegetatieve functies waarmee het begrip stress soms wordt verbonden. Het wordt in verband gebracht met het ontstaan

en verloop van deze ziekten. Hiertoe kan men bijvoorbeeld gebruik maken van een overzichtsartikel van Howard en Scott (1965). Het merendeel van de door hen genoemde publicaties heeft betrekking op stress-oorzaken die in de "daily life situation" zijn te vinden.

Nu enkele voorbeelden daarvan:

Pathologische verschijnselen in vegetatieve functies van: maagsecretie, slijmvliezen, chemische samenstelling van het bloed, cardiovasculaire ziekten, colitis ulcerosa, dermatitis, ziekte van Basedow, glaucoom, dyspnoe, osteoarthritis, reumatoïde arthritis en diabetes mellitus. Deze opsomming is verre van volledig, maar geeft in voldoende mate aan dat in de geneeskunde stress wordt verbonden met allerlei pathologische verschijnselen van min of meer locale aard. Dit wijkt enigszins af van de theorie van Selye, waarin het algemene en niet-specifieke karakter van de stressverschijnselen werd benadrukt. Men zou binnen het kader van de stresstheorie deze ziekteverschijnselen echter kunnen opvatten als de meest opvallende heterostatische processen. Deze sluiten stressreacties in andere delen van het organisme niet uit. Men kan de voornoemde studies dus als volgt interpreteren:

De totale verdedigingsreactie van het organisme onder stress vergt zoveel energie voor het handhaven van het evenwicht dat het in deze situatie minst weerbare subsysteem ineenstort: de zwakste draad in het weefsel breekt; de gangbare medische term hiervoor is "locus minoris resistentiae".

Indien in het voorgaande is gezegd dat wij uit zijn op een stressbegrip, waarin de psychische en somatische facetten onderling sterk verweven zijn, dan duidt dit op een stellingname, die niet vreemd is aan de psychosomatische theorieën in de geneeskunde. Men zou zelfs de vraag kunnen stellen of onze doelstelling zonder meer behoort tot het veld van de psychosomatiek. Afgaande op de aard van de artikelen in bijvoorbeeld "Psychosomatic Medicine (Philadelphia)" dient men die vraag bevestigend te beantwoorden. Omwille van de duidelijkheid is het echter juist erop te wijzen dat het zwaartepunt van de psychosomatiek en vooral zoals dat in ons land wordt gelegd, nauwelijks de theorieën en methoden omvat, waarop wij ons in dit onderzoek willen baseren. Vandaar enkele schetsmatige lijnen over dit probleemgebied, zodat wij onze positie kunnen verduidelijken en wij ook in het betoog een overgangspunt hebben van de medische naar de psychologische opvattingen over stress.

Het meest kenmerkende van stress, zoals wij geneigd zijn dat in

navolging van Selye te zien, is de totale verdedigingstoestand van het organisme, waarbij los van de specifieke aard van een agens allerlei stereotiepe symptomen optreden, die juist omdat zij aan specifieke pathologische verschijnselen voorafgaan of deze voorkomen, gerekend kunnen worden tot de sub-pathologie.

Het belangrijkste verschil in accent met wat men gewoonlijk "psychosomatisch onderzoek" noemt is dan de specificiteit voor het agens en de pathologie van de verschijnselen.

Zo bijvoorbeeld zegt Bastiaans:

"De moderne psychosomatiek of psychosomatologie bestudeert doorgaans niet alle ziekten waarbij psychische oorzaken, psychische condities of psychische aspecten van belang zijn. Weliswaar laat zich stellen dat in algemene zin de gehele geneeskunde psychosomatisch georiënteerd moet zijn, dus dat deze in feite bij iedere zieke aandacht moet geven aan psychische aspecten, maar bij de wetenschappelijke beperking richt de psychosomatiek zich vooral op een aantal welomschreven lichamelijke ziekten, zoals bijvoorbeeld astma, ulcus, colitis ulcerosa, hypertensie, diabetes, reumatoïde arthritis en myocardinfarct, ziekten die als veel voorkomende ziektebeelden van de interne geneeskunde bekend zijn" (Bastiaans 1965 pag. 24). In feite treedt de specificiteit van psychosomatosen zelfs dermate op de voorgrond dat theoretische controversen op dit gebied hebben geleid tot verschillende psychosomatische theorieën. Zo bijvoorbeeld is er een stroming die er van uitgaat dat de specifieke aard van de psychosomatosen wordt bepaald door de typische aard van het psychische conflict en een andere stroming die veronderstelt dat verschillende persoonlijkheidstypen een verschillende dispositie hebben tot specifieke psychosomatosen. Van de eerste school kan men Alexander (1951) noemen en in Nederland de "Leidse school" van Stokvis (1953); van de tweede theoretische richting kan men Dunbar noemen (1955) en ten onzent enigermate de "Amsterdamse school" van Groen (1951).

De nadruk, die deze specificiteitshypothesen krijgen, hangt ten nauwste samen met de voorkeur van de psychosomatische onderzoekers om uit te gaan van een persoonlijkheidstheorie en met name worden door hen daartoe vooral psycho-analytische theorieën gekozen. Dit brengt weer met zich mee dat intensieve psychische conflicten een belangrijk thema in de aetiologie vormen. Bij onze behandeling van het stressbegrip zullen wij niet zover gaan en zullen wij meer uitgaan van het sub-pathologische en het niet-oorzaak-specifieke karakter van de stressverschijnselen.

2.4 HET STRESSBEGRIIP IN DE PSYCHOLOGIE

Na de korte behandeling van de algemene achtergronden van het stressbegrip en van zijn gebruik in de geneeskunde kunnen wij – de historische ontwikkeling volgend – overgaan tot het stressbegrip in de psychologie. Na enige aandacht geschonken te hebben aan het opkomen van het begrip in de psychologie, zullen enkele definities en algemene kenmerken aan bod komen. Dit zal worden gevolgd door een illustratief psychologisch stressexperiment. Hierna zal worden ingegaan op de verschillende criteria, die men bij onderzoek kan hanteren om tot de aanwezigheid van een stresstoestand te besluiten. Tenslotte zal dit deel van dit hoofdstuk worden afgesloten met de behandeling van een prominente psychologische stresstheorie, die van Appley.

2.4.1 *De opkomst van het begrip stress in de psychologie*

Het is ons niet bekend wanneer het begrip stress voor het eerst in de psychologie werd geïntroduceerd.

Het is duidelijk dat het begrip na de tweede wereldoorlog in toenemende mate in de psychologische literatuur verscheen. Dit is niet verwonderlijk als men bedenkt dat oorlogssituaties en speciaal gevechtssituaties vaak bij uitstek levensbedreigend waren en grote spanningen veroorzaakten, die het uiterste vergden van de menselijke aanpassingsmogelijkheden. Dit gaf dus tot psychologisch onderzoek aanleiding.

Grinker en Spiegel publiceerden tegen het einde van de tweede wereldoorlog een boek getiteld: "Men under stress" (1945). In hun literatuurlijst wordt het begrip stress nog niet genoemd. In dit boek ontwikkelen zij aan de hand van vele case-studies, een theorie over de psychologische mechanismen van de aanpassing aan levensbedreigende situaties. Met "stress" duiden zij de externe krachten aan, die leiden tot een grote verscheidenheid van neurotische en vegetatieve symptomen. Zij trachten het verwerkingsmechanisme vooral te herleiden tot de persoonlijkheidsstructuur. Als zodanig zouden zij ook tot de psychosomatische theoretici kunnen worden gerekend. Na hen en waarschijnlijk ook door hen en door Selye burgerde het stressbegrip al snel in de psychologie in.

In 1953 verscheen er van de hand van J. G. Miller e.a. een bibliografie over "stress-sensitive tests" met meer dan 1800 titels. In 1957 gaf Appley een bibliografie uit over psychologische publicaties be-

treffende stress met ruim 2600 titels. Dezelfde auteur zegt in 1964 dat, indien er een hitparade zou zijn van de meest populaire onderwerpen van psychologisch onderzoek, "the concept of stress would be among the top ten tunes of today" (Appley 1964 pag. 1).

Men zou verwachten dat psychologen het biologische en technische begrip stress toepasten op de subjectieve ervaring van zwaar belastende of dreigende situaties en het geheel van molaire*) gedragspatronen, die daarvan het gevolg zijn.

De subjectieve ervaring en de molaire gedragingen vormen inderdaad een groot deel van de inhoud van psychologische studies over stress, maar van meet af aan werd het begrip ook verbonden met de niet-molaire gedragingen, namelijk de fysiologische en vooral daarvan de vegetatieve reacties. Enerzijds heeft deze breedte van de begripsinhoud voor aanrakingsvlakken gezorgd met de niet-psychologische theorieën over stress, anderzijds heeft deze ook tot verwarring geleid.

Het betrekken van somatische functies bij psychologisch onderzoek is een oude traditie. Hiervan geven wij enkele voorbeelden.

In een aan stress verwant gebied, dat van de emoties, werden reeds rond de eeuwwisseling de lichamelijke en de psychische verschijnselen integraal bestudeerd. In de James-Lange theorie van de emoties (1922) werd aan de lichamelijke verschijnselen zelfs het primaat verleend. Men zou bedroefd zijn omdat men huilt. (Vandaar misschien het soms opduikende verhaal dat soldaten na een oefening met traangas, zich zo onverklaarbaar bedroefd voelen, ofschoon de betreffende publicaties van James en Lange in militaire kringen niet frequent schijnen te worden gelezen!)

In de Amerikaanse experimentele psychologie, hier bedoeld als functieleer, werd vooral bij de studie van het leergedrag gezocht naar relaties met neurologische functies. De theorieën van Pavlov en Watson over conditionering zijn hierbij het uitgangspunt geweest.

In de Russische psychofysiologie, die het pendant is van de Amerikaanse experimentele psychologie (Razran 1965), werd het onderzoek naar molaire gedrag steeds verbonden met de studie naar neurologische en vegetatieve processen. Bij de zogeheten "semantische conditionering", die er vooral sinds 1950 wordt bestudeerd, vormen vegetatieve

* De termen molaire en moleculair worden in navolging van Tolman in de gedragswetenschappen gebruikt als relatieve aanduidingen van het organisatie-niveau van het gedrag onder studie. In die zin liggen de zwaartepunten van de persoonlijkheidsleer en van de psychofysiologie respectievelijk in de molaire en moleculaire gedragingen (zie bijv. Dorsch, F., pag. 222-3, 1963).

metingen zelfs het criterium voor de betekenisinhoud van zinnen en woorden, die als geconditioneerde stimuli fungeren. Een beschrijvend overzicht daarvan door Razran heeft dan ook de veelzeggende titel: "The observable unconscious and the inferable conscious in current Soviet psychophysiology" (Razran 1961).

Bij dit type van benadering kan men de vraag stellen in hoeverre men het onbewuste beschrijft door het te definiëren als de vegetatieve patronen van conditionering en de somaesthesie ervan. (Wij gebruiken de term somaesthesie om de termen proprioceptie en enteroceptie van Sherrington gezamenlijk aan te duiden).

In dit geheel van samengaan van fysiologie en psychologie is eveneens opmerkelijk de ontwikkeling van de theorie over het activatieniveau (Duffy 1962). Deze theorie over een continue dimensie van actiebereidheid, lopende van diepe slaap tot heftige emoties, krijgt steeds meer de allure van een veelomvattende psychologische theorie met verstrekkende consequenties voor de functieleer en persoonlijkheidsleer en met een neuro-vegetatieve theoretische basis.

Men kan een toenemende convergentie van psychologische en biologische theorieën constateren. Het waarschijnlijke motief daartoe wordt kernachtig uitgedrukt door de uitspraak: "We want no monster, half-mind, half-body" (Freeman 1948 pag. 32).

Blijkens de bibliografieën worden verschijnselen van stress dus in toenemende mate ook psychologisch bestudeerd. Er bestaat echter nog niet een algemeen aanvaarde psychologische theorie over stress; er bestaat ons inziens juist een aanzienlijke verwarring van begrippen en methoden. Het volgende citaat geeft daarvoor een mogelijke verklaring: "It is as though, when the word stress came into vogue, each investigator, who had been working with a concept he felt was closely related, substituted the word stress for it and continued in his same line of investigation. Thus stress has been used as a synonym for anxiety, conflict, ego-involvement, frustration, threat, and emotionality, generally depending on a given writer's particular predilections" (Cofer & Appley 1964 pag. 449).

Om een overzicht te krijgen worden in het volgende enkele algemene theoretische kenmerken gegeven.

2.4.2 *Algemene kenmerken van het begrip stress in de psychologie*

Om te illustreren dat het begrip stress in de psychologie op uiteenlopende wijze wordt gehanteerd, geven wij in het volgende enkele

citaten van definities. Aan de hand hiervan zal getracht worden enkele algemene kenmerken te onderscheiden. In de erna komende paragrafen zullen een illustratief psychologisch stress-experiment en de verscheidenheid van onderzoeksmethoden en instrumentele realiseringen betreffende het stressbegrip worden behandeld.

- 1949: "An individual experiences emotional stress when his over-all adjustment is threatened, when his adaptive mechanisms are severely taxed and tend to collapse". ". . . excessive stress results in the disruption of one or more of the self-regulating, adaptive functions of the organism, and may involve the mechanisms of physiological equilibrium, various forms of overt behavior, the higher mental processes, or the individual's interpersonal relationships. The breakdown of such adaptive functions further impairs the over-all adjustment of the individual" (Haggard 1949, pag. 459).
- 1951: stress is ". . . a perceived environmental situation which threatens the gratification of needs" (Pascal, 1951, pag. 180).
- 1952: ". . . stress occurs when a particular situation threatens the attainment of some goal" (Lazarus, Deese en Osler, 1952, pag. 295).
- 1955: ". . . we should not consider stress as *imposed* upon the organism, but as its *response* to internal or external processes which reach those threshold levels that strain its physiological and psychological integrative capacities close to or beyond their limits" (Basowitz, Persky, Korchin en Grinker, 1955, pag. 288-289).
- 1964: stress is "the state of an organism where he perceives that his well-being (or integrity) is endangered and that he must devote all of his energies to its protection" (Cofer & Appley, 1964, pag. 453).

Uit de voorgaande definities wordt het duidelijk dat accenten verschillend worden gelegd; bij de ene definitie valt het stressbegrip samen met frustratie, bij de ander weer met dreiging of angst. In sommige definities wordt expliciet gesteld dat stress optreedt, indien in een bepaalde situatie het uiterste wordt gevraagd van de aanpassingsmechanismen. Deze inhoud is bij andere definities niet uit te sluiten; hierbij wordt echter meer benadrukt dat men gemotiveerd dient te zijn om deel te hebben aan deze psychologische situatie, of dat men

zich door de frustratie, door het conflict bedreigd voelt.

Ook kan men uit deze definities tot het volgende besluiten :

Het psychologische begrip stress heeft er een nieuwe dimensie bijgekregen ten aanzien van het biologische begrip stress. Het zijn namelijk niet alleen de fysische hoedanigheden van de stressor en de effecten daarvan op de interne, vegetatieve toestanden van evenwicht die tellen; het is de psychologische waarneming van de stressor, die van belang is. Het gaat erom in hoeverre bewust of onbewust wordt waargenomen dat de stressor het bereiken van gestelde doelen, of de integriteit van het zelf bedreigt. Deze waarneming kan een anticipatie zijn over wat mogelijkwijs of waarschijnlijk door de situatie zal worden aangericht; het kan eveneens een perceptie zijn van reeds bestaande effecten, die de stressor op lichamelijke of gedragsprocessen heeft gehad.

Door het benadrukken van de individuele waarneming van het agens en eventueel van zijn effecten, wordt het begrip stress ontegenzeggelijk meer ingewikkeld, dan in de biologische zin het geval was.

Bij de biologische stress is het al moeilijk om vanuit de kennis van de fysische hoedanigheden van de stressor de stress te voorspellen, omdat individuen onderling en ook door de tijd heen verschillen in weerstandsvermogen. Door de individuele perceptie neemt de variatie nog meer toe. De persoonlijkheidsstructuur, de momentane tendenties in de waarneming, voorgaande ervaringen en opgedane kennis, kortom de gehele individuele voorgeschiedenis, kan de invloed van de stressor mee bepalen. Deze opbouw wordt dan nog als het ware geplaatst op de lichamelijke verwerkingscapaciteit. De situatie, waarvan de stressor deel uitmaakt, is voor het individu een situatie, die vooral wordt gekenmerkt doordat hij er een bepaald doel in wil bereiken en deze opgenomen taak heeft als achtergrond de opvatting, die het individu heeft over zichzelf en over zijn mogelijkheden. Indien een persoon geneigd is om zijn arsenaal van adequate reacties te onderschatten, zal hij eerder angst en dreiging ervaren en kan stress het gevolg zijn.

Meer nog dan bij biologische stress gelden dus de mogelijkheden :

Bij situatie S komt individu A wel in stress en B niet. Individu A komt bij situatie S nu in stress, maar op een ander tijdstip bij S niet. Individu A komt bij situatie S in stress, maar bij de bijna gelijke situatie S' niet. Deels terecht wordt er gesteld: "Stress is in the eye of the perceiver".

2.4.3 Een illustratief, psychologisch stress-experiment

In een Psychological Monograph in 1962 publiceerden Berkun, Bialek, Kern en Yagi van de U.S. Army Leadership Human Research Unit hun "Experimental Studies of Psychological Stress in Man". Hiervan volgt een schematische samenvatting.

Doelstelling: Gegevens te verzamelen over de prestaties van soldaten onder stress, veroorzaakt door bedreigende oorlogssituaties.

Keuze van stressor: Die situaties, welke naar alle waarschijnlijkheid door alle proefpersonen als levensbedreigend worden ervaren.

Deze situaties waren:

- In een vliegtuig werd het voorgesteld dat door motorstoring een noodlanding zou moeten worden gemaakt. Een propeller stopte, er werd hoogte verloren, op het vliegveld kon men ambulances en brandweerauto's zien aanrukken.
- Op een geïsoleerde wachtpost hoort de proefpersoon via de radio dat door een ongeluk radio-actieve fall-out in zijn gebied is gekomen. Dit kan hij ook (schijnbaar) bevestigd zien op een instrument. Hij kan alleen gered worden, als hij onmiddellijk over de radio zijn positie kan opgeven, maar zijn zendtoestel blijkt dan stuk.
- In een gelijke, geïsoleerde situatie met weigerend zendtoestel hoort de proefpersoon over de radio dat er een bosbrand is rond zijn wachtpost. Hij ziet dan ook aan alle kanten (door rookpotten) rook opstijgen.
- In een gelijksoortige situatie als de twee voorgaande wordt er over de radio meegedeeld dat er per ongeluk artillerievuur op een verkeerd gebied afgegeven wordt, namelijk rond de wachtpost. De proefpersoon hoort en ziet dan ook rondom de explosies, maar kan wederom met het zendtoestel zijn positie niet opgeven.
- In een geïsoleerde bunker dient de proefpersoon te helpen met het ensceneren van een tactische oefening. Hij dient daartoe met draden elektrische contacten te maken, zodat er verderop in een dal een explosie volgt. Als hij dat heeft gedaan, hoort hij per radio dat de explosie, waarschijnlijk door het verkeerd leggen van contacten, een ernstige verwonding van een soldaat heeft veroorzaakt. Hij kan ondanks het bevel daartoe geen contact met de buitenwereld opnemen, ogenschijnlijk omdat telefoondraden door de verkeerde explosie zijn vernield.

Criteria voor stress:

Significante verschillen tussen experimentele en controlegroepen betreffende:

- Introspectie met de Subjective Stress Scale (zie blz. 30)
- Prestaties: reparaties aan communicatiemiddelen e.d.
- Fysiologische maten: eosinofile cellen en/of urinaire corticosteroiden.

De resultaten waren dat de radio-actieve dreiging en de bosbrand niet die effecten hadden, welke aan alle drie criteria tegelijkertijd voldeden. De noodlanding, de beschieting en het explosie-ongeluk voldeden daaraan wel. Bij de radio-actieve dreiging werd aan het prestatie criterium niet beantwoord. Bij de bosbrand noch aan prestatie-, noch aan subjective-stress-scale-criterium. In vier van de vijf situaties bleek het gemiddelde quantum corticosteroiden significant hoger te zijn bij de experimentele groep. Bij het explosie-ongeluk bleek dit verschil niet significant, maar daarbij bleek het verschil in eosinofile bloedcellen wel te voldoen. Dit laatste criterium voldeed alleen hier en niet in drie andere situaties. Men kan bezwaren opperen tegen de ethische aspecten van dit experiment, het geeft echter een goede illustratie van de methodiek van een gecombineerd criterium voor stress. Zowel de vegetatieve, als de psychische interne toestand werd er benaderend gemeten.

2.4.4 Psychologische criteria voor stress, zoals zij door verschillende onderzoekers worden gehanteerd.

In het volgende worden groepen van criteria voor stress onderscheiden. De meeste onderzoekers beperken zich tot één criterium of tot meerdere criteria uit één groep.

1 Definitie van stress aan de hand van het agens:

Hierbij gaat men van de gedachte uit dat men op min of meer intuïtieve gronden mag aannemen dat bijna elk individu in een bepaalde situatie in een toestand van stress zal komen. Naar kansberekening kan men evident levensbedreigende omstandigheden stressors noemen. Bij wurging zal ieder slachtoffer in stress geraken; dat een 's nachts druppende kraan als stressor werkt ligt minder voor de hand. Ook met een dergelijke kansberekening kan men, althans in experimentele situaties, bedrogen uitkomen. Zo rapporteren Berkun en anderen van een expe-

riment waarbij de realistische dreiging er uit bestond, dat de proefpersoon plotseling van een hoge ondersteuning viel. Veel proefpersonen waren echter niet bereid te geloven dat men hen werkelijk iets gevaarlijks durfde aandoen (Berkun e.a. 1962). In een ander onderzoek werd een bedreigend interview bedoeld als stressor, maar de proefpersonen, in dit geval patiënten, vatten het gesprek op als een deel van de therapie, die toch eigenlijk "voor hun bestwil" plaats vond (Grinker e.a. 1957).

Er blijken dus cognitieve verdedigingsmechanismen te bestaan, die een voor de hand liggende perceptie van een situatie voorkomen. (zie hierover bijvoorbeeld Speisman e.a. 1964). De definitie aan de hand van het agens houdt risico's in; een dergelijk risico kan worden verminderd door een ander soort criterium te nemen, of een combinatie van verschillendsoortige criteria.

ii *Definitie aan de hand van de prestatie:*

Als men vaststelt dat een individu onder invloed van een bepaalde situatie slechter prestaties gaat leveren dan hij gewoon is, zou men kunnen besluiten tot de aanwezigheid van stress. Men kan het aantal fouten meten, de regelmaat van de taakhandelingen, e.d. Deze werkwijze wordt bijvoorbeeld gevolgd door Broadbent. Deze onderzoeker constateerde dergelijke verschijnselen van deterioratie in een vigilantietask bij hitte en bij een tekort aan slaap. Hij komt dan tot het besluit dat er verschillende stressmechanismen moeten zijn, omdat de verschillende stressors verschillende effecten op de prestatie hebben (Broadbent 1963).

Als men er van uit gaat dat stress iets te maken heeft met vooral interne aspecten, zoals gevoel van dreiging, angst, of vegetatieve stoornissen, kan men zich afvragen of deze benadering niet erg indirect is. Het is alsof men besluit dat het druk moet zijn in het stadscentrum, als men ziet dat de buitenwijken leeg zijn. Was het bezwaar bij de eerste soort van criteria, dat men wel het agens maar niet de psychologische prikkel kon definiëren, hier geldt dat men de taakgerichte reacties meet, waar de ik-gerichte reacties waarschijnlijk relevanter zijn.

iii *Definities aan de hand van de interne toestand van het individu:*

Hierbij kan men de volgende onderverdeling maken:

a: fysiologische en biochemische metingen

b: introspectie over

– emoties

- algemene of specifieke aspecten van lichamelijk onbehagen.
- c: directe waarneming door anderen.

a: *De fysiologische en biochemische criteria* sluiten aan op de biologische definities van stress. Deze criteria voor stress worden in de gedragswetenschappen het meest algemeen geaccepteerd.

De fysiologische metingen betreffen de frequentie of regelmaat van de ademhaling of hartslag, de galvanische huidweerstand, pupilmotoriek, transpiratie, tremor of spierspanning en dergelijke.

Deze variabelen worden echter ook voor het meten van andere begrippen gehanteerd, zoals vermoeidheid, activatie-niveau, geïnvolvement in een taak, enz. De biochemische metingen zijn over het algemeen gericht op symptomen van verhoogd sympatisch functioneren. Men bepaalt bijvoorbeeld de hoeveelheid ACTH of catecholaminen in de bloedbaan of urinaire corticosteroiden. Een van de problemen bij deze biochemische criteria is dat vaak geen isotone verbanden met andere stressmaten kunnen worden gevonden. Zo heeft Selye gevonden, zoals eerder vermeld, dat in de shockfase het leukocyten-aantal aanvankelijk afneemt en daarna weer toeneemt en het bloedsuikergehalte juist andersom reageert. Een ander probleem wordt gevormd door het feit dat, ook bij toestanden van spanning, deze vegetatieve variabelen weinig overeenkomst kunnen vertonen (Lacey 1959). Verder blijken individuen onderling te kunnen verschillen in vegetatieve reactiepatronen (Lacey e.a. 1952, 1953, Lacey & Lacey 1958).

b: *De introspectieve methoden* kunnen geschieden door middel van interviews, of kunnen op een meer objectieve manier verlopen met behulp van daartoe ontwikkelde vragenlijsten. Een voorbeeld daarvan is de "Subjective Stress Scale" van Kerle en Bialek (1958). Dit is een schaal van het Thurstone-type, waarin - door op een lijst een woord aan te strepen - uitdrukking kan worden gegeven aan de gevoelstoestand. In het hiervoor besproken experiment van onder andere Berkun werd hiervan een gereviseerde versie gebruikt. Aan de onderkant van de schaal staan "wonderful" en "fine", aan de bovenzijde "frightened", "panicky" en "scared-stiff" (Berkun e.a. 1962).

Een gelijksoortige lijst voor meer algemeen gebruik is de "Nowlis Adjective Checklist"; deze heeft schalen voor meerdere emotionele dimensies. Bij een onderzoek bleek de angstschaal hiervan het meest met andere stressmaten gecorreleerd (Lazarus e.a. 1962).

Door Weiner werd de Taylor Manifest Anxiety test (subjectively perceived stress) toegepast (Weiner 1963).

De introspectie over algemene of specifieke aspecten van lichamelijk onbehagen (proprioceptive pattern of visceral discomfort) kan eveneens een belangrijk criterium voor stress zijn (zie bijvoorbeeld Barrett, 1950). Hierbij kan men twee verschillende doelstellingen onderscheiden. Men beschouwt de introspectie of als een makkelijker methode om iets te weten te komen over vegetatieve spanningen dan dat door middel van fysiologische of biochemische metingen het geval is; of de introspectie dient om enkele aspecten van de subjectieve verwerking van een stressor te meten, waarbij men dus het resultaat benadert van de interactie van werkelijke of vermeende vegetatieve spanningen en de psychologische evaluatie en de bewustwording ervan. Deze twee doelstellingen verschillen fundamenteel. In het eerste geval wil men zich richten op de biologische aspecten van de stress, in het tweede geval op de psycho-biologische aspecten. Vooral bij het eerste type van doelstelling kan men zich dan nog op twee verschillende zaken richten. Men distilleert uit het geheel van introspectieve gegevens een maat voor de totale vegetatieve spanning, of men neemt de afzonderlijke elementen van de introspectie als indicaties voor de toestand van afzonderlijke vegetatieve processen. Er zijn dus vier typen van benadering. Deze worden in het volgende met een voorbeeld schematisch weergegeven:

Introspectieve gegevens: Ik voel hartkloppingen, ik heb maagkramp . . . Vier mogelijke interpretaties:

	Vervanging van biologische metingen	Indicatie van psychologisch functioneren
afzonderlijke processen	Er is een verhoging van de hartslag. Er is een verstoring in de maagcontracties.	Het individu voelt hartkloppingen. Het individu voelt maagkramp.
algemene indicatie	Er zijn stoornissen in het algemene vegetatieve functioneren.	Het individu voelt zich lichamelijk en geestelijk niet behaaglijk.

Deze vier methoden verschillen onderling in empirische pretentie. Die linksboven loopt wat dat betreft het meest risico; dit wordt vooral

duidelijk wanneer men denkt aan uitspraken zoals: "Ik heb hoofdpijn", "ik voel me duizelig", die met biologische metingen nauwelijks zijn te verifiëren.

De methode rechts-onder is het minst riskant; men distantieert zich daarbij van het biologische waarheidsgehalte en van de specificiteit van de uitspraken. Indien men in het begrip stress het totale, niet-specifieke reactiepatroon en de interactie van psychologische en lichamelijke processen benadrukt, is deze methode eveneens de meest directe.

Er zijn onderzoeken, waarbij men introspectieve totaal-maten van de emotionele toestand (bijvoorbeeld de Subjective Stress Scale) correleerde met specifieke fysiologische of biochemische metingen. De resultaten hiervan geven een wisselend beeld te zien. In een experiment werd bijvoorbeeld gevonden dat een stressor wel aanzienlijke vegetatieve effecten had, maar deze waren in de subjectieve gegevens over emotionaliteit niet terug te vinden (Lazarus e.a. 1962). In een vervolgonderzoek, waarbij men vooral lette op overeenkomsten in intra-individueel verloop tussen fysiologische en psychologische reacties werd weer wel overeenkomst gevonden (Mordkoff 1964). Ook in het bovenvermelde onderzoek van Berkun en anderen werd een aanzienlijk verband tussen de Subjective Stress Scale en biochemische reacties gevonden. In een ander onderzoek werd het probleem gesteld of er overeenkomst bestaat tussen de mate, waarin individuen over het algemeen geneigd zijn om te rapporteren dat zij vegetatieve processen bij zichzelf waarnemen en de mate waarin er bij hen, in situaties van spanning, inderdaad een intensiever functioneren van vegetatieve processen optreedt. Er werd een questionnaire ontwikkeld voor de neiging tot vegetatieve somaesthesie. Daarmee werd een groep van personen onderscheiden, die men als "vegetatieve-veel-waarnemers" zou kunnen betitelen en een groep van "vegetatieve-weinig-waarnemers". Moeilijke testopgaven dienden om angst te induceren en een aantal fysiologische metingen werden verricht. De groep van veel-waarnemers bleek toen inderdaad ook meer vegetatief te reageren dan de weinig-waarnemers. De eerste groep overschatte echter hun reacties en bij de tweede groep werd een onderschatting geconstateerd (Mandler e.a. 1958). In dit onderzoek was er dus sprake van twee totaal-maten, zoals in boven bedoelde zin.

c: De directe waarneming door anderen is een derde type van criterium voor de interne toestand van het individu. In welke mate deze methode verantwoord is hangt af van de gekozen meetdoelstelling. Indien het om de

vegetatieve, specifieke aspecten van de stress gaat, is de methode niet bruikbaar. De verschijnselen waar het dan om gaat zijn voor het merendeel intern en de waarneming is dan een interpretatie van een interpretatie. Ook als meerdere waarnemers tot een eensgezinde beoordeling komen, kan men aan de validiteit twifelen.

Indien het meer molaire gedragingen betreft, kan deze manier soms tot bevredigende resultaten leiden. Omdat stress vooral interne lichamelijke toestanden en psychologische verwerking betreft, is deze methode weinig direct en is aan introspectie meestal de voorkeur te geven. Niet alleen in de dagelijkse omgang, maar ook bijvoorbeeld in de relatie van arts of psycholoog met patiënt of cliënt, wordt deze methode veel toegepast. Diagnoses worden vaak gebaseerd op de indruk, die de diagnosticus heeft, omtrent de lichamelijke of geestelijke toestand van spanning.

2.4.5 *De psychologische stresstheorie van Appley*

Appley (vroegere publicaties ondertekenend met zijn oude naam Applezweig) is evenals Selye van canadese nationaliteit. Hij publiceerde in 1964 samen met Cofer een boek getiteld: "Motivation: theory and research", waarin onder meer een overzicht van stresstheorieën wordt gegeven en een eigen model voor psychologische stress wordt voorgesteld. In een latere publicatie gaat Appley nog wat duidelijker op zijn theorie in (Appley 1964). De theorie van Appley vertoont in zoverre overeenkomst met die van Selye dat er afzonderlijke fasen van de aanpassing in worden onderscheiden. Ook in de psychologische stresstheorieën was dit niet nieuw. Menninger (1957) bijvoorbeeld onderscheidt verschillende fasen in de aanpassing bij stress, die als het ware opeenvolgende verdedigingsgordels zijn. Een gelijksoortige gedachte over cognitieve afweer kan in de voornoemde publicatie van Berkun worden gevonden. Appley probeert de psychische stress in te passen in een aanpassingscontinuüm. De opeenvolgende stadia daarvan worden bepaald door de gemotiveerdheid van het individu en door diens bewuste of onbewuste schatting van eigen gedragmogelijkheden om een belangrijk probleem op te lossen. In dit kader specificeert hij het begrip dreiging en brengt hij het in geordend verband met begrippen zoals frustratie, angst, ik-gerichtheid (ego-orientation). De stress-toestand treedt in, als het individu voelt dat geen enkele van zijn reacties meer toereikend zal zijn om het probleem op te lossen. Hierbij moet men niet denken aan problemen, zoals een kruiswoordpuzzel, die na vlijtig

pogen onopgelost terzijde wordt gelegd, maar aan problemen, die ervaren worden als van vitaal belang voor het "Zelf". Het beeld dat men over zichzelf heeft kan door bepaalde situaties worden aangetast. Naar de subjectieve ervaring kunnen het verlies van status, gezichtsverlies en dergelijke misschien even vitaal zijn als de fysieke bedreiging van het leven. De subjectieve betekenis van het probleem wordt bepaald door de gerichtheid van het individu om bepaalde doelen te bereiken en het belang van deze doelstellingen voor het "zelf". Sommige doelstellingen zijn van aard algemeen menselijk; men kan hierbij bijvoorbeeld denken aan fundamentele driften; andere doelstellingen zijn slechts te begrijpen tegen de achtergrond van de individuele voorgeschiedenis.

Als illustratie van de fasen in dat continuüm van aanpassing, gebruikt Appley een voorbeeld, dat wij in het volgende hebben uitgewerkt: Iemand wil via de gewone weg een kamer verlaten. Hij vindt de deur gesloten. Door dit voorval moet hij afwijken van zijn gewoonlijke gedragspatroon en dient hij na te denken over een andere oplossing. Hij gaat daarom naar de enige andere deur, maar vindt deze ook op slot. Het wordt hem nu duidelijk dat hij gedwarsboemd wordt en dat hij niet zonder meer zijn plan kan uitvoeren. Als hem er bijzonder veel aan gelegen is om weg te komen, maar hij geen mogelijkheid ziet, kan angst ontstaan. Hij kan de situatie als dreigend ervaren, omdat het schrikbeeld van lang opgesloten te zitten opdoemt. Het kan zijn dat het tijdverlies hem een afspraak doet missen, zodat hij ontslagen zal worden of dat hij een belangrijke relatie verliest. Een belangrijk aspect aan deze reeks is, dat er langzamerhand een accentverschuiving optreedt in de gedachtenwereld van deze persoon. Ging het hem er aanvankelijk alleen maar om de kamer te verlaten, nu denkt hij er ook aan dat er dreigende gevolgen kunnen ontstaan. De zelf-gerichtheid neemt toe ten opzichte van de taak-gerichtheid. Als deze persoon angstig wordt en zich bedreigd voelt en bovendien het gevoel krijgt dat hij die situatie op geen enkele manier kan oplossen, ontstaat de psychologische stress. Hierbij heeft de zelf-gerichtheid de taak-gerichtheid bijna volkomen verdrongen en wordt een onafwendbaar gevaar met vernietigende consequenties ervaren. Dit kan leiden tot een gevoel van hulpeloosheid en hopeloosheid en tot panisch gedrag. Aan het einde van dit continuüm staat dan tenslotte de ineenstorting, de toestand van psychische uitputting en eventueel een psychose.

Appley onderscheidt in dit continuüm drie "drempels".

De "activerings-drempel" (instigation-threshold) houdt in dat een

doel niet volgens automatische gedragspatronen kan worden bereikt en er naar nieuwe gedragsalternatieven moet worden gezocht.

De tweede is de "frustratie-drempel" (frustration-threshold), waarbij het nieuwe doelgerichte gedrag evenmin effectief blijkt te zijn.

De derde is de "stress-drempel" (stress-threshold). Hierbij wordt ervaren dat geen enkele reactie meer effectief kan zijn en doemen als vreselijk ervaren gevolgen op. Het overschrijden van de frustratie-drempel wordt door Appley aan het begrip angst gekoppeld. Omdat in de volgende fase, die van stress, kennelijk daaraan iets wordt toegevoegd, krijgt men de indruk, dat hij het begrip angst meer beperkt opvat dan de meeste andere auteurs plegen te doen. Door Basowitz en anderen (1955) wordt in de beginfasen van hun onderzoek datgene met angst aangeduid wat Appley juist stress zou noemen. Een overheersende zelf-gerichtheid en een gevoel van hopeloosheid zal door veel psychologen als een vorm van angsttoestand worden aangeduid.

Deze drie drempels worden door Appley als volgt geformuleerd: "The exhaustion or anticipated exhaustion of the repertoire of *readily available coping responses leads to learning*.* The exhaustion or anticipated exhaustion of the repertoire of *already existing effective coping responses leads to anxiety*.* The exhaustion or anticipated exhaustion of the repertoire of *possibly available effective coping responses leads to stress*"* (Appley 1964, pag. 14). Eenvoudig gezegd: het momentane pessimisme of optimisme over eigen gedragsmogelijkheden, is essentieel voor de positie die de persoon op het continuüm zal innemen. In het begin van het continuüm is er een intensivering van allerlei gedrag en het leergedrag zal in veel gevallen resulteren in een effectieve oplossing van het probleem. Indien dit niet lukt, zal het gedrag in toenemende mate aan effectiviteit inboeten en afglijden in de richting van ongecoördineerd, zelfs chaotisch gedrag. Tegelijkertijd zal het probleem minder een extern doel en meer de integriteit van het zelf gaan betreffen. Appley trekt hierbij een vergelijking met de kromlijnige relatie tussen activatie-niveau en gedrags-effectiviteit. Ook daarbij wordt verondersteld dat er aanvankelijk een toename is in het rendement van het gedrag, na een optimum gevolgd door een afname (Duffy 1962).

* cursivering van ons.

2.5 NAAR EEN PSYCHOBIOLOGISCH STRESSBEGRIP

In het voorgaande is getracht om in enkele lijnen een beeld van medische en psychologische theorieën over stress te schetsen. Zoals gezegd gaat het ons nu om een integratie van de somatisch-gerichte en de psychisch-gerichte opvattingen over stress.

Wij begeven ons daarmee op gevaarlijk terrein omdat een integratie van twee deelgebieden, waarbij binnen ieder nog weinig eensgezindheid bestaat, riskant is. Wij hebben echter een bepaalde doelstelling voor ogen – de constructie van een stress-diagnosticum – waarvan de empirische feitenlast uiteindelijk zal moeten uitmaken of wij verantwoord te werk zijn gegaan. Bovendien is in het voorafgaande herhaaldelijk gebleken dat door onderzoekers op een dergelijke integratie werd afgestuurd. Men denke bijvoorbeeld aan de psychosomatiek en aan Selye.

Het lijkt ons dus, althans binnen de beperkte doelstelling van het meten van verminderd welbevinden bij industriearbeid, de moeite waard om op een psychobiologisch stressbegrip af te stevenen.

In het volgende zal dan worden begonnen met enige kritiek op de stellingname van Appley dat psychologische stress en biologische stress fundamenteel verschillen. Daarna zal worden geprobeerd om een aantal categorieën op te stellen voor stressors, die zowel voor fysische als psychologische stressors gelden; hiermee kan een bijdrage tot de bedoelde integratie worden verkregen. Daarna resten ons nog een aantal problemen, die aan de formulering van het psychobiologisch stressbegrip vooraf dienen te gaan. In de eerste plaats betekent dat een verdere omschrijving van het begrip “specificiteit” van stress-symptomen en in de tweede plaats betreft het een aantal nadere bepalingen van het stressbegrip, die vooral gericht zijn op de industriële praktijk, waarop de constructie van het stressdiagnosticum wordt gericht.

2.5.1 *De overeenkomst van psychologische en biologische stress*

Wij zullen bij de integratiepoging uitgaan van het psychologisch stressbegrip en nemen de theorie van Appley daartoe als voornaamste representant. In de theorie van Appley dan wordt benadrukt dat psychologische stress fundamenteel verschilt van biologische stress; de tweede wordt door hem *systemic stress* genoemd. Het woord “psychologische stress” is in zijn opvatting een aanduiding van een grote diversiteit van toestanden, die op verschillende mechanismen zijn gebaseerd.

In tegenstelling tot systeem-stress zou men daarbij dus niet van één proces kunnen spreken. Toch blijft er dus voor Appley genoeg over aan gemeenschappelijkheid in die diversiteit om er één begrip voor te hanteren en daaraan drie achtereenvolgende reactieve fasen aan te onderscheiden. Men kan zich verder afvragen of men, fysiologisch gezien, niet een even grote mate van abstractie hanteert als men de vegetatieve en nerveuze stressmechanismen onder één noemer brengt. Men zou dus enige twijfel kunnen koesteren over het feit of het verschil bij uitstek tussen psychologische stress en biologische stress is gelegen in het wel dan niet kunnen reduceren van de verschijnselen tot één proces. Toch zou men kunnen stellen dat het bij psychologische stress gaat om het waarnemen en verwerken van dreiging en dat daarentegen biologische stress neerkomt op de somatische verwerking van fysische agentia, zonder dat de waarneming hierbij een rol speelt. Het lijkt ons echter dat dit onderscheid niet goed houdbaar is. In de eerste plaats is er bij psychologische agentia ook altijd sprake van somatische verwerkingsmechanismen. Bij fysische agentia kan men ook stellen dat er tenminste van zintuiglijke waarneming sprake moet zijn en dat psychologische verwerking op de een of andere manier aanwezig moet zijn, dit temeer waar het stressreacties betreft, die per definitie een dusdanige belasting inhouden dat de normale aanpassingsmechanismen niet geheel toereikend zijn.

Dit probleem wordt zijdelings ook door Appley besproken als hij het heeft over de meetmethodieken van psychologische stress. Hij stelt herhaalde malen dat de dreiging, die stress veroorzaakt, niet bewust hoeft te worden waargenomen. Dan heeft men dus geen bewust-cognitief meetcriterium in de vorm van introspectie en rijst dientengevolge het probleem van de meetbaarheid. Hij geeft dan als oplossing dat er dan sprake is van sub-ceptie, en dat de dreiging kan worden geconstateerd aan vegetatieve reacties (sic!). Het behoeft geen betoog dat aan dreiging meestal een groot aantal niet-cognitieve elementen valt te onderscheiden en dat dus het meten van biologische stress een belangrijke methode is om psychologische stress vast te stellen.

In feite komt het er op neer dat de vegetatieve stressreacties de grote, gemeenschappelijke sector van psychologische en biologische stressverschijnselen vormen. Dit geldt vanuit theoretische overwegingen, maar nog meer vanuit overwegingen, die de instrumentele realisering betreffen.

Men hoeft niet eens het standpunt in te nemen van James en Lange dat emotie – en dus ook een belangrijk deel van psychologische

stress – in eerste instantie neerkomt op vegetatieve reacties en de som-aesthesie ervan; en daarna pas op de cognitieve aspecten. Men kan reeds met de stellingname volstaan dat het evident is dat psychologische stress altijd een belangrijke resonans heeft in het endocriene- en nerveuze substraat (Schidlovsky 1966) en in veel gevallen alleen daaraan meetbaar is. De biochemische criteria voor dreiging, zoals die in psychologische experimenten worden gehanteerd, zijn van gelijke aard als de criteria, die men bij biologische stress aanlegt. Het is daarom mogelijk om beide processen, die van psychologische en biologische stress, onder één noemer te brengen. Het kan zijn dat de psychologische beleving bij dreigend statusverlies van een andere orde is dan een expositie aan nitreuze dampen. Als grondidee van het stressbegrip blijft echter gelden dat in al deze gevallen naast de specifieke reacties een belangrijk a-specifiek reactiepatroon van stressverschijnselen optreedt. Dit patroon dient te worden gezien als een stereotiepe verdediging van het organisme en als een min of meer totale inzet. Deze inzet kan van primitiever niveau worden genoemd, omdat het niet op de specifieke aard van het agens is afgestemd en minder door leergedrag is beïnvloed.

Als men bovendien niet alleen die vegetatieve basis in strikt fysiologische zin neemt, maar men tevens de waarneming en evaluatie van die vegetatieve verschijnselen erbij betreft en men dus ook kan spreken van ik-gericht gedrag in psychologische zin, heeft men ons inziens een goede grootste gemene deler gevonden, waarvan het de moeite loont die verder te specificeren en er een instrumentele realisering van te maken. Hoe deze concretisering van het begrip psychobiologische stress tot een meetinstrument dient te verlopen zal in het derde hoofdstuk worden behandeld. Eerst richten wij ons nog op een paar resterende problemen.

2.5.2 *De kenmerken van psychologische en biologische stressors*

In een van de voorgaande paragrafen werd een indeling gegeven van criteria voor psychologische stress. Deze indeling zou men ook kunnen toepassen op biologische stress. De mogelijkheid van toepassing op beide typen zou men als een argument voor hun gelijksoortigheid kunnen opvatten.

Vanuit dezelfde gedachtengang zou men ook kunnen trachten om een indeling van stressors op te stellen. De problemen blijken hier echter zeer ingewikkeld. Een van de aspecten die het geheel bemoeilijken

is vanzelfsprekend dat een stressor in ieder geval tevens aan zijn effect dient te worden gedefinieerd. Een agens is pas stressor als het organisme de stimulatie niet met de min of meer gespecialiseerde opvangsmechanismen kan verwerken. Als zodanig houdt de definitie van een stressor steeds een verwijzing in naar het individueel en momentaan incasseringsvermogen. Dit incasseringsvermogen varieert inter- en intra-individueel en dit schept ook bij het meten van stress een extra probleem, waarop in de volgende hoofdstukken meermaals zal worden teruggekomen.

Ook echter als men, omwille van de duidelijkheid, eerst wil uitgaan van een statische verwerkingscapaciteit, rijzen allerlei problemen aangaande de kenmerken van de stress-verwekkende agentia.

Het lijkt ons daarom nodig om kort in te gaan op een algemene theorie van de aanpassing, zoals die reeds aan het begin van dit hoofdstuk werd aangestipt.

Elk levend systeem staat in een zeker evenwicht met zijn omgeving. Door de fylogenese en ontogenese zijn er bepaalde structuren en processen ontstaan, die gericht zijn op de verwerking van agentia. Zowel het materie-energie-metabolisme, als het informatie-metabolisme verloopt zoveel mogelijk via gepreformeerde kanalen (termen van J. G. Miller, zie blz. 15). De patronering van de informatieverwerking zal daarbij meer ontogenetisch bepaald zijn en het materie-energie-metabolisme meer fylogenetisch zijn bepaald. In de biologische systeem-theorieën wordt daarom dikwijls gesteld dat de interne structuren en processen van een levend systeem tot op zekere hoogte een spiegelbeeld vormen van de omgeving – biotoop genoemd – van de soort en het individu. Het ligt dan dus voor de hand om te veronderstellen dat het inslijpen van de omgevingsfactoren tot resultaat heeft dat de speciale verwerkingsmechanismen van het systeem zijn afgesteld op de meest-voorkomende soorten van agentia uit de omgeving en op de meest voorkomende intensiteiten van deze laatste. Indien men dus aan de agentia, die in de biotoop voorkomen, twee kenmerken onderscheidt: hun soort en hun intensiteit, dan kan men verwachten dat de frequentieverdelingen van beide kenmerken van vormende invloed zijn op de verwerkingsmechanismen van het levende systeem.

- Indien men de frequentie, waarmee de verschillende soorten van agentia voorkomen in de natuurlijke biotoop van een levend systeem in een histogram zou uitzetten, kan men veronderstellen dat er een grensgebied bestaat. Boven dit grensgebied bevinden zich soorten

van agentia, die dermate frequent zijn, dat het levende systeem verwerkingsmechanismen voor deze agentia dient te hebben, wil het in leven blijven. Beneden dit grensgebied bevinden zich soorten van agentia, die zo sporadisch voorkomen dat de fylo- en ontogenese er als het ware geen rekening mee hebben gehouden. In deze zin zou men een dimensie kunnen onderscheiden, waarvan de uiteinden respectievelijk systeem-vreemd en systeem-eigen kunnen worden genoemd. Op een systeem-vreemd agens is het organisme niet ingesteld, omdat er geen gepreformeerd kanaal is om zijn invloed te verwerken; bij een systeem-eigen agens is er in het organisme wel een gespecialiseerd subsysteem aanwezig voor verwerking. Deze onderscheiding is vanzelfsprekend niet absoluut. Een zeer sporadisch voorkomend agens, kan door zijn gelijkenis met een systeem-eigen agens soms in redelijke mate worden verwerkt*.

- Ook tengevolge van de frequentieverdeling van de intensiteiten, waarmee een bepaalde soort van agentia voorkomt, kan men functionele kenmerken van de verwerkingsmechanismen verwachten. Het ligt voor de hand te veronderstellen dat een systeem-eigen agens, dat dus een opvangmechanisme als pendant heeft, slechts binnen een bepaalde spreidingsbreedte van intensiteit kan worden verwerkt. Deze spreidingsbreedte zal samenhangen met de waarschijnlijkheid van de intensiteiten; de meest voorkomende intensiteiten zullen worden geïncasseerd, wil het organisme een goede kans van voortbestaan maken. Men kan zich voorstellen dat deze tolerantie-breedte een bepaalde overlevingskans inhoudt. Het organisme functioneert als het ware met een bepaald percentage van zekerheid.**)

* Het is misschien juist er hier op te wijzen dat de door ons gebruikte nomenclatuur afwijkt van die, welke in ons land ontwikkeld wordt op het gebied van de arbeids-hygiëne en van de zogenaamde mentaal-perceptieve belasting (zie bijv. Zielhuis 1967). Onze termen zijn ontleend aan de biologische systeem-theorieën, die vooral zijn opgesteld vanuit fylogenetische en cybernetische standpunten (Zie bijv. Miller 1965 en Prosser 1964).

** Ofschoon de eenheden waarin men de intensiteiten van verschillende soorten agentia uitdrukt uiteen zullen lopen – men denke alleen al aan fysische en psychologische prikkels – en ofschoon ook de frequentieverdelingen aanzienlijk zullen verschillen, is het een aantrekkelijke speculatie dat er een zekere mate van constantie is in de zekerheid waarmee het organisme alle agentia te lijf kan gaan. Een bepaald, min of meer constant oppervlak van elke intensiteitsfrequentieverdeling zou dus veilig zijn voor het levende systeem.

De vraag die dan opkomt is of het riskante gebied van de verdeling – dat is het oppervlak dat buiten de tolerantiebreedte valt – alleen gesitueerd moet worden aan de bovenste extremititeit van de verdeling of tevens aan de onderste extremititeit. Dit leidt ons noodzakelijkerwijs tot een derde kenmerk van agentia.

- Evenals men een min of meer continue dimensie systeem-eigen systeem-vreemd dient te hanteren, is het nodig om bij een soort agens te bepalen of het nodig is voor het metabolisme van het levende systeem. Sommige agentia zijn in uitgesproken mate levensnoodzakelijk. Zuurstof, bepaalde eiwitten voor voedsel, water, bepaalde psychologische prikkels die de ruimtelijke of sociale oriëntatie verzekeren en vele andere kunnen niet gemist worden. Voor agentia die in de energetische, metabolische processen worden verwerkt zal hun vitale noodzaak makkelijker worden geschat dan die welke behoren tot het informatie, metabolisme. Bij de tweede categorie zal de onderlinge vervangbaarheid en het individueel-typische meer op de voorgrond staan.

Levensnoodzakelijke agentia dienen dus in een bepaald quantum aanwezig te zijn wil stress – een tekort-stress kan men zeggen – worden voorkomen. Naarmate een agens minder levensnoodzakelijk is is het onwaarschijnlijker dat gemis tot stress leidt. Elk excessief agens heeft dus stressor-hoedanigheden, alleen levensnoodzakelijke agentia evenwel kunnen beneden een vitale ondergrens optreden en daardoor stress veroorzaken.

- Nu er drie kenmerken aan de agentia zijn onderscheiden in verband met een indeling van stressors, dient er op te worden gewezen dat twee kenmerken deels samenhangen. Levensnoodzakelijke agentia zijn uiteraard systeem-eigen. Niet-levensnoodzakelijke agentia zullen – wegens de spaarzaamheid die op zekere hoogte in de fylo- en ontogenese wordt betracht – meestal niet hebben geleid tot speciale verwerkingsmechanismen. Er zijn echter voorbeelden van niet-levensnoodzakelijke agentia die wel systeem-eigen zijn. Zo zijn er bijvoorbeeld vele gassen, men denke aan helium, stikstof en dergelijke, die op zich niet levensnoodzakelijk zijn, maar die zonder nadelige gevolgen door het respiratoire systeem worden opgevangen*. Hetzelfde geldt voor vele soorten van voedsel. Vooral in de psycholo-

* Het feit dat deze agentia niet levensnoodzakelijk zijn wil natuurlijk niet zeggen dat zij biologisch steeds elke functie missen.

gische sfeer kan men zich niet aan de indruk onttrekken dat er een enorme scala van mogelijkheden is, om prikkels die niet vitaal noodzakelijk zijn te verwerken. Eerder zou men kunnen stellen dat de “homo ludens” een behoefte aan prikkels heeft, die in vele opzichten niet kieskeurig is. In veel gevallen kan men echter verwachtingspatronen onderscheiden in analogie van de meer somatisch bepaalde gespecialiseerde verwerkingsmechanismen en dan een schatting maken van de drie kenmerken.

Stel bijvoorbeeld dat een persoon in zijn werkkamer zit te wachten op een controleur van de belastingen. De situatie is vrij ernstig omdat aanzienlijke fouten door hem zijn gemaakt en de ontdekking daarvan kan leiden tot zijn bankroet of erger. Hij verwacht echter dat hij er goed doorheen zal rollen. Het agens in kwestie, de belastinginspecteur, is voor deze persoon van vitaal belang te noemen. Laten wij nu enkele verschillende stressors optreden:

- Tijdens het wachten wordt hij gebeld en krijgt hij vanuit een ziekenhuis de mededeling dat een familielid in ernstige toestand is opgenomen. Dit is een prikkelsituatie, die als stressor kan worden betiteld en die deze kwaliteit heeft omdat het dusdanig valt buiten de psychologische gerichtheid van dat moment, dat men van systeemvreemdheid zou kunnen spreken.
- Drie belastinginspecteurs komen binnen, die met ernstige en beschuldigende gezichten de bewijzen voor zijn belastingfouten op tafel leggen en over justitiële maatregelen spreken. Ofschoon deze prikkelsituatie naar aard wel valt binnen het verwachtingspatroon is het dermate excessief dat het de tolerantie-breedte van het patroon overschrijdt en stress ontstaat.
- Na lange tijd van wachten verschijnt de inspecteur nog niet en de zekerheid groeit dat hij niet meer zal verschijnen. De persoon in kwestie heeft echter bij zijn toekomstige handelingen tenminste een fiat van de belastinginspectie nodig. Hij wil bijvoorbeeld een paspoort hebben. Ook dit zou een stressor kunnen worden genoemd omdat er een tekort is aan behoeftebevrediging, die in het verwachtingspatroon zal opgesloten.

Naarmate de aspecten van een dergelijke situatie beter kunnen worden overzien en kunnen worden geformaliseerd, is het eenvoudiger om de stressor-kwaliteiten en de kenmerken van het agens op te stellen.

In bedrijfssituaties kan men bijvoorbeeld denken aan een operateur die een industrieel proces stuurt en controleert. Een te hoge frequentie van de signaal-lampjes is een systeem-eigen excessieve stressor. Indien zijn handelingspatroon zeer gespecialiseerd is, kunnen zeer onverwachte signalen of combinaties van signalen als systeem-vreemd worden betiteld. Als de operateur zich sterk met de goede gang van zaken identificeert kan het uitblijven van signalen een systeem-eigen, "tekortstressor" worden betiteld.

Ofschoon wij in het voorgaande weinig rekening hebben gehouden met de dynamiek van het incasseringsvermogen en evenmin met de interactie van agentia, zullen de drie kenmerken van agentia met enige waarschijnlijkheid aan stressors kunnen worden toegekend en is het in ieder geval verhelderend om althans de extreme typen ervan, te onderscheiden. De typen van stressors zijn dus:

1. Excessief agens, hetzij systeem-vreemd of systeem-eigen, hetzij levensnoodzakelijk of niet levensnoodzakelijk.
2. Tekort als stressor, uiteraard uitsluitend verwijzend naar een levensnoodzakelijk en systeem-eigen agens.

In het volgende schema wordt dit weergegeven.

	levens- noodzakelijk	niet levens- noodzakelijk	systeem- eigen	systeem- vreemd
Excessief	x	x	x	x
Tekort	x		(x)	

2.5.3 *De specificiteit en algemeenheid van vegetatieve reacties*

Door Selye en ook door sommige psychologen wordt bij stress het totale en niet-specifieke karakter van de verschijnselen benadrukt. In de vegetatieve sector wordt daarbij onder andere als basis gedacht aan de weinig selectieve effecten van het humorale functioneren; in de psychologische theorieën betreft het meer de bedreiging van het zelf.

Zoals reeds enkele malen hiervoor aangestipt, zijn er echter ook aanwijzingen dat vegetatieve reacties specifiek kunnen zijn voor de prikkel en eveneens dat zij specifiek kunnen zijn voor het individu. In de psy-

chosomatiek leidde dit tot tegengestelde theorieën. Vooral Lacey heeft deze problematiek onderzocht bij het niet-pathologisch functioneren (in tegenstelling tot de psychosomatosen). De stimulus-specificiteit en de individuele specificiteit sluiten elkaar echter niet uit (White 1965). Ten onrechte wordt soms die suggestie gewekt.

Men kan echter het onderzoek in deze een verschillend accent geven. Indien individuen in een toestand van spanning geraken, kan men de aandacht richten op de heftigst reagerende variabelen. Men kan dan bijvoorbeeld vinden dat bij het ene individu de toename in de hartfrequentie het meest opvalt, bij een ander zal het meer een verminderde regelmaat van de ademhaling zijn.

Ook kan men misschien bij eenzelfde persoon vinden dat hem bij schaamte het zweet uitbreekt en dat bij ongeduld zijn maagzuursecretie toeneemt. Een moeilijkheid bij dit type onderzoek is evenwel dat bij experimenten uiteraard slechts enkele fysiologische variabelen worden gemeten en dat door deze gerichte belangstelling de indruk kan worden gewekt dat alleen met deze functies wordt gereageerd. Ook kan het zijn dat het onderzoek leidt tot een rangordening van reageerbaarheid van functies, waarbij die met een lage positie in de rangorde verder buiten beschouwing worden gelaten.

Al deze, als afzonderlijk waargenomen, processen zijn echter beslist niet geïsoleerd. De onderlinge afhankelijkheid van de vegetatieve functies is er voldoende garantie voor dat bij bijvoorbeeld verhoogde transpiratie ook allerlei cardiovasculaire en endocriene processen meereageren. In het kort gezegd: *bij de bestudering van stress richt men zich niet zozeer op de rangorde in reageerbaarheid van verschillende vegetatieve variabelen, maar meer op het feit dat er vegetatieve reacties zijn en op de intensiteit van het totale reactiepatroon, zoals dat aan een wisselende constellatie van reacties kan worden vastgesteld.*

Om het beeld van een textielweefsel te gebruiken: Aan bepaalde draden wordt het meest getrokken, bepaalde draden breken het eerst, het gehele weefsel staat echter gespannen en op dat laatste aspect willen wij de aandacht richten.

Het quantum van catecholaminen in het bloed en van corticosteroiden in de urine en de subjectieve aanduiding van angst, vormen algemene indicaties van dergelijke aspecten.

2.5.4 *De verhouding van duur en intensiteit van de stressor en de breedte van het begrip stress*

In de literatuur over stress wordt zelden gerept van een ons inziens belangrijk onderscheid tussen twee typen van stressors. Er zijn stressors die het interne evenwicht kunnen verstoren door een kortdurend, maar intensief optreden; er zijn ook stressors die hun effect ontleen aan een langdurig, maar niet intensief optreden. (De term intensief staat hier zowel voor de mate van excessiviteit als van tekort). Deze twee typen van stressors zijn de uiteinden van een dimensie waarop ook alle tussenliggende toestanden mogelijk zijn.

Bij experimenteel onderzoek zal men zich bij voorkeur tot korte, hevige stressors beperken, want de proef mag niet te lang duren en de meetuitslagen dienen zo duidelijk mogelijk te zijn. Bij de bestudering van stress in dagelijkse levenssituaties is de tweede categorie waarschijnlijk relevanter.

Het is evenwel niet zo dat waarden op een totaalmaat van stimulatie steeds overeenkomen met waarden op een totaalmaat van de effecten. Een kortdurende intensieve stressor heeft andere effecten en meestal ook duidelijker effect dan een langdurige weinig intensieve.

Selye sprak ervan dat er in het "general adaptation syndrome" fasen werden overgeslagen, in het geval dat de stressor zeer intensief was. Het organisme zou dan van de shock onmiddellijk in de uitputtings-toestand komen.

Het schijnt een algemene regel te zijn dat de onderlinge afhankelijkheid van de sub-systemen van het organisme tijd nodig heeft om tot zijn recht te komen. In een ander gebied, dat van de chirurgie, treedt bijvoorbeeld steeds meer op de voorgrond dat grote operaties in fasen worden verricht, om de verschillende vegetatieve verdedigingsmechanismen niet te overbelasten. De biochemicus wordt in deze gevallen steeds meer degene, die in de chirurgische strategie de fasen en de intervals bepaalt.

In die gevallen waarbij de stimulatie een directe vernietiging bewerkstelligt, is er geen aanpassing meer mogelijk. Men zou voor het onderscheid het neologisme "traumator" in tegenstelling tot stressor kunnen invoeren. Ook bij de psychologische mechanismen van aanpassing is het goed denkbaar, dat enige tijd nodig is om een adequate verwerking van een stressor te vinden.

Er is te weinig bekend van effecten bij een wisselende verhouding van duur en intensiteit van stressors, om meer te zeggen dan dat de

beide typen van stressors leiden tot verschillende lichamelijke en psychische symptomen. Té intensieve stimulatie leidt tot vernietiging; zeer weinig intensieve stimulatie, behoudens in het geval van tekortstress, leidt tot de normale verwerking langs gepreformeerde kanalen. Daartussenin liggen de toestanden, waarbij de systemen die dienen ter verwerking van de stimulatie slechts voor een bepaalde duur effectief zijn, omdat zij na enige tijd een periode van herstel nodig hebben.

Er zijn mechanismen, die bij stress in werking treden en welke dienen om die uitputtingstoestand te voorkomen; daartoe worden andere organen mee ingeschakeld. Men zou dan ook kunnen zeggen dat de belasting, die door de stimulatie aan een orgaan wordt opgelegd, irradieert naar andere organen. Na verloop van tijd zal het gehele organisme in alarm-toestand komen en relatief veel energie aan de integriteit spenderen. Uit dien hoofde moet het patroon van verdedigingsreacties, dat is stress, het meest uitgebreid zijn bij een bepaalde duurintensiteit verhouding van de stressor en het momentane weerstandsvermogen van het individu. *Het is goed om ons te realiseren dat het door ons beoogde toepassingsgebied vooral gekenmerkt wordt door langdurige, niet-intensieve stressors.*

Het probleem van de verhouding van duur en intensiteit van de stressor werpt nog een andere vraag op. Deze vraag is hoe extreem de aanpassingsmechanismen dienen te fungeren om als stress te kunnen worden betiteld en ook: Hoe breed is het deel van het aanpassingscontinuüm dat men voor het begrip stress wil reserveren. In de psychologische literatuur heerst daarover geen communis opinio. De studie van Grinker en Spiegel betrof levensbedreigende gevechtssituaties en ook in het experiment van Berkun was daarvan sprake. Ook echter worden effecten van statusverlies of van het zien van een wrede film, stress genoemd, ofschoon daarbij geen levensbedreiging in het spel is. Selye neigt, vooral in zijn latere publicaties, naar de opvatting dat ook mildere toestanden stress kunnen worden genoemd:

“Stress is the rate at which we live at any moment. All living beings are constantly under stress and anything, pleasant or unpleasant, that speeds up the intensity of life causes a temporary increase in stress”, the “wear and tear exerted upon the body” (pag. 621) “. . . aging appears to be related to the cumulative effect of all the stress encountered during a lifetime” (pag. 624) (Selye 1964).

Het lijkt ons dat wij nog tot op zekere hoogte hierin de vrije keuze van definitie hebben. Onze keuze wordt geleid door twee overwegin-

gen. De eerste is dat intensieve, kortdurende stimulatie ("traumator") niet leidt tot een totale verdedigingsreactie en dus niet tot stress. De tweede dat het hierna te behandelen onderzoek gericht wordt op de werkomstandigheden in de industrie en ook hierbij is meestal evenmin sprake van kortdurende intensieve stimulatie.

Dit laatste aspect houdt nauw verband met de mate waarin een stressor duidelijk waarneembaar is. Het lijkt ons dat wij hier op een belangrijk kenmerk van de stressors uit het dagelijks leven stuiten. De stimuli, die meer langdurig dan intensief zijn roepen minder bewust gestuurde verdedigingsreacties op dan de evidente, intensieve. Zij worden slechts in zeer geringe mate of in het geheel niet als bedreigend ervaren. Toch blijken zij hun invloed uit te oefenen op het vegetatieve functioneren, zodat men dus van "sub-ceptie" kan spreken. Het ligt daarom voor de hand dat zowel op individueel niveau, als op sociaal-organisatorisch niveau, minder aandacht wordt besteed aan de matige, langdurige stressors dan aan de meer opvallende. Juist dit maakt de diagnostiek van de effecten van de eerste categorie bij uitstek gewenst.

Het is dus van belang, zoals reeds in het eerste hoofdstuk behandeld, de sub-pathologische effecten te diagnostiseren en de stressors, die moeilijker zijn te diagnostiseren, aan te wijzen.

In deze paragraaf zijn wij dus eerst tot de conclusie gekomen dat, gezien het toepassingsgebied, het wenselijk is om vooral op de effecten van langdurige, niet-intensieve stressors de aandacht te richten en verder, ook min of meer beredeneerd vanuit de toepassing, dat het stressbegrip breed kan worden opgevat, in die zin dat niet alleen extreme aanpassingstoestanden als stress worden aangeduid.

2.6 SAMENVATTING: DE DEFINITIE VAN PSYCHOBIOLOGISCHE STRESS

In het voorgaande zijn wij met zevenmijlslaarzen door een zeer groot probleemgebied gestapt. De stappen hielden zowel duidelijk empirische aanwijzingen in, als vergaande speculaties.

Wij hebben echter getracht aannemelijk te maken dat het theoretisch zinvol en praktisch waardevol kan zijn om een psychobiologisch stressbegrip te hanteren. Vatten wij nu eerst de argumentatie stapsgewijs samen in zoverre die richting geeft aan de instrumentele realisering van de psychobiologische stress.

- a. Zowel in de biologie als in de psychologie is de meest verbreide opvatting dat stress min of meer *interne verschijnselen* betreft. In fysiologische zin gaat het voornamelijk om de algemeen optredende neuro-humorale processen in het vegetatieve functioneren. In psychologische zin betreft het vooral de ik-gerichte psychische processen van bewuste en onbewuste aard; deze in tegenstelling tot de taak-gerichte, externe gedragingen.
- b. In beide wetenschapsgebieden worden de metingen van *fysiologische en biochemische processen* het meest algemeen aanvaard als criteria voor stress.
In de gedragswetenschappen zal men zich daarbij vaak eveneens richten op de subjectieve ervaring van deze processen of op de introspectie van de emotionele toestand.
- c. Zowel in de bredere theorie over emoties, als in de psychologische theorieën over stress, wordt benadrukt dat vegetatieve, algemene reacties steeds met psychologische stressverschijnselen meeresoneren, c.q. het materiaal van psychologische verwerking vormen. Zelfs als de stressor nog niet als zodanig wordt ervaren, maar men wel van sub-ceptie kan spreken, is er reeds *vegetatieve resonantie*.
- d. In het vegetatieve functioneren kan men nerveuze en humorale patronen van conditionering onderscheiden, die individueel-typisch zijn. Er is ook sprake van prikkel-specificiteit. Het is echter mogelijk om een algemene maat te hanteren voor de algemene vegetatieve reactiepatronen (bijv. catecholaminen).
Eveneens moet het mogelijk zijn om een algemene psychologische maat te construeren voor de totale verwerking van de somaesthetische vegetatieve stress-processen.
- e. Omdat de vegetatieve stress-verschijnselen de kern vormen van het biologische stressbegrip en omdat zij als resonantie-verschijnselen bij psychologische stress optreden en daarbij zelfs de vroegste mogelijkheid van detectie bieden (punt c), stellen wij de vegetatieve verschijnselen als de meest algemene en best meetbare inhoud van het begrip "psychobiologische stress".

Als afsluiting van dit hoofdstuk willen wij tenslotte trachten een definitie te geven van de omschreven psychobiologische stress. Wij zouden daarin kunnen opnemen de aard van de stressors, het tekort schieten van specifiek gerichte verwerkingsmechanismen zoals zintuigen, andere orgaansystemen, verwachtingspatronen e.d., en ook zou daarin de a-specifieke vegetatieve resonans kunnen worden genoemd.

Wij hebben echter de indruk dat er een meer algemene en duidelijker noemer kan worden gevonden. Deze kan men baseren op reeds in dit hoofdstuk aangeduide verschijnselen.

Aan de somatische zijde van de stress-medaille komt steeds naar voren dat extra energie wordt besteed aan het in stand houden van de homeostase. Door een gelijktijdige inzet van meerdere orgaan-systemen, neurohumoraal gestuurd, wordt ten koste van veel inspanning getracht een nieuw, zij het labiel evenwicht te bereiken. Niet voor niets zegt Selye dat de weerstandsfase van hoog-energetisch niveau is en slechts kort kan worden volgehouden, waarop een uitputting volgt. Men kan dan ook zeggen dat energiereserves worden aangesproken en dat energie wordt onttrokken aan de processen die op de buitenwereld zijn gericht. Er is zoets als een omslag van een gerichtheid op het milieu extérieur tot een gerichtheid op het milieu intérieur.

Aan de psychische zijde van de stress-medaille treedt een gelijksoortig verschijnsel op. Ook daar is er een omslag van de richting, waarin energie en aandacht worden gebruikt. In het besproken voorbeeld van de persoon, die merkte dat hij in een kamer was opgesloten, was het kenmerkend dat het gedrag, dat aanvankelijk op externe doelen was gericht, steeds minder werd naarmate meerdere drempels naar de stress-toestand werden overschreden en dat daarvoor ik-gericht gedrag in de plaats kwam.

In een normaal aangepaste situatie wordt het evenwicht min of meer autonoom en onbewust bijgehouden en vergt dit weinig energie. In de stress-situatie wordt de integriteit van het lichamelijke functioneren en van het zelfbeeld bedreigd en is alle aandacht en inspanning nodig, zodat aan de buitenwereld als het ware de rug wordt toegekeerd.

Men dient hierbij te bedenken dat het naar binnen richten van de aandacht en inspanning een min of meer automatische reactie is op aanpassingsmoeilijkheden. Deze reactie is veelal minder adequaat dan het voortzetten van extern-gericht gedrag; niet alleen omdat een labiele homeostase ontstaat, die snel tot een uitputting kan leiden, maar ook omdat de omslag van energie meestal niet effectief is voor het verwijderen of uitschakelen van de stressor. Als bij de opgesloten persoon de transpiratie toeneemt, naarmate hij meer in stress komt, schijnt dit een symptoom te zijn voor een proces dat efficiënt is voor een intern evenwicht; het zou echter waarschijnlijk effectiever zijn om energie te spenderen aan het forceren van een ruit, zodat hij zijn opsluiting kan beëindigen. Bij psychobiologische stress worden de stof-

wisseling en informatieverwerking van het externe systeem dus verminderd ten koste van die van het interne systeem.

Het lijkt ons dat de breedte van het stressbegrip en de intensiteit van de eronder ressorterende verschijnselen – beide problemen uit de vorige paragrafen – kunnen worden gedefiniëerd aan deze energieomslag. *Hierdoor bestrijkt het begrip psychobiologische stress een breed deel van het aanpassingscontinuüm, omdat stress dan de mate is, waarin energie en aandacht aan de extern-gerichte gedragingen onttrokken worden ten bate van de homeostase en integriteit van het ik.*

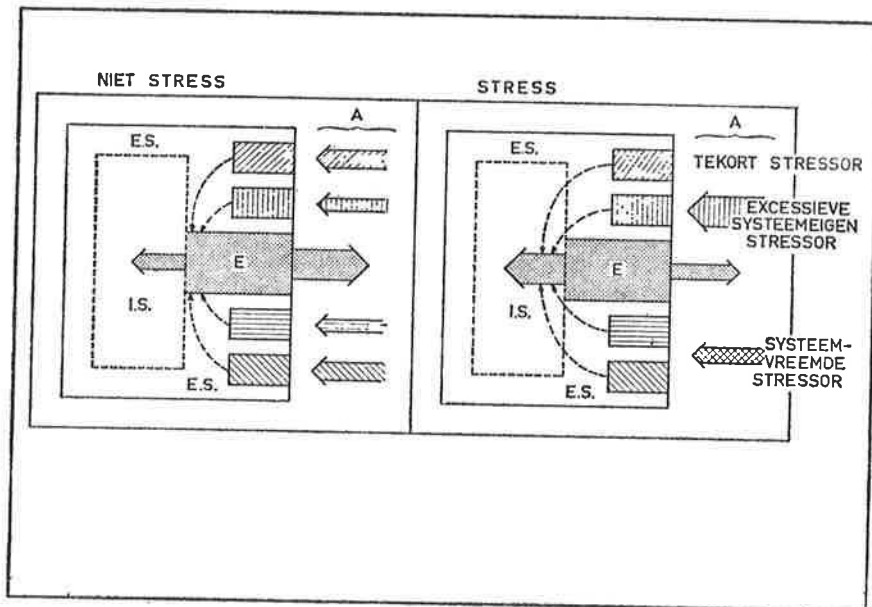
Howard en Scott beschrijven dit als volgt:

“Every system has its utopian condition”... “By total organism health, we mean a state in which the organism has achieved mastery over the totality of its environment, so that it uses a minimum of energy and resources for maintenance, allowing a maximum of energy and resources for use in confronting new or recurring problems. To the extent that an organism must utilize its energy and resources for maintenance beyond minimum requirements, thereby limiting its problem-solving capacity, it may be considered as experiencing stress” (Howard & Scott 1965, pag. 152).

Men kan dit aanpassingscontinuüm schematisch illustreren door twee uiterste toestanden weer te geven. De eerste waarbij er geen aanpassingsproblemen zijn en waarbij de agentia van fysische en psychische aard door de specifiek-gerichte verwerkingssystemen worden opgevangen. De tweede, waarbij een excessieve, systeem-eigen stressor, of een systeem-vreemde stressor of een “tekort-stressor” niet meer door de locale subsystemen kan worden verwerkt maar een min of meer totale verdedigingsinzet vereist, waardoor de nadruk van het functioneren begint te vallen op het evenwichtsherstel van het interne systeem.

In Fig. 1 wordt dit geïllustreerd. In de links aangegeven situatie is het grootste deel van de energie op de buitenwereld gericht. De agentia worden er langs de specifiek-gerichte kanalen verwerkt. De processen verlopen via de extern-gerichte subsystemen van het organisme en het interne evenwicht wordt met weinig energie gecontinueerd zonder veel beïnvloeding van dit externe systeem.

In de rechts aangegeven situatie is er stress. Hetzij wegens een vitaal tekort aan bepaalde agentia; hetzij door een overdaad van agentia, die bij een geringer intensiteit zonder problemen door gespecialiseerde opvangmechanismen zouden kunnen worden verwerkt, hetzij door een excessief agens, dat systeem-vreemd is. Het excessieve



A = agentia/stressors
E = energie/aandacht

E.S. = externe systeem
I.S. = interne systeem

Fig. 1 Stress en Niet-stress geïllustreerd aan de omslag van energie/aandacht vanaf het externe systeem naar het interne systeem onder invloed van verschillende vormen van stressors.

van deze agentia kan men opvatten zowel als een overschrijdend karakter op korte duur als op de lange duur. Bovendien dient men te bedenken dat de verwerkingscapaciteit van de externe subsystemen inter- en intra-individueel varieert en ook door de etmaalscyclus, activatie-niveau (zie blz. 24) en door vroeger optredende stress bepaald wordt.

De door ons gekozen definitie van stress zou eveneens op groepen en organisaties kunnen worden toegepast.

Hiertoe nog enkele voorbeelden:

Een fabriek, gericht op een bepaalde productie, ontvangt een onontkoombare order die de productie-capaciteit overschrijdt (excessief systeem-eigen) of een order, waarop het personeel en het machinepark niet zijn ingesteld (systeem-vreemd) of er komen geen orders binnen (tekort-stressor). De stress-symptomen zouden dan kunnen zijn, dus overeenkomend met een verhoging van aandacht en energie die op het interne evenwicht worden gericht:

Er ontstaat een atmosfeer van spanning en paniek bij de bedrijfsleiding en onder het personeel; er worden gesprekken gehouden over reorganisatie en hiermee gaat veel tijd verloren; sluimerende conflicten tussen afdelingen en personen komen aan de dag etc.

In dit hoofdstuk zijn wij nu tot een definitie gekomen van het begrip psychobiologische stress, waarvan wij een instrumentele realisering zullen trachten te maken. Over de methodiek van deze operationalisering dan, handelt het volgende hoofdstuk.

HOOFDSTUK 3

Van de theorie naar een meetinstrument

3.1 INLEIDING

In het vorige hoofdstuk hebben wij getracht om de theoretische achtergrond te geven voor de ontwikkeling van een meetinstrument, zoals wij ons die in het eerste hoofdstuk ten doel stelden.

In dit hoofdstuk zal de methodiek van de instrumentele realisering worden behandeld. In de volgorde van deze hoofdstukken wordt de chronologie van de ontwikkeling van het meetinstrument niet geheel gevolgd. De theorie was uiteraard niet eerst zo volledig uitgewerkt als nu in het tweede hoofdstuk, alvorens wij met het onderzoek begonnen. Hetzelfde geldt voor de werkwijze bij de instrumentele realisering van het begrip psychobiologische stress; ook deze is al onderzoekende verder ontwikkeld, eerst op basis van een soort "proto-theorie", later in interactie met de empirische gegevens uit een reeks van onderzoeken. De presentatie is in dit boek echter systematisch gehouden.

In dit hoofdstuk dan zullen de algemene lijnen van ons instrumenteel-nomologisch onderzoek worden uiteengezet. Dit behelst de volgende vragen:

- Welke algemene mogelijkheden tot instrumentele realisering kunnen uit het theoretische begrip worden afgeleid?
- Hoe wordt de probleemstelling verbijzonderd door het praktische doel om zich te beperken tot een groepsdiagnosticum voor stress met industriële werkomstandigheden als stressor?
- Welke algemene richtlijnen kunnen er worden gevonden in de eisen, die aan de praktische bruikbaarheid en efficiëntie werden gesteld?

De antwoorden hierop kunnen daarna leiden tot een "plan de campagne", waarin de empirische criteria kunnen worden onderscheiden en de methodiek van onderzoek kan worden vastgelegd.

3.2 AFLEIDING EN INTERPRETATIE VAN HET STRESSBEGRIIP

Het begrip, dat in het tweede hoofdstuk werd ontwikkeld, kan worden opgevat als een analogon met een brede, maar weinig specifieke, empirische pretentie. De meest algemene afleiding is, dat er bij zware belasting van externe subsystemen, zoals zintuigen, verwachtingspatronen en dergelijke, in de psychologische sfeer meer op-zichzelf-gericht gedrag zal zijn te constateren en in de lichamelijke sfeer een verandering van allerlei vegetatieve functies. Vooral werd in het tweede hoofdstuk de nadruk gelegd op die verandering van vegetatieve processen.

Indien er onder psychobiologische stress een combinatie wordt verstaan van twee groepen van verschijnselen, dient men te komen tot empirische variabelen, waarin de ik-gerichte processen en de vegetatieve functieveranderingen in onderling verband deel uitmaken. Als men dan daartoe uitkiest de subjectieve waarneming en evaluatie van de vegetatieve stressverschijnselen, heeft men een aanvaardbare afleiding uit ons model.

Het is typisch voor stress, dat het een min of meer totale verdedigingsinzet is van het organisme. Het gaat dus niet om een geïsoleerde vegetatieve functie of dysfunctie, maar om een vrij algemeen syndroom van reacties, waarbij in de subjectieve ervaring het algemene, vage lichamelijke onbehagen op de voorgrond zal treden. Daarbij kunnen enigszins te localiseren lichamelijke verschijnselen in die waarneming of evaluatie de nadruk krijgen, maar van een enkel, afzonderlijk proces is daarbij geen sprake. Hieruit kan men afleiden dat het voor ons zaak is om ons bij de meting van stress op vele vegetatieve processen te richten. Een dergelijk totaal van uiteenlopende vegetatieve verschijnselen en de waarneming en de evaluatie ervan, zal dus moeten worden ondergebracht in een meetinstrument, dat dient om de werkomstandigheden in industriële situaties te peilen. In de volgende paragrafen zullen wij in verband met die situaties nagaan hoe de probleemstelling dient te worden verbijzonderd en hoe het meetinstrument kan worden gespecificeerd.

3.3 LANGDURIGE EXPOSITIE AAN ZWAKKE AGENTIA

In het voorgaande is gezegd dat de problematiek in de industrie voornamelijk de "long-term-exposure" aan "low-level-agents" betrof (pag. 5). Dit houdt een duidelijke verbijzondering in.

Het gaat dus in ons geval vooral om de stress, die veroorzaakt wordt door aspecten van de werksituatie, die niet manifest stressor zijn. Daarover is tot dusverre nog weinig onderzoek verricht.

Er zouden meerdere redenen zijn aan te geven, waarom de effecten op lange termijn van zwakke agentia weinig manifest zijn en weinig in de belangstelling staan. Om enkele waarschijnlijke oorzaken te noemen:

- De expositie, die dagen of weken duurt leent zich weinig voor wetenschappelijk laboratoriumonderzoek.
- Juist omdat de agentia een lage intensiteit hebben, worden zij minder snel als mogelijke oorzaken waargenomen.
- Omdat de lange-termijn-effecten, voor zover deze stressverschijnselen kunnen worden genoemd, vaag zijn en algemeen van aard, komen zij in de subjectieve ervaring weinig bewust naar voren, zijn tevens voor een diagnosticus a-specifiek en maken daarom ook weinig kans als gevolg te worden waargenomen van – moeilijk te onderscheiden – oorzaken.

Omdat de oorzaken en effecten weinig in het oog springen, maar toch voor het welzijn van groot belang kunnen zijn, is een methode van diagnostiek geboden. Men zou kunnen zeggen dat in de industriële gezondheidszorg de evidente en grove oorzaken en gevolgen bedwongen zijn en dat door de verhoging van aspiratie nu een moeilijker te diagnosticeren gebied wordt betreden.

Deze verbijzondering van het psychobiologische begrip stress heeft meet-technische consequenties. Laboratoriumonderzoek, waarin men industriële werksituaties nabootst, worden nu weinig geschikt. Verder komt de nadruk niet zozeer te vallen op effecten die een momentaan karakter hebben, dat is: tijdens het onderzoek kunnen worden gemeten, maar van snel voorbijgaande aard zijn en ook vóór het onderzoek niet of nauwelijks aanwezig waren. Het gaat dus nu om effecten, die in een periode van bijvoorbeeld enkele maanden vrij frequent of chronisch optraden.

3.4 NIET-OORZAAK-SPECIFIEKE EFFECTEN

Een geheel ander probleem wordt gesteld door de inhoud van de theorie waar er sprake van is dat stressverschijnselen niet-oorzaak-

specifiek zijn. Indien stress kan ontstaan door een grote diversiteit van oorzaken kan men de vraag stellen of het mogelijk is nu juist alleen de effecten van de werkomstandigheden te meten en of de factoren van "buiten de poort" kunnen worden uitgesloten. Zou men stress bij individuen trachten te meten, dan zou deze afsplitsing praktisch onmogelijk zijn. Onder meer wegens deze moeilijkheid is besloten om een groeps-diagnosticum te maken. Indien men de gemiddelde stress meet van een bepaalde groep arbeiders, is dit een belangrijk gegeven voor de bedrijfsleiding en zijn staffunctionarissen. Het kan dan nog zijn, ofschoon dit meestal niet te achterhalen is, dat de stress niet door de werksituatie is veroorzaakt, maar door factoren buiten de poort. Toch is het een gegeven over de gemiddelde gezondheidstoestand, dat richting kan geven aan het sociale of technische beleid van het bedrijf. Alleen al voor deze laatste doelstelling zou de ontwikkeling van een diagnosticum wenselijk zijn.

Men kan echter ook over meerdere, verschillende groepen de stressgegevens vaststellen en de gemiddelden onderling vergelijken.

Als een groep personeel in werksituatie A meer stress vertoont dan die in werksituatie B, wordt het waarschijnlijk dat dit verschil in stress deels geweten kan worden aan het verschil in werksituatie. Als men verder bijvoorbeeld weet dat groep A bestaat uit arbeiders, die in drieploegendienst werken, en B uit niet-ploegenarbeiders, kan het verschil in stress waarschijnlijk worden herleid op de ploegendienst. Indien een groep C onder veel lawaai werkt, groep D onder matig lawaai en groep E niet onder lawaai werkt en men een gelijke rangordening aantreft in de gemiddelde stress, zal deze rangordening met enige waarschijnlijkheid op de verschillen in lawaai-expositie kunnen worden herleid.

3.5 FYSISCH METINGEN OP ZICHZELF ONVOLDOENDE

Men zou kunnen tegenwerpen dat een stressdiagnose overbodig is als men de verschillende lawaainiveaus of toxische concentraties in de verschillende werkruimten kent. Alleen echter als de werkomstandigheden dermate excessief zijn dat de algemeen aanvaarde normen duidelijk worden overschreden, is een diagnose van stress minder nodig, omdat dan de pathologische en veelal oorzaak-specifieke verschijnselen optreden. In de industrie komt men echter meestal werkomstandigheden tegen, die niet zo excessief zijn. Men kan dan wel die werk-

omstandigheden fysisch of chemisch bepalen, maar hun effecten zijn dan nog niet te voorspellen. Zeker als er een combinatie is van op zichzelf niet excessieve werkomstandigheden, is de voorspelling van het totaal-effect niet mogelijk.

Dit komt vanzelfsprekend ook, omdat men, om vanuit fysisch-chemische gegevens tot een stress-bepaling te komen, het "incasseringsvermogen" van het personeel zou moeten kennen. Deze interveniërende variabele is echter (nog) niet meetbaar. Het is voorlopig trouwens ook niet duidelijk wat men onder dit begrip dient te verstaan. Is het een eigenschap van het individu, die een grote mate van constantie door de tijd heen bezit? Is het weerstandsvermogen algemeen van aard, of verschilt het binnen het individu naargelang de aard van het agens, de stressor? Op deze vragen kan voorlopig nog nauwelijks enig antwoord worden gegeven. De medische en eventueel psychologische keuring leidt tot een selectie en een plaatsing, waarvan de betekenis voor dit "weerstandsvermogen" vaak niet duidelijk is en moeilijk te achterhalen. Dan vinden er verder in de carrière van de arbeider binnen het bedrijf ook allerlei veranderingen plaats, die althans wat betreft het algemene weerstandsvermogen, onduidelijk zijn. Ofschoon men in bedrijven gemiddeld wel te maken zal hebben met gezonde arbeiders, is het niet uitgesloten dat groepen systematisch verschillen in incasseringsvermogen. Het is zelfs waarschijnlijk dat er door de werkomstandigheden een positieve selectie heeft plaats gevonden.

Wij kunnen intussen wel zeggen dat men zeer waarschijnlijk *niet* mag aannemen, dat verschillende werkgroepen ongeveer eenzelfde gemiddeld weerstandsvermogen zouden hebben. In de eerste plaats heeft er een selectie van arbeiders plaats gevonden bij de indiensttreding. Trouwens al voor de indiensttreding heeft er impliciete selectie plaats gevonden; waarom gaat X naar de ene fabriek om te solliciteren en Y naar een ander bedrijf? Men kan bijvoorbeeld in een bepaalde fabriek een groep arbeiders aantreffen, die in hoge mate weerstand hebben tegen de betreffende "stressor"; ook kunnen er in de werksituatie andere factoren werken, die negatieve effecten van een mogelijke stressor verminderen of voorkomen. Het kan bijvoorbeeld zijn dat fysische lawaaimetingen tot een slecht criterium leiden omdat de arbeiders gehoorbeschermers dragen. Het kan bijvoorbeeld zijn dat men in drie-ploegendienst nu juist personen aantreft die een groot aanpassingsvermogen hebben ten opzichte van de wisselingen in vegetatieve etmaalscycli en die ook weinig hinder ondervinden van verstoringen in de sociale etmaalscycli en dergelijke. Wie bijvoorbeeld

in ploegendienst werkt, zit daar deels door eigen verkiezing en dan zal hij er wel tegen kunnen. Indien dit laatste waar is, dient men dus bij gevonden verschillen in gemiddelde stress extra op zijn hoede te zijn. Ondanks de selectieve aanpassing aan de werksituatie vindt men stress!

3.6 PRACTISCHE BRUIKBAARHEID

De volgende stap betreft het betrekken bij de operationalisatie van de eisen, die in het eerste hoofdstuk aan de praktische bruikbaarheid van het bedoelde diagnosticum werden gesteld. Het ideaaltype, dat daar werd omschreven had de volgende kenmerken: De mogelijkheid tot een snelle doorlichting van een fabrieksbevolking, gepaard aan weinig kosten, weinig verlies van manuren en productie; acceptatie door en medewerking van de betrokkenen en een mogelijkheid tot een snelle uitslag van de resultaten van de diagnostische procedure.

Een type van onderzoek met fysiologische metingen kan nooit aan deze eisen voldoen. Uitgebreide psychologische of sociologische interviews komen evenmin in aanmerking, omdat zij veel tijd vergen, moeilijk zijn te bewerken en hun objectiviteit zeer veel te wensen overlaat. De psychologische methode van onderzoek met vragenlijsten ligt dan voor de hand. De vragenlijst is goedkoop te vermenigvuldigen, snel af te nemen en snel te bewerken. Een goede ontwikkeling ervan is echter tijdrovend en kostbaar. Het verzamelen van argumenten voor de objectiviteit en de relevantie van een vragenlijst vergt uitgebreid onderzoek.

Toch leek ons de vragenlijstmethode de beste oplossing voor het gestelde probleem. Over de vragenlijstmethode in het algemeen en de inhoud van de gekozen en geconstrueerde vragenlijst in het bijzonder zal het volgende hoofdstuk handelen.

3.7 VAN BEGRIIP NAAR VARIABLE: SAMENVATTING

Nu de methodische en theoretische beslissingen ten aanzien van de instrumentele realisering voor het merendeel zijn gevallen is het zinvol om die gang van theoretisch begrip naar empirische variabele nog eens kort samen te vatten:

- Het theoretisch begrip vormt een verklaring van een veelheid van stressverschijnselen.

- Het is theoretisch aanvaardbaar om de verandering en verstoring van vegetatieve processen als de belangrijkste verschijnselen van stress te zien.
- Wegens de samenhang van lichamelijke en psychische functies is het aannemelijk om de psychische verwerking van deze vegetatieve verschijnselen, blijkend uit een min of meer algemeen lichamelijk onbehagen, als belangrijk symptoom van de psychobiologische stress op te vatten.
- Voor de industriële toepassing is het wenselijk om zich toe te spitsen op de stressverschijnselen, die door de industriële werkomstandigheden worden geïnduceerd. Het gaat daarbij vooral om de frequente of chronische effecten van langdurig inwerkende externe oorzaken.
- Omdat de stressverschijnselen worden gedefiniëerd als niet oorzaak-specifieke verschijnselen kan de stress, die bij industrie-arbeiders wordt gemeten ook het gevolg zijn van factoren buiten de poort. Gegevens over de gemiddelde stress bij een specifieke groep arbeiders vormen voor de bedrijfsleiding echter een intrinsiek waardevol gegeven. Door vergelijking van groepen van arbeiders en door gegevens over de werkomstandigheden is het evenwel mogelijk om industriële stress, of zelfs industriële stressors, benaderend vast te stellen.
- Stress is het resultaat van de interactie van stressor en incasseringsvermogen. Het is nog niet mogelijk om dit weerstandsvermogen te meten. Het bedoelde diagnostische resultaat betreft dus de stress bij deze arbeiders, bij deze werksituatie.
Hoe anderen in deze situatie zouden reageren is daarmee niet gegeven en de werksituatie of de stressors kunnen dus niet in algemeen geldende hoedanigheden worden gequalificeerd.
- Uit overwegingen van theoretische relevantie, objectiviteit en praktische bruikbaarheid lijkt de vragenlijstmethode de meest geschikte voor onze doelstelling.

3.8 HET "PLAN DE CAMPAGNE" VOOR HET INSTRUMENTEEL-NOMOLOGISCH ONDERZOEK

Luidde in hoofdstuk 1 de vraag: "hoe constateert men dat een werksituatie als geheel, of eventueel bepaalde aspecten ervan, bij arbeiders stress veroorzaakt?" (pag. 9), nu wordt dus de formulering: *Hoe maakt men een vragenlijst, die min of meer algemeen lichamelijk onbehagen en daardoor psychobiologische stress meet?* Het gaat hierbij om de subjectieve waarneming en evaluatie van allerlei vegetatieve processen, die anders dan normaal of zelfs in dysfunctie reageren. De vragenlijst kan daarom bestaan uit vragen naar klachten over deze processen. De vragenlijst wordt dus een klachtenlijst. Men kan gegevens over klachten van arbeiders als intrinsiek waardevol zien, maar voor ons geldt speciaal de vraag hoe men waar kan maken dat de klachtenscore een stressscore is.

Men zou hiertoe als volgt kunnen redeneren. Stel dat de operationalisatie in die zin is gelukt dat het universum van klachten, die in het begrip psychobiologische stress passen, door een representatieve steekproef van klachtenvragen wordt gemeten. Dan kan men de vraag stellen met welke andere variabelen men systematisch verband kan veronderstellen, of met andere woorden: welke criteria men in een onderzoek kan hanteren om de klachtenlijst tot een stressdiagnosticum te valideren.

3.8.1 *Drie groepen van criteria*

Men zou hierbij allereerst drie groepen van criteria kunnen onderscheiden:

a. De groep van waarschijnlijke industriële stressors

Deze groep kan worden onderscheiden volgens de redenering van bijvoorbeeld Berkun e.a. (zie blz. 27) dat bepaalde situaties meer kans maken dan andere om bij alle personen van een bepaalde populatie stress te induceren. In de industrie kunnen als criteria fungeren: fysische en chemische aspecten van de werkomstandigheden, zoals een hoge intensiteit van geluid en een concentratie van toxische gassen en dergelijke. Ook kan men aspecten nemen, die niet fysisch zijn te meten. Wij denken hierbij bijvoorbeeld aan nachtwerk, ploegendiensten, tariefwerk en dergelijke. Op het ontoereikende van deze wijze van

bepalen van stressor-intensiteiten werd al in het voorgaande geweest. Toch kunnen deze criteria worden genomen, zij bieden wel weinig, maar toch enig houvast.

b. De groep van min of meer intrinsieke aspecten van stress

Hieronder vallen de criteria, die ook in het vorige hoofdstuk werden besproken en die fysiologische en biochemische metingen betreffen van interne, vegetatieve stressreacties. Men kan denken aan metingen van catecholaminen, urinaire corticosteroiden, eosinofiele bloedcellen, hippuurzuur, spierspanning, tremor en dergelijke. Wij zouden deze groep evenwel willen uitbreiden tot alle metingen, die aan een persoon kunnen worden verricht en die indicaties vormen van zijn algemene gezondheidstoestand. Deze uitbreiding houdt eigenlijk in dat criteria van deze groep kunnen verschillen in de theoretische afstand die zij hebben ten opzichte van het omschreven stressbegrip. Bij catecholaminen kan men spreken van een duidelijk intrinsiek aspect; bij resultaten van algemene medische diagnoses van de gezondheidstoestand is er sprake van een zekere afstand tot het eigenlijke stressbegrip.

De praktische mogelijkheden tot onderzoek in de industrie zullen de keuze van deze criteria echter voornamelijk beperken tot die welke niet uitgesproken intrinsiek zijn. Wederom geldt dan dat deze criteria een beperkt houvast bieden.

c. De groep van mogelijke gevolgen van stress

Betref de eerste groep de externe oorzaken van stress, de tweede de min of meer directe symptomen, deze groep omvat de mogelijke consequenties van de stress-toestand. Wij denken hierbij vooral aan ziekteverzuim. Ook deze criteria zijn problematisch van aard. Ziekteverzuim wordt vooral veroorzaakt door virus- en infectieziekten; een groot deel ervan is te herleiden tot aandoeningen van de ademhalingswegen. Toch is het evident dat het vage lichamelijke onbehagen, zo niet een directe oorzaak, dan wel een belangrijke interveniërende variabele is voor ziekteverzuim. De beslissing of men zich ziek meldt en hoe lang men thuis blijft, is in sterke mate afhankelijk van algemene gevoelens van verminderd welzijn en van de psychologische en sociale evaluatie van de werksituatie; de evidente oorzaak, zoals verkoudheid is slechts één van de factoren in het decisie-proces (zie hierover bijvoorbeeld Philipsen 1962).

Bij deze drie groepen van criteria kan men, gezien de voorgaande

restricties, beter van indirecte criteria spreken. Voor de eerste en derde groep omdat het mogelijke respectievelijk oorzaken en gevolgen zijn, voor de tweede groep wegens de theoretische afstand, die wij aan deze mogelijke bijverschijnselen toekennen. Er zijn ook verschillen tussen de groepen wat betreft de vorm van validering. Als men de stress-effecten van langdurige aard beoogt, heeft de eerste groep van criteria het karakter van post-dictieve validiteit of gelijktijdige validiteit. De tweede groep betreft de begripsvaliditeit in engere zin. De mogelijke gevolgen leiden tot een analyse in de zin van predictieve validiteit.

3.8.2 *Overzicht: criteria en onderzoeksplan*

Bij elk nomologisch onderzoek worden meerdere criteria gehanteerd. Omdat wij slechts over indirecte criteria beschikken, wordt de validering pas waardevol indien een groot aantal ervan en sommige gelijktijdig worden gebruikt. In ons geval gaat het dus om een groot aantal variabelen, die een statistische samenhang vertonen met psychobiologische stress in de industrie.

Als men zoekt naar meetbare grootheden, die op een of andere manier kans maken met industriële stress te correleren, kan men er vele andere noemen. Omwille van het overzicht geven wij, naast de drie genoemde groepen, een groepering van indirecte criteria naar de wetenschappelijke disciplines, waarbinnen de metingen van bepaalde criteria meestal thuis horen. Ook zijn er enkele groepen die men niet op die manier kan indelen; deze – de laatste drie – zijn belangrijk genoeg om afzonderlijk te worden genoemd. Wij onderscheiden dan tien groepen van indirecte criteria; deze worden in figuur 2 weergegeven. Door dit schema wordt eveneens de algemene methodiek van onderzoek weergegeven. De methodologische gedachtengang erbij is de volgende:

Uitgaande van het niet-geheel-omlijnde theoretische begrip psychobiologische stress naar de concrete meetvariabele van het diagnosticum, vormen de indirecte criteria tussenschakels. De indirecte criteria worden op theoretische gronden verondersteld samen te hangen met psychobiologische stress in de industrie; dit scheidt empirische voorwaarden ten aanzien van het diagnosticum. Indien het meetinstrument dezelfde verbanden vertoont als de theoretisch veronderstelde, dekt het de psychobiologische stress zoals bedoeld. Het is als het ware een spiegeling van theoretische redeneringen en empirisch te vinden relaties.

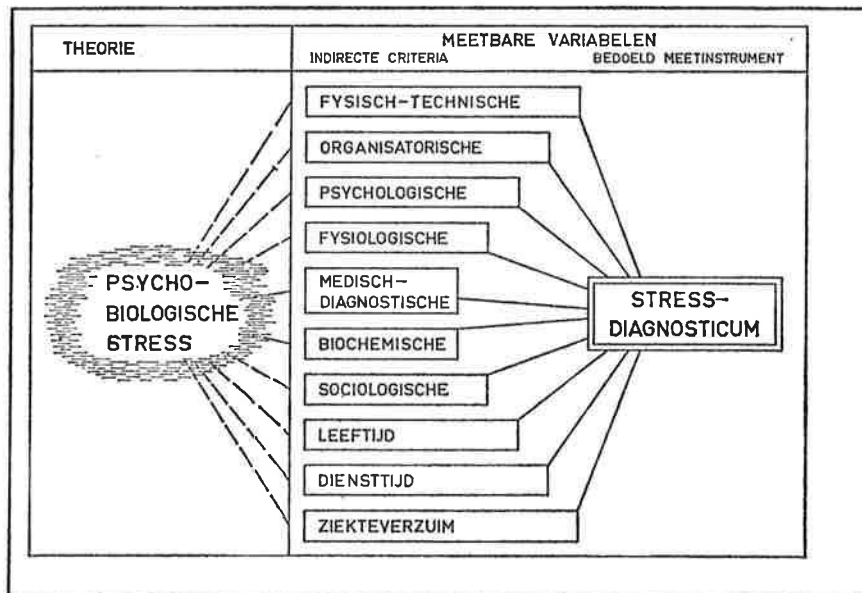


Fig. 2. De methode van validering en de onderscheiden groepen van indirecte criteria.

In het volgende worden enige voorbeelden genoemd van de diverse groepen van indirecte criteria.

- Fysisch-technische: Bepaling van luidheid en toonhoogte van lawaai in een werkruimte; meting van de concentratie van een bepaalde toxische stof in mg. per m³ lucht van een werkruimte.
- Organisatorische: Registratie of arbeiders wel dan niet in ploegendienst werken; indien dit wel het geval is, of dit twee-, drie- of vierploegendienst is; registratie van tariefwerk of van machinaal gebonden werktempo.
- Psychologische: Bepaling van neuroticisme, extraversie, intelligentie en van de subjectief ervaren belasting door het werk.
- Fysiologische: Meten van fysiek arbeidsvermogen, bloeddruk, tremor, gemiddelde spierspanning.
- Medisch-diagnostische: Resultaten van bedrijfsgeneeskundig individueel diagnostisch onderzoek of anamneses. Bepaling van objectieve lichamelijke stoornissen.
- Biochemische: Bepaling van urinaire corticosteroiden, van quantum verwerkte toxische stoffen; bepaling van haemoglobine-gehalte.

- Sociologische: Registratie van sociale klasse, landstreek, bepaling van werksatisfactie, leiderschapsklimaat, algemeen moreel.
- Leeftijd.
- Diensttijd.
- Ziekteverzuim: subjectieve opgave van ziekteverzuim of administratieve opgave ervan. Kortere of langere perioden, vóór of na het onderzoek.

De uitvoering van het voorgaand behandelde plan de campagne verliep bij het onderzoek, in het kort weergegeven, als volgt: In het universum van de arbeiders in de nederlandse industrie werd in verschillende fabrieken, in verschillende takken van industrie en op verschillende plaatsen van het land, onderzoek gedaan om het bedoelde meetinstrument te ontwikkelen. Hierbij wisselde het samenstel van indirecte criteria van onderzoek tot onderzoek; zo mogelijk werden in een onderzoek meerdere criteria tegelijkertijd en in samenhang gehanteerd. Indirecte criteria, die van groot belang konden worden geacht, waren meerdere malen onderwerp van onderzoek. Het multidisciplinaire karakter van ons onderzoek was gelegen in deze diversiteit van indirecte criteria. Deze diversiteit leidde tot samenwerking met specialisten in de desbetreffende vakgebieden.

3.9 DE BEPERKENDE FACTOREN

Bij een landelijk onderzoek in de industrie is men, meer nog dan bij de ontwikkeling van een individueel-diagnosticum, afhankelijk van de bereidheid tot medewerking van organisaties en personen. Daarbij ging het in ons geval niet alleen om het invullen van een vragenlijst door honderden arbeiders maar ook om criterium-metingen. Deze laatste kunnen beoordelaars-procedures door bedrijfsleiding en staf-functionarissen vergen of lastige natuurkundige metingen; soms houden deze ook psychologische of sociologische methoden in, die de schijn hebben inbreuk te doen op de "privacy" of die onrust onder het personeel zouden kunnen veroorzaken. In feite kwam het daarom hierop neer dat wij, zodra het even paste binnen het plan de campagne, moesten meten wat en waar het maar kon. Van statistische representativiteit in eigenlijke zin kon geen sprake zijn. Wel hebben wij verschillende typen van industrie onderzocht, voor een zo goed mogelijke regionale spreiding gezorgd en hebben wij de tien soorten van indirecte criteria aan bod laten komen.

Naast de voornoemde beperking betreffende de representativiteit, konden wij nog beperkende invloeden van drie andere factoren verwachten. Voor onderzoek naar industriële stress is het wenselijk die groepen van arbeiders en die fabrieken te bestuderen, waarbij de onderzoeker wat betreft de aanpassingsmoeilijkheden van arbeiders, hun gevoelens van onbehagen, dreiging en dergelijke aan zijn trekken kan komen. In de nederlandse industrie vindt men zulke uitgesproken negatieve werksituaties echter vrij zelden. Slechts binnen het kader van dit onderzoek kan men dit betreuren.

In de tweede plaats is er het reeds genoemde probleem (zie pag. 57) dat, als men een werksituatie aantreft met zeer waarschijnlijke stressors, er waarschijnlijk een selectie van personeel heeft plaats gevonden, die niet meer te achterhalen valt. Reeds eerder werd er op gewezen dat dit de waarde van een indirect criterium aanzienlijk kan verminderen.

In de derde plaats ligt het voor de hand dat de duidelijke negatieve werksituaties, die men her en der nog kan aantreffen, minder makkelijk toegankelijk zijn voor een onderzoeker. Als men overtuigd is van eigen lelijkheid laat men zich niet gauw portretteren. Als een bedrijfsleiding vreest of weet, dat hun bedrijf er bij een onderzoek in vergelijking met andere fabrieken lelijk op komt te staan, zal zij de poort voor de onderzoeker niet uitnodigend openzwaaien.

Deze drie beperkende factoren zullen een positieve selectie van de onderzochte groepen hebben bewerkstelligd en dit is onder meer nadelig omdat er een "restriction of range" plaats vond. Deze versmalling van het meetgebied betreft zowel de indirecte criteria als de mate van stress. Het onderzoek richtte zich echter op een stress-continuüm en niet alleen op hoge stress. Het is dus a priori onwaarschijnlijk dat men hoge correlatieve verbanden zal vinden. Het onderzoek ambiëerde dan ook niet meer dan de waarschijnlijke bevestiging van het volgende type van hypothese:

Indien men twee groepen van fabrieksarbeiders kan onderscheiden, die werken onder omstandigheden welke een uiteenliggende positie innemen op een schaal van een indirect criterium (lawaai 90 dB vs 60 dB; wel dan niet in drie-ploegendienst en dergelijke), zal er een significant verschil tussen deze groepen in gemiddelde stress-score worden gevonden. Als grootheden van toetsing kan men daarbij bijvoorbeeld t-toetsen of puntbiseriale correlaties hanteren.

Er zijn enkele varianten op deze vorm van hypothese te bedenken. In het geval van meer dan twee groepen en een corresponderend aantal verschillende criterium-waarden, kan men rang-correlaties of product-

moment correlaties berekenen. Verder kan men in die gevallen, waarbij het indirecte criterium niet zozeer een gemeenschappelijk aspect is van de werksituatie, maar een individueel kenmerk (ziekteverzuim, leeftijd, neuroticisme en dergelijke) overgaan tot correlatieberekeningen over individuen in plaats van groepen.

In de eerste plaats beogen wij dus statistisch significante verschillen en correlaties. De absolute grootte van de verschuivingen op het stresscontinuüm en de hoogte van de correlatie-coëfficiënten komt door de voornoemde beperkingen op het tweede plan. Juist hierom is veelzijdige en herhaalde confirmatie van de hypothesen nodig. De aldus verzamelde gegevens over de validiteit van het diagnosticum dienen te worden geïnterpreteerd tegen de achtergrond van deze beperkingen.

3.10 HET UNIVERSUM

Zo langzamerhand is nu een nadere omschrijving geboden van het universum van personen, waaruit de groepen van onderzoek zijn geput. In het eerste hoofdstuk werden gegevens van de 13e algemene volkstelling van 1960 vermeld. Daaruit bleek dat er in industrie en ambacht driekwart miljoen mannelijke arbeiders waren en 140.000 vrouwelijke. Deze totalen bevatten vele groepen van werknemers, waarop de toepassing van het diagnosticum minder geschikt kan worden geacht.

Omdat het een groepsdiagnosticum is, wordt er een ondergrens gesteld aan het aantal arbeiders. Een vergelijking van twee groepen van twintig personen is daarbij wel het minimum. Kleine bedrijven komen dus minder in aanmerking. Ook in grotere bedrijven, waar weinig homogeniteit is van werkomstandigheden en men daarom geen groepen van redelijke grootte kan isoleren, kan het stressdiagnosticum niet goed worden toegepast als men specifieke werkomstandigheden wil evalueren. Enkele jaren geleden waren er in de nederlandse fabrieken en werkplaatsen 350.000 werknemers, die in bedrijven werkten met een totale sterkte van meer dan 750 personen. Deze 750 vormt de wettelijke ondergrens voor verplichte bedrijfsgeneeskundige verzorging (zie hierover bijvoorbeeld Schrama 1963 pag. 6 en 12). Grote bedrijven komen, ook omdat er artsen en eventueel psychologen en sociologen zijn, vooral in aanmerking. Ook zijn er vele bedrijven die niet tot de industrie kunnen worden gerekend, maar bijvoorbeeld onder de dienstverlenende sector, en die toch – gezien de werkomstandigheden – voor stressonderzoek in aanmerking komen. Het zwaartepunt van het be-

oogde toepassingsgebied ligt echter bij industrie-arbeid.

Het is niet onwaarschijnlijk dat er ten aanzien van het uiten van klachten cultureel-bepaalde verschillen optreden tussen arbeiders en administratief en laboratoriumpersoneel. De validering kan daarom beter beperkt blijven tot arbeiders.

Een gelijksoortig probleem rijst ten opzichte van de vrouwelijke arbeiders. Bij psychologisch en medisch onderzoek dienen meestal andere normen te worden aangelegd voor vrouwen dan voor mannen. Vrouwen werken echter zelden onder excessieve fysisch-technische werkomstandigheden en ook slechts sporadisch in ploegendienst. Bovendien zou de uitbreiding tot vrouwelijke arbeiders een aanzienlijke verzwarende van de duur en de grootte van het onderzoek vergen. Dat dit niet alleen een subjectief argument is moge blijken uit de aantallen onderzochte mannelijke arbeiders, die wij voor de instrumentele ontwikkeling nodig achtten en die in het zesde hoofdstuk worden vermeld (Tab. 1). In ons onderzoek zullen dus slechts zijdelings vrouwelijke arbeiders en administratief- en laboratoriumpersoneel worden onderzocht.

Onder meer door de voorgaande restricties zijn wij niet in staat om de grootte van het universum nauwkeurig aan te geven. Het gaat dus om mannelijke arbeiders, die in groepen van redelijke grootte werken onder omstandigheden die stress kunnen induceren. Dit zijn vooral fabrieksarbeiders. Enig idee over de grootte van het universum kan men krijgen door het aantal arbeiders te bezien, dat in ploegendienst werkzaam is; dit bedraagt ongeveer 200.000. Het totaal aantal mannelijke arbeiders in de metaal-, chemische- en textielindustrie bedroeg in 1960 meer dan 350.000. Deze drie industrietakken omvatten meer dan de helft van de Nederlandse industrie.

Bij het besluiten van dit hoofdstuk moet ons nog wel van het hart dat wij, begonnen met een brede theorie over psychobiologische aanpassing, steeds verder zijn teruggekrabbeld naar een klein gebied van onderzoek. Dit kleine gebied omvat dan wel enkele honderdduizenden personen als universum, en zoals blijken zal, meer dan 2000 onderzochte personen, en verder vele fabrieken en criterium-metingen uit verschillende wetenschappelijke disciplines. Het onderzoek kan echter zelfs bij optimale resultaten, niet meer dan een klein fundament leveren voor het theoretische uitgangspunt. De praktische waarde van het diagnosticum zelf kan evenwel hechter worden gefundeerd.

Zoals bij veel onderzoek kan men ook hier de vergelijking trekken

met een zandloper: bij het begin een veelomvattende theorie, daarna een voortschrijdende verbijzondering van de theoretische probleemstelling en toenemende specificatie tot empirische variabelen en tenslotte vindt er weer een generalisatie naar breder gebied plaats op grond van de gevonden resultaten. Die tussenfase, het nauwste punt van de zandloper, betreft het meest intensieve contact met de empirie en het voornaamste deel van het volgende onderzoek. Zo ergens dan hier, geldt dat een compromis dient te worden gevonden tussen praktische bruikbaarheid, objectiviteit en theoretische relevantie.

HOOFDSTUK 4

De vragenlijst; achtergrond en methoden

4.1 INLEIDING

In het eerste hoofdstuk werd de praktische doelstelling uiteengezet en in het tweede werd het theoretische uitgangspunt geformuleerd. Daarna is er in het derde hoofdstuk gezocht naar methoden om deze beide aspecten in een diagnosticum te integreren. Daarbij werd de vragenlijstmethode gekozen. Het beoogde resultaat is een vragenlijst, die algemeen lichamelijk onbehagen meet. Als dat zou worden verwezenlijkt, zou het op zich reeds praktische waarde bezitten, maar de vragenlijst moet daarenboven een empirische representant worden van het begrip psychobiologische stress. Daarom werd besloten dat de inhoud vooral zou bestaan uit klachten over lichte tot matige dysfuncties van vegetatieve processen. Dit betreft dus de subjectieve waarneming en evaluatie van elementen van het neuro-vegetatieve functioneren.

Bij de constructie van een vragenlijst dienen vele beslissingen van meettechnische en formele aard te worden genomen. Het lijkt ons daarom wenselijk in dit hoofdstuk in te gaan op de algemene principes van de vragenlijstmethode en te specificeren en te verantwoorden, hoe zij zijn toegepast bij de constructie van de vragenlijst.

4.2 DE VRAGENLIJSTMETHODE

Vragenlijsten worden in de gedragswetenschappen veelvuldig en sinds lang gebruikt. Reeds Galton maakte er in de vorige eeuw gebruik van. In 1959 schatte Watson het aantal psychodiagnostische vragenlijsten in de V.S. op 500 (Watson 1959). De vragenlijstmethode zou men kunnen beschouwen als een gestandaardiseerd interview en als een objectivering van de introspectieve methode. Er zijn tegen introspectie vele bezwaren aan te voeren, maar er zijn vele situaties, waarbij het direct vragen stellen aan personen over hoe zij iets aanvoelen of beoordelen,

de enige weg is om iets te weten te komen. Indien vraag en antwoord gestandaardiseerd zijn, kan men deze trouwens als even meetwaardig gedrag opvatten als bijvoorbeeld reactie-tijden. Deze standaardisering en objectivering tracht men te bereiken door slechts een beperkt aantal antwoordalternatieven open te laten en door het gegeven antwoord niet zozeer te interpreteren naar de waarschijnlijke betekenisinhoud van vraag en antwoord, als wel als een bijdrage tot de totaalscore van de vragenlijst. Iedere vraag wordt dan gezien als een representant van de met de vragenlijst te meten variabele. Het samenstel van de antwoorden op dit geheel van vragen is dan een indicatie voor de positie op het continuüm, dat van het geoperationaliseerde begrip is afgeleid. Deze score-variabele dient dus minstens een ordinaal karakter te hebben. Het voornaamste criterium voor de waarde van het instrument ligt dan tenslotte in de resultaten van de validering.

Vragenlijsten zijn vooral in de klinische en differentiële psychologie in gebruik. Hier is de methodologie van de constructie psychometrisch ver ontwikkeld.

Ook in de sociologie en in de geneeskunde wordt soms van vragenlijsten gebruik gemaakt, maar zowel de constructie als het gebruik is daar meestal minder statistisch gebonden. In de sociologie worden vragenlijsten slechts sporadisch tegen externe criteria gevalideerd en in de geneeskunde worden vragenlijsten meestal bedoeld voor het inwinnen van een groot aantal feiten in plaats van het scoren op een bepaalde schaal. Een voorbeeld hiervan is de Cornell Medical Index Health Questionnaire (C.M.I.), waarop later zal worden teruggekomen.

Na deze korte schets, willen wij in de volgende punten ingaan op een aantal meer specifieke problemen, die relevant zijn voor de ontwikkeling van ons diagnosticum.

4.3 THEORETISCHE VERSUS EMPIRISCHE CONSTRUCTIE VAN VRAGENLIJSTEN

Men zou twee extreme principes kunnen onderscheiden ten aanzien van de constructie van vragenlijsten. De tegenstelling van deze twee krijgt enig reliëf tegen de achtergrond van verschillende soorten van validiteit.

De validiteit van een vragenlijst kan men globaal bezien onder drie aspecten:

1. De inhoudsvaliditeit; dat is de mate, waarin de items een representatieve en volledige steekproef omvatten uit het theoretische universum van mogelijke items.
2. De begripsvaliditeit; dat is het geheel van argumenten van welke aard dan ook, die het waarschijnlijk maken dat de vragenlijst een meetbare representant is van het theoretische begrip, waarvan men uitging.
3. De discriminerende (voorspellende) validiteit; dat is de mate, waarin het meetinstrument discrimineert tussen criteriumgroepen van personen, van welke men kan aannemen dat zij extreme, of in ieder geval duidelijk verschillende, posities innemen op de schaal van het bedoelde begrip.

Deze drie typen houden onderling verband en verschillen in de nadruk, die bepaalde inductieve of toetsende aspecten krijgen. Naargelang van dit laatste gezichtspunt kan men nu twee principes voor de constructie van vragenlijsten onderscheiden (zie bijvoorbeeld Wilde 1963).

Het ene principe van constructie is dan, dat men aan de hand van een theorie, leerboek, literatuuroverzicht, of van empirisch c.q. klinisch materiaal een groot aantal items opstelt. Dit is voornamelijk een inductieve en intuïtieve manier van item-generatie. Nadat men zo een vragenlijst heeft opgesteld gaat men er van uit dat de vragenlijst valide is. Bij deze theoretische constructie is men impliciet vooral gericht op de inhoudsvaliditeit en de begripsvaliditeit.

Het tweede principe, dat aan de theoretische methode is tegengesteld, betreft de empirische constructie. Bij deze tweede methode is de discriminerende validiteit het enige criterium. Daaraan kan een vrij slordige verzameling van items voorafgegaan zijn. De enige vraag is of een item een discriminerende bijdrage heeft. De items worden daarbij beschouwd als verbale stimuluspatronen, van welke de betekenisinhoud van ondergeschikt belang is. Eysenck zegt daarover: "Uns interessieren nicht die Gründe der beobachteten Diskrepanz, sondern nur die Tatsache, dass wir unsere Versuchspersonen lediglich auf der Basis ihrer Antworten häufiger korrekt diagnostizieren als es die reine Zufallserwartung erlauben dürfte" (Eysenck 1953).

De tegenstelling tussen de theoretische en de empirische constructie is te overbruggen. Het is duidelijk dat men bij het maken van een vragenlijst een bredere weg kan bewandelen en dat is de combinatie van beide principes, zodat elk van de drie validiteiten aan bod komt.

Bij de theoretische methode is men afhankelijk van de subjectieve interpretatie van de constructeur en de validiteiten zijn onvoldoende empirisch gebaseerd. Meestal volstaat men met de berekening van de onderlinge samenhang van de items. Het resultaat is dan wel een lijst met vragen, maar nog geen vragenlijst in eigenlijke psychometrische zin. Bij de empirische methode daarentegen wordt wel objectief, maar niet efficiënt te werk gegaan. Het heeft natuurlijk weinig zin om bij de ontwikkeling van een meetinstrument in het wilde weg zeer veel items op te stellen, om daarna te valideren. Er is een goede kans dat dan slechts weinig items voldoen en dat men bij het hanteren van een statistische overschrijdingskans van 5 % niet weet welke van de vele items op puur toeval differentiëren. Norman typeerde deze methode als de "let's-try-everything-and-see-what-works-this-time-approach" (Norman 1963).

Bij de combinatie van beide methoden kan men een bifasische procedure volgen en deze wordt door de meeste auteurs min of meer gevolgd. In de eerste fase tracht men op theoretische en intuïtieve gronden vele items te genereren. In de tweede fase gaat men na, door middel van empirisch onderzoek of en welke items aan vooraf gestelde criteria voldoen en probeert men de discriminerende validiteit door selectie van items te verbeteren. In die eerste fase is de ogenschijnlijke betekenis van de items van belang; in de tweede fase distantieert men zich daarvan en worden de items gezien als "verbally defined stimulus situation" (Cattell 1957).

Dit verlies van de belangstelling voor de betekenisinhoud van het item is ook legitiem, omdat men uiteindelijk elk item beschouwt als een bijdrage tot het te meten begrip. Dan gaat het er bijvoorbeeld in onze klachtenlijst uiteindelijk niet om of iemand werkelijk last van oorsuizen heeft, maar wel dat een additief element wordt gescoord voor de diagnose van de intensiteit van stress.

Deze bifasische procedure zal door ons worden gevolgd en verder worden uiteengezet in hoofdstuk 5.

Eerst zullen wij echter nog in dit hoofdstuk andere beslissingen betreffende de te volgen methode van constructie dienen te behandelen. Op de meeste aspecten zullen wij slechts kort ingaan, omdat er voldoende overzichts-publicaties over de vragenlijstmethoden voorradig zijn (bijvoorbeeld Guilford 1954, Wilde 1963).

4.4 DE INHOUDSVALIDITEIT VAN DE VRAGENLIJST

Het begrip inhoudsvaliditeit speelt vooral een rol bij vorderingen-tests. Indien men een test heeft om het profijt van de gevolgde algebralessen in de derde klas H.B.S. vast te stellen, geeft de inhoudsvaliditeit aan in welke mate de verzameling test-items een representatieve steekproef vormt uit het universum van mogelijke items. Het beantwoordt dus de vraag of er door de test geen belangrijke onderwerpen van de gedoeerde stof worden overgeslagen of onvoldoende gerepresenteerd worden.

Bij ons stressdiagnosticum ligt de problematiek ook zo, maar de vraag over de inhoudsvaliditeit is daar moeilijker eenduidig te beantwoorden. Als men er van uit gaat dat het een klachtenlijst is, zou men als principe kunnen formuleren: Als iemand wat te klagen heeft over zijn gezondheidstoestand, moet hij er in aan zijn trekken kunnen komen. Door de stresstheorie wordt de vraag veranderd tot: In hoeverre vormen de klachten-items tezamen een representatieve steekproef uit het bedoelde universum van stressverschijnselen.

Het bepalen van de inhoudsvaliditeit kan hierbij alleen indirect geschieden. De argumentatie ervoor is gelegen in de geloofwaardigheid van de effecten der maatregelen, die vooraf bij de samenstelling van de lijst zijn genomen. Men kan echter ook achteraf enige controle uitoefenen. Zo kan men bijvoorbeeld de mening van respondenten peilen aangaande de volledigheid van de vragenlijst. Een meer objectieve methode is het bepalen van de waarschijnlijkheidswaarde der klachten. Als men de items op deze p-waarde selecteert, blijven alleen die klachten over, welke door een redelijke fractie van de bevolking worden geuit. In die zin heeft men garantie dat men in het algemeen "aan zijn trekken kan komen". Steeds echter blijft er de niet te falsifiëren mogelijkheid, dat er klachten zijn die niet in de lijst zijn opgenomen en die toch aan de eisen voldoen. Men kan dus "false positives" elimineren, maar van de "false negatives" heeft men geen weet.

Het is dus zaak om met een grote hoeveelheid klachten-items te beginnen en dit grote aantal te distilleren uit een brede oriëntatie in de literatuur, theorieën en analoge meetinstrumenten. Hierop zullen wij dus nader ingaan in hoofdstuk 5.

4.5 DE MEETBETROUWBAARHEID VAN DE VRAGENLIJST

De meetbetrouwbaarheid van de vragenlijst levert enige problemen op. Het begrip meetbetrouwbaarheid refereert in de psychometrie naar drie verschillende gegevens: hertest-betrouwbaarheid (constantie), interne consistentie van een test (homogeniteit) en correlatie tussen paralleltests (equivalentie).

Omdat wij bij de ontwikkeling niet meerdere parallelvormen van het stressdiagnosticum zullen construeren wordt de derde vorm van betrouwbaarheid uitgesloten. Wat vervolgens de hertest-betrouwbaarheid betreft, willen wij benadrukken dat deze wel belangrijke informatie kan opleveren, maar desalniettemin gefundeerd is op enkele theoretische premissen, die in ons geval dubieus zouden kunnen zijn. Indien men namelijk tijdverschillen in individuele testcores betreft bij de berekening van de standaardmeetfout, gaat men uit van de constantie van het individuele, gemeten kenmerk. Bij persoonlijkheidskenmerken is dit een vrij legitieme en gebruikelijke veronderstelling, ofschoon ook daarbij bedenkingen zijn aan te voeren (zie hierover bijvoorbeeld Steininger 1965). Indien men daarentegen situationele invloeden wil vaststellen, dient men meerdere premissen van constantie te maken: constantie van de omgeving en constantie van het individuele weerstandsvermogen. Dit wordt ons te veel van het goede, zowel uit theoretische als uit psychometrische overwegingen. Een geheel ander argument ervoor ligt in de praktische moeilijkheid om in de industrie tweemaal eenzelfde personeelsbestand met eenzelfde test te onderzoeken. De acceptatie daarvan door de onderzochten en door de bedrijfsleiding, maar ook wisselingen van het personeelsbestand leveren daarbij moeilijkheden op.

Deze overwegingen hebben ons doen besluiten om alleen de interne consistentie bij het onderzoek te betrekken. Gezien de doelstelling om situationele effecten te meten, is dit ook een adequate methode om tot de berekening van de standaardmeetfout te komen.

De interne consistentie blijkt grotendeels een functie te zijn van de variantie der scores en van het aantal items van de vragenlijst (Lord 1958). De interne consistentie is vooral een aanduiding van de homogeniteit, dus van de gemiddelde samenhang der items. Omdat het als zodanig verwijst naar de mate waarin individuen gelijkelijk op de diverse items reageren, kan het begrip meetbetrouwbaarheid er aan worden verbonden.

De relatie tussen meetbetrouwbaarheid en het aantal items van een

vragenlijst is op het eerste gezicht niet helder. Dit verband zou men kunnen verduidelijken door een analogie te trekken met de oplossing van een electronisch probleem van meetbetrouwbaarheid. Dat betreft het volgende: Indien er bijvoorbeeld in een computer door een bepaald element informatie moet worden doorgegeven of gemodificeerd, blijkt vaak dat dit element niet geheel betrouwbaar is. Constructiefoutjes, trillingen van de machine, thermische invloeden en dergelijke zijn daarvan de oorzaak. De oplossing die men dan geëigend acht, is om de informatie tegelijkertijd door meerdere van dezelfde onbetrouwbare elementen te sturen. Deze elementen zijn dan parallel geschakeld en achter deze schakeling wordt een zogenaamde "vote-taker" gemonteerd. Deze "vote-taker" is een echte stemmenteller, want hij vangt de informatie op, die door de elementjes afzonderlijk wordt doorgegeven, telt het aantal plus-informaties en het aantal min-informaties, beslist dan dat de meeste stemmen gelden en stuurt de uitslag daarvan door. Men blijkt er van uit te kunnen gaan dat de onbetrouwbaarheid van de elementen grotendeels onderling ongecorrleerd is. In element a is het een constructiefoutje, bij b de invloed van trilling, maar de richting van hun versturende invloed op de informatie behoeft niet dezelfde te zijn, en de verstoringen hoeven niet gelijktijdig op te treden. Naarmate men op die manier meer elementjes parallel inschakelt, neemt de betrouwbaarheid toe.

Op dezelfde wijze gaat men te werk bij de vragenlijstmethode. Ieder element op zich is weinig betrouwbaar, de totaalscore oftewel de stemmenteller geeft betrouwbare informatie en dit meer naarmate het aantal items toeneemt. Het kan zijn dat een respondent het item "Hebt U vaak last van hoofdpijn?" onjuist beantwoordt, maar andere items, die eveneens gelijkwaardige symptomen van stress zijn, worden door hem juist ingevuld en het totaalbeeld is daarom een redelijk betrouwbare indicatie van de stress.

4.6 DE SCORING VAN DE VRAGENLIJST

De scoring van de vragenlijst levert volgens de gangbare techniek weinig problemen op. Optelling van de item-scores leidt tot een totaalscore, waarvan wij aannemen dat hij tenminste ordinale schaaleigenschappen heeft.

Meestal behandelt men deze scores echter als metingen op een intervallschaal doordat men meer statistische manipulaties toepast dan

voor rangordeningen is toegestaan.

Soms gaat men ertoe over om bij de additieve scoring aan de items afzonderlijke gewichten toe te kennen (zie bijvoorbeeld Davis en Fifer 1959, Wilde 1963).

Volgens andere onderzoekers heeft het toekennen van gewichten bij een lijst met meer dan twintig additieve items echter weinig zin (Guilford 1954 pag. 447).

Gulliksen stelt dat wegen nodig is bij het geval van een klein aantal items en een lage correlatie tussen deze items (Gulliksen 1961 pag. 355 e.v.).

Onze vragenlijst heeft, zoals blijken zal, 48 additieve items. Dit is in vergelijking met de meeste andere vragenlijst-schalen geen klein aantal. Indien men bovendien bedenkt dat er uiteindelijk toch steeds een automatische weging der items plaats vindt door hun onderlinge verschillen in variantie, zou men in ons geval reeds geneigd zijn om de weging als niet noodzakelijk te beschouwen. De doorslag wordt echter gegeven door een aantal praktische bezwaren, die wij tegen weging van onze items hebben.

- De resulterende additieve score van de klachten-items blijft zonder weging een makkelijk te interpreteren gegeven: "het aantal klachten". Met weging gaat dit verloren.
- Het is niet duidelijk volgens welk criterium de items dienen te worden gewogen. In het geval van wegen op grond van item-totaal-correlatie heeft het toekennen van gewichten weinig effect. Het wegen van items naar de validiteit, die elk heeft tegen een extern criterium zou in ons geval niet aanvaardbaar zijn, omdat wij zeer uiteenlopende criteria - die wij bovendien nog "indirect" noemen - zullen hanteren. Deze item-validiteiten zouden, zoals trouwens verwacht, laag uitvallen, zodat men bij weging het risico loopt van maximaliseren op grond van toevalsfluctuaties. Dit is een algemeen euvel bij het toekennen van gewichten, dat hier nog eens extra sterk zou gelden.
- Een derde argument, dat zeer duidelijk van praktische aard is, betreft de bewerking. Gewogen items zijn moeilijker te scoren dan ongewogen items en lenen zich minder goed voor mechanische bewerking. Deze mechanische bewerking overigens, is een aspect, waarmee ons inziens in Nederland bij testconstructie nog te weinig rekening wordt gehouden.

Betreffende de totaalscores kan men vervolgens de vraag stellen of men ruwe scores gaat hanteren, dat wil zeggen in ons geval: het aantal klachten, of dat men deze scores transformeert. Een transformatie tot z-scores heeft evenals weging het nadeel dat de resulterende score minder makkelijk is te interpreteren dan het duidelijke gegeven: aantal klachten. Een transformering tot decielen of percentielen heeft het statistische nadeel dat men, strikt genomen, geen scores meer mag middelen terwijl eventuele verdelings-anomalieën worden versluierd. Daarbij komt dat men zich bij decielscores en dergelijke baseert op de aanname van representativiteit van de normeringsgroepen. Zoals eerder behandeld, kunnen wij niet bogen op een representativiteit in eigenlijke zin.

Wij hebben daarom besloten om ongewogen en zonder transformatie additief te scoren. Decielscores zullen slechts als toegift dienen. Er zijn namelijk enkele situaties, waarin percentielen, quartielen of decielen met voordeel kunnen worden gebruikt. Dit is vooral dan het geval wanneer men zich de vraag stelt: Welke fractie van de onderzochte personeelsgroep vertoont een hoge stress-score? Om uit te maken wat een "hoge" stress-score is zou een verstandige grens in de verdeling moeten worden getrokken en daarbij is het gewoonte om met percentielen en dergelijke te werken. Een grens bij het derde kwartiel van het universum van industrie-arbeiders of van de betreffende fabriekspopulatie zou daarbij een mogelijkheid zijn.

4.7 DE VORM VAN DE ELEMENTEN VAN DE VRAGENLIJST

Wat de vorm, formulering en andere details betreft, rijst er een aantal vragen, waarvan de beantwoording verstrekkende consequenties kan hebben. In de eerste plaats de kwestie of men vragen of uitspraken kiest als items. Vreemd genoeg worden "vragen"-lijsten soms met uitspraken gevuld; bijvoorbeeld in de vorm van: "Ik voel mij . . . ; met als antwoordalternatieven: "waar" - "niet waar".

Een ander aspect is of men de items in de eerste, tweede of misschien zelfs in de derde persoon formuleert. De derde persoon kan worden gehanteerd om de respondent zichzelf met enige distantie te laten beoordelen.

Nog een aspect betreft het aantal en de formulering van de antwoordalternatieven. Kiest men voor "ja-nee"; of voor "ja - ik weet niet - nee"; voor "waar-niet waar"; of voor "mee eens - niet mee eens" etc.?

De vorm van de vragen, respectievelijk uitspraken, hangt vanzelfsprekend deels samen met de vorm van de antwoorden. De keuze van beide wordt weer bepaald door de specifieke doelstelling en van de mogelijkheden om bij respondenten juiste antwoorden te krijgen. Daarom dienen wij ons doel met betrekking hiertoe te expliciteren.

Bij vragenlijsten wordt naar meningen, oordelen, gevoelens en dergelijke gevraagd en dit is een vorm van het inwinnen van informatie, die vrij direct en onverhuld is; dit in vergelijking met psychologische tests, waarbij de bedoeling en het nut van taken of vraag-en-antwoord voor de onderzochte vaak cryptisch is; men denke bijvoorbeeld aan projectieve technieken, zoals de Rorschach. Toch kan deze eerlijkheid bij vragenlijsten de onderzoekers parten spelen. In ons geval is het denkbaar dat, als men de vragenlijst introduceert als een onderzoek naar de nadelige effecten van de werkomstandigheden, het aantal klachten voor een groot deel kan worden verklaard uit de interpretatie van respondenten dat zij met veel klagen eens kunnen benadrukken dat zij voor hun werk te weinig financieel worden gewaardeerd of iets dergelijks. De openheid van de onderzoeker kan dus de eerlijkheid van de antwoorden verminderen. Daarom dient men de introductie, instructie en formulering dusdanig te kiezen dat de gewenste informatie zo geruisloos en betrouwbaar mogelijk wordt gegeven en geregistreerd. Eén middel daartoe is om de vragenlijst een onschuldige titel te geven. Zo bijvoorbeeld werd door Wilde (1963) zijn vragenlijst voor het meten van neurotische labiliteit en extraversie: "Amsterdamse Biografische Vragenlijst" gedoopt. Een ander middel is, om bij de instructie de respondenten te motiveren tot oprechtheid; of door te benadrukken dat de eerste indruk moet worden gegeven bij het antwoorden. Nog een ander middel is om de algemene voorkeur of sociale wenselijkheid van bepaalde antwoorden te verhullen.

In ons geval leek het wenselijk te vermijden dat bij de introductie en instructie woorden werden vermeld zoals: stress, nervositeit, nadelige effecten van de werksituatie en lawaaihinder. Omdat de vragenlijst voornamelijk klachten over neuro-vegetatieve dysfuncties betreft, is het bovendien mogelijk om het onderzoek een medische façade te geven. Achter die façade is het dan ook grotendeels juist! Besloten werd om het onderzoek met de vragenlijst te introduceren als een algemeen onderzoek naar de ervaren gezondheidstoestand van werknemers in de industrie. Dit resulteerde in de verkorte titel "V.O.E.G." dat is: vragenlijst voor onderzoek van de ervaren gezondheidstoestand. Dit heeft de volgende voordelen:

- Onderzoek met een manifeste psychologische inhoud, die emoties, persoonlijkheidsproblemen of andere gegevens uit het privatissimum betreft, wordt vaker als bedreigend ervaren dan onderzoek naar de "gezondheid".
- Een als medisch onderzoek geïntroduceerde procedure, wordt minder door arbeiders verbonden met verbetering van arbeid en arbeidsvoorwaarden dan psychologisch of sociologisch getint onderzoek in de industrie. Het contact met de bedrijfsarts is frequenter en "normaler" dan het contact met de bedrijfspsycholoog of socioloog.
- Een VOEG-onderzoek kan worden gepresenteerd als een min of meer algemene "doorlichting" van fabriekspersoneel; dit heeft gelijkens met het medische periodieke onderzoek in bedrijven.

Deze keuze maakt het mogelijk om bij de instructie te stellen dat de vragenlijst gezien moet worden als een economisch vervangingsmiddel van een gesprek met de dokter en dat daarom eerlijkheid geboden is. Dit heeft ook tot gevolg dat de wijze van vragen zeer direct kan zijn. Daarom werd voor vragen in de tweede persoon enkelvoud gekozen. Dit gaf ook de doorslag toen wij gesteld werden voor het probleem welke en hoeveel antwoordalternatieven te kiezen. Er werd besloten om als algemene vorm van vraag en antwoordalternatieven te nemen: "Heeft U vaak last van . . . "ja-nee". Eén van beide antwoordmogelijkheden dient dan te worden omcirkeld.

Dat slechts voor twee alternatieven werd gekozen had ook andere redenen. Deze zijn:

- Zowel bij persoonlijkheidsvragenlijsten (bijv. T. P. P. M. Heron 1956), als bij een analoge medische vragenlijst: de C.M.I., worden dichotome items gehanteerd.
- Dichotome antwoordmogelijkheden kunnen minder antwoordonzekerheid induceren dan een veelvoudige. Door dichotomieën wordt eenvoud van de vraag gesuggereerd.
- Dichotome items worden sneller beantwoord en zijn makkelijker te scoren dan veelvoudige.
- Bij meer dan twee antwoordalternatieven rijst het probleem of de middenpositie(s) inderdaad kunnen worden opgevat als tussenliggende intensiteit(en) op het continuüm, dat door de extreme alternatieven wordt bepaald. Zo is het een vraag of bij een vorm zoals "ja-?-nee", het vraagteken een ontwijkend d.i. geen antwoord is,

hetzij metrisch moet worden opgevat als: " $\frac{1}{2}$ (ja + nee)".

- Er zijn empirische argumenten dat personen met een meer dan gemiddeld neuroticisme of met psychosomatische aandoeningen bij voorkeur dichotoom redeneren (Neuringer 1961).
- Het valt te beredeneren dat eenvoudige dichotome denkwijzen - je hebt het of je hebt het niet - passend zijn voor de populatie van fabrieksarbeiders, die de "lower middle class" van de intelligentieschaal bestrijken. Dit zullen wij nader onderzoeken.

Rest ons nog bij de behandeling van de gekozen methoden en vorm een lastig probleem, dat een aantal aspecten inhoudt, die een bedreiging kunnen vormen voor de objectiviteit van vragenlijsten; namelijk het probleem van antwoordstijl en antwoordinstelling. Hierover zal het laatste punt van dit hoofdstuk handelen.

4.8 ANTWOORDSTIJL EN ANTWOORDINSTELLING

In de psychologie houdt men zich bij de constructie van vragenlijsten en tests al lange tijd bezig met het probleem dat de antwoorden en dus de scores niet alleen tot stand komen door de inhoud van de vragen, maar ook door versturende factoren, zoals raadgewoonten, de neiging van personen om een bepaald beeld van zichzelf te geven en dergelijke. Door vele auteurs worden dergelijke "ruisfactoren" aangeduid met de term "response set". Wilde (1963) noemt deze factoren "antwoord-tendenties".

Van al deze "non-random guessing habits" wordt die om positieve antwoorden te geven, "acquiescence" genoemd, het meest besproken in de literatuur.

In de psychometrische publicaties van de laatste tien jaar wordt steeds een aanzienlijke fractie besteed aan het onderscheiden van verschillende antwoord-tendenties, hun theoretische betekenis en aan de middelen om hen meetbaar te maken. Het laatste woord over deze problematiek is nog niet gesproken. Er zijn auteurs, die beweren dat men bij persoonlijkheids-, attituden-, en interessentests alleen maar antwoord-tendenties meet. De ogenschijnlijke betekenis van de items zou daarom geen enkele rol spelen en men zou alleen oog moeten hebben voor de discriminerende validiteit (Berg 1959). Daartegenover staat een andere theoretische stroming, die benadrukt dat de "versturende" factoren niet als ongewenst behoeven te worden beschouwd.

Immers als deze factoren intra-individueel constant zijn, is het niet uitgesloten dat men een persoonlijkheidskenmerk meet dat wetenswaardig is. Zodra men dit kenmerk in een theorie kan plaatsen, is de begripsvaliditeit van de oorspronkelijke vragenlijst verschoven, maar bekend.

Voor een nadere analyse blijkt het nodig om twee verschillende groepen van ongewenste antwoordfactoren te onderscheiden. De eerste groep impliceert dat de respondent de betekenisinhoud van de items verwaarloost; het tweede dat juist wél op die betekenis wordt gelet, maar dat het gegeven antwoord in de richting van een bepaalde zelfbeschrijving wordt verdraaid.

Jackson en Messick (1958) hebben daarom de term "response style" geïntroduceerd voor die antwoordtendenties welke niet op de betekenisinhoud van de items zijn gebaseerd. Voor de antwoordtendenties, waarbij een persoon aspecten van zijn persoonlijkheid wenst te verbergen, beter af te schilderen of slechter voor te stellen, kan men de oude term "response set", dat is antwoordinstelling, handhaven.

Dit betekent dat, naarmate de betekenisinhoud van items minder ambigu is, het optreden van antwoordinstelling meer mogelijk wordt en dat van antwoordstijl minder mogelijk. Als de betekenis van de items weinig eenduidig blijkt, is het waarschijnlijk dat de respondent gaat raden en dus een antwoordstijl van invloed wordt; tegelijkertijd bestaat er minder gelegenheid om, uitgaande van een eenduidige interpretatie van items, een verdraaide zelfbeschrijving te geven.

De eerste vraag, die wij hierna stellen is of de antwoordstijl van belang is voor vragenlijsten. Het antwoord hierop zouden wij kunnen ontlenen aan een artikel van Rorer (1965): "The great response-style myth". De conclusie, waartoe Rorer, blijkens deze titel komt is, dat het bestaan van antwoordstijl bij vragenlijsten een mythe is. Deze zou op geen enkele wijze empirisch kunnen worden ondersteund; integendeel blijkt de afwezigheid van antwoordstijl in veel empirisch onderzoek over vragenlijsten. Tot deze gevolgtrekking komt de auteur na een zeer uitgebreide literatuuranalyse; hij geeft 180 literatuurreferenties. In een later artikel van Rundquist (1966) wordt dit echter weer in twijfel getrokken.

De bewijsvoering van Rorer heeft ons doen besluiten, aan deze groep van antwoordfactoren bij de verdere ontwikkeling van onze vragenlijst niet veel aandacht te besteden. Het probleem van de antwoordinstelling is evenwel duidelijk gebleven.

In paragraaf 4.7 werd verondersteld dat er door een bepaalde intro-

ductie en instructie van de VOEG een ongewenste antwoordinstelling bij arbeiders zou kunnen worden geïnduceerd. De vraag is nu niet alleen welke maatregelen men moet treffen om het optreden van ongewenste antwoordinstellingen te voorkomen (zie voor een overzicht van deze maatregelen bijvoorbeeld Wilde 1963 blz. 48 e.v.), maar ook hoe men achteraf een eventueel optreden ervan zou kunnen constateren. De methode hiertoe, die in de psychometrie het meest gangbaar is, is de ontwikkeling van een aparte schaal uit items van de vragenlijst. Deze sub-schaal dient dan om enig inzicht te verkrijgen in de oprechtheid of juistheid van de score op de hoofd-schaal. Zo kent de M.M.P.I. (Hathaway & McKinley 1951) bijvoorbeeld een drietal schalen, die "test taking attitudes" meten, terwijl hoofdschalen, zoals die van hypochondrie en hystericie, ook informatie geven over de door de respondent gevolgde antwoordprocessen. In de A.B.V. van Wilde is ook een aparte schaal opgenomen voor het meten van de testattitude.

Meestal gaat men er van uit, zij het vaak impliciet, dat deze schalen een variabele meten, die wel met de testscore, maar niet met diens externe criterium samenhangt. Tot deze opvatting verplicht men zich min of meer, als men met deze sub-schaal een distortie-factor bedoelt te meten en niet een component van het begrip waarvoor de test valide is.

Deze gedachtengang blijkt bij testattitude variabelen echter zelden juist. Meestal blijkt deze variabele toch weer met het door de vragenlijst te meten begrip samen te hangen. Illustratief in deze is het onderzoek met een van de meest populaire schalen van antwoordinstelling, de S.D.-scale (social desirability); dat is de neiging van respondenten om zichzelf op een sociaal wenselijke manier te beschrijven. In het bedoelde onderzoek (Bendig 1960) werd gevonden, dat de schaal voor neurotische labiliteit en de S.D.-scale voor een aanzienlijk deel hetzelfde meetten.

Deze schaal van sociale wenselijkheid, ontwikkeld door Edwards (1957) is aanvankelijk door velen gezien als een goed instrument om een belangrijke foutenbron te meten, maar steeds meer heeft men deze visie verlaten. Het bleek niet alleen dat de S.D.-schaal sterk geladen is op het begrip neuroticisme, zoals zojuist vermeld, maar zelfs dat een hoge score op de S.D.-schaal samengaat met meer valide en meer betrouwbare scores op de hoofdschaal (Heilbrun 1965).

Het komt erop neer dat men niet erg gelukkig is geweest met het isoleren van antwoordtendenties. Vaak komt men na een moeizame constructie tot de conclusie dat men wederom een partje van de hoofdvariabele meet, of dat men niet precies weet wat men ermee meet.

In dit verband is het voor ons wenselijk ons af te vragen welke vormen van antwoordinstelling bij het stress-diagnosticum een rol zouden kunnen spelen en ook welke vorm van antwoordstijl nog enige verstoringe invloed zou kunnen hebben.

De antwoordtendenties, die in dit verband zouden kunnen worden onderscheiden, hebben zowel te maken met het ontwijken van het onderzoek, als met een extreme neiging om klachten te uiten of te onderdrukken. Wij menen dit het best te kunnen verduidelijken aan de ervoor genomen preventieve maatregelen:

Indien men de vragen gelijkschakelt naar antwoordrichting – een klacht leidt steeds tot het omcirkelen van “ja” – dan kan men zich de volgende antwoordtendenties voorstellen:

- Een respondent wil slechts schijnbaar aan het onderzoek meedoen. Hij bemerkt al snel dat “geen klacht” het omcirkelen van “nee” betekent. Daarna leest hij de vragen niet meer en omcirkelt alle nee’s.
- In een ander geval bemerkt een respondent ook snel dat “nee” betekent “geen klachten” en, omdat hij zich erg gezond wil voordoen, omcirkelt hij alle nee’s, zonder op de inhoud van de klachtenvragen te letten.
- In een derde geval omcirkelt een respondent juist alle ja’s, omdat hij zich als ongezond wil voorstellen; ook hij neemt geen nota van wat er eigenlijk gevraagd wordt.
- Weinig waarschijnlijk, maar niet geheel uitgesloten, is het dat een respondent alle ja’s omcirkelt vanuit de instelling die in het eerste voorbeeld werd beschreven. Deze mogelijkheid laten wij verder achterwege.

Als men nu echter enkele items een antwoordrichting geeft, die tegengesteld is aan de rest, heeft men een mogelijkheid om deze typen van respondenten achteraf te identificeren. Deze omgekeerde items dienen her en der in de lijst voor te komen, maar dus niet in het begin. Omdat deze respondenten immers niet op de inhoud van de vragen letten en consistent één antwoordalternatief kiezen, zullen zij die omkeeritems niet opmerken. Een afzonderlijke score van die omkeeritems (R) kan in combinatie met de stressscore (X) deze ongewenste instellingen aanduiden. Een “ontduiken” en een “quasi gezonde” zullen een zeer hoge R-score met een zeer lage X-score combineren. De “quasi ongezonde” vertoont een zeer hoge X-score met een zeer lage R-score.

Het voordeel van een dergelijke homogeniteit van antwoordrichting tezamen met een R-schaal is niet alleen de mogelijkheid tot detectie van ongewenste instellingen, maar betreft nog twee andere pluspunten:

- De homogeniteit van antwoordrichting versnelt en vergemakkelijkt het beantwoorden.
- Aan respondenten, die weinig oplettend maar niet geheel onoplettend te werk gaan, zal de omkeer bij R-vragen opvallen; deze vragen dienen dan als zogenaamde "wek-items" om de oplettendheid bij de volgende vragen te verhogen.

Het opstellen van R-items levert geen extra problemen op. Het dienen klachten te zijn, die naar inhoud passen in de context van de gehele vragenlijst. Zij dienen dus van antwoordrichting te zijn omgedraaid en verspreid te zijn in de lijst, met als enige systeem dat zij niet in het begin van de lijst voorkomen. De R-items mogen niet gescoord worden voor de stress-schaal. Reeds teveel wordt er gezondigd tegen het principe dat een item slechts in één schaal behoort te worden gescoord (zie hierover bijv. Shure en Rogers 1965).

Men kan tenslotte de foutenbronnen niet alleen zoeken in het test-formulier zelf, maar ook in de wijze waarop het instrument wordt toegelicht. Zo bijvoorbeeld is het niet ongebruikelijk om bij vragenlijsten na te gaan welke invloeden er uitgaan van verschillende instructies. Wat ons vooral interesseert is, of het enig verschil maakt wanneer niet een arts, maar een psycholoog als proefleider optreedt. Breder gesteld: of er een proefleiders-effect aantoonbaar is. Idealiter is het beantwoorden van een vragenlijst daarvan onafhankelijk. Ook op dit punt is door ons enig onderzoek verricht.

In dit hoofdstuk zijn nu de belangrijkste aspecten van de constructie van onze vragenlijst, de VOEG, behandeld. De gekozen methoden en formele aspecten vormen echter nog slechts een raamwerk, waarin de items dienen te worden ingepast. Aan deze inpassing wordt een apart hoofdstuk gewijd. Het genereren, selecteren en verantwoorden van de items zullen daarin worden behandeld.

Het genereren van de VOEG-items; verantwoording en selectie

5.1 INLEIDING

Tot dusver hebben wij getracht de beslissingen van formele aard, die van belang zijn voor de constructie van de vragenlijst, te expliciteren en te verantwoorden. Nu dient er aandacht te worden besteed aan het opstellen en selecteren der items. In het volgende beschrijven wij die procedure. Eerst willen wij kort ingaan op analoog onderzoek, om na te gaan of dit van waarde is voor het genereren van onze items. Vervolgens zullen wij in algemene lijnen de procedure aangeven, die bij het opstellen van de klachten is gevolgd. Daarna zullen wij trachten de keuze van de items te verantwoorden met een literatuuranalyse van publicaties over effecten van enkele industriële stressors. Tenslotte zullen wij met het formuleren van de selectie-eisen het voorbereidende deel van dit boek afsluiten.

5.2 ANALOOG ONDERZOEK

In de literatuur hebben wij geen onderzoek kunnen vinden naar algemene stress in de industrie. Wel zijn er vele publicaties, waarin gerapporteerd wordt dat specifieke aanpassingsmoeilijkheden werden onderzocht, of waarbij psychopathologische variabelen werden gezien.

Indien wij ons beperken tot industriële toepassingen van de vragenlijstmethode, zijn er meerdere nederlandse publicaties te vinden. De gebruikte vragenlijsten betroffen meestal neuroticisme. Zo wist Barendregt (1961) verband te leggen tussen enerzijds verzuimdagen en verzuimfrequentie en anderzijds de T.P.P.M. van Heron.

Wilde (1963) onderzocht de relatie tussen verzuimdagen en de schaal voor neuroticisme en neurotische somatisering. Ook betreffende andere criteria werd neuroticisme in bedrijfssituaties gemeten. Heskes (1961) vond een negatief verband tussen neuroticisme en de waarde-

ring van het dagelijkse werk. Bast (1960 pag. 218) toonde een negatief verband aan tussen neuroticisme en de positieve houding jegens ploegenarbeid.

Deze persoonlijkheidsvariabele werd ook onderzocht bij toxicologisch onderzoek. Winsemius (1962) hanteerde de A.B.V. van Wilde bij een onderzoek naar de effecten van styreen. Bij dit type van onderzoek worden soms ook lijsten met klachten gebruikt. Deze lijsten komen tot stand uit klinische ervaring en uit literatuuranalyses en zij dienen meer de analyse van de aard van specifieke klachten en syndromen dan een totaalmaat voor de aanpassing.

Zielhuis (1961) vermeldt een onderzoek dat hij samen met Kalsbeek verrichtte en waarbij een dergelijke lijst met klachten werd gebruikt om de effecten van toxische stoffen na te gaan.

In Noorwegen onderzocht Erkkilä (1949) 350 verfspuiters op de effecten van organische oplosmiddelen door middel van een klachten-enquête.

Effecten van trichlooraethyleen werden in Tsjecho-Slowakije door Chalupa (1952; vert. 1959) onderzocht met behulp van een derivaat van de M.M.Q. van Eysenck.

Er zijn ook meerdere onderzoekers, die gebruik maken van de Cornell Medical Index Health Questionnaire (C.M.I.) van Brodman, Erdmann e.a. (1949a en b). Degenen, die deze lijst ontwikkelden, onderzochten bijvoorbeeld de klachtenscores en verzuimgegevens van werknemers, die bij een bepaalde fabriek solliciteerden. Een hoge klachtenscore op de C.M.I. bleek samen te gaan met een meer dan gemiddeld verzuim en de sollicitanten, die werden aangenomen door het bedrijf, vertoonden gemiddeld een lagere klachtenscore dan zij, die waren afgewezen (Erdmann e.a. 1953).

In Nederland heeft onder anderen Van Alphen de Veer (1955) een derivaat van deze C.M.I. toegepast. Hij richtte zich daarbij op algemene aanpassingsmoeilijkheden, persoonsbeschrijvingen en psychopathologische variabelen van een aantal werknemers.

Voor onze doelstelling bieden de voornoemde onderzoekingen nauwelijks aanknopingspunten. Bijna alle worden zij beperkt tot slechts één industrieel criterium en tot een gering aantal onderzochte personen. Het accent ligt er bovendien op "gevestigde" persoonlijkheidsvariabelen of op een antwoordresultaat van een niet gevalideerde lijst met klachten. Bij het toxicologisch onderzoek zoals van Zielhuis, stonden de momentane effecten van de stressor op de voorgrond, bij ons effecten op lange termijn.

Hoe dit ook zij, de onderzoeken van Zielhuis en Winsemius zijn in feite voorlopers geweest, die ons op het idee hebben gebracht om een breder diagnosticum te ontwikkelen. Zielhuis heeft onder meer vanuit ervaring met zijn genoemde onderzoek een groot aandeel gehad in het opstellen van de eerste versie van de VOEG. Over dit genereren van items handelt de volgende paragraaf.

5.3 HOE DE VOEG-ITEMS TOT STAND ZIJN GEKOMEN

In paragraaf 4.3 werd besproken hoe er in de eerste fase van de constructie van een vragenlijst een grote hoeveelheid items dient te worden opgesteld. Dit geschiedt dan op grond van intuïtie en theorieën en door gebruik te maken van allerlei andere onderzoeken en analoge diagnostica. In de tweede fase wordt er met "hardere criteria" een selectie op dit materiaal toegepast. Een goed resultaat dient in die eerste fase zo goed mogelijk te worden verzekerd.

Rapporteren over de procedure die wij in die eerste fase gevolgd hebben is echter geen eenvoudige zaak. Het is een proces geweest van inducties, besprekingen, impliciete kennis uit ervaring en literatuur en dergelijke; een proces dat niet meer geheel is te achterhalen.

In het kort weergegeven verliep het aldus: Er werd begonnen met de probleemstelling van subjectieve klachten bij langdurige expositie aan toxische stoffen. Besprekingen met de toxicologische expert Zielhuis leidden tot het meer expliciet maken van psychologische en bedrijfsgeneeskundige kennis en aan de hand daarvan werden vervolgens allerlei stoornissen van neuro-vegetatieve aard geformuleerd. Omdat toen al een breder meetgebied werd beoogd, werd een aantal items ontleend aan de Cornell Medical Index. Deze ontleende items werden niet alleen vertaald, maar ook vaak van betekenis veranderd en eveneens vraagtechnisch verbeterd. Aan dit geheel van items werd een aantal meer psychologisch getinte vragen toegevoegd. Uiteindelijk ging het ons immers om de somatische en psychische verwerking.

Op dit grondmateriaal werd door onderzoek in bedrijven de empirische selectie uitgevoerd. Wij begonnen met een lijst van bijna honderd items en met een voornamelijk toxicologische probleemstelling; wij eindigden met een lijst van 56 items, waarvan 48 dienden voor het bepalen van algemene psychobiologische stress. Indien wij in het vervolg de resultaten van VOEG-onderzoeken rapporteren, wordt steeds de definitieve versie bedoeld, tenzij expliciet anders ver-

meld. Deze definitieve versie was dus altijd als deel in de voorgaande, meer uitgebreide versies, aanwezig. Steeds heeft er een controle plaats gevonden of een dergelijke kunstmatige reductie van invloed was op de vermelde resultaten, vooral namelijk op de bevonden validiteiten. Altijd bleek door middel van vergelijking van de validiteiten bij de "langere" en bij de "kortere" versie dat deze verkorting was toegestaan; dit is niet verwonderlijk als men bedenkt dat de selectie verliep op grond van p-waarde en item-totaalcorrelatie. Dat bij een dergelijke verkorting context-invloeden geen rol behoeven te spelen is bekend (zie bijv. Wartna en Dirken 1966).

De definitieve versie van de VOEG wordt als bijlage nummer 1 gegeven. De analyse van de waarde van het diagnosticum met name item-analyses, betrouwbaarheid, validiteiten en efficiëntie wordt in hoofdstuk 6 behandeld.

Ofschoon de in hoofdstuk 6 te melden resultaten de uiteindelijke maatstaf vormen voor het diagnosticum, achten wij het onbevredigend om de verantwoording van de keuze van de items te laten bij wat in deze paragraaf gezegd is. Wij zullen daarom trachten met behulp van een literatuurstudie in grote lijnen te verantwoorden waarom deze VOEG-items zijn gekozen. Een dergelijk overzicht kan tevens dienen om enig inzicht te geven in de veelheid van effecten van enkele fysische en chemische aspecten van werksituaties.

5.4 GELUID ALS STRESSOR

In het volgende wordt een analyse gegeven van publicaties, die effecten van lawaai betreffen. Hierbij zal vooral aandacht worden besteed aan mogelijke stress-symptomen. Dit zou de problematiek kunnen verduidelijken van de effecten van een agens, dat systeem-eigen is. Bij gifstoffen ligt het meer voor de hand te verwachten dat zij gevaarlijke en bezwaarlijke effecten hebben en dat het organisme in een toestand van alarm en van totale verdediging komt. Bij geluid verwacht men daarentegen dat het agens langs het daartoe geëigende kanaal van het gehoororgaan wordt opgevangen; als er bezwaarlijke of pathologische gevolgen zijn, zouden deze tot dit orgaan beperkt blijven. Dat er algemene, of elders te localiseren, vegetatieve dysfuncties optreden ligt niet direct voor de hand. Industrielawaai is de meest verbreid optredende potentiële, fysische stressor en de technische bestrijding van lawaai levert nog steeds bijzonder grote moeilijkheden op.

5.4.1 *Neuro-vegetatieve effecten van lawaai-expositie*

Dat lawaai als een echte stressor kan werken wordt bewezen door het experiment van Kaufmann e.a. (1963). Daarbij werden 50 gezonde proefpersonen en 70 patiënten minutenlang aan 90 decibel geëxposeerd en een groot aantal vegetatieve metingen werd verricht. Er werd gevonden dat er snelle en intensieve endocriene veranderingen optraden. Hierbij werd vooral gelet op het aantal eosinofiele bloedcellen en gegevens over de bloedstolling. Ook werden er bij bloeddrukmetingen en vingerplethysmografie duidelijke vasculaire reacties aangetoond. Deze lawaai-effecten traden bij de normale proefpersonen op en in het algemeen in versterkte mate bij de patiënten, die voornamelijk cardio-vasculaire ziekten vertoonden.

Deze gegevens wijzen er op dat lawaai algemene invloed kan hebben, dat wil zeggen naar effect niet tot één orgaansysteem beperkt blijft.

Cannon heeft er reeds op gewezen dat de vegetatieve reacties op lawaai waarschijnlijk hetzelfde totale patroon van sympathische verdediging vormen als dat het geval is bij angst, woede, pijn en honger (Cannon 1920). In diezelfde tijd concludeerden Corbeille en Baldes (1929) reeds dat deze vegetatieve lawaai-reacties waarschijnlijk niet via corticale banen verlopen, maar langs directe banen naar de viscerale centra van het diencefalon. Ook dit wijst dus op het mechanisme van een algemene verdedigingsreactie. In onderzoek van Orlovskya (1963) werd eveneens aangetoond dat er bij jonge arbeiders, die ongeveer twee uur aan 80 decibel werden blootgesteld, zowel corticale als neuro-vegetatieve reacties optraden. Grandjean (1957) benadrukte eveneens dat lawaai effect heeft op het gehele organisme. Er zijn veel publicaties die verduidelijken dat lawaai-expositie veranderingen bewerkstelligt in centrale mechanismen, die het gehele vegetativum sturen. Bugard (1964) geeft een overzicht van de endocriene effecten. Onder meer door Selye en Fortier werd herhaalde malen gevonden, dat de fysiologische en biochemische variabelen, die men meestal hanteert als criterium voor stress, duidelijk op lawaai reageren: aantal eosinofiele cellen, glycaemie en urinaire corticosteroiden. Bij proefdieren werden er na langdurige lawaai-expositie zelfs histologische veranderingen geconstateerd in de hypofyse-voorkwab en de bijnierschors (Fanchamps 1957). Ook worden thyroïdale en gonadische endocrinopathieën soms met lawaai-expositie in verband gebracht (Bugard 1964).

Een onderzoek dat ten opzichte van het voorgaande negatieve be-

vindingen opleverde, willen wij niet onvermeld laten. Dit is de studie van Finkle en Poppen (1948) die bij 10 proefpersonen bij 120 decibel wél veranderingen constateerden in het bloedsuikergehalte, maar geen veranderingen in bloedcellen, bloedstolling, urinaire corticosteroiden, en nierfunctie. Hun bevindingen staan echter vrij geïsoleerd.

Het ligt voor de hand om hier wederom te veronderstellen dat individuen onderling verschillen in incasseringsvermogen en reactievermogen. Dat leerprocessen de vegetatieve reacties op lawaai kunnen beïnvloeden is aangetoond door ten Cate (1933), die bij katten pupilvernauwing als geconditioneerde reactie op lawaai bewerkstelligde, waar zonder conditionering pupilverwijding de reactie is. In een straks te vermelden onderzoek van Edwards werd bij mensen de invloed in deze van leerprocessen aangetoond.

Een ander fundamenteel aspect van vegetatieve reacties op lawaai betreft de stofwisseling. Högger (1958) noemt enkele onderzoeken. Een onderzoek van Laird, die bij enkele personen een toename van 19% in zuurstofverbruik vond, wordt door andere onderzoekers deels weersproken, omdat deze bij sommige personen een toename in metabolisme maten en bij andere personen een afname.

In de overzichtsartikelen van Högger (1958) en Kryter (1950) worden onderzoeken besproken, die op gastro-intestinale reacties wijzen. Bij lawaai zouden vermindering van maagperistaltiek en van secretie van speeksel en maagsap kunnen optreden. Bij röntgenonderzoek door Finkle en Poppen (1948) werd de verandering in peristaltiek niet bevestigd. Marulli (1937) blijkt daarentegen weer onwaarschijnlijk veel maagpatiënten te hebben gevonden onder controleurs van vliegtuigmotoren.

Een duidelijke eenstemmigheid kon worden gevonden in het onderzoek naar cardio-vasculaire lawaai-effecten. Vooral de groep onderzoekers rond Lehmann op het Max Planck Institut für Arbeitsphysiologie te Dortmund heeft veel tot de kennis hieromtrent bijgedragen. Zo bijvoorbeeld onderzochten Lehmann en Tamm (1956) 34 personen bij verschillende geluidsstimulaties. Bij 90 foon (een foon is een maat voor de subjectieve luidheid met de dB-schaal bij 1000 Hz. als standaard) trad er een verhoging op van de perifere arteriële stroomweerstand en een afname in slagvolume. Tijdens de gehele expositieduur was deze precapillaire vasoconstrictie in handen en vingers aanwezig. Dit vonden zij ook bij personen, die reeds zeer lange tijd onder fabriekslawaai werkten, dat naar luidheidsniveau zelfs nog 10 foon hoger was dan de experimentele prikkel. Zij concluderen dat de psychische instelling van

de proefpersoon tot aan 60 foon deze reactie kan meebepalen, boven 70 foon zou er daarentegen een "absolute" reactie zijn.

Ook andere onderzoekers zoals Oppliger en Grandjean (1959) en Matthias en Jansen (1962) bevestigden deze resultaten.

Deze experimenten geschiedden bij fysieke rust van de proefpersonen; Jansen (1964) bewees echter dat perifere vasoconstrictie door lawaai ook bij lichamelijke arbeid optreedt.

Dat deze vaatreactie waarschijnlijk een der meest reagibele vegetatieve effecten van lawaai is, wordt duidelijk door een experiment van Williams e.a. (1964). Zij constateerden dat na langdurig slaaptkort meerdere vegetatieve lawaaieffecten niet optraden, maar de vasomotorische wel. Oppliger e.a. (1959) konden geen verband aantonen tussen deze vasomotorische reagibiliteit en de dispositie tot gehoorbeschadiging. Dat deze vaatreactie alleen perifeer optreedt wordt waarschijnlijk gemaakt door Etholm en Egenberg (1964). Deze onderzoekers brachten hartcatheters in bij 10 patiënten. Bij een witte ruis van 90 decibel bleek geen verandering in het arterio-veneuze verschil in zuurstofspanning, in hartslagvolume en hartfrequentie.

Deze reacties blijken boven een stimulatie van 65 foon niet alleen met luidheid toe te nemen, maar ook naarmate de geluidsprikkel een breder toengebied in het spectrum beslaat (Jansen en Rey 1962). Voor fabriekslawaai is eveneens de vinding van Rossi e.a. (1959) van belang, dat de vaatreacties ook worden veroorzaakt door lawaai, dat op achtergrondlawaai is gesuperponeerd.

Hoe men ook dit geheel van verschijnselen moge interpreteren, er blijkt uit dit overzicht dat er voldoende argumenten zijn voor het bestaan van vegetatieve effecten van lawaai. Het totaalbeeld van deze onderzoekingen wijst er niet op dat deze effecten altijd en bij iedereen optreden; dit is echter bij stressverschijnselen nooit het geval. Zoals bij elke stress blijkt dat de psychologische waarneming van het agens, in dit geval geluid, in belangrijke mate de vegetatieve reacties kan bepalen. Illustratief is een experiment van Edwards (1948). Hij verrichtte metingen van de handtremor bij personen, die aan krijgslawaai werden blootgesteld. De tremor nam alleen toe bij de oorlogsveteranen; slechts voor dezen had het geluid dus een affectieve betekenis.

Omdat het in ons onderzoek gaat om de subjectieve waarneming en evaluatie van deze vegetatieve verschijnselen, is eveneens de vraag belangrijk of er klachten over vegetatieve dysfuncties optreden bij arbeiders, die dagelijks onder lawaai werken. Hierover zal het volgende handelen.

5.4.2 *Subjectieve klachten*

Wij kennen drie onderzoekingen, die in de industrie werden verricht en waar bij personen, die onder lawaai werkten, onder meer onderzoek werd gedaan naar subjectieve klachten.

In een onderzoek van Seyfarth (1941) werden 120 mensen door middel van een lijst met vragen onderzocht. Het onderzoek is methodisch sterk verouderd, maar kan hier toch niet onvermeld blijven. De hier onderzochte arbeiders werkten onder omstandigheden, waarvan eveneens grote hitte, stank en veel stof kenmerk waren. Toch meent Seyfarth – overigens op niet geheel overtuigende gronden – de gevonden klachten op lawaai te kunnen herleiden. Hij sloot 23 onderzochten uit, die oneerlijk zouden hebben beantwoord. Daarna onderscheidde hij twee typen van respondenten: de “geluidsgevoeligen”, dit waren er 35; en de “geluidsongevoeligen”, dat waren er 50. Van de geluidsgevoeligen bleek 82 % te klagen over hoofdpijn, drukgevoel in het hoofd en dergelijke; 66 % klaagde over slaapstoornissen en 37 % over suizen en hameren in de oren. Bij objectief onderzoek werd bij deze personen meestal een verhoogde tremor en verhoogde reflex-activiteit vastgesteld. Bij 50 % van de geluidsongevoeligen werd echter toch een verhoogde prikkelbaarheid geconstateerd.

Seyfarth benadrukt dat vele personen zich blijkbaar aan lawaai kunnen aanpassen. In het begin heeft men het gevoel van uitputting, angst; men is onrustig, versuft, duizelig en men klaagt over slaapstoornissen. Na enkele weken, voor sommigen na een jaar en weer voor anderen nooit, kan er gewenning optreden.

Een tweede onderzoek is van Satalov e.a. (1962). 300 arbeiders, die onder 85 – 120 decibel werkten, werden medisch lichamenlijk onderzocht en van hen werden anamneses afgenomen. Hij vond geen toename in cardiovasculaire ziekten, maar wel afwijkingen in het electrocardiogram en een grote labiliteit in de bloeddruk. Van de onderzochten klaagde 43 % over pijn in de hartstreek.

Het meest uitgebreide onderzoek is dat van Jansen (1959). Deze onderzoeker ging uit van de vraagstelling of de in experimenten aangetoonde vaatreacties zich tot blijvende, pathologische verschijnselen zouden ontwikkelen bij langdurige dagelijkse expositie. Hij onderzocht daartoe in de Duitse staalindustrie 669 arbeiders, die in lawaai-gebied III en IV werkten (90 tot boven 120 foon) en 336 arbeiders in lawaai-gebied I en II (30 tot 90 foon). Er vond een medisch lichamenlijk onderzoek plaats en een interview naar subjectieve klachten. In een voor-

onderzoek bij 201 personen uit deze steekproef werden onder andere de volgende verschillen gevonden tussen de lawaaigroep en de niet-lawaaigroep: Medisch lichamelijk onderzoek: hartritme, schildklier (bij palperen) en longen (bij ausculteren) vertoonden meer afwijkingen bij lawaai. Er waren meer tachycardieën en extrasystolieën. De huid was veel vaker bleek, soms blauw en ook gespannen. In de extremiteiten trad vaker gevoelloosheid op.

Bij de subjectieve klachten werden bij de lawaai-arbeiders vaker gevonden: dorstgevoel, vieze smaak in de mond, moeilijk slikken, gauw verkouden, droge keel, obstipatie, spijsen minder goed verdragen, abnormaal gevoel in handen en ledematen, moeheid, onrustig of te licht slapen, moeilijk inslapen, slapeloosheid en suffig zijn.

In het onderzoek van de resterende personen van de steekproef werden alleen significante verschillen gevonden in de subjectieve klachten over vaatstoornissen en abnormale gevoelens in de extremiteiten. De in het vooronderzoek aangeduide klachten wezen echter ook nu in de richting van lawaai als oorzaak. In het medische onderzoek werden significant bevonden: hart-aritmieën en bleekheid van de huid; ook traden frequenter de ziekte van Basedow en nefrose op.

Men zou tegen Jansen's onderzoek enige bezwaren kunnen opperen. Zo bijvoorbeeld dat in de staalindustrie ook hitte en stof van invloed kunnen zijn geweest op de resultaten; of dat interviews weinig objectief zijn, omdat een vooroordeel of selectie van de interviewer onvermijdelijk is en het analyseren van de interviewgegevens tot vergelijkbare en optelbare componenten dubieus is. In dit onderzoek was men uit op "fact-finding", dat is het onderscheiden van oorzaak-specifieke symptomen. Ofschoon men zich kan afvragen of het ook bij dit onderzoek niet relevanter zou zijn geweest om meerdere externe, potentiële stressors in ogenschouw te nemen en om de verschijnselen niet op te vatten als lawaai-specifiek, bieden de resultaten van Jansen's studie exceptionele aanknopingspunten voor het opstellen van VOEG-items.

5.4.3 *Conclusies aangaande lawaai als stressor*

Het voorgaande overzicht verstrekt ons inziens voldoende gegevens om te verwachten dat lawaai als industriële stressor kan optreden en dus algemene, min of meer vage, vegetatieve klachten kan induceren. Deze klachten betreffen cardio-vasculaire, respiratoire en digestieve functies; zij hebben betrekking op verhoogde prikkelbaarheid, slaapstoornissen en verminderde fitheid.

5.5 TOXISCHE STOFFEN ALS INDUSTRIËLE STRESSORS

In de chemische industrie, bij de fabricage en bewerking van kunst-harsen, maar ook bij de productie van kunstvezels in de textielindus-trie en bij het bewerken en schoonmaken van metalen en in velerlei andere productieprocessen, kunnen arbeiders worden blootgesteld aan giftige gassen en dampen. Deze systeem-vreemde agentia kunnen tot acute intoxicaties met ernstige, zelfs dodelijke gevolgen leiden. Van-daar dat de toxicologie vroeger centraal heeft gestaan in de arbeids-geneeskunde en wettelijke en technische maatregelen de acute gevaren nu voorkomen. Dit is dan bij uitstek dat deel van de geneeskunde, waarop het citaat van Horvath (zie pag. 5) van toepassing is en waar dus de belangstelling aan het verschuiven is naar de mildere effecten van langdurige expositie.

5.5.1 *Nieuwe criteria en methoden in de toxicologie*

In deze nieuwe ontwikkelingsfase van de toxicologie worden er nieuwe typen van effecten onderzocht en nieuwe soorten van criteria ont-wikkeld. In deze nieuwe richting nemen de psychologische verschijn-selen, waaronder ook de subjectieve klachten, een belangrijke plaats in. Ofschoon deze nieuwe criteria voor de aanvaardbaarheid van een industrieel agens een noodzakelijke aanvulling vormen op de tradi-tionele fysiologische en biochemische dosiswerkingscurven, vormt de gedragswetenschappelijke methodiek nog geen hecht onderdeel van de toxicologie. Psychologische tests, systematische gedragsobservaties en vragenlijsten worden nog niet veelvuldig gebruikt.

De algemene problematiek en de ontwikkeling van de industriële toxicologie worden geïllustreerd door de discussies, die op internatio-naal niveau gaande zijn over de M.A.C.-waarden voor giftige stoffen; dat is "maximum allowable concentrations", in het nederlands ver-taald met een kleine verschuiving van de betekenisinhoud tot "maxi-maal aanvaardbare concentraties". De definitie van deze grenswaar-den en de keuze van de criteria om de waarde vast te stellen is pro-blematisch ten aanzien van de volgende drie vragen: Welk soort effect of combinatie van effecten van een agens neemt men als meet-schaal? Welke intensiteit van deze meetschaal, en – daarmee corres-ponderend – welke concentratie van het agens, stelt men als grens-waarde tussen aanvaardbaar en onaanvaardbaar? Welke fractie van een groep arbeiders dient minder dan dit grenseffect te vertonen om

de werksituatie als aanvaardbaar te bestempelen? (Zielhuis en van Rees 1961) (Zielhuis en Hartogensis 1963). Bij het internationale overleg, dat ten doel heeft om de mac-waarde van verschillende stoffen vast te stellen, blijkt een duidelijke tegenstelling tussen de Amerikaanse en de Russische mac-waarden. Deze verschillen blijken niet zozeer te wijten aan een tegenstelling in toxicologische meetresultaten, alswel aan beleidsprincipes en ideologie. Deze tegenstelling werd door Joosting en Zielhuis (1962 en 1963), die van pragmatisme en dogmatisme genoemd. De Amerikaanse toxicologen trachten de kosten en de baten tegen elkaar af te wegen van productie, preventieve maatregelen en nadelige effecten op de gezondheid. Dit is in principe al moeilijk omdat men financieel zou moeten uitdrukken hoeveel de gezondheid en het welbevinden van arbeiders waard is. Vanzelfsprekend wordt aan de gezondheid het grootste gewicht toegekend, maar het "comfort" wordt er niet als het voornaamste uitgangspunt gezien. Het ligt voor de hand dat deze mac-waarden een compromis vormen, dat alleen door een team van toxicologen, economen en beoefenaars der gedragswetenschappen kan worden gevonden. De Russen daarentegen gaan uit van het dogma dat de werkomgeving neutraal dient te zijn en dat elke gedwongen waarneming van prikkels onaanvaardbaar is. Als zodanig zou het psychofysisch onderzoek naar de waarnemingsdrempel (Reizlimen) ten dienste kunnen staan van de toxicologie. Het onderzoek van het neuro-psychische functioneren wordt door hen met pavloviaanse tests onderzocht bij verschillende intensiteiten van toxische agentia. Dit houdt duidelijke criteria in en resulteert in zeer lage mac-waarden. Deze moeten worden beschouwd als streefwaarden, die in de huidige industrie slechts zelden kunnen worden verwezenlijkt. Bij de Amerikaanse visie worden pathologische effecten, met name verschijnselen die op een min of meer milde graad van intoxicatie wijzen, bij het kiezen van de grenswaarden betrokken; bij de Russen wenst men dus niet tot deze graad van de effecten te komen. In beide gevallen verlaat men zich niet meer volledig op de traditionele biochemische en fysiologische dosiswerkingscurves, maar wordt een multi-disciplinaire aanpak gezocht. Horvath zegt naar aanleiding hiervan: "Routine methods in classical toxicology do not allow reliable extrapolation from acute effects of high doses onto effects of chronic exposure to low concentrations, which may differ also qualitatively". ". . . nervous symptoms are an important and early component of the pathologic pattern. One may expect early secondary changes in nervous regulations even though the primary effect manifests itself

in another system" (Horvath e.a. 1963 pag. 95).

In het volgende willen wij alleen ingaan op de subjectieve klachten, die optreden bij de expositie aan toxische stoffen. Hierin kunnen wij niet volledig zijn, maar zullen wij volstaan met enkele grepen uit de literatuur. Een dergelijke volledigheid zou trouwens onbegonnen werk zijn, als wij vanuit de toxicologische traditie zouden redeneren dat elk toxisch agens een eigen syndroom heeft. In plaats daarvan zullen wij enkele onderzoeken bespreken die handelen over de klachten bij enkele uiteenlopende typen van toxische stoffen. De literatuur over sub-pathologische, neuro-vegetatieve en psychologische effecten van langdurige expositie is echter nog vrij spaarzaam in vergelijking met de publicaties over acute intoxicaties.

De meeste aandacht zal worden besteed aan organische oplosmiddelen, daarna zal kort worden ingegaan op zwavelkoolstof, lood en kwik.

5.5.2 *Organische oplosmiddelen*

De toenemende productie van kunstharsen en dergelijke maakt deze agentia tot een belangrijke groep. Ook in de verf-, metaal- en textiel-industrie worden deze stoffen veelvuldig gebruikt als middel voor oplossen, schoonmaken enzovoorts. In een overzichtsartikel van Zielhuis (1961), geheten: "Vroegtijdig optredende klachten bij expositie aan organische oplosmiddelen", wordt een aantal onderzoeken besproken. Zeven hiervan vormden voor de auteur het materiaal om de erin genoemde subjectieve klachten te rubriceren en naar percentage te vergelijken. Deze onderzoeken varieerden sterk in het aantal onderzochte personen; bij het ene betrof het vooral objectief lichamelijk onderzoek, bij het andere meer schriftelijke vraagmethoden; bij het merendeel was er sprake van "lange-termijn-effecten". Indien men rekening houdt met de grootte der steekproeven, kan men uit de door Zielhuis opgestelde tabel een rangorde opstellen van de klachten. Deze heeft dan betrekking op een totaal van 377 personen. Deze rangorde, waarvan wij gemakshalve alleen de percentages van de extremen geven, loopt als volgt van meer frequent naar minder frequent:

Moeheid (54 %) – hoofdpijn – prikkeling van de luchtwegen – dronken gevoel – prikkeling van de ogen – misselijkheid en braken – verhoogde prikkelbaarheid – neuralgie – alcoholintolerantie – hartklachten – slaperigheid – vermagering – slapeloosheid (5 %).

In een onderzoek van Sumari (1957) werden 67 personen onderzocht, die leden aan chronische intoxicatie door oplosmiddelen. Ten tijde van het onderzoek waren de onderzochten echter reeds enige tijd niet meer werkzaam onder deze toxische omstandigheden. De resultaten van dit onderzoek leiden tot de volgende rangorde:

moeheid (76%) – hoofdpijn – duizeligheid – geheugenstoornis – stemmingslabiliteit – slaapstoornissen – hartklachten – alcoholintolerantie – misselijkheid – vermagering – paraesthesieën (30%).

Chalupa (1952, vert. 1959) beschrijft dat een chronische intoxicatie door trichlooraethyleen de volgende klachten oplevert:

hoofdpijn – duizeligheid – oorsuizen – hittecongesties – alcoholintolerantie – snelle lichamelijke en geestelijke vermoeibaarheid – verhoogde prikkelbaarheid – verstoringen in het slaapritme.

Borbély (1958) noemt als klachten die bij allerlei oplosmiddelen steeds weer optreden: hartkloppingen, opgewondenheid, vermindering van de eetlust, misselijkheid, braken en duizeligheid.

In een recenter publicatie (Jongh 1962) worden als veel voorkomende klachten vermeld van arbeiders in een polyester kunststoffen industrie: slaperigheid – minder behoefte aan activiteit – snelle lichamelijke en geestelijke vermoeibaarheid – lusteloosheid – veranderingen in eetlust – slaperigheid – sufheid – verhoogde prikkelbaarheid en prikkeling van de ogen.

Interessant in dit kader zijn de mededelingen over de fractie van arbeiders, die aan organische oplosmiddelen zijn geëxponeerd, maar die geen klachten vertonen. Andersson (1957) noemt daarbij 35% en Savićević e.a. (1957) noemen 39%.

Deze onderzoeken zijn door verschillen in gebezigde methoden niet geheel vergelijkbaar en gaan in de meeste gevallen ook mank aan het gemis van controlegroepen. Toch geeft het herhaald optreden van dit soort klachten de richting aan, welke klachtenvragen voor een algemeen stress-diagnosticum zouden kunnen worden gebruikt.

Het zou echter kunnen zijn dat dit "syndroom" toch specificiteit bezit ten aanzien van deze soort agentia. Daarom willen wij het vergelijken met de subjectieve verschijnselen bij beginnende of lichte, chronische intoxicaties door andere agentia.

5.5.3 *Zwavelkoolstof, kwik en lood*

Münchinger (1958) onderzocht 100 personen die lange tijd waren ge-exponeerd in een viscose-industrie aan zwavelkoolstof. De concentratie hierbij was beneden de geldende mac-waarde. Bij een derde van deze groep vond hij minder eetlust, verhoogde maagzuurafscheiding, buikloop en pijn in de hartstreek. Bij tweederde: slaapstoornissen, snelle vermoeibaarheid, verhoogde prikkelbaarheid en alcoholintolerantie.

Deze klachten vertonen tezamen veel overeenkomst met het vorige geheel. Ook door Borbéley (1958) is hierop geattendeerd.

Nemen wij vervolgens twee geheel andere agentia:

Kwik: Michalová (1963) behandelt in een artikel vooral de zogenaamde kwiktremor als intoxicatie-effect. Zij benadrukt evenwel dat zwakke concentraties en vooral in organische verbindingen tot diffuse, vegetatieve stoornissen leiden. Men vindt affect-labiliteit, verlaging van de bloeddruk en storingen in de sexuele functies, verhoogde prikkelbaarheid, neiging tot huilen, onrust, depressieve en apathische toestanden, slaapstoornissen, slaperigheid en snelle vermoeibaarheid. De veelzijdigheid van vegetatieve, motorische en intellectuele symptomen verklaart zij met de theorie dat de thalamus een primair centrum van de intoxicatiestoornis is.

Lood: Zielhuis (1959) noemt daarbij: maagpijn, constipatie, verminderde eetlust, moeheid, asthenie, loom gevoel, hoofdpijn, duizeligheid, slaapstoornissen, pijn in gewrichten en beenderen, futloosheid, verhoogde prikkelbaarheid, pijn en opgezet gevoel in maag- en darmstreek en misselijkheid (pag. 26).

Door deze auteur worden ook enkele andere onderzoeken gemeld. Bijvoorbeeld Gerrits en Heinemann (1950) vonden bij 27 gevallen, waarbij nog niet van arbeidsongeschiktheid sprake was: obstipatie, gebrek aan eetlust, moeheid, duizeligheid, buikpijn, misselijkheid en hoofdpijn.

5.5.4 *Algemene conclusies over toxische agentia*

Het is wederom niet goed mogelijk om de syndromen bij de verschillende agentia te vergelijken. Men krijgt de indruk dat soms het gastro-intestinale functioneren en dan weer eens het neuro-psychische functioneren op de voorgrond treedt. Wat daarentegen het meest frappeert

is dat het merendeel van de genoemde klachten niet specifiek is voor de aard van het toxische agens. Voor ons is echter van nog groter belang dat deze klachten meestal identiek zijn met die, welke bij lawaaioxpositie worden gevonden. (zie pag. 92 e.v.).

Ook bij deze toxische stoffen komt men tot een aanwijzing dat men de effecten op lange termijn van zwakke agentia als stressverschijnselen kan zien. Deze verschijnselen kunnen op meer specifieke zijn gesuperponeerd (zie pag. 17), maar zullen bij een lage intensiteit van een langdurig inwerkend agens relatief minder opvallend zijn.

Naar aanleiding van dit laatste willen wij nog even terugkeren op de organische oplosmiddelen. Door Borbély (1958) werden hierbij drie groepen van intoxicatieverschijnselen onderscheiden:

- I "Kontakt symptome". Deze zouden vooral afhankelijk zijn van de intensiteit der expositie en narcotische werking doen vermoeden: verminderde eetlust, misselijkheid, braken, uitbreken in zweten, hartkloppingen, hoofdpijn, duizeligheid, bedwelmend gevoel en opwinding.
- II "Brückensyndrom (Encephalopathie)", vooral bepaald door de duur van de expositie: snelle lichamelijke en geestelijke vermoeibaarheid, hoofdpijn, paraesthesieën, maag-darm klachten, zweten, pijn in hartstreek, duizeligheid, onzekerheid, oorsuizen, slape-loosheid, alcoholintolerantie, stoornissen in visus, libido en potentie.
- III Orgaanbeschadigingen met stoornissen in neurologische functies en het optreden van het zogenaamde psycho-organische syndroom. Dit laatste wordt gekenmerkt door: geheugenstoornissen, vertraging en oppervlakkig worden van intellectuele functies en van de waarneming, affect-labiliteit. Chalupa (1952) beschrijft bovendien het optreden van angst- en depressietoestanden, verminderde seksuele behoeften en emotionele overgevoeligheid.

Voorals wordt door de overeenkomst in eerste en tweede groep geïllustreerd hoe moeilijk het is om de duur en de intensiteit van het agens te scheiden. Zielhuis (1961) uit de veronderstelling naar aanleiding van de driedeling van Borbély dat het brugsyndroom – dat dus bij langdurige expositie optreedt – meer specifiek zal zijn voor een agens dan de contact symptomen. De bovengenoemde klachten geven daartoe ons inziens weinig aanleiding. Men zou daarentegen juist andersom kunnen redeneren dat de neuro-vegetatieve stressverschijn-

selen langere tijd nodig hebben om op te treden.

De grootste gemene deler blijft bij dit alles steeds die van de niet-specifieke psychobiologische stressverschijnselen. Ook op het gebied van de toxicologie zou het vaststellen daarvan een breed-band diagnostiek met grote praktische waarde kunnen vormen.

5.6 ENKELE ANDERE INDUSTRIËLE STRESSORS

Niet zozeer bezien naar de ernst van de effecten, alswel naar de frequentie van voorkomen daarvan, is industrieel lawaai belangrijker dan toxische agentia en deze laatste weer meer dan hitte en stof en mechanische vibratie. Dit is een van de redenen voor het verschil in aandacht, die in dit hoofdstuk aan de diverse stressoren wordt besteed.

Vandaar dat wij slechts relatief kort zullen ingaan op de subjectieve klachten, die in de literatuur worden verbonden met hittebelasting en met mechanische vibratie.

Daarna zullen wij het overzicht van fysische en chemische stressors beëindigen. Dit betekent niet dat er geen andere stressors in de industrie zouden kunnen worden onderkend. Zowel wegens de aansluiting aan de bedrijfsgeneeskunde, als om de diversiteit en goede definieerbaarheid van enkele industriële agentia volstaan wij in dit hoofdstuk met klachtenpatronen van enkele uiteenlopende fysische en chemische aspecten van werksituaties.

5.6.1 *Hitte als stressor*

Vooraf in de metaalindustrie komt er kortdurende extreme hittebelasting voor. Mechanisering, afscherming en persoonlijke beschermingsmiddelen zoals hittewerende kleding en maskers, maken dat verbrandingen tot de uitzonderingsgevallen behoren. Chronische hittebelasting treedt echter nog veelvuldig op in de keramische-, glas- en metaalindustrie. Bij droge lucht is evenwel de menselijke tolerantie aanmerkelijk hoog. Het mechanisme van warmte-afgifte door zweten blijkt een hoge capaciteit te bezitten.

Indien deze capaciteit toch te boven wordt gegaan of voor langere duur tot vlak bij het maximale wordt belast, heeft dit onder meer tot gevolg dat er in allerlei delen van het lichaam storingen in de doorbloeding optreden. Het stijgen van de interne lichaamstemperatuur wordt vergezeld door een toename van de frequentie van hartslag en

ademhaling en veranderingen in de bloeddruk. Symptomen, die hierbij eveneens kunnen optreden en die van belang zijn voor de stresstheorie zijn de vermindering van het aantal eosinofiele bloedcellen en de verhoogde actie van de bijniere (Koelsch 1959 pag. 64).

De chronische hittebelasting resulteert in het optreden van dezelfde klachten als de voornoemde, maar er is vaak een uitbreiding tot symptomen van het psycho-organische syndroom: concentratievermindering, vergeetachtigheid en geheugenstoornissen. Deze verschijnselen geven een mogelijke verklaring voor de bevonden toename in de ongevalsfrequentie. In de meer manifeste, somatische sfeer worden als verschijnselen gevonden: vermagering, toename van cardio-vasculaire, respiratoire en gastro-intestinale ziekten. Zowel Koelsch e.a. (1959 pag. 68) als Hatch (1958 pag. 790) noemen daarbij een vervroegd optreden van veroudering.

Bij de blootstelling aan zeer lage temperatuur, zoals in vrieshuizen en dergelijke wordt gevonden, wordt ook vaak eosinopenie bevonden. Bij hitte- en eveneens koudebelasting is er sprake van een verminderde weerstand tegen allerlei infectie- en virusziekten.

Aan de verscheidenheid van de mechanismen en effecten van expositie aan extreme temperaturen is hier weinig recht gedaan. Voor zover het de subjectieve klachten betreft is het echter wederom evident dat er een grote overeenstemming is met de subjectieve verschijnselen, die bij expositie aan lawaai en toxische stoffen wordt gevonden. Bovendien zijn er duidelijke endocriene aanwijzingen voor de aanwezigheid van stress.

5.6.2 *Mechanische vibratie*

Mechanische trillingen van machines, die op het lichaam worden overgebracht, komen alleen frequent in de industrie voor, als zij een geringe intensiteit bezitten. Alleen bij het hanteren van sommige pneumatische werktuigen ("klinkhamer-syndroom") of bij het zitten op werktuigen of voertuigen van transport komen ernstige verschijnselen voor.

De lichamelijke effecten en de onaangename gevoelens worden vooral bepaald door drie parameters van de trillingen: modaliteit, bewegingsrichting en de frequentie. In de industrie komen vibraties boven 100 hertz met een waarneembare modaliteit slechts zelden voor. Afgaande op de frequentie van optreden vormen de pathologische verschijnselen in botten en spieren en gewrichten, die voor hoogfrequente mechanische trillingen typisch zijn, nauwelijks een probleem.

Vooraf bij de lagere frequenties kunnen de verschillende delen van

het lichaam op uiteenlopende wijze schokken en dit kan een verward patroon van houdingsreflexen tengevolge hebben wegens een gedurige prikkeling van de drukreceptoren in de huid en van het evenwichtsorgaan, die allerlei vegetatieve reacties in werking zetten (Finkle en Poppen 1948; Hermann 1963). Psycho-fysisch onderzoek naar de waarnemingsdrempels en "schalen van onaangenaamheid" wijst uit dat de subjectieve hinder stijgt naarmate de frequentie daalt bij een vergroting van de amplitude. Het frequentiegebied van 5 tot 20 hertz schijnt in het algemeen het minst onaangenaam. Een tienvoud van de waarnemingsdrempel (Reizlimen) kan voor zeer lange tijd worden volgehouden. Een honderdvoud ervan blijkt na korte tijd reeds ondraagelijk (Dieckmann 1958).

Bij zeer lage frequentie met grote amplitude treden symptomen van kinetose op. Dit is het bekende syndroom van zee-, lucht- of wagenziekte: bleek worden, uitbreken van zweet, veranderingen van polsfrequentie en bloeddruk; en in de subjectieve sfeer vooral duizeligheid, misselijkheid en apathie.

In een onderzoek van Hoffmann en Kottenhoff (1962) werden 20 personen een half uur lang aan een vibratie met een frequentie van 32 hertz en een modaliteit van ± 1 mm onderworpen. Deze onderzoekers kwamen tot de conclusie, dat deze situatie tot echte stressverschijnselen leidde. Misselijkheid en hoofdpijn traden vaak als klachten op. Zij verwijzen tevens naar een publicatie van Coermann, die een grote overeenkomst zag van deze vibratie-effecten met de werking van alcohol. Door Finkle en Poppen (1948) worden ook de neurotiserende werking, de tremor en slaapstoornissen genoemd.

Deze gegevens zijn weliswaar ontoereikend om tot een duidelijke overeenkomst te besluiten van deze klachten met die, welke wij uit de literatuur vaststelden bij andere stressoren. Deze beperkte gegevens wijzen er echter ons inziens toch niet op dat de klachten, die optreden als gevolg van mechanische vibratie, afwijken van het min of meer stereotiep optredende klachtensyndroom bij psychobiologische stress.

5.7 DE OVEREENKOMST VAN DE VOEG-ITEMS MET DIE VAN TWEE ANDERE DIAGNOSTICA

Door de voorgaande literatuuranalyse is getracht om de keuze van de VOEG-items te verantwoorden. Deze verantwoording is dan speciaal bedoeld als een explicitering van het keuze-proces dat vrij intuïtief

heeft geleid tot de opstelling van bijna 100 klachtenvragen en ook om aannemelijk te maken dat er geen relevante klachten zijn uitgesloten. In principe is de afwezigheid van "false negatives" nooit te falsifiëren. In de empirische selectie kunnen wel de "false positives" worden ontdekt en verwijderd. Het resultaat met 48 stress-items en 8 omkeervragen zal in de volgende hoofdstukken worden behandeld. Uit de literatuuranalyse kan men tot het vermoeden komen dat dit soort klachten algemeen en in zekere zin stereotiep bij allerlei agentia en situaties optreedt. Het is dan ook niet verwonderlijk dat deze min of meer vage klachten ook zijn opgenomen in andere diagnostica, zelfs als deze vanuit een heel andere gedachtengang en met een andere doelstelling zijn gemaakt.

Zo is er bijvoorbeeld voor 32 VOEG-items een zeer gelijkend item in de Cornell Medical Health Questionnaire aan te treffen. Voor een deel zijn die, zoals eerder beschreven, ook daaraan ontleend. Desalniettemin blijken deze 32 de empirische selectieprocedure te hebben doorstaan. Het uitgangspunt bij de C.M.I. was om de meest voorkomende vragen in het anamnestic onderzoek in een schriftelijk micro-interview gestandaardiseerd vast te leggen (Brodman e.a. 1949a en b). De doelstelling was dan ook "fact finding" ten bate van individuele, differentiële diagnostiek (Brodman e.a. 1951; Erdmann e.a. 1952).

Ofschoon de C.M.I. soms wordt gebezigd met een additieve scoring voor de indicatie van de algemene gezondheidstoestand (Gordon e.a. 1959; Erdmann e.a. 1953; Brodman e.a. 1953) heeft er, voorzover wij weten, geen empirische item-selectie en expliciete validering plaats gevonden.

Evenmin is het verwonderlijk dat de items van de schaal voor neurotische somatisering van de A.B.V. van Wilde (1963) veel overeenkomst vertonen met de VOEG-items. Hierbij is wel sprake van additieve scoring, item-selectie en validering, maar het uitgangspunt was de neurotische labiliteit. Dit zou een min of meer constant persoonlijkheidskenmerk zijn, terwijl het in de VOEG vooral om situationele reacties gaat. Op de overeenkomst van VOEG en ABV en de tegenstelling van constant persoonlijkheidskenmerk versus situationeel bepaald reactiepatroon zal in een der volgende hoofdstukken worden ingegaan.

5.8 DE PSYCHOMETRISCHE SELECTIE-CRITERIA TEN AANZIEN VAN DE VOEG-ITEMS

Met de voorgaande paragraaf werd in feite de eerste fase van de in 4.3 aangeduide procedure afgesloten. In de tweede fase van de ontwikkeling raakt de specifieke betekenisinhoud van elk item dus op de achtergrond en wordt er bijna uitsluitend met de quantitative resultaten van veld-onderzoek verder gewerkt. Aan de hand van deze gegevens worden de items geselecteerd. Dit zal ondermeer in de volgende hoofdstukken worden behandeld. In dit hoofdstuk tenslotte dienen echter nog eerst de criteria te worden geformuleerd voor de selectie van de stress-items.

- a. elk item moet een p-waarde (relatieve frequentie van positieve beantwoording) hebben binnen een bepaalde variatiebreedte. Deze variatiebreedte werd op empirische gronden gesteld tussen 10 en 30 %.
- b. elk item dient een positieve, significante (5 %) samenhang met de stress-scores te vertonen.
- c. de 48 items moeten in het algemeen onderling een positieve samenhang vertonen.

De aspecten, genoemd onder b en c, zullen ter sprake komen in het hoofdstuk, dat over een verdere analyse van de VOEG-items handelt.

Met deze paragraaf wordt het inleidende deel afgesloten. De formulering van de praktische doelstelling, het opstellen van een algemene theorie van psychobiologische stress, het ontwerpen en verantwoorden van een instrumentele realisering en tenslotte de meet-technische verantwoording en een beschrijving van de effecten van belangrijke industriële stressors, hebben geleid tot empirisch onderzoek, waarvan in het volgende verslag wordt gedaan.

Deel II
De resultaten van het
instrumenteel-nomologisch onderzoek

HOOFDSTUK 6

De validiteiten en de meetbetrouwbaarheid van de VOEG

6.1 INLEIDING

In het volgende zal een samenvatting worden gegeven van het ontwikkelingsonderzoek en de eigenschappen van de VOEG. Een overzicht van de groepen van onderzoek en de erbij gekozen indirecte criteria zal worden gevolgd door de vermelding van de validiteiten. Eerst worden de validiteitsgegevens betreffende de criteria afzonderlijk gegeven. Daarna validiteiten ten aanzien van de fysisch-chemische stressors indien meerdere onderzoekingsgroepen tezamen zijn genomen. Tenslotte worden per groep van onderzoek de multipale verbanden geanalyseerd. In de daarna volgende paragrafen komen de meetbetrouwbaarheid en de p-waarden van de items aan bod.

6.2 DE GROEPEN VAN ONDERZOEK EN DE GEBRUIKTE, INDIRECTE CRITERIA

In paragraaf 3.9 werd gesteld dat er van een statistische representativiteit in eigenlijke zin geen sprake zou kunnen zijn. Er zou worden getracht verschillende typen van industrie op te nemen en daarbij ook een regionale spreiding te verkrijgen. Vooral echter zou er op worden gelet dat de tien verschillende groepen van indirecte criteria tot hun recht zouden komen.

In tabel 1 wordt vermeld wie, wat en waar onderzocht is. Wegens de geboden anonimiteit van de bedrijven dienen wij met de hier vermelde gegevens te volstaan. De regionale spreiding is met een globale indeling in vier windstreken aangegeven. Met kruisjes wordt rechts aangeduid tot welke soort de indirecte criteria behoren.

De aantallen onderzochte personen hebben betrekking op de aantallen, die bij de bewerking van het onderzoek zijn opgenomen.

Enkele personen werden wel onderzocht, maar werden verder uitgeslo-

ten, omdat zij de vragenlijst onvolledig hadden ingevuld (minder dan 0,5 %), of omdat zij niet bij een bepaalde groep konden worden ingedeeld.

TABEL 1 Overzicht van onderzochte groepen en indirecte criteria

No. v. groep	Land-streek	Industrie type	Aantal onderzochte personen	Gebruikte Indirecte Criteria										
				Fysisch-Technisch	Organisatorisch	Psychologisch	Fysiologisch	Medisch-diagnostisch	Biochemisch	Sociologisch	Leef tijd	Diensttijd	Ziekteverzuim	
1.	w.	chemisch	88(82)	x	x				x		x			
2.	w.	chemisch	472(160)	x							x	x	x	
3.	n.	textiel	473(362)	x	x			x			x	x	x	
4.	w.	gem.reiniging	219(110)	x		x	x	x			x			
5.	o.	metaal	162(162)						x		x	x	x	
6.	w.	metaal	238(138)	x	x						x	x	x	
7.	w.	metaal	303(271)	x	x						x	x	x	
8.	z.	textiel	425(345)	x	x	x				x	x		x	
9.	o.	textiel	80(78)	x	x	x	x				x	x	x	

2460

zijnde: 1844 mannelijke (fabrieks)arbeiders.

269 vrouwelijke werknemers.

347 mannelijk kantoor- en laboratorium-personeel.

Weigeringen bleven steeds tot 1 à 2 % beperkt. Buitendienst, ziekteverzuim en onmisbaarheid op het moment van onderzoek leidden tot een wisselend percentage gemisten. In de meeste gevallen werd de 10 % daarbij niet overschreden. In het merendeel van de onderzochte bedrijven werd het personeelsbestand of het productie-personeel dus toereikend onderzocht.

De tussen haakjes geplaatste aantallen hebben betrekking op de grootte van de personeelsgroep, die bij de in dat onderzoek voornaamste validering werd betrokken. In groep 1 bijvoorbeeld werden alleen de twee groepen, die een relatief extreme positie innamen op de crite-

riumschaal, voor de belangrijkste berekening gebruikt. In groep 2 werd een groot aantal laboranten en werknemers van de administratie niet betrokken bij de validering tegen de toxische agentia, en dergelijke. VOEG-onderzoekingen met niet-nederlandse versies van de VOEG worden hier evenmin behandeld. In een bepaald bedrijf zijn spaanse en italiaanse arbeiders onderzocht. In Noorwegen bijvoorbeeld heeft een omvangrijk bevolkingsonderzoek met de VOEG plaats gevonden. Ofschoon dus bij het onderzoek het praktische principe is gevolgd dat op blz. 64 werd vermeld: "zodra het even past binnen het plan de campagne, moeten (wij) meten wat en waar het maar kan", menen wij dat een goede spreiding en vertegenwoordiging het resultaat is. De enige groep die afwijkt van de industriële groepen is nummer 4. Deze betreft een stadsreinigingsdienst. De VOEG-validering, die daarbij plaats vond was naar aard zodanig dat niet per se fabrieksarbeiders nodig waren. Bovendien impliceerde deze validering een uitgebreid laboratorium-onderzoek en alleen voor deze groep hadden wij de exceptionele gelegenheid om gebruik te maken van onder meer door andere onderzoekers verzamelde arbeidsfysiologische gegevens.

Aan de vrouwen en niet-arbeiders zal weinig aandacht worden besteed. Deze werden alleen voor doeleinden van vergelijking onderzocht en ook omdat het organisatorisch meestal makkelijker blijkt om een geheel personeelsbestand te onderzoeken dan om voor enkele categorieën een uitzondering te maken. Bovendien bestond de tegenprestatie aan het onderzochte bedrijf uit een vertrouwelijk rapport, waarbij de beschrijving van anderen dan de mannelijke fabrieksarbeiders soms ook relevant was.

6.3 DE VALIDITEITEN TEGEN DE AFZONDERLIJKE INDIRECTE CRITERIA

In deze paragraaf worden gegevens over de validiteit van de VOEG steeds met betrekking tot één criteriumvariabele behandeld. Deze validiteiten zullen worden vermeld in de volgorde van de indeling in soorten van indirecte criteria, die rechts in tabel 1 stond vermeld en die ook in het methodische schema van figuur 2 op bladzijde 63 is weergegeven. Over het lezen van deze tabellen het volgende:

- In vele gevallen zullen de validiteitscoëfficiënten betrekking hebben op de discriminerende validiteit en wordt dus het verschil aangege-

- ven tussen twee groepen personen, die duidelijk verschillen in positie op de criterium-schaal en als het ware extreme, tegengestelde groepen vormen. Deze discriminatie kan dan worden aangegeven door een puntbiseriale correlatie-coëfficiënt (r_{pb}) of door een z- of t-waarde om de significantie van het verschil in gemiddelde aan te geven. Met beide methoden wordt aangeduid in welke mate, of hoe significant, de VOEG tussen de criteriumgroepen discrimineert.*)
- In vele andere gevallen zal de validiteit met een product-moment-correlatie (r) worden aangegeven. Dit betreft dan één van twee mogelijke situaties:
 1. Er zijn meer dan twee groepen arbeiders; elke arbeider in een van die groepen krijgt een score voor zijn werksituatie; alle arbeiders in eenzelfde groep hebben hierbij dus dezelfde score. Daarna wordt de r tussen individuele VOEG-scores en individuele situatie-scores berekend.
 2. Bij elk individu is een score op de criteriumschaal vastgesteld (bijvoorbeeld ziekteverzuim, leeftijd, en dergelijke). VOEG-scores en criteriumscores worden daarna gecorreleerd. Onder dit type vallen ook meestal de voor ons zeer belangrijke validiteiten van de VOEG tegen andere diagnostica van medische, psychologische of sociologische aard: de soortgenoot-validiteiten.
 - Soms worden verschillende berekeningen van de validiteit bij een groep van onderzoek tezamen vermeld. In tabel 2 (blz. 112) wordt bijvoorbeeld van onderzoeksgroep 1 vermeld, dat het verschil in gemiddelde tussen twee extreme groepen zeer significant is; de puntbiseriale correlatie-coëfficiënt wordt daarna gegeven; tenslotte wordt de product-moment-correlatie-coëfficiënt vermeld, waarbij alle personen van het onderzoek werden betrokken, dus eveneens de kleine middengroep; daarbij waren er dus 3 groepen arbeiders in 3

* De absolute niveaus van de VOEG-scores worden hier niet vermeld, omdat het hier slechts het discriminerend vermogen van het instrument betreft. Tevens dient men te bedenken dat de groepen onderscheiden worden op grond van slechts één criteriumvariabele, die als een "indirect criterium" moest worden aangeduid. Dit betekent dat de gemiddelde scores van deze groepen niet als normen kunnen worden gehanteerd voor die specifieke stressor. Desalniettemin zullen in het laatste hoofdstuk naast de normering voor het totaal van onderzochte personen nog enkele gemiddelden en spreidingen worden vermeld.

verschillende werksituaties en werd daar elke individuele stress-score vergeleken met één van de drie mogelijke criteriumwaarden.

- Een speciaal geval vormen die correlaties die niet-significant van de nulwaarde dienen af te wijken. Het is de vraag of men hierbij nog van validiteits-coëfficiënten mag spreken, maar deze nul-correlaties geven toch ook enige informatie over het "nomologisch netwerk" rond de VOEG (de Groot 1961 pag. 84 e.v.). Zo worden bijvoorbeeld in tabel 7 de resultaten gegeven van de toetsing van de hypothese dat de VOEG-scores geen systematische samenhang vertonen met intelligentie en niveau van schoolopleiding.

In tabel 8 verder worden de correlaties weergegeven van de VOEG-scores met enkele fysiologische gegevens. Slechts één variabele is hier een validiteits-criterium, de overige dienen slechts voor additionele informatie.

- De in het volgende dubbel onderstreepte waarden zijn op één procent eenzijdig significant; de enkel onderstreepte op vijf procent eenzijdig significant; behoudens de met een asterisk aangeduide tweezijdige significante waarde in tabel 7.

6.3.1 Fysisch-chemische indirecte criteria: gifstoffen, hitte, stof en lawaai

TABEL 2 Enkelvoudige validiteiten van VOEG-scores tegen chemische criteria. (concentraties van toxische stoffen in de fabrieksatmosfeer).

Onderzoeks- groep	Meting van criterium en validiteit	Validiteit	Aantal personen
1	<i>Phenol</i> Volgens de para-nitro-aniline methode werd het concentratiegemiddelde over de werkdag op 9 meetplaatsen bepaald. Dit resulteerde in een driedeling van het personeel. Vergelijking van 2 extreme criteriumgroepen (9 vs. 73 personen)	t = <u>3,07</u> r _{pb} = <u>0,315</u>	82 82
	Correlatie over hele linie	r = <u>0,350</u>	88
2	<i>Organische oplosmiddelen</i> Door zes terzakekundigen van het bedrijf werden 11 afdelingen van het bedrijf gerangordend op hinder van de productiestoffen. Dit geschiedde concordant ($w=0,77$) en leidde tot 8 groepen van personeel. Vergelijking van extreme criteriumgroepen (56 vs. 56 personen)	z = <u>1,08</u> r = <u>0,190</u>	112 160
9	<i>Zwavelkoolstof</i> Metingen van het concentratiegemiddelde over de werkdag hadden plaats gevonden. Aan de "toxische groep" werd een andere groep van personen uit allerlei afdelingen van het bedrijf zoveel mogelijk "gematched". Vergelijking van de twee criteriumgroepen (38 vs. 38 personen)	z = <u>2,19</u> r _{pb} = <u>0,244</u>	76 76

In dit drietal onderzoeken werd bij een totaal van ruim 300 mannelijke fabrieksarbeiders bij verschillende toxische agentia de enkelvoudige validiteit van de VOEG-scores aangetoond.

Het betrekken bij deze resultaten van andere relevante variabelen zal in paragraaf 6.4 plaats vinden.

TABEL 3 Enkelvoudige validiteiten van VOEG-scores tegen de gecombineerde agentia hitte en stof. (Betreffende twee verschillende fabrieken van eenzelfde bedrijf).

Onderzoeks- groep	Meting van criterium en validiteit	Validiteit	Aantal personen
6	<i>Hitte en stof</i> Door vier terzakekundigen, die zich tevens baseerden op een enige tijd voordien verricht onderzoek naar de hittebelasting, werd de hinder door hitte en stof geschat. Dit resulteerde in een gerangordende driedeling van het fabriekspersoneel. Vergelijking van de twee extreme criteriumgroepen (12 vs. 38 personen)	t = <u>3,4</u>	50
	Correlatie over de hele linie	r = 0,095	138
7	<i>Hitte en stof</i> Door dezelfde beoordelaars en volgens dezelfde procedure als bij onderzoeksgroep 6 werd een gerangordende vierdeling gemaakt van het fabriekspersoneel. Vergelijking van de twee extreme criteriumgroepen (71 vs. 18 personen)	t = <u>2,2</u>	88
	Correlatie over hele linie	r = 0,094	271

Deze resultaten zijn in deze vorm weinig overtuigend. Zelfs als men rekening houdt met het feit dat over het gecombineerde totaal van 409 personen uit de twee fabrieken de correlatie-coëfficiënt van 0,09 op 5 % eenzijdig significant is.

De rangordening kwam in beide (zuster)bedrijven tot stand via een weinig gestandaardiseerde procedure. In welke mate de objectieve gegevens over hittebelasting hierbij werden betrokken is niet achterhaalbaar. Het schatten van de hinder door stof, die op bepaalde afdelingen (gieterijen) overvloedig aanwezig was, is eveneens dubieus. In paragraaf 6.4 zal er nader op worden ingegaan welke andere variabelen mogelijkwijs de stress-scores verklaren in deze beide fabrieken.

TABEL 4 Enkelvoudige validiteiten van VOEG-scores tegen industrielawaai als criterium.

Onderzoeks- groep	Meting van criterium en validiteit	Validiteit	Aantal personen
3	<i>Lawaai</i> Op grond van gegevens over vroeger ver- richte lawaaimetingen werd het fabrieks- personeel in drie gerangordende groepen verdeeld. Vergelijking van de twee extreme crite- riumgroepen (155 vs. 155 personen)	z = <u>2,92</u>	310
	Correlatie over hele linie	r = <u>0,191</u>	362
	<hr/>		
8	<i>Lawaai</i> Uitgebreide lawaaimetingen leidden tot de onderscheiding van drie groepen van fa- briekspersoneel in 3 successieve posities op een verhoudingsschaal (soons)*. Vergelijking van de twee extreme crite- riumgroepen (132 vs. 140 personen)	z = 1,3	272
	Correlatie over hele linie	r = 0,064	353
	<hr/>		

* Een soon is een eenheid van een bekende psycho-fysische luidheidsschaal (Stevens and Davis 1938).

Op grond van deze gegevens over lawaai als stressor lijkt het er op dat het fabrieksgeluid in het ene bedrijf wél en in het andere niet als stressor fungeerde.

6.3.2 Organisatorische indirecte criteria: ploegendienst en tariefwerk

TABEL 5 Enkelvoudige validiteiten van VOEG-scores tegen het wel dan niet in ploegendienst werken als criterium.

Onderzoeks- groep	Meting van criterium en validiteit	Validiteit	Aantal personen
1	drieploegendienst; wel dan niet (41 vs. 47)	$r_{pb}=0,157$	88
3	drieploegendienst; wel dan niet (282 vs. 80)	$r_{pb}=0,135$	362
5	tweeploegendienst; wel dan niet (112 vs. 50)	$r_{pb}=0,006$	162
6	tweeploegendienst; wel dan niet (43 vs. 95)	$r_{pb}=0,245$	138
7	tweeploegendienst; wel dan niet (62 vs. 209)	$r_{pb}=0,038$	271
8	tweeploegendienst; wel dan niet (180 vs. 164)	$r_{pb}=0,004$	343
9	drie of vier pl. dienst; wel dan niet (48 vs. 28)	$r_{pb}=0,189$	76

Deze validiteits-coëfficiënten geven een wisselend, zij het steeds positief, beeld te zien.

TABEL 6 Enkelvoudige validiteiten van VOEG-scores tegen het wel dan niet op tarief arbeiden.

Onderzoeks- groep	Meting van criterium en validiteit	Validiteit	Aantal personen
6	tariefwerk; wel dan niet	$r_{pb}=0,275$	138
7	tariefwerk; wel dan niet	$r_{pb}=0,047$	271
8	tariefwerk; wel dan niet	$r_{pb}=0,055$	353

Ook deze validiteits-coëfficiënten geven een wisselend, zij het steeds positief, beeld te zien.

6.3.3 *Psychologische indirecte criteria: ervaren arbeidsbelasting, intelligentie, schoolcarrière, neurotische labiliteit en extraversie*

TABEL 7 Enkelvoudige validiteiten van VOEG-scores tegen psychologische indirecte criteria; waarvan sommige (intelligentie en niveau van schoolopleiding) met als streefwaarde een nulcorrelatie.

Onderzoeks- groep	Meting van criterium en validiteit	Validiteit	Aantal personen
4	<i>Ervaren zwaarte van dagelijks werk</i> In een laboratoriumexperiment bleken proefpersonen de momentane fysieke arbeidsbelasting valide en meetbetrouwbaar te kunnen beoordelen. Op dezelfde 7-punts-schaal schatten zij nadien de gemiddelde zwaarte van hun dagelijkse arbeid. (zie hierover ook Dirken 1965) Schatting dagelijkse arbeid	r = <u>0,222</u>	110
9	<i>Intelligentie</i> Bij de indiensttreding was de intelligentie-coëfficiënt vastgesteld. I.Q. van V.L.O.T.-test I.Q. van Raven's Matrices	r = -0,036 r = <u>-0,377*</u>	35 28
8	<i>Persoonlijkheidsvariabelen</i> Met de Amsterdamse Biografische Vragenlijst werden vastgesteld in ruwe scores: Neuroticisme Neurotische Somatisering Extraversie	r = <u>0,696</u> r = <u>0,839</u> r = <u>-0,207</u>	353 353 353
4	<i>Schoolopleiding</i> In een anamnestic gesprek werd de schoolcarrière gepeild. Deze was meestal van laag niveau. In deze opleidingen werden vier graden onderscheiden. Graad van schoolopleiding	r = 0,139	110

* zie blz. 111

De gegevens over intelligentie en schoolopleiding dienen een "neutraal" criterium te vormen. Dit enerzijds omdat het kunnen beantwoorden van de VOEG niet van de intelligentie afhankelijk mag zijn;

anderzijds omdat, althans voor zover het de "lower-middle-class" van de intelligentieschaal betreft, intelligentie en stress geen theoretisch voor de hand liggend verband hebben. Betreffende het eerste punt, dat vooral een aspect van efficiëntie inhoudt, is het een positieve bevinding dat de VOEG voor deze onderzoeksgroep van 110 personen zonder moeilijkheden werd ingevuld. Meer dan de helft van deze groep viel namelijk in graad 1 (B.L.O.) of in graad 2 (Lager Onderwijs niet afgemaakt of slechts zes klassen L.O. met meer dan éénmaal zitten blijven).

Ten aanzien van de gegevens over de intelligentie-quotiënten kan het bezwaar worden geopperd dat deze gegevens niet éénduidig zijn en een lange tijd, soms zelfs 10 jaar, vóór het VOEG-onderzoek werden verzameld. De neutrale, indirecte criteria intelligentie en schoolopleiding zijn weinig uit de verf gekomen, maar geven toch additionele informatie. Deze informatie is in zoverre gunstig dat niet kon worden aangetoond dat personen van verschillend niveau van opleiding systematisch verschillen in VOEG-score.

6.3.4 *Fysiologische indirecte criteria: fysiek arbeidsvermogen*

TABEL 8 Enkelvoudige validiteit van VOEG-scores tegen een fysiologisch, indirect criterium: lichamenlijk arbeidsvermogen. De overige correlaties dienen voor additionele informatie.

Onderzoeks- groep	Meting van criterium en validiteit	Validiteit	Aantal personen
4	<i>Lichamenlijk arbeidsvermogen</i>		
	Met een fiets-ergometer en opklimmende arbeidsbelasting, Douglas-bags en Haldane analyse, werd de aerobe capaciteit bepaald.	$r = -0,180$	110
	Eveneens werd daarbij de maximale systolische tensie vastgesteld;	$r = -0,045$	110
	en de maximale expiratoire één-seconde waarde volgens Tiffeneau;	$r = -0,115$	110
	en het product van maximale systolische tensie en polsfrequentie	$r = -0,118$	110
9	<i>Algemene gegevens</i>		
	In een medisch routine-onderzoek werden enkele algemene metingen verricht:		
	lichaamsgewicht	$r = 0,066$	76
	systolische tensie	$r = 0,026$	76
	verschil systolische-diaastolische tensie	$r = 0,014$	76

Omdat men de aerobe capaciteit, althans wat de somatische zijde van de stress-medaille betreft, kan opvatten als een indicatie van het werkingsvermogen van stressors, is de gevonden correlatie een bevestiging van de *validiteit*. De overige gegevens bij groep 4 zijn niet significant, maar vertonen het gewenste teken.

6.3.5 *Medisch-diagnostische indirecte criteria: lichamelijk onderzoek en anamneses*

TABEL 9 Enkelvoudige validiteiten van VOEG-scores tegen medische diagnoses en anamneses. (zie hierover ook: Dirken 1965).

Onderzoeks- groep	Meting van criterium en validiteit	Validiteit	Aantal personen
3	<i>Lichamelijk onderzoek en anamnese</i> De VOEG-scores van 473 personen van een fabriek werden in rangorde gezet. De personen, die in de twee extreme decielen van deze rangorde vielen, werden daarna door de bedrijfsartsen onderzocht. De schriftelijke gegevens van dit lichamelijke onderzoek en anamneses werden daarna door drie bedrijfsgeneeskundigen beoordeeld en iedere werknemer werd in één van vier groepen ingedeeld: objectief lichamelijke stoornissen en neurotische symptomen; alleen objectief lichamelijke stoornissen; alleen neurotische symptomen; overigen.		
	Overigens vs. "iets aan de hand" (56 vs. 40 personen)	$r_{pb} = \underline{\underline{0,718}}$	96
	Objectief lichamelijke stoorn., wel dan niet (10 vs. 86 personen)	$r_{pb} = \underline{\underline{0,246}}$	96
	Neurotische symptomen; wel dan niet (35 vs. 61 personen)	$r_{pb} = \underline{\underline{0,663}}$	96
4	<i>Gestandaardiseerde anamnese</i> In een onderzoek vond een anamnese plaats aan de hand van het Hart-vaatformulier van de Wereldgezondheidsorganisatie. Dit geschiedde mondeling door bedrijfsgeneeskundigen. Wel dan niet serieuze klachten op deze anamnese; volgens oordeel van bedrijfsarts (90 vs. 98 personen)		
		$r_{pb} = \underline{\underline{0,349}}$	188

Deze vier correlaties vormen een overtuigende bijdrage tot de validiteit van de VOEG.

6.3.6 Biochemische indirecte criteria: urinair phenol en haemoglobine

TABEL 10 Enkelvoudige validiteiten van VOEG-scores tegen biochemische criteria.

Onderzoeks- groep	Meting van criterium en validiteit	Validiteit	Aantal personen
1	<i>Phenol in urine</i> In een bedrijf, waarvan sommige groepen arbeiders aan phenol in de lucht werden blootgesteld, werden door een farmacoloog urine-samples op phenolquantum onderzocht. Dit resulteerde in een schatting van de gemiddelde urinaire phenol-concentratie per werkdag voor drie verschillende groepen van arbeiders (9 en 6 en 73 personen). Vergelijking van de 2 extreme criteriumgroepen (9 vs. 73)	$r_{pb} = \underline{0,315}$	82
5	<i>Haemoglobine percentage</i> Volgens de cyaanmethode werd het haemoglobine percentage bij iedere arbeider vastgesteld.	$r = -0,072$	162

De phenolmetingen in de urine leidden tot dezelfde validiteit van de VOEG, als de phenolmetingen in de lucht van de werkruimten (Tabel 2). Het haemoglobinegehalte werd bepaald als een tentatieve maat voor de algemene fysieke gezondheidstoestand, maar dit heeft voor ons dus geen positieve resultaten opgeleverd.

6.3.7 Sociologische indirecte criteria: algemeen moreel en leiderschapsklimaat

TABEL 11 Enkelvoudige validiteiten van VOEG-scores tegen sociologische indirecte criteria.

Onderzoeks- groep	Meting van criterium en validiteit	Validiteit	Aantal personen
8	<i>Algemeen moreel</i> Met een gangbare sociologische questionnaire (Philipsen 1967) werd bij iedere arbeider een score verkregen voor algemeen moreel	$r = -0,400$	353
8	<i>Leiderschapsklimaat</i> Met een gangbare sociologische questionnaire (Philipsen 1967) werd bij iedere arbeider een score verkregen voor de individuele waarneming van het leiderschap in zijn werkgroep.	$r = -0,235$	353

6.3.8 Leeftijd en diensttijd als indirecte criteria

TABEL 12 Enkelvoudige validiteiten van VOEG-scores tegen de leeftijd.

Onderzoeks- groep	Meting van criterium en validiteit	Validiteit	Aantal personen
1	De registratie van de leeftijd geschiedde	$r = 0,145$	88
2	steeds door de persoonlijke opgave op het	$r = 0,120$	160
3	VOEG-formulier.	$r = 0,025$	362
4	Voor de berekeningen werd soms gebruik	$r = 0,100$	110
5	gemaakt van een klassenindeling met in-	$r = 0,069$	162
6	tervals van 5 jaar, soms van een indeling in	$r = 0,193$	138
7	decelscores.	$r = 0,184$	271
8		$r = -0,049$	353
9		$r = 0,236$	76

Het inwinnen van de leeftijdsgegevens geschiedde in de eerste plaats om een eventuele correctie van de stress-scores naar leeftijd te construeren. Dit bleek echter niet nodig. Wel werd er, evenals betreffende de diensttijd in het volgende zal blijken, een indicatie gevonden van een zwak verband, maar dit was te weinig systematisch en te gering. In dit verband denke men aan het effect van positieve selectie.

TABEL 13 Enkelvoudige validiteiten van VOEG-scores tegen het aantal jaren dat men in betreffende fabriek werkzaam is.

Onderzoeks- groep	Meting van criterium en validiteit	Validiteit	Aantal personen
2	In de meeste gevallen werd het aantal	$r = -0,007$	160
3	dienstjaren vastgelegd door de persoon-	$r = \underline{0,151}$	362
5	lijke opgave op het VOEG-formulier.	$r = \underline{0,135}$	162
6	Hierbij werd soms van een klassenindeling	$r = \underline{0,181}$	138
7	gebruik gemaakt.	$r = 0,079$	271
9		$r = 0,119$	76

Bij de berekening van deze validiteiten werd de product-moment-correlatie gehanteerd. Het leek ons echter niet uitgesloten dat in deze gevallen kromlijnige verbanden (η) meer inzicht zouden verschaffen, gezien de mogelijkheid van grotere aanpassingsmoeilijkheden in het begin en een groeiende verzadiging of veroudering aan het einde.

In onderzoeksgroep 3 werd dit nagegaan, maar deze resultaten deden ons besluiten om de lineaire berekeningen te handhaven.

6.3.9 *Ziekteverzuim als indirect criterium: frequentie, duur, objectieve en subjectieve gegevens*

TABEL 14 Enkelvoudige validiteiten van VOEG-scores tegen gegevens over afwezigheid door ziekte.

Onderzoeks- groep	Meting van criterium en validiteit	Validiteit	Aantal personen
2	Keren ziekteverzuim over 7 maanden na het VOEG-onderzoek; objectieve gegevens	$r = \underline{0,249}$	160
3	Keren ziekteverzuim over 6 maanden vóór het VOEG-onderzoek; objectieve gegevens	$r = \underline{0,136}$	362
5	Keren ziekteverzuim over 15 maanden vóór het VOEG-onderzoek; objectieve gegevens	$r = 0,119$	162
6	Keren ziekteverzuim over 6 maanden vóór het VOEG-onderzoek; objectieve gegevens	$r = \underline{0,195}$	138
7	Keren ziekteverzuim over 6 maanden vóór het VOEG-onderzoek; objectieve gegevens	$r = 0,098$	271
8	Dagen ziekteverzuim over 12 maanden vóór het VOEG-onderzoek; subjectieve gegevens	$r = \underline{0,250}$	353
9	Gemiddelde verzuimduur over 12 maanden vóór het VOEG-onderzoek; objectieve gegevens.	$r = \underline{0,255}$	76

Over de hele linie zijn deze validiteitsgegevens positief en het merendeel is eveneens significant.

6.3.10 *Overzicht van de voorgaande validiteitsgegevens*

Na deze lange lijst van ruim 60 validiteits-coëfficiënten van de VOEG, waarvan de helft significant werd bevonden, passen enige algemene opmerkingen:

a. De hoogste validiteiten werden gevonden ten opzichte van andere diagnostica. Zowel de medische, psychologische, als sociologische metingen gaven hoge verbanden met het stress-diagnosticum te zien. Dit zijn vanuit de eisen aan de "soortgenoot-validiteit" zeer overtuigende bevindingen.

De andere, indirecte criteria zou men als volgt kunnen indelen:

- b. Er zijn criteria, die metingen aan het individu betreffen en die passen binnen de stresstheorie, zoals ziekteverzuim, ervaren zwaarte van het dagelijkse werk en lichamelijk arbeidsvermogen. Deze criteria leidden in de meeste gevallen tot significante validiteiten. De hoogte van de erbij gevonden coëfficiënten duidt erop dat men wel met variabelen te doen heeft, die een interveniërende functie hebben ten opzichte van stress, of die een gevolg ervan zijn, maar zij zijn relatief niet van doorslaggevend belang.
- c. Er zijn eveneens criteria, die niet zozeer metingen aan het individu betreffen, alswel aan aspecten van de omgeving, die vele personen gemeen hebben, maar waarop verschillend kan worden gereageerd. Dit betreft de fysische en chemische metingen en schattingen van de werkomstandigheden, ploegendienst en tariefwerk. Hierbij krijgt men dus te maken met een grote interindividuele variatie in verwerking van de potentiële, industriële stressors. Deze validiteitsgegevens leveren van bedrijf tot bedrijf een wisselend beeld op. Ook krijgt men hieruit de indruk dat toxische agentia meer tot stress leiden dan lawaai of hitte en stof als agentia.
- d. In de vierde plaats zijn er "indirecte criteria", bij welke een nul-correlatie gewenst is. Dit betreft de gegevens over intelligentie en schoolopleiding. In ons onderzoek zijn deze aspecten echter wat mager uitgevallen. Zoals zij zijn, geven zij echter geen duidelijke aanleiding tot de verwerping van de nul-hypothese.
- e. Tenslotte zijn er een aantal criteria, die geen duidelijk verband houden met de stresstheorie, maar die mogelijk een rol zouden

kunnen spelen bij de industriële aanpassing. Leeftijd en diensttijd hebben enigszins dit karakter en dit is ook het geval bij een variabele zoals gewicht. Vooral leeftijd en diensttijd kunnen van belang zijn, maar de aard en de richting van hun relatie met stress is niet bij voorbaat inzichtelijk. Deze beide "indirecte criteria" zijn bovendien van nature onderling gecorreleerd. Uit ons onderzoek blijkt dat deze variabelen in sommige bedrijven verband houden met stress; in die gevallen is de correlatie steeds positief. In die onderzoeksgroepen zullen zij dan ook bij de verdere berekeningen worden betrokken.

Uit de voorgaande tabellen is reeds duidelijk geworden dat bij eenzelfde criteriumvariabele verschillende correlaties met de VOEG-scores bij verschillende bedrijven kunnen worden gevonden. Er zal nu per onderzoeksgroep een analyse moeten plaats vinden van de onderlinge samenhang van de indirecte criteria en de VOEG-scores. Niet alleen wegens de intrinsieke variatie tussen bedrijven, maar ook door wisselingen in de constellatie van de gemeten variabelen, kan hieruit een heterogeen beeld worden verwacht. Het totaal van deze afzonderlijke "bedrijfsanalyses" zal de validiteit van de VOEG moeten completeren.

Voordat wij tot de analyse van de multipale validiteiten per onderzoeksgroep overgaan, willen wij echter eerst de drie soorten van indirecte criteria, die het meest zijn gehanteerd, bezien bij een grote groep van fabrieksarbeiders uit verschillende bedrijven.

6.4 DE VALIDITEIT TEGEN ENKELE INDIRECTE CRITERIA BIJ EEN TOTAALGROEP VAN 1500 ARBEIDERS

Om een idee te geven van de validiteit en de onderlinge samenhang van indirecte criteria bij een groot aantal onderzochten, volgt hier een korte analyse van de VOEG-scores, fysisch-chemische stressors, ploegendienst en leeftijd. Dit geschiedt dus ondanks de gebleken verscheidenheid van de bedrijfssituaties.

Hiertoe werd een zo groot mogelijke groep uit het totaal afgezonderd, waarvan de gegevens van deze drie criteria tegelijkertijd voorhanden waren. De fysisch-chemische variabelen en de ploegendienst werden dichotoom gesteld; dus: wel dan niet onder gifstof, lawaai en dergelijke; wel dan niet in ploegendienst. Deze tweedelingen werden gehanteerd conform de indeling bij de enkelvoudige validiteiten.

De grootte van deze groep was 1500. De intercorrelaties staan in de volgende tabel.

TABEL 15 Intercorrelaties van VOEG-scores en drie algemene factoren.

	ploegen- dienst	leeftijd	fysisch- chemische werkomst.
VOEG-scores	0,095	0,119	0,136
ploegendienst		0,134	0,130
leeftijd			-0,033

Uit deze tabel blijkt onder meer dat oudere arbeiders frequenter in ploegendienst worden aangetroffen dan jongere. Bezwarende fysisch-chemische werkomstandigheden scheiden de leeftijdsgroepen echter niet. De riskante werkomstandigheden gaan vaker met ploegendienst dan met niet-ploegendienst samen. Belangrijker is echter de multipale validiteit van de VOEG tegen deze drie predictoren. Indien wij daartoe de multipale correlatie (R) berekenen en tevens de predictie-gewichten volgens de Doolittle-methode (Walker & Lev 1953, pag. 326 e.v.) blijkt:

$$R = 0,192 (p < .01)$$

met als gewichten:

fysisch-chemisch : 0,132

leeftijd : 0,114

ploegendienst : 0,062

Ploegendienst leent zich hier dus minder tot het voorspellen van stress dan de riskante werkomstandigheden en de leeftijden doen.

Om deze relaties inzichtelijker te maken hebben wij partiële correlaties berekend.

Als de correlatie van fysisch-chemische werkomstandigheden met de VOEG-scores wordt berekend na eliminatie van de factoren leeftijd en ploegendienst blijkt: $r = 0,132 (p < .01)$.

Indien men bij dit verband alleen de leeftijd uitsluit, wordt het: $r = 0,141 (p < .01)$ en bij uitsluiting van alleen de ploegendienst wordt het partiële verband: $r = 0,125 (p < .01)$.

Uit deze gegevens wordt duidelijk dat de validiteit van de VOEG tegen de fysisch-chemische aspecten van de werksituatie slechts in een te verwaarlozen mate wordt beïnvloed door leeftijd en ploegendienst.

Als men het geheel via de andere predictoren benadert, blijkt het vol-

gende: Het verband tussen VOEG-scores en ploegendienst daalt na eliminatie van de twee andere factoren van $r = 0,095$ tot $r = 0,062$ ($p < .01$). Het verband tussen VOEG-scores en leeftijd blijft nagenoeg onveranderd na uitsluiting van riskante werkomstandigheden en ploegendienst en verandert van $r = 0,119$ in $r = 0,115$ ($p < .01$).

De aanwijzingen die door deze berekeningen worden gegeven kan men als volgt interpreteren:

- Bezien over de grote steekproef uit het universum van nederlandse, mannelijke fabrieksarbeiders, is het waarschijnlijk dat de stress-scores door de factoren leeftijd en fysisch-chemische werkomstandigheden afzonderlijk worden verhoogd.
- Het is waarschijnlijk dat de fysisch-chemische werkomstandigheden meer dan de leeftijd tot stress bijdragen.
- Ploegendienst blijkt nauwelijks stressor en zijn invloed is in geringe mate afhankelijk van leeftijd en werkomstandigheden. (zie hierover Dirken 1966).

6.5 DE MULTIEPELE VALIDITEITEN BIJ DE GROEPEN VAN ONDERZOEK AFZONDERLIJK

In het volgende zullen de verbanden van de VOEG-scores met meerdere criteria, en ook de relaties tussen die criteria onderling, worden behandeld per onderzoeksgroep afzonderlijk. In de meeste gevallen zullen multipele correlatie-coëfficiënten worden vermeld met bijvoeging van het bèta gewicht van elke predictor. Er dient echter wel op te worden gewezen dat deze coëfficiënten en gewichten over het algemeen niet erg betrouwbaar zijn en dus met enige reserve dienen te worden geïnterpreteerd. Soms wordt er extra informatie gegeven door de belangrijkste partiële correlaties.

In het volgende staat x voor VOEG-scores en c voor het belangrijkste criterium. (In afwijking van het gewone psychometrische taalgebruik is de x hier de voorspelde en is de criteriumvariabele de belangrijkste voorspeller).

ONDERZOEKSGROEP 1; (n = 88).

criterium: concentratiemetingen van phenol (c);

andere erbij betrokken variabelen: drie-ploegendienst (p) en leeftijd (l).

$$r_{xc} = \underline{\underline{0,350}}$$

$$r_{xp} = \underline{\underline{0,157}}$$

$$r_{xl} = \underline{\underline{0,145}}$$

$$r_{x.e.p.l} = \underline{\underline{0,321}}$$

Hieruit blijkt dat in deze fabriek de stress-scores relatief het meest met de toxische omgevingsfactoren samenhangen en dat dit verband nauwelijks door leeftijd en ploegendienst wordt beïnvloed.

ONDERZOEKSGROEP 2; (n = 160).

criterium: geschatte hinder voornamelijk van organische oplosmiddelen (c); andere erbij betrokken variabelen: leeftijd (l) en diensttijd (d).

$$r_{xc} = \underline{\underline{0,190}}$$

$$r_{xl} = \underline{\underline{0,120}}$$

$$r_{xd} = \underline{\underline{-0,007}}$$

$$R_{x.e.l} = \underline{\underline{0,221}} \text{ met als gewichten:}$$

$$\text{toxiciteit: } 0,298$$

$$\text{leeftijd : } 0,113$$

$$r_{x.e.l} = \underline{\underline{0,187}}$$

Ook hier blijkt dat de stress-scores relatief het meest met de toxische omgevingsfactoren samenhangen en dat dit verband noch door de leeftijd, noch door de diensttijd wordt beïnvloed.

ONDERZOEKSGROEP 3; (n = 362).

criterium: lawaai (c);

andere erbij betrokken variabelen: twee-ploegendienst (p), diensttijd (d) en leeftijd (l).

$$r_{xc} = \underline{\underline{0,191}}$$

$$r_{xp} = \underline{\underline{0,135}}$$

$$r_{xd} = \underline{\underline{0,151}}$$

$$r_{xl} = \underline{\underline{0,025}}$$

$$R_{x.e.p,d} = \underline{\underline{0,278}} \text{ met als gewichten:}$$

$$\text{lawaai : } 0,164$$

$$\text{ploegendienst: } 0,078$$

$$\text{diensttijd : } 0,169$$

$$r_{x.e.p,d} = \underline{\underline{0,189}}$$

Uit deze gegevens blijkt dat de stress-scores evenveel samenhang vertonen met het lawaai, als met de diensttijd. De diensttijd en de lawaai-ige werkomstandigheden schijnen echter onafhankelijk van elkaar deze invloed uit te oefenen.

De leeftijd schijnt slechts van ondergeschikt belang te zijn voor de stress; dit is bevreemdend gezien de invloed die wel van de diensttijd uitgaat.

ONDERZOEKSGROEP 4; (n = 110).

Er wordt verwacht dat de stress-scores wél samenhang zullen vertonen met de subjectieve zwaarte van het werk (s) en niet, of aanzienlijk minder, met de objectieve zwaarte van het werk (o). Eveneens wordt er verondersteld dat de stress-scores toenemen naarmate het fysieke prestatievermogen (f) daalt;

andere erbij betrokken variabele: leeftijd (l)

$$r_{xs} = \underline{0,222}$$

$$r_{xo} = -0,131$$

$$r_{xf} = -0,180$$

$$r_{xl} = 0,100$$

$$R_{x,s,o,f,l} = \underline{0,302} \text{ met als gewichten :}$$

$$\text{subjectieve zwaarte : } 0,226$$

$$\text{objectieve zwaarte : } -0,134$$

$$\text{fysiek vermogen : } -0,164$$

$$\text{leeftijd : } -0,068$$

$$r_{x,s,o,f,l} = \underline{0,228}$$

$$r_{xs,o} = \underline{0,240}$$

Uit deze verbanden kan men concluderen dat de subjectieve zwaarte van het werk relatief de grootste samenhang vertoont met de stress-scores. Hierna volgt de factor: vermindering van fysiek arbeidsvermogen. Vreemd genoeg blijkt echter dat de objectieve zwaarte van het werk waarschijnlijk ook een negatieve factor is. Dit zou betekenen dat men minder stress vertoont naarmate men, objectief gezien, zwaarder werk verricht. De stijging van $r_{xs} = 0,222$ tot $r_{xs,o} = 0,240$ bevestigt dat de objectieve zwaarte van het werk enigszins als een suppressor-variabele fungeert. Bij de verdere analyse bleek dan ook dat er een sterke selectie van het personeel had plaats gevonden met als resultaat dat de zwakkeren lichtere arbeid kregen te verrichten. (Zie hierover Dirken 1964c en voor de arbeidsfysiologische aspecten van dit onderzoek Bink 1964).

ONDERZOEKSGROEP 5; (n = 162).

criterium: haemoglobinepercentage (c);

andere erbij betrokken variabelen: leeftijd (l) en diensttijd (d).

$$r_{xc} = -0,072$$

$$r_{xl} = 0,069$$

$$r_{xd} = \underline{0,135} \quad r_{x,c,l,d} = 0,068$$

Deze resultaten geven aan dat de VOEG onder deze omstandigheden gefaald heeft ten aanzien van dit indirecte criterium. Alleen de diensttijd schijnt verband met de VOEG-scores te hebben.

ONDERZOEKSGROEP 6; (n = 138).

criterium: geschatte hinder door hitte en stof (c);

andere erbij betrokken variabelen: twee-ploegendienst (p), leeftijd (l), diensttijd (d) en tariefwerk (t).

$$r_{xc} = 0,095$$

$$r_{xp} = \underline{0,245}$$

$$r_{xl} = \underline{0,193}$$

$$r_{xd} = \underline{0,181}$$

$$r_{xt} = \underline{0,275} \quad R_{x,c,p,l,d,t} = \underline{0,361} \text{ met als gewichten:}$$

hitte en stof : 0,059

ploegendienst : 0,161

leeftijd : 0,166

diensttijd : -0,047

tariefwerk : 0,224

Uit deze berekeningen kan men de gevolgtrekking maken dat het voornaamste indirecte criterium geen of nauwelijks invloed heeft op de stress-scores. De organisatorische aspecten van de werksituatie: tariefwerk en ploegendienst en ook de leeftijd blijken in deze situatie van belang voor de stress.

ONDERZOEKSGROEP 7; (n = 271).

criterium: geschatte hinder door hitte en stof (c);

andere erbij betrokken variabelen: twee-ploegendienst (p), leeftijd (l), diensttijd (d) en tariefwerk (t).

$$r_{xc} = 0,094$$

$$r_{xp} = 0,038$$

$$r_{xl} = \underline{0,184}$$

$$r_{xd} = 0,079$$

$$r_{xt} = 0,047$$

$$R_{x,p,l,d,t} = \underline{0,224} \text{ met als gewichten :}$$

$$\text{hitte en stof} : 0,107$$

$$\text{ploegendienst} : -0,007$$

$$\text{leeftijd} : 0,212$$

$$\text{diensttijd} : -0,025$$

$$\text{tariefwerk} : 0,034$$

In dit onderzoek werd een zusterbedrijf onderzocht van de fabriek, die onderzoeksgroep 6 opleverde. In tegenstelling met deze vorige groep schijnen de stress-scores hier niet afhankelijk te zijn van tariefwerk en ploegendienst. De leeftijd schijnt hier wel van invloed en in meerdere mate dan bij de vorige groep hangt de fysische werksituatie met de stress samen.

ONDERZOEKSGROEP 8; (n = 353).

criterium: lawaai (c);

Overige criteria, die dienden om soortgenoot-validiteiten te bepalen: neuroticisme (n), extraversie (e), algemeen moreel (m) en leiderschapsklimaat (l).

$$r_{xc} = 0,064$$

$$r_{xn} = \underline{0,696}$$

$$r_{xe} = \underline{-0,207}$$

$$r_{xm} = \underline{-0,400}$$

$$r_{xl} = \underline{-0,235}$$

$$R_{x,e,n,e,m,l} = \underline{0,716} \text{ met als gewichten :}$$

$$\text{lawaai} : -0,029$$

$$\text{neuroticisme} : 0,632$$

$$\text{extraversie} : 0,005$$

$$\text{moreel} : -0,212$$

$$\text{leiderschap} : 0,049$$

Uit deze berekeningen blijkt dat de stress-scores in hoge mate verband houden met neuroticisme; ook blijkt dat de stress-scores stijgen naar-

mate het moreel afneemt. Het lawaai, het leiderschapsklimaat en de extraversie vertonen geen noemenswaardige verbanden met de stress.

ONDERZOEKSGROEP 9; (n = 76).

criterium: zwavelkoolstof luchtconcentratie (c);

andere erbij betrokken variabelen: leeftijd (l) en ploegendienst (p).

$$r_{xc} = 0,244$$

$$r_{xl} = 0,236$$

$$r_{xp} = 0,189$$

$$R_{x.c.l.p} = 0,305 \text{ met als gewichten:}$$

$$\text{zwavelkoolstof : } 0,201$$

$$\text{leeftijd : } 0,186$$

$$\text{ploegendienst : } -0,005$$

$$r_{x.c.l.p} = 0,115$$

Deze correlaties maken het waarschijnlijk dat de toxische werkomstandigheden de relatief voornaamste determinant vormen voor de stress-scores. Deze invloed blijkt echter enigszins door de leeftijd te worden gemedieerd.

6.6 DE INTERNE CONSISTENTIE VAN DE VOEG

Zoals in 4.5 besproken werd er afgezien van her-tests en ook van de ontwikkeling van parallel-tests. De gegevens over de meetbetrouwbaarheid worden dus tot die over de interne consistentie beperkt.

Bij een totaalgroep van 1782 mannelijke arbeiders werd deze vorm van meetbetrouwbaarheid berekend. Bij dit totaal werd een rekenkundig gemiddelde van de VOEG-scores gevonden van 8,79 bij een standaardafwijking van 7,8. De interne consistentie werd vervolgens berekend volgens formule 20 van Kuder-Richardson (1937). Deze bleek 0,91. De standaardmeetfout kwam daardoor op 2,34. Deze resultaten in formule weergegeven:

$$\text{K.R. 20: } r_{xx} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2}\right) = \frac{48}{48-1} \left(1 - \frac{6,72}{61,7}\right) = 0,91$$

$$s_e = s \sqrt{1-r_{xx}} = 7,8 \sqrt{1-0,91} = 2,34$$

De interne consistentie is hoog in vergelijking met de meeste andere vragenlijsten.

De standaardmeetfout is niettemin voor individueel diagnostisch gebruik van de VOEG nog groot. In feite impliceert deze dat men bij het hanteren van 90 % zekerheid volgens de formule $X_i - X_j + Z \cdot S_e / 2 > T_i - T_j > X_i - X_j - Z \cdot S_e / 2$ (Gulliksen 1961, pagina 22) een verschil van minimaal 5,43 in stress-score *tussen twee individuen* moet aantreffen, om tot een significant verschil te besluiten. Omdat de VOEG voornamelijk bedoeld is als een groepsdiagnosticum, behoeft deze standaardmeetfout niet als een groot bezwaar te worden beschouwd. Men bedenke bovendien dat bij vragenlijsten en tests, die wel voor individuele diagnoses worden gebruikt, de standaardmeetfout meestal relatief even groot zo niet groter is. Vooral bij vragenlijsten is men geneigd dit zwakke punt van het meetinstrument weinig te benadrukken. Zo vonden wij bijvoorbeeld in een steekproef van ruim 350 fabrieksarbeiders bij neuroticisme-scores, een standaardafwijking van 26,0 en een rekenkundig gemiddelde van 50,4 en afgaande op een interne consistentie van 0,92 (zoals door de maker vermeld) een standaardmeetfout van 8 punten. Hierbij zou dus pas een score-verschil van 18,6 punten op 10 % significant zijn.

In een nederlandse bewerking door Boerlijst (1961) van de M.P.I. werden bij 65 psychologie studenten een standaardafwijking van 11,29 en een gemiddelde van 24,12 en een interne consistentie van 0,89 gevonden. In dit geval is de standaardmeetfout dus 3,73 en zou het eerder genoemde verschil tussen 2 individuen 8,68 moeten bedragen om op 10 % significant te zijn. Zelfs als individueel diagnosticum komt de VOEG er in vergelijking met deze meetinstrumenten dus niet slecht af!

6.7 P-WAARDEN VAN DE VOEG-KLACHTEN

Bij het totaal van 1782 mannelijke arbeiders werden de p-waarden van de 48 afzonderlijke items vastgesteld waarna de voornoemde interne consistentie werd berekend. In de volgende tabel worden deze p-waarden gerangordend weergegeven. Met enkele woorden wordt het item aangeduid; voor een volledige formulering zij verwezen naar het VOEG-formulier in de bijlagen.

TABEL 16 De gerangordende p-waarden van de 48 VOEG-items (n=1782).

p-waarde in %	omschrijving van het item
29,01	1 sterk zweten, ook als het niet warm is
27,67	2 gauw geprikkeld
25,48	3 zenuwachtig
25,31	4 thuis in stoel inslapen na werk
25,14	5 slaperig of suffig
23,85	6 hoofdpijn
23,68	7 opgewonden
23,23	8 rugpijnen
23,23	9 prikkende of tranende ogen
22,62	10 zwakke of pijnlijke voeten
22,45	11 moeheid
22,00	12 opgezet of drukkend gevoel in maagstreek
20,43	13 bloed stijgt gauw naar hoofd
20,15	14 pijn in botten en spieren
19,42	15 vaak hongergevoel
18,91	16 maag van streek
18,86	17 niet uitgerust opstaan
18,18	18 lusteloos
18,07	19 neus verstopt
17,90	20 vage maagklachten
17,85	21 last van jeuk
17,28	22 overmatig dorstig
17,23	23 overdag vaak plassen
17,17	24 benauwd op de borst
17,12	25 puistjes of puisten
17,06	26 vaak keel schrapen
16,84	27 hoesten
16,67	28 kortademig
16,39	29 pijn in maagstreek
16,33	30 te dik
16,33	31 alcohol intolerantie
16,27	32 koude extremiteiten
16,27	33 duizelig
15,55	34 verdoofde of tintelende ledematen
14,87	35 gauwer moe dan normaal
14,59	36 te mager
14,42	37 pijnen in borst- of hartstreek
14,37	38 oorsuizen
13,19	39 eetlust minder dan normaal
13,08	40 vaak kleine ongevalletjes
12,85	41 hartkloppingen of bonzingen in hartstreek
12,74	42 prikkend gevoel in neus
12,68	43 vaak niesbuien
12,57	44 last van trillende handen
12,35	45 vieze of zoetige smaak in mond
11,22	46 pijn in of rond ogen
11,17	47 buik van streek
9,70	48 reumatiek

Deze tabel betreft een verantwoording van de VOEG-items, maar kan, gezien het aantal onderzochte personen en de diversiteit van industrieën en provincies, ook informatieve waarde hebben voor breder verband. Dit te meer, als men bedenkt dat de formulering van de klachten gericht was op het frequent, langdurig of chronisch voorkomen van de stoornissen.

Op het laatste item na, dat een grensgeval vormt, kan men zien dat de items alle in de nauwe variatiebreedte van 10-30 % vallen.

In een frequentietabel zien deze gegevens er als volgt uit:

TABEL 17 Frequentieverdeling van de p-waarden van de 48 VOEG-items.

p-waarde	aantal items
9-14,9%	14
15-19,9%	20
20-24,9%	9
25-29,9%	5
Gemiddelde p-waarde=17,9%	

Vanuit psychometrisch oogpunt is de optimale p-waarde van dichotome items 50 %. Bij deze waarde kan de beste differentiatie tussen personen plaats vinden en kunnen vele statistische berekeningen zonder bezwaar van "scheefheid van verdeling" worden toegepast. Aangezien het evenwel bij ons klachten betreft over lichamelijke stoornissen, is deze optimale waarde onbereikbaar. De p-waarden beantwoorden ons inziens voldoende aan het principe dat men "al klagend in de VOEG aan zijn trekken kan komen", immers alleen klachten, die metterdaad relatief veel voorkomen zijn erin opgenomen.

6.8 VOORLOPIGE SAMENVATTING BETREFFENDE VALIDITEIT EN MEETBETROUWBAARHEID

In dit hoofdstuk werden de belangrijkste resultaten van het ontwikkelingsonderzoek van het stressdiagnosticum weergegeven. Het waren de gegevens over de validiteit en de meetbetrouwbaarheid. De meetbetrouwbaarheid van de VOEG is bevredigend gebleken. De discriminerende en soortgenootvaliditeit, behandeld volgens het schema van

de multipale validiteiten, vormen in wisselende mate, maar toch op een duidelijke wijze, bijdragen tot de begripsvaliditeit van het diagnosticum.

Deze gegevens wijzen erop dat de VOEG een bruikbaar diagnosticum is. Ook is er nu een lange lijst van allerlei "argumenten", die het aannemelijk maakt dat de VOEG enig verband heeft met het begrip psychobiologische stress.

HOOFDSTUK 7

De analyse van de VOEG-items

7.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk zal een nader onderzoek van de klachten-items worden behandeld. In het vorige hoofdstuk zijn de p-waarden reeds ter sprake gekomen, nu zal het echter gaan over de samenhang van de items met de stresscores en over hun correlatie met de scores van een ander diagnosticum. Eveneens zal de onderlinge samenhang van de items worden behandeld en tevens hoe er op grond van de inter-item-correlaties groepen en dimensies van klachten kunnen worden onderscheiden.

7.2 DE ITEM-TOTAAL-, DE ITEM-RESCORRELATIES EN ITEM-VALIDITEITEN

In paragraaf 5.8 (blz. 104) werd een tweetal eisen gesteld aan de items, waarvan nog niet is behandeld in hoeverre eraan is beantwoord. Deze betreffen de samenhang van elk item met de totaalscore van de VOEG en de onderlinge samenhang van alle items. De bijdrage van elk item tot de stressscore zal in deze paragraaf, en de interrelaties van de afzonderlijke stress-symptomen zullen in de volgende drie paragrafen aan de orde worden gesteld.

De bijdrage van elk item tot de totaalscore geeft aan, uitgedrukt in een item-restcorrelatie, in welke mate de gekozen klachten passen binnen het door de VOEG bestreken stress-syndroom. Het is eveneens mogelijk te berekenen hoe elke afzonderlijke klacht samenhangt met externe variabelen, zoals bijvoorbeeld met de indirecte criteria die bij de validering werden gebruikt. Dan verkrijgt men dus item-validiteits-coëfficiënten. De item-totaalcorrelatie en item-validiteiten werden in meerdere onderzoeksgroepen berekend. De item-validiteiten bleken over het algemeen laag te zijn en ook weinig constant.

De item-totaalcorrelaties bleken echter, in tegenstelling tot de meeste item-validiteiten, een redelijke mate van constantie te bezitten. Het gemiddelde van deze correlaties bij drie verschillende onderzoeksgroepen bleef tussen 0,37 en 0,47. De coëfficiënten, die wij berekenden bij onderzoeksgroep 8, achten wij in voldoende mate representatief. In deze onderzoeksgroep konden item-restcorrelaties worden vergeleken met item-validiteiten. Het betrof hier de gegevens van 353 mannelijke fabrieksarbeiders; deze staan in tabel 21 en 21a. In tabel 21 zijn de items gerangschikt volgens de grootte van de item-restcorrelatie.

(Indien een item-validiteit hoger is dan de corresponderende item-rest correlatie wordt dit met x aangegeven. Indien de item-validiteit tegen neuroticisme hoger uitvalt dan die tegen neurotische somatisering, wordt dit met N aangeduid).

TABEL 21 Item-totaalcorrelaties en item-validiteiten (n=353)

Omschrijving van item	no.	punt-biseriale correlatiecoëfficiënt x100		
		item-rest correlatie	item-validiteiten tegen	
			neurotische somatisering	neuroticisme
mocheid	24	66	58	48
pijn in borst- of hartstreek	2	63	58	40
lusteloos	39	62	55	57 N
gauwer moe dan normaal	44	60	57	41
duizelig	31	58	64 x	39
buik van streek	33	57	52	38
benauwd op de borst	19	56	47	32
slaperig of suffig	34	55	49	50 N
zenuwachtig	41	55	51	57 xN
kortademig	8	55	51	34
verdoofde of tintelende ledem.	35	53	46	38
pijn in maagstreek	9	52	49	36
vage maagklachten	30	52	43	38
hartkloppingen of bonzingen in hartstreek	3	51	53 x	36
maag van streek	11	50	46	35
vieze of zoetige smaak in mond	10	49	47	35
eetlust minder dan normaal	6	49	47	38
opgezet of drukkend gevoel in maagstreek	7	49	43	33
pijn in botten of spieren	21	49	43	37
hoofdpijn	29	49	55 x	30
zwakke of pijnlijke voeten	22	47	41	37
niet uitgerust opstaan	42	47	44	38

Omschrijving van item	no.	punt-biserale correlatiecoëfficiënt x100		
		item-rest correlatie	item-validiteiten tegen	
			neurotische somatisering	neuroticisme
vaak keel schrapen	14	47	38	30
bloed stijgt gauw naar hoofd	25	47	42	33
thuis in stoel in slaap na werk	48	47	40	44 N
opgewonden	36	45	45	54 xN
neus verstopt	17	45	32	30
rugpijnen	23	45	37	33
pijn in of rond ogen	15	44	43	28
gauw geprikkeld	46	44	39	51 xN
oorsuizen	13	42	32	32
trillende handen	47	42	42	38
koude extremiteiten	4	42	33	29
prikkend gevoel in neus	20	40	30	29
prikkende of tranende ogen	12	38	35	29
last van jeuk	27	37	29	24
hoesten	1	35	31	19
overmatig dorstig	5	35	33	28
te mager	37	32	31	26
sterk zweten als het niet warm is	26	31	31	20
puistjes of puisten	28	31	26	28 N
overdag vaak plassen	32	30	25	18
alcoholintolerantie	45	27	23	18
vaak niesbuien	16	23	24 x	14
ongevalletjes	43	22	16	18 N
rheumatiek	40	19	14	3
vaak honger	18	17	16	15
te dik	38	8	1	6 N

TABEL 21a Frequentieverdelingen van item-totaalcorrelaties en item-validiteiten

Coëfficiënt	Frequenties		
	item-rest correlatie	item-validiteiten tegen	
		neurotische somatisering	neuroticisme
0,00-0,09	1	1	2
0,10-0,19	2	3	6
0,20-0,29	3	5	9
0,30-0,39	8	12	22
0,40-0,49	19	17	4
0,50-0,59	11	9	5
0,60-0,69	4	1	0
	48	48	48

Aan de gegevens van deze twee tabellen verbinden wij de volgende conclusies:

- Omdat alle item-restcorrelaties op minstens 5 % eenzijdig significant zijn en ook, omdat meer dan de helft groter of gelijk is aan 0,45, achten wij de samenhang van de items met de totaalscore zeer bevredigend.
- De items met de hoogste item-totaal-coëfficiënt zijn uiteenlopend van aard wat betreft hun voor de hand liggende betekenis. Zowel psychoneurotische klachten, als klachten over stoornissen in de cardio-vasculaire, respiratoire en digestieve tractus zijn erbij vertegenwoordigd.
- De VOEG-items hebben een opmerkelijk hoge samenhang met de 2 variabelen van de Amsterdamse Biografische Vragenlijst. Wel blijkt dat de item-validiteiten lager zijn dan de item-restcorrelatie-coëfficiënten en die tegen neuroticisme weer lager dan die tegen neurotische somatisering. Deze overeenkomst is des te opmerkelijker, als men bedenkt dat de uitgangspunten van de VOEG-constructie fundamenteel verschillen met die van de ontwikkeling van de persoonlijkheidsvragenlijst. Ondanks dat begint de overeenkomst die van paralleltests te benaderen.

7.3 DE ANALYSE VAN DE ITEMS NAAR GROEPEN

De klachten van de VOEG worden opgevat als algemeen optredende en min of meer evenwaardige symptomen van psychobiologische stress. De grootte van de p-waarden, hun betrekkelijk geringe spreidingsbreedte en hun constantie bij verschillende onderzoeksgroepen en eveneens de overtuigende samenhang van de afzonderlijke items met de stress-score, hebben aan deze opvatting empirisch steun gegeven.

Men kan desalniettemin trachten toch onderscheid tussen de items te maken; hen volgens bepaalde maatstaven groeperen; of men kan proberen belangrijke dimensies te onderkennen, die de totale structuur van de klachten meer reliëf geven.

In deze paragraaf wordt behandeld hoe de items gegroepeerd worden op grond van de correlaties tussen de items. Met een "cluster-analytische" methode worden de items zodanig gegroepeerd, dat per groep hun gemiddelde inter-itemcorrelatie hoger is met items binnen de groep dan met items buiten de groep.

In de erop volgende paragraaf zal het niet zozeer gaan om de groepering, als wel om de factoren, die de overeenkomsten en verschillen tussen de items kunnen verklaren.

Deze twee item-analyses hebben een louter beschrijvend karakter. Tezamen vormen zij een oriënterende studie, waarmee weliswaar niets getoetst wordt, maar waardoor eventueel een beter inzicht in de stress-symptomen of suggesties voor verder onderzoek kunnen worden verkregen.

In de beide analyses zal worden uitgegaan van de matrix met de phi-coëfficiënten, die de overeenkomst van elk mogelijk itempaar aangeven. Het berekenen van deze matrix vergt een kostbare procedure, die daarom slechts éénmaal werd uitgevoerd. De 1128 phi-coëfficiënten werden verkregen uit het materiaal van 353 mannelijke fabrieksarbeiders van onderzoeksgroep 8 en staan vermeld in bijlage no. 4.

Om een algemeen beeld te krijgen van de gegevens uit die bijlage, wordt in tabel 22 de frequentieverdeling van de phi-coëfficiënten gegeven.

TABEL 22 Frequentieverdeling van de inter-item phi-coëfficiënten.

phi-coëfficiënt	frequentie
0,70 - 0,79	2
0,60 - 0,69	4
0,50 - 0,59	5
0,40 - 0,49	32
0,30 - 0,39	161
0,20 - 0,29	413
0,10 - 0,19	349
0,00 - 0,09	138
-0,10 - -0,01	23
-0,20 - -0,11	1
	1128
rekenkundig gemiddelde: 0,206.	

De modale klasse is dus die van 0,20 - 0,29. Slechts twee procent van de coëfficiënten is negatief. De meest negatieve coëfficiënt betreft het verband tussen de klachten "te mager" en "te dik"! Zoals ook reeds

bleek uit de berekening van de interne consistentie (paragraaf 6.6), wordt ook hier duidelijk dat de VOEG een redelijk homogene verzameling van items heeft. Hiermee is aan de laatste eis, die aan de items werd gesteld, voldaan. Deze matrix vormt ook het beginpunt van de groepering en de factorisering.

7.3.1 *De methode van "cluster analysis"*

De statistische groepering van variabelen, in de psychometrie genoemd "cluster analysis", berust zoals gezegd op het principe van hogere intra-groep correlaties dan extra-groep correlaties. Deze clustering wordt meestal met de hand gedaan, dat is: zonder gebruik te maken van elektronisch rekentuing, maar blijkt dan vaak niet alleen een tijdrovende, maar ook een weinig objectieve methode te zijn. Vaak is het zo dat men, beginnend met een aantal duidelijk samenhangende variabelen, steeds meer variabelen bij dat groepje trekt, met het resultaat dat het cluster steeds heterogener wordt en een geheel andere betekenisinhoud gaat krijgen dan men verwachtte. Het wordt dan aan het oordeel overgelaten wanneer men met de uitbreiding van dat cluster wil stoppen en het blijkt lastig om daarbij consistent dezelfde maatstaven aan te leggen.

Voor een meer objectieve werkwijze zou men bij voorbaat een aantal duidelijke maatstaven voor de groepering moeten vastleggen.

Deze maatstaven zouden kunnen inhouden:

1. Welke gemiddelde intercorrelatie de eerst gevormde clusters dienen te bezitten.
2. Welke verlaging van de gemiddelde intercorrelatie door het bijtrekken van een nieuw item of cluster aanvaardbaar is.
3. Welke minimumgrens gesteld wordt aan de gemiddelde intercorrelatie.

Als echter alleen de gemiddelde intercorrelatie als criterium wordt gehanteerd, wordt er geen rekening gehouden met de grootte en daarmee met de meetbetrouwbaarheid van de ontstane groepen. Het gaat er evenwel om zo groot mogelijke groepen te vinden, die aan de criteria voldoen en ook groepen te vinden, die zo min mogelijk op toevallige gronden ontstaan. De gemiddelde samenhang van de cluster-elementen in combinatie met een maat voor de betrouwbaarheid, kan men vinden in de homogeniteit r_{tt} , berekend als:

$$r_{tt} = \frac{K \cdot \bar{r}}{1 + (K-1)\bar{r}}; \text{ waarbij } K = \text{aantal items}; \bar{r} = \text{gemiddelde intercorrelatie.}$$

Ook ten aanzien van deze homogeniteit dienen dus eisen te worden gesteld en wel:

4. Welke homogeniteit van de eerst gevormde clusters aanvaardbaar is. Deze is af te leiden uit maatstaf no. 1.
5. Welke minimale verhoging van de homogeniteit gewenst is, als er een nieuw item of cluster wordt bijgetrokken.

Wij waren gelukkig in de gelegenheid om gebruik te kunnen maken van een juist door Elshout en Meertens (1963) ontwikkeld computerprogramma van clusteranalyse. Dit programma heeft de volgende algemene kenmerken:

- De homogeniteit r_{tt} krijgt een groter gewicht bij de groepering dan de gemiddelde intercorrelatie \bar{r} .
- Steeds wordt slechts één item of één cluster bijgetrokken.
- Begonnen wordt met een te bepalen aanvangswaarde van de \bar{r} , genoemd " \bar{r} kritisch", die stapsgewijze daalt tot de ondergrens aan de gemiddelde intercorrelatie: de " \bar{r} minus".
- Bij elke stap wordt vanuit de \bar{r} kritisch, die op dat moment geldt, een r_{tt} kritisch berekend. Deze laatste kan, zolang er aan wordt voldaan, meerdere stappen achtereen gelijk blijven.
- Bij elke stap dient de groepering een maximale toename in r_{tt} te geven, maar mag de \bar{r} niet lager worden dan de \bar{r} kritisch.

Op advies van een van de vervaardigers van dit programma werd voor onze item-groepering de \bar{r} minus gesteld op 0,30. In de gehele matrix is de gemiddelde phi 0,206. De grootte van de r_{tt} -stappen werd bepaald op 0,01.

7.3.2 *De resultaten van de groepering*

De groepering met de definitieve en de tussenliggende resultaten staat weergegeven in Tabel 23. In deze tabel staan bij iedere vertakking twee getallen; het bovenste duidt de r_{tt} aan en het onderste, dat tussen haakjes staat, de \bar{r} . De tabel dient van links naar rechts te worden gelezen, en men ziet dan hoe steeds grotere groepen ontstaan.

De procedure verliep als het ware in acht successieve fasen, die als kolommen staan aangegeven.

TABEL 23 Resultaten van de cluster analyse van de VOEG-items.

Item	Tussenliggende en definitieve groeperingen						
maag van streek	73						
opgezet gevoel maag	(58)	89					
vage maagklachten	84	(67)					
pijn in maagstreek	(73)						
eetlust minder			74				91
vieze smaak			(36)				(33)
lusteloos							
slaperig, suffig	68	70	72				
moe opstaan	(51)	(42)	(39)				
verdoofde ledematen							
rugpijn		65					
pijn botten, spieren	59	(38)					
hartkloppingen	(42)						
pijn in hartstreek	76	79					
gaww moe	(61)	(49)					
gevoel van moeheid	74		81				
buik van streek	(58)		(46)				
benauwd op borst							
kortademig	71		84				
duizelig	(55)		(43)				
hoofdpijn	63						
	(46)						
prikkende neus	53						
niesbuien	(36)	64					
neus verstopt	52	(30)					
keel schrapen	(36)						
gaww geprikkeld	65						
zenuwachtig	(48)	71					
vaak opgewonden		(44)					
pijn rond ogen	53						
prikkende ogen	(36)						
trillende handen	49						
koude extremiteiten	(33)						

CLUSTER A 21 ITEMS
CLUSTER B 4 ITEMS
CLUSTER C 3 ITEMS

De resultaten van deze groepering vatten wij als volgt samen:

- Door de clustering worden 32 van de 48 items in groepjes opgenomen.

De items, die niet werden opgenomen zijn:

Hoesten; overmatig dorstig; oorsuizen; vaak hongergevoel; zwakke of pijnlijke voeten; bloed stijgt gauw naar hoofd; sterk zweten ook als het niet warm is; last van jeuk; puistjes of puisten; overdag vaak plassen; te mager; te dik; reumatiek; ongevalletjes; alcohol-intolerantie; thuis in stoel inslapen na werk.

De gemiddelde intercorrelatie van dit zestiental is 0,13. Dat is een aanzienlijke verlaging ten opzichte van het totale gemiddelde van 0,206. De homogeniteit (r_{tt}) van deze niet gegroepeerde items is 0,70, zoals mede in het programma berekend.

- Door de clustering zijn vijf groepen items tot stand gekomen. De meest opvallende daarvan is de groep van 21 items, die dus ruim 40% van de VOEG-items omvat. De homogeniteit van dit cluster A is gelijk aan die van de gehele vragenlijst; deze groep blijkt echter een aanzienlijk hogere gemiddelde intercorrelatie te bezitten; er is een stijging van 0,206 naar 0,33.
- Wat betreft de aard van de gevonden groepen kan men stellen dat cluster B kennelijk lichte aandoeningen van de ademhalingswegen bevat. Cluster C bestaat uit items, die blijkens tabel 21 hoog geladen zijn op de factor neuroticisme.

In cluster A bevinden zich evenwel items van zeer verschillende aard.

Wat zij echter wel gemeen hebben is de hoge item-totaalcorrelatie. (Hierbij wordt afgegaan op de item-totaalcorrelatie zonder correctie op het totaal van het betreffende item. Deze gegevens worden toch hier alleen voor onderlinge vergelijking van de items gebruikt.) Met uitzondering van het item "rugpijnen" hebben zij alle een item-totaalcorrelatie boven 0,50. Het is zelfs zo dat de items van de VOEG, die een hogere item-totaalcorrelatie hebben dan 0,50, op twee na alle in cluster A zijn opgenomen. De zestien juist genoemde klachten die niet in clusters werden opgenomen hebben daarentegen ieder een relatief lage correlatie met de stress-score.

Het is daarom niet uitgesloten dat deze groep van 21 diverse klachten de kern vormt van de VOEG en dus van het geoperationaliseerde stressbegrip. Ook is met deze groep een mogelijke verkorting van de vragenlijst aangegeven.

7.3.3 De validiteit van de "kern-groep"

Wij hebben ons daarom afgevraagd welke waarde de stress-scores zouden hebben, die tot stand komen door alleen deze 21 klachten. De interne consistentie was, zoals eerder vermeld, gelijk aan de scores bij 48 items. Hoe zou echter de validiteit zijn? Een belangrijke validiteitsberekening werd daarom uit het materiaal gelicht. Dit was een onderzoek naar een soortgenoot-validiteit en wel dat, waar de stress-scores werden vergeleken met het volgens medisch onderzoek wel dan niet uiten van serieuze cardiovasculaire klachten (zie tabel 9; onderzoeksgroep 4). Bij deze 188 personen werd de "stress-score van cluster A" berekend. De validiteit van deze scores werd vastgesteld en werd daarna vergeleken met de validiteit van de eigenlijke stress-scores uit 48 items. De resultaten hiervan staan in tabel 24.

TABEL 24 Vergelijking van de stress-scores met de scores uit cluster A met betrekking tot een soortgenoot-validiteit.

	VOEG-SCORE (48 items)		SCORE VAN CLUSTER A (21 items)	
	\bar{X}	S_x^2	\bar{Y}	S_y^2
90 pers. met serieuze klachten	9,68	60,96	4,02	20,22
98 pers. zonder serieuze klachten	4,69	31,10	1,75	7,67
z-waarde van verschil in gemiddelde score:		4,99		4,13
punt-biseriale correlatie:		0,349		0,293

De bewerking van deze resultaten leert dat er geen significante vermindering optreedt in de validiteit na reductie van VOEG-scores tot scores van cluster A. Het lijkt dus mogelijk om, indien dit in een bepaalde diagnostische situatie gewenst is, deze verkorte vorm van de VOEG zonder veel verlies te gebruiken.

Wij menen echter niet, dat cluster A een verbeterde versie van de VOEG is, in die zin dat de items buiten dit cluster onnodig of onjuist zouden zijn. Cluster A laat immers geen verbetering van de validiteit of van de betrouwbaarheid zien; wat betreft validiteit lijkt het eerder op een verlaging dan op een verhoging. Verder geldt nog steeds het

principe dat men al klagende in de VOEG aan zijn trekken moet kunnen komen en het afstoten van 27 items met p-waarden van meer dan 10% zou dan onjuist zijn. Als het voornaamste van deze cluster-analyse beschouwen wij dan ook de aangegeven mogelijkheid tot verkorten van de VOEG en de vondst van cluster A, als de "kern" van de 48 stress-symptomen. Het is dan echter wel nodig ook bij de volgende item-analyse iets van die kern terug te vinden.

7.4 DE ANALYSE VAN DE ITEMS NAAR FACTOREN

De groepering en factorisering van een groot aantal variabelen is statistisch meestal zeer bewerkelijk, maar de resultaten zijn desalniettemin vaak dubieus. De erbij gebruikte technieken houden vaak een maximalisatie in op toevalsfluctuaties en de meetbetrouwbaarheid van de resultaten is waarschijnlijk gering. In de meeste gevallen is echter weinig of niets bekend over die betrouwbaarheid.

In de psychometrie neemt de kritiek op de factor-analyse sterk toe. In de V.S. wordt er onder meer door de werkgroep van Chester Harris vergelijkend onderzoek gedaan naar factor-analytische methoden. De betrouwbaarheid en de onderlinge overeenstemming van de meer dan 20 gebruikte factor-analytische modellen blijkt onrustbarend gering en de beste modellen blijken de tot nu toe minst gebruikte (Harris 1964 en 1965). Het optimisme in de psychologie dat er met factor-analyse "wezenlijke gedragsdimensies" zouden worden gevonden, is sterk aan het tanen.

Een nadere uiteenzetting over dit probleem zou ons te ver voeren. Wij menen er wel enigszins mee te hebben aangegeven waarom het ongewenst is om bij een item-analyse, zelfs indien deze niet toetsend is, met één methode – en dan vooral met een factor-analyse – te volstaan. De resultaten van de cluster-analyse zullen ondanks deze kritiek worden vergeleken met die van factor-analyses en wel met name een analyse naar principale componenten, gevolgd door een varimax-rotatie. De resultaten van de verschillende methoden zouden elkaar enigszins kunnen ondersteunen.

Gezien de inhoudelijke diversiteit van de VOEG-items, hebben wij de mogelijkheid open willen houden dat er een betrekkelijk groot aantal factoren zou worden gevonden, die op min of meer overtuigende wijze met anatomische of pathologische termen konden worden benoemd.

7.4.1 De analyse volgens principale componenten

Bij de analyse volgens principale componenten werd in het computerprogramma geïnstrueerd om pas met factoriseren te stoppen, indien de afgeronde eigen waarde van een nieuwe factor kleiner zou zijn dan 1. Bij de 48 variabelen (items) werden toen 15 factoren gevonden, die tezamen ruim 64 % van de totale variantie verklaarden. De eerste 9 factoren ervan namen meer dan 50 % van de variantie voor hun rekening. In bijlage no 4a worden de factorladingen van de items op deze eerste 9 factoren vermeld.

Teneinde deze resultaten te vergelijken met die van de voorgaande cluster-analyse hebben wij de items gegroepeerd op grond van de gevonden factorladingen. Een lading op een van de 9 factoren, die groter of gelijk was aan 0,30 vormde het criterium of een item wel dan niet tot een bepaalde factor behoorde en dus als een kenmerk van die factor kon worden opgevat. Dit heeft tot resultaat dat vele items in meerdere factoren worden opgenomen. In tabel 25 worden die eerste 9 factoren en de items vermeld. Meermaals opgenomen items zijn erin onderstreept.

TABEL 25 VOEG-items met factorlading $\geq 0,3$ op 9 principale componenten

factor no.	verklaarde variantie	items
I	23,9%	Alle VOEG-items, minus de volgende zes: vaak niesbuien; vaak hongergevoel; te dik; rheumatiek; ongevalletjes; alcoholintolerantie. (het laatste item van deze zes is evenmin in een der volgende factoren opgenomen).
(42 items $\geq 0,3$)		
II	5,0%	overmatig dorstig opgezet of drukkend gevoel in maagstreek pijn in maagstreek maag van streek <i>puistjes of puisten</i> vage maagklachten overdag vaak plassen buik van streek
(8 items $\geq 0,3$)		
III	3,8%	<i>vaak keel schrapen</i> <i>vaak hongergevoel</i> <i>puistjes of puisten</i> te mager <i>te dik</i> <i>rheumatiek</i>
(6 items $\geq 0,3$)		

factor no.	verklaarde variantie	items
IV	3,5% (4 items \geq 0,3)	vaak niesbuien <i>prikkend gevoel in neus</i> <i>opgewonden</i> <i>gauw geprikkeld</i>
V	3,1% (5 items \geq 0,3)	hartkloppingen of bonzingen in hartstreek oorsuizen <i>vaak keel schrapen</i> <i>vaak hongergevoel</i> te dik
VI	3,0% (6 items \geq 0,3)	hoesten <i>koude extremiteiten</i> kortademig neus verstopt benauwd op de borst <i>rheumatiek</i>
VII	2,8% (6 items \geq 0,3)	<i>prikkend gevoel neus</i> <i>jeuk</i> <i>opgewonden</i> zenuwachtig <i>gauw geprikkeld</i> trillende handen
VIII	2,6% (4 items \geq 0,3)	<i>koude extremiteiten</i> <i>rheumatiek</i> niet uitgerust opstaan ongevalletjes
IX	2,5% (3 items \geq 0,3)	<i>vaak hongergevoel</i> <i>jeuk</i> <i>puistjes of puisten</i>

Over deze resultaten het volgende:

- Vijf van de zes items, die niet in de eerste factor werden opgenomen, werden ook niet in groepen opgenomen bij de cluster-analyse.
- De eerste factor omvat, volgens het criterium van de factorlading $> 0,3$ het gros van de VOEG-items. Indien dit criterium wordt verhoogd tot 0,5 blijken 21 items over te blijven. Dit aantal is dan dus gelijk aan dat van het aantal items van cluster A. Twintig van de 21 items met een factorlading 0,5 op factor I blijken dan ook in cluster

- A voor te komen. Het item "rugpijnen" komt wel in cluster A voor, maar heeft een factorlading 0,49. Het item "zenuwachtig" heeft een factorlading van 0,59, maar is in cluster C opgenomen. Dit is een duidelijke aanwijzing dat de eerste factor van de analyse naar principale componenten de dimensie vormt, die eveneens het voornaamste kenmerk is van de grootste cluster. Wij menen hierin een bevestiging te zien dat factor I en cluster A de kern aangeven van de psychobiologische stress.
- Van de overige factoren kunnen er weinig benoemd worden. De tweede factor heeft duidelijk een "digestief" karakter; de zevende factor zou als die van "nervositeit" kunnen worden bestempeld.

7.4.2 De analyse volgens varimax-rotatie

De volgende stap bestond uit een varimax-rotatie naar eenvoudige structuur bij deze 15 factoren. Bij een varimax-rotatie wordt de verklaarde variantie gelijkmatiger over de factoren verspreid dan bij de principale componenten het geval is, waar de eerste factor meestal een groot deel voor zijn rekening neemt. Deze rotatie zou dus tot een groepering van items kunnen leiden, die vanuit biologisch standpunt inzichtelijk zou kunnen zijn.

De resultaten van deze varimax-rotatie worden als de 15 factorladingen van elk der 48 items weergegeven in bijlage no. 4b.

Ook nu worden in tabelvorm de factoren vermeld met de items, die een factorlading blijken te bezitten, die groter of gelijk is aan 0,3. Als men ook de factoren rangschikt naar het quantum verklaarde variantie, verkrijgt men zo tabel 26. De in meerdere factoren opgenomen items zijn wederom onderstreept. Enkele tentatieve benoemingen van de factoren worden ook vermeld.

TABEL 26 VOEG-items met factorlading $\geq 0,3$ op de 15 varimax-factoren.

Factor no.	verklaarde variantie	items
I	8,57%	opgezet of drukkend gevoel in maagstreek
	(6 items $> 0,3$)	pijn in maagstreek
		maag van streek
		vage maagklachten
		<i>duizelig</i>
		<i>buik van streek</i>
		"DIGESTIEF"

Factor no.	verklaarde variantie	items
II	7,82%	eetlust minder dan normaal <i>vieze of zoetige smaak in mond</i> <i>neus verstoep</i> zwakke of pijnlijke voeten moehheid <i>buik van streek</i> slaperig of suffig lusteloos niet uitgerust opstaan <i>gauwer moe dan normaal</i> <i>thuis in stoel inslapen na werk</i>
(11 items > 0,3)		
"ALGEMENE VERMOEIDHEID"		
III	5,98%	hoesten pijnen in borst- of hartstreek <i>overmatig dorstig</i> kortademig vaak keel schrapen benauwd op de borst <i>overdag vaak plassen</i> <i>gauwer moe dan normaal</i>
(8 items > 0,3)		
"RESPIRATOIR"		
IV	4,86%	prikkende of tranende ogen <i>oorsuizen</i> pijn in of rond ogen hoofdpijn <i>duizelig</i>
(5 items > 0,3)		
"HOOFD"		
V	4,42%	<i>opgewonden</i> zenuwachtig gauw geprikkeld <i>trillende handen</i> <i>thuis in stoel inslapen na werk</i>
(5 items > 0,3)		
"NERVOSITEIT"		
VI	4,38%	pijnen in borst- of hartstreek hartkloppingen of bonzingen in hartstreek <i>bloed stijgt gauw naar hoofd</i> <i>overdag vaak plassen</i> <i>gauwer moe dan normaal</i>
(5 items > 0,3)		
"CARDIO-VASCULAIR"		

Factor no.	verklaarde variantie	items
VII	4,20% (7 items \geq 0,3)	<i>koude extremiteiten overmatig dorstig bloed stijgt gauw naar hoofd last van jeuk verdoofde of tintelende ledematen opgewonden trillende handen</i>
VIII	3,88% (5 items \geq 0,3)	<i>vieze of zoetige smaak in mond oorsuizen last van jeuk puistjes of puisten ongevalletjes</i>
IX	3,84% "VERKOUDHEID"	<i>vaak keel schrapen vaak niesbuien neus verstoep prikkend gevoel in neus</i>
X	3,00%	<i>pijn in botten of spieren overdag vaak plassen rheumatiek</i>
XI	2,90% "GEWICHT"	<i>te mager te dik</i>
XII	2,82%	<i>overmatig dorstig vaak honger rugpijnen verdoofde of tintelende ledematen</i>
XIII	2,77%	<i>sterk zweten ook als het niet warm is te mager</i>
XIV	2,53%	<i>alcoholintolerantie</i>
XV	2,37%	<i>overdag vaak plassen trillende handen thuis in stoel inslapen na werk</i>

Met deze 15 varimax-factoren werd dus ruim 64 % van de inter-item variantie verklaard. De benoeming van factoren is meestal een willekeurige zaak; desalniettemin is het toch duidelijk dat enkele belangrijke anatomische tractus kunnen worden beschouwd als dimensies, die het bestreken totaal van de stress-symptomen beschrijven en verklaren. Bovendien blijken nervositeit en iets, wat met goede wil, "algemene vermoeidheid" kan worden gedoopt, ook dergelijke dimensies te zijn.

De grootste factor bij de varimax-rotatie komt overeen met de tweede factor van de principale componenten. De grote factor van de principale componenten kan enigszins worden teruggevonden in de factor "algemene vermoeidheid". Het is opmerkelijk dat sommige van de bevonden varimax-factoren al in de cluster-analyse werden aangekondigd. De factoren I, II, V en IX zijn in de eerste fasen van de clustering te onderscheiden.

Naar groeperingsresultaten neemt de cluster-analyse dus ongeveer een positie in tussen de analyse volgens principale componenten en die volgens varimax-factorisering. Het eindresultaat van de cluster-analyse vertoont veel overeenkomst met de principale componenten; de beginfasen ervan hebben veel overeenkomst met de varimax.

Temeer omdat bij cluster-analyse de orthogonaliteit van de factoren en de lineariteit ervan geen rol spelen, lijkt het ons dat de clustering bij item-analyses een goede vervanger is van factor-analyses, waarbij men tevens dichter bij de gegevens blijft.

De winstpunten van de 3 item-analyses kunnen als volgt worden samengevat:

- De kern van het stress-diagnosticum is aangegeven.
- Een mogelijkheid tot verkorting van de test is bepaald.
- De stressklachten kunnen niet alleen op grond van hun voor de hand liggende betekenis, maar eveneens op grond van hun daadwerkelijke samenhang, met enkele anatomische, pathologische en psychologische dimensies worden beschreven. Ook dit kan toegevoegd worden aan de argumenten voor de begripsvaliditeit van de VOEG.

Enkele aspecten van antwoordprocessen

8.1 INLEIDING

In het vierde hoofdstuk werd onder meer ingegaan op factoren die de meetbetrouwbaarheid, maar meer nog de validiteit, van een vragenlijst ongunstig beïnvloeden. Onoplettendheid bij het beantwoorden, de neiging om vooral ja-antwoorden te geven, onbewust of opzettelijk een gunstiger beeld van zichzelf te geven, ongewenste invloeden van de typische sfeer in de antwoordsituatie door de persoon van de testleider of door onmiddellijk voorafgaande vragen en dergelijke.

In paragraaf 4.8 werd nader ingegaan op enkele typen van antwoordtendenties en op de mogelijkheid deze te voorkomen of te ontdekken door middel van de R-items, die een omgekeerde antwoordrichting hebben.

In het volgende zal op een aantal aspecten van de antwoordprocessen worden ingegaan. De presentatie in dit hoofdstuk is van andere aard dan die van de voorafgaande. Het betreft hier meer evaluaties van minder eenduidige gegevens die meestal bij geringe aantallen personen verkregen zijn.

Eerst zal een neven-onderzoek worden behandeld, waarbij attitudes van respondenten werden geanalyseerd.

Vervolgens zal worden besproken in hoeverre de VOEG-scores gevoelig zijn voor de context van anderssoortige vragenlijsten. Daarna zal een onderzoek worden besproken, waarin de mogelijke invloed van de persoon van de testleider werd nagegaan.

Tenslotte zal de gebleken waarde van de R-items worden behandeld en zal een – niet geslaagde – poging om een aparte schaal voor 'klaag-geneigdheid' te construeren kort worden besproken.

De gegevens die in dit hoofdstuk aan bod komen dienen dus om iets van de 'storingsgevoeligheid' van de VOEG te achterhalen en dienen te worden geïnterpreteerd tegen de achtergrond van de reeds gevonden validiteit.

8.2 INTERVIEWS EN ENQUÊTE OVER ATTITUDES EN ANTWOORDPROCESSEN

Bij onderzoeksgroep 8, waarbij de meeste criteriummetingen werden verricht, vond een zij-onderzoek plaats. Hier werden onder meer door middel van vragenlijsten enkele persoonlijkheidskenmerken en sociaal-psychologische aspecten vastgesteld. In dit verband van de antwoordprocessen is van belang te weten dat door elk van ruim 350 personen verschillende vragenlijsten werden ingevuld, waarvan twee bestonden uit vragen van het ja-nee type en één met als antwoordalternatieven: ja – ? – nee. Deze drie vragenlijsten, tezamen ongeveer 200 vragen omvattend, konden dus onderling worden vergeleken. Bij dit onderzoek bleven de respondenten anoniem.

8.2.1 *Probleemstelling van interviews en enquête*

In de psychometrie is de heersende "lore" dat bij het beantwoorden van vragenlijsten een dichotome antwoordmogelijkheid geen moeite oplevert voor de respondenten; dat de "beste" antwoorden worden gegeven als er snel en volgens de eerste indruk wordt ingevuld; en eveneens dat ambiguïteit van formulering van de items vaak bruikbaar is dan strikte eenduidigheid. Indien men bedenkt dat bij onderzoeksgroep 8 het beantwoorden van elk der 200 vragen gemiddeld ongeveer 10 seconden nam en ook dat er in de VOEG ambigue termen voorkomen zoals "last hebben van", "vaak", "soms" en dergelijke, is het niet ver gezocht om de houdbaarheid van die traditionele opvattingen in de psychometrie eens te toetsen, voorzover zij op ons diagnosticum betrekking hebben.

Hoe denken de respondenten over dergelijke punten?

Werden zij door bepaalde facetten gefrustreerd? Welke onvolkomenheden hebben zij ervaren aan de diagnostische procedure? Hadden zij vaak beslissingsmoeilijkheden? Vonden zij de vraag-antwoord situatie te kunstmatig, voelden zij zich gejaagd en had dit naar hun mening gevolgen voor de antwoordresultaten?

Om enig inzicht in deze problematiek te krijgen werd besloten om tijdens de dagen dat het onderzoek plaats vond bij onderzoeksgroep 8 ook enkele interviews te houden. Bovendien werden er direct na afloop van het invullen van de vragenlijsten mondeling enkele vragen gesteld. Deze enquête geschiedde bij de laatste 150 personen, die aan het onderzoek meededen.

In het volgende worden de interviews behandeld en wordt een overzicht van de resultaten ervan gegeven. Daarna worden de resultaten van de enquêtevragen behandeld en tenslotte volgt de conclusie over de resultaten van interviews en enquête tezamen.

8.2.2 *De thema's van het interview*

Inleiding: De onderzoekers zouden graag iets te weten komen over de mening van onderzochten betreffende de gevolgde schriftelijke manier van onderzoek. Het onderzoek moet bij de mensen "aanslaan" en kan misschien worden verbeterd. Bij de introductie, voordat de lijst werd ingevuld, is al gesteld dat de onderzoekers het prettiger zouden hebben gevonden als zij met elk van de personeelsleden van de te onderzoeken bedrijven een persoonlijk gesprek zouden kunnen hebben. Dit kan echter niet omdat in elk bedrijf steeds honderden personen bij het onderzoek worden betrokken.

Punten:

- Welke nadelen heeft de gevolgde methode ten opzichte van een persoonlijk gesprek met dokter of met psycholoog? Welke voordelen ziet de geïnterviewde eventueel aan de schriftelijke procedure? Weet hij een andere oplossing? Welke behoeften zou hij extra hebben?
- Wat heeft hij gedacht bij het beantwoorden van een vraag zoals: Voelt U zich de laatste tijd fit? Voelt U zichzelf gezond?
- Had hij het gevoel tot de "ja-nee-tweedeling" te worden gedwongen? Voelde hij zich gehaast tijdens het invullen van de vragenlijsten? Als nu de instructie zou zijn gegeven om heel goed na te denken voor het beantwoorden van elke vraag en om daar alle tijd voor te nemen, zou de geïnterviewde dan waarschijnlijk tot andere antwoorden zijn gekomen?
- In de vragenlijst werden woorden zoals: "soms", "vaak", "meestal", "last hebben van" en dergelijke gebruikt. Heeft hij zich bij het beantwoorden wel eens afgevraagd: "wat bedoelen zij daar eigenlijk mee?"
- Had de geïnterviewde het gevoel dat hij in deze situatie eerlijk kon antwoorden? Zou hij als de huisdokter hem in een persoonlijk gesprek dezelfde vragen had gesteld tot dezelfde antwoorden zijn gekomen? En als de bedrijfsmaatschappelijke werkster hem die vragen had gesteld?

- Heeft hij het idee dat door de gegeven antwoorden op de vragen naar de gezondheid (VOEG) voor de onderzoekers een redelijk beeld wordt verkregen betreffende de aanpassing aan de werksituatie?
- Opmerkingen?

De voornoemde thema's van het gesprek leidden tot antwoordgegevens, die wij na lezing intuïtief onderbrachten in een systeem van zo relevant en pregnant mogelijke categorieën. Deze categorieën lopen niet geheel parallel met de thema's, omdat het een open interview was. Zij zijn evenmin op alle interviews van toepassing. Deze categorieën waren:

- Beperkt aantal antwoordmogelijkheden ervaren als dwang.
- Gevoel van gehaast te worden tijdens beantwoorden van vragenlijst.
- Bij langer nadenken andere antwoorden.
- Moeilijkheden met de ambiguïteit van de termen.
- Behoefte gevoeld om antwoorden van commentaar te voorzien.
- Eerlijk geantwoord op de vragen.
- Aan een persoonlijk gesprek of aan een schriftelijke methode de voorkeur te geven en waarom.
- De moeilijkheid van antwoorden bij vergelijking van gesprek en vragenlijst.
- Het gevoel dat de antwoorden op de vragenlijst vertrouwelijk zouden worden behandeld.
- Het idee dat de vragenlijst volledig was en adequaat ten opzichte van het geheel van waargenomen problemen in dit bedrijf.
- Het idee dat de antwoorden op de vragenlijst een adequaat beeld geven van de problemen van werknemers in verband met de werksituatie.
- Overtuigd te zijn van het nut van het onderzoek.
- Ideeën over de anonimiteit en de visie op de houding, die de collega's hebben tegenover het onderzoek.

8.2.3 *Resultaten van de interviews*

Twaalf mannelijke werknemers werden tijdens de werktijd geïnterviewd. Criterium van keuze was, wie voor een kwartier "even gemist kon worden voor een kort na-gesprekje". Ofschoon het aantal interviewees te klein is om te spreken van een representatieve steekproef, vertonen hun leeftijden, diensttijden en bedrijfsfuncties een grote diversiteit. De interviewers waren de twee onderzoekers, die in dit bedrijf ook het vragenlijst-onderzoek hadden geleid.

TABEL 27 Overzicht van de analyse van de interview-gegevens.

No. geïnterviewde													samenvatting van de		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	47	50	evaluaties.
Leeftijd	50	24	63	41	52	45	64	57	40	50	20	47	47	50	—
Diensttijd	6	9	30	17	39	10	13	2	25	26	5	12	12	+	?
ja/nec-dwang	+	+	+	+	±*	+	±*	±	+	±*	±	+	+	7	5
haast	+	+	+	+	+	+	±	?	+	+	+	+	+	10	1
langer nadenken	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	±*	?	?	11	—
ambigue termen	+	±	+	+	±*	+	—*	+	±*	+	+	+	+	9	2
becommentariëren	+	+	+	+	—*	+	—	—	+	+	—	+	+	8	—
eerlijkheid	+	+	±	±*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11	1
pers. gesprek	L*	L*	L	L*	P	P*	P	?	?	?	L*P*	P	P	4L	1
antw. moeite	+	—*	?	+	±	—*	±	?	—*	±	?	+	+	3	3
vertrouwen	+	+	+	+	?	+	±	+	?	?	?	?	?	6	1
volledigheid	+	+	±*	+	+	±	+	±	±*	±*	±*	±*	±*	5	7
adequaat beeld	+	+	+	+	+	—*	+	±	—	+	+	+	+	8	2
nut v. onderz.	+	+	+	+	—*	±	+	—*	+	±	+	+	+	8	2

P = voorkeur voor persoonlijk gesprek; L = voorkeur voor vragenlijst.

? = geen gegevens over desbetreffend punt.

* = typerende uitspraak, vermeld in de volgende uitwerking van de gegevens.

+, —, ± = resp. gunstig, ongunstig, gunstig noch ongunstig t.a.v. de procedure van het onderzoek.

Voor een overzicht van het kwalitatieve materiaal hebben wij de interviewgegevens volgens de voornoemde categorieën ingedeeld en naar +, ±, — of? ingedeeld. Dit leidde tot de gegevens van tabel 27. Een asterisk geeft daarin een ons inziens typerende uitspraak aan. Bij de korte behandeling van elke categorie zullen dergelijke uitspraken worden geciteerd met een positieve, met een min of meer neutrale en met een negatieve betekenis.

Beperkt aantal antwoordmogelijkheden ervaren als dwang:

Van een overwegend negatieve houding tegenover de dichotome of trichotome (A.B.V.) antwoordmogelijkheid was bij geen persoon sprake. Vijf personen zeiden dat zij het "soms" lastig hadden gevonden.

- + : no 2: Er zijn meestal toch maar twee antwoorden mogelijk; het is ja of het is nee.
- ± : no 5: We zetten bijvoorbeeld nee, maar toch komt het soms wel eens voor.
- no 7: Het was niet vervelend, maar vijf of zes vragen hadden wel een tussending nodig.
- no 10: Ja-nee is soms niet mogelijk; in het ene geval is het zus in het andere zo.

Gevoel van gehaast te worden tijdens het beantwoorden van lijst:

Geen interviewee voelde zich gehaast. Bij een oude werknemer leefde wel even het idee dat hij met zoveel vragen niet klaar zou komen in de beschikbare tijd.

- + : no 6: Ik was helemaal op mijn gemak; het was prettig om aan het onderzoek mee te doen.

Bij langer nadenken tot andere antwoorden te zijn gekomen:

Eén interview leverde geen informatie over dit punt. Van alle overigen kwam een zeer gedecideerde mening dat langer nadenken niet tot verbetering van de antwoorden zou hebben geleid.

- + : no 3: Hoe langer je denkt, hoe meer je gedachten veranderen en veranderen is fout, want de eerste indruk is de beste. Hoe vlugger dit onderzoek gaat, des te beter. Je moet niet twijfelen. Dit is heel logisch.
- no 6: Eerste indruk invullen heeft zijn nut; eerste indruk is het beste. Als je gaat nadenken, ga je twijfelen en dan weet je het niet meer.
- no 11: Eerste indruk is de beste.

Moelijkheden ondervonden met de ambiguïteit van de termen:

Bij één persoon was er sprake van moeilijkheid om te beslissen. Dit was dezelfde oudere man, die enige moeite met het tempo van antwoorden had. Over het geheel schijnen de formuleringen van de items echter geen moeilijkheden te hebben opgeleverd.

- + : no 1: Zonder nadenken heb ik meteen cirkels gezet.
no 4: Soms heb ik wel even moeten nadenken, maar het was echt niet moeilijk.
no 6: Ik ben de ene dag minder dan de andere, maar daar ga je verder niet op door; de dag dat je minder fit bent reken je niet. Het was duidelijk; "soms" en "vaak" komen bij mij overeen.
no 9: Vlot invullen; je moet er niet over nadenken; vaak is vaak en soms is soms.
± : no 5: We zetten bijvoorbeeld "nee", maar toch komt het wel eens voor.
no 7: Bij sommige vragen was het nadenken, wil je niet liegen, maar ik heb toch maar beslist.

Behoeftte om de antwoorden van commentaar te voorzien:

Bij vier interviewees bleek deze behoefte te bestaan. Bij de acht anderen niet.

- : no 5: Bij een dokter heb je meer tijd en had ik beter kunnen uitleggen.

Eerlijk op de vragen te hebben geantwoord:

Geen der ondervraagden gaf toe oneerlijk geweest te zijn. Eén persoon vroeg zich met enige zorg af of hij een vraag over de gezondheid wel juist had ingevuld. De meesten zeiden altijd eerlijk hun mening te geven.

- + : no 4: Zoals dit (schriftelijk) kan je eerlijk zijn.

Voorkeur voor het persoonlijke gesprek of voor de vragenlijstmanier:

Van drie personen werd deze voorkeur niet bekend. Bij de overigen zijn de twee voorkeuren in evenwicht. Typerend hierbij is de uitspraak van no 11, die de pluspunten van beide manieren noemt: "Het schriftelijk was wel goed voor de eerlijkheid, maar een gesprek met de dokter is makkelijker". Deze twee punten komen ook in de hierna te behandelen categorieën naar voren.

Voorkeur voor de vragenlijst

- no 1: Op een brief durf je je mening te uiten, maar in een persoonlijk gesprek is dat gevaarlijker. Mensen durven mondeling niet zoveel te zeggen. Schriftelijke vragen is het beste, want het is onpersoonlijk.
- no 2: In een persoonlijk gesprek schaam je je soms over je antwoorden.
- no 4: Bij een persoonlijk gesprek ben je meer geremd en komen er minder juiste antwoorden; de mensen hebben dan minder lef en zijn minder gerust. Bijv. een vraag als "Voelt U zich onzeker?"; bij mondeling zou je dat ontkennen en bij schriftelijk niet. Persoonlijk gesprek heeft iets van biechten weg. Je echt uitspreken kan je dan toch niet doen.

Voorkeur voor persoonlijk gesprek

- no 6: In een persoonlijk gesprek krijg je meer eerlijkheid. Papier is nogal vlot ingevuld. In persoonlijk gesprek komt meer naar voren.

De moeilijkheid van antwoorden bij vergelijking van de schriftelijke methode met het persoonlijk gesprek:

Van drie personen verkregen wij geen gegevens over dit aspect. Bij de overigen was er een gelijkmatige verdeling over de positieve, neutrale en negatieve visie.

- + : no 1: De vragen zijn makkelijk en te begrijpen. Je weet heus wel hoe het zit met jezelf.
- : no 2: In een persoonlijk gesprek krijg je meer uitleg.
- no 6: Iemand, die zich niet kan uiten, wordt in een persoonlijk gesprek geholpen.
- no 9: Er zijn heel moeilijke vragen bij en van het papier krijgt je geen antwoord.

Het gevoel dat de antwoorden vertrouwelijk zouden worden behandeld:

Bijna de helft van de ondervraagden sprak zich hierover niet uit. Het punt van de anonimiteit bleek belangrijk te worden gevonden. Dit blijkt ook uit de visie, die ondervraagden gaven op de mening, die collega's over het onderzoek zouden hebben. Van de 7 personen bij welke wel over dit aspect werd gesproken bleek er bij 6 een gevoel van vertrouwen aanwezig. Bij één persoon werd de anonimiteit betwijfeld, maar hij maakte zich daar geen zorgen over.

De volledigheid en de adequaatheid van de lijst:

Zeven personen hadden behoefte aan enkele specifieke vragen, die betrekking zouden hebben op de eigen werksituatie.

- + : no 1: Deze klachten(vragen) komen veel voor bij de mensen.
- no 2: Ik heb mijn mening helemaal gegeven.
- no 5: Er stond zoveel op; er kon niets meer bij; ik heb niks gemist. Sommige punten waren wel van belang, andere minder.
- ± : no 3: (Vragen gewenst over lawaaihinder, werktijd en soort werk). Er werden speciale vragen gesteld en dat zijn dingen waar wij zelf niet op komen om ze te zeggen.
- no 9: Er hadden wel vragen in gemoeten over de dorst en kou in verband met de droogte en de tochtigheid.
- no 10: (Vragen gewenst over directie, warme lucht, vermoeide voeten en geven van verversingen).
- no 11: (Meer vragen gewenst over bazen en bedrijf).
- no 12: (Meer vragen gewenst over samenwerking in het bedrijf).

Of de antwoorden een adequaat beeld geven van de problemen van het personeel:

Bij twee personen werd gehoord dat een onjuist beeld uit het onderzoek zou resulteren. Twee personen stonden in dubio hierover, vooral gezien de eerlijkheid van de antwoorden. Het merendeel meende dat er waarschijnlijk een juist beeld met het onderzoek zou worden verkegen.

- + : no 4: Ja, we hebben wel iets van onszelf kunnen zeggen.
- ± : no 6: De bewerking kan wel eens verkeerd uitvallen, doordat er veel het voor de flauwe kul invullen. Het geeft geen goede indruk.

De overtuiging van het nut van het onderzoek:

Ook betreffende dit aspect waren de meeste meningen gunstig.

- + : no 7: In de lijst komen dingen ter sprake, die anders nooit ter sprake komen; want daarvoor (uiten van mening) hebben we anders geen gelegenheid.
- ± : no 6: Ik zie het nut wel, maar voor het geheel kan het wel eens verkeerd uitvallen.
- : no 5: Heeft 't zin? We worden er toch niet beter van.
- no 8: Het stof kan niet weg uit de fabriek; de nadelen zijn niet te beoordelen en het ligt verschillend voor de verschillende afdelingen.

Ideeën over de anonimiteit en de visie op de houding van collega's:

De opmerkingen, die hierover werden geplaatst zijn soms zeer ongunstig voor het onderzoek. De anonimiteit schijnt een vitaal punt te zijn geweest en dit vooral betreffende vragen naar de sociale werkomstandigheden, bazen, werksatisfactie en dergelijke. De anonimiteit was dan ook, theoretisch gezien, niet waterdicht.

- + : no 5: Over het algemeen zullen ze het wel naar waarheid hebben ingevuld. Er zijn mensen, die maar snel wat invullen.
- no 7: Ik denk dat 25 % er een loopje mee heeft genomen. Het merendeel heeft goed en eerlijk geantwoord. Het merendeel zegt (achteraf): Het is toch niet anoniem en daarom durven sommigen niet.
- no 8: De mensen zeggen in je gezicht wel dat ze het niet serieus menen, maar ze vullen hun vragen wel eerlijk in.
- ± : no 1: De helft zou, als het niet anoniem was, verkeerd antwoorden of weigeren mee te doen.
- no 10: Als ze maar eerlijk hebben ingevuld; die anonimiteit is niet groot genoeg en de werknemer is bang voor de baas.
- : no 6: Er zijn veel die nonchalant invullen, dat is een grote groep. De meeste mensen hebben er geen belangstelling voor; die zien het nut er niet van in. Sommige lui doen het alleen voor die drie kwartier vrij; dat is waardeloos; dat is hier wel 50 %. Bij mijn ploeg (4 man) durven drie van de vier hun mening niet te zeggen. Ze vragen om je mening en dan moet je ook je mening zeggen.
- no 9: Wel eerlijk (heb ik ingevuld), maar van de andere 100 zullen er 99 het niet eerlijk gedaan hebben.

De voorlopige conclusies van deze interviews zullen worden gegeven na de analyse van de steekproef van 143 personen, die enkele extra vragen mondeling hebben beantwoord.

8.2.4 *De enquête-vragen*

Naar aanleiding van de door ons in dit zij-onderzoek gestelde problematiek werd besloten om direct na het invullen van de vragenlijsten mondeling enkele vragen te stellen. De ja-nee-dwang en de vertrouwelijkheid werden door ons als kritieke punten beschouwd. Bovendien interesseerden wij ons voor de ervaren moeilijkheidsgraad van de drie verschillende vragenlijsten. Achtereenvolgens werden 3 vragen gesteld:

- A. Vond U het storend om op deze schriftelijke manier, soms min of meer intieme vragen te beantwoorden?
- B. Vond U het vaak lastig dat er bij de vragen maar twee of drie antwoordmogelijkheden waren?
- C. Er waren drie delen in de vragenlijst; welke vond U het makkelijkste om in te vullen? (Evt.: Eén ging over de bazen en het bedrijf, één over de psychologische kant en één over de medische kant). En welke de moeilijkste?

De laatste 143 personen van het onderzoek beantwoordden deze drie vragen. Voor de antwoorden op de vragen A en B werd direct een +, een ± of een — gescoord. Een plus werd bij vraag A gescoord als “nee” werd geantwoord; een min bij het antwoord “ja” en een ± bij twijfel of bij een antwoord zoals “min of meer”, “een beetje”. Bij vraag B werd een plus gescoord bij het antwoord “nee”. Een ± bij het antwoord “soms” en een min bij het antwoord “ja”, “vaak lastig”.

Bij de scoring van de antwoorden op vraag C werd ook rekening gehouden met de beoordeling: geen verschil in moeilijkheid.

8.2.5 Resultaten van de enquête-vragen

De antwoorden op de vragen A, B en C staan in het onderstaande vermeld.

- A. Vond U het storend om op deze schriftelijke manier, soms min of meer intieme vragen te beantwoorden?

nee: + 131 personen
 ja: — 11 personen
 min of meer,
 een beetje: ± 1 persoon.

- B. Vond U het vaak lastig dat er bij de vragen maar twee of drie antwoordmogelijkheden waren?

nee: + 75 personen
 ja, vaak: — 35 personen
 soms: ± 33 personen.

- C. Welk deel van de vragenlijst was het makkelijkst om in te vullen, welke het moeilijkst?

V= VOEG

A= A.B.V.: psychologische vragenlijst: Neuroticisme, Extraversie.

S= Sociaal-psychologische vragenlijst: Moreel, Leiderschapsklimaats.

In de volgorde van makkelijk naar moeilijk:

V-A-S	: 41 personen	De VOEG werd dus door 41 + 28 + 3 = 72 personen als makkelijkste genoemd. Een - eventueel gedeelde - middenpositie kreeg de VOEG door 35 + 10 + 9 = 54 personen toebe- deeld. Een derde positie werd toe- gekend door 8 + 4 = 12 personen; etc.
drie gelijk	: 35 „	
V-S-A	: 28 „	
A-V-S	: 10 „	
S-A-V	: 8 „	
S-V-A	: 9 „	
A-S-V	: 4 „	
$V \frac{S}{A}$: 3 „	
$S \frac{A}{V}$: 2 „	
$\frac{A}{V} S$: 2 „	
$\frac{A}{S} V$: 1 persoon	

Indien de elf voorkomende antwoordcategorieën worden samengevat om de drie delen van de vragenlijst op een moeilijkheidsschaal te vergelijken, kan men de rangordeposities met 1, 2 en 3 waarderen en voor elke vragenlijst een additieve score berekenen. Dan blijkt de moeilijkheidsgraad van de drie lijsten bij het totaal van 143 personen als volgt:

VOEG	: 227
A.B.V.	: 310
Soc. Psych.	: 321

Hieruit blijkt dat de psychologische en sociaalpsychologische vragenlijsten onderling naar moeilijkheidsgraad weinig verschillen en dat de vragenlijst over de ervaren gezondheidstoestand als makkelijker werd ervaren.

8.2.6 *Conclusies over interviews en enquête betreffende attitudes en antwoordprocessen*

Uit de voorgaande gegevens wordt het waarschijnlijk dat:

1. De proefpersonen de schriftelijke methode over het algemeen accepteerden en volgens de instructies beantwoordden.

2. Dat het beperkt aantal antwoordmogelijkheden over het algemeen niet als een beperking werd ervaren.
3. Dat een gevoel van gehaast te worden niet of nauwelijks aanwezig was en dat volgens de mening der respondenten een langere gemiddelde invultijd dan 10 seconden voor elk van de 200 vragen niet sterk verschillende informatie zou hebben opgeleverd.
4. Dat de ambiguïteit van de termen nauwelijks als zodanig is ervaren.
5. Dat de volledigheid en de adequaatheid van het vragengeheel ten opzicht van de waargenomen specifieke bedrijfsproblematiek niet ongunstig is.
6. Dat zowel het groepskarakter, de anonimiteit, als de objectiviteit van het onderzoek een vragenlijst-methode beter doet zijn in deze situaties dan het persoonlijk gesprek.

8.3 ONDERZOEK NAAR CONTEXT-EFFECT

Omdat er in onderzoeksgroep 8, zoals gezegd, drie vragenlijsten werden ingevuld, werd door ons de vraag gesteld of er een onderlinge beïnvloeding van deze verschillend gerichte vragenlijsten zou kunnen optreden. Deze vraag kan in deze vorm moeilijk worden beantwoord, maar wel is het mogelijk om na te gaan of een verschil in volgorde van de questionnaires tot verschil in gemiddelde scores leidt. Indien dit zo is, zou dat er op wijzen dat er terdege rekening moet worden gehouden in welke context en met welke entourage de diagnostische situatie van de VOEG dient plaats te vinden.

Het zou namelijk kunnen zijn dat het eerst beantwoorden van een groot aantal vragen over neurotische symptomen een soort van "klaagstemming" oproept die, als erna de VOEG wordt ingevuld, tot hogere stress-scores leidt. Ook is het niet uitgesloten dat er een zekere verzadiging wordt bewerkstelligd, waardoor het effect tegengesteld wordt. Een gelijke redenering kan men volgen ten aanzien van de neuroticisme-vragenlijst, indien het beantwoorden van de VOEG eraan is voorafgegaan.

Wij hadden dus geen expliciete verwachting over de richting van het effect en stelden de hypothese dat de volgorde van de vragenlijst geen invloed zou hebben op de gemiddelde stress-scores en neuroticisme-scores. Voor dit onderzoek werden daarom twee formulieren gemaakt. Het eerste formulier had een volgorde die wij A noemden. Hierbij kwamen eerst de 107 trichotome vragen van de A.B.V.; dan

de 19 dichotome vragen over sociaal-psychologische aspecten van de werksituatie en tenslotte de 56 dichotome vragen van de VOEG. Het andere formulier had volgorde B, die inhield: VOEG-“Sociale werksituatie”-A.B.V. De korte vragenlijst over moreel en leiderschapsklimaat nam dus steeds een middenpositie in. Aan de respondenten werden de formulieren A en B om en om uitgereikt. Dit had tevens het voordeel dat naast elkaar zittende personen nooit tegelijkertijd met de VOEG of tegelijkertijd met de A.B.V. bezig waren. Van de 353 mannelijke fabrieksarbeiders van onderzoeksgroep 8 beantwoordden er 179 formulier A en 174 formulier B. De gemiddelde stress-scores en neuroticisme-scores en de significantie van de verschillen tussen de beide volgorden staan in tabel 28.

TABEL 28 Gegevens over het “context-effect”.

	gemiddelde stress-score	gemiddelde neuroticisme score	aantal respondenten
Volgorde A: A.B.V. – Soc. werksituatie – VOEG	13,22	50,15	179
Volgorde B: VOEG – Soc. werksituatie – A.B.V.	12,36	50,68	174
z-waarde van significantie van verschil in gemiddelde	0,796 ($p > 0,4$)	0,191 ($p > 0,8$)	

Deze resultaten geven aan dat er dus geen volgorde-effect kon worden aangetoond. Men kan als onderzoeker kennelijk heel veel vragen stellen zonder dat de respondenten een merkbare verzadiging vertonen of in een klaagstemming raken. Dit is wederom een argument voor de aanvaardbaarheid van ons diagnosticum.

8.4 ONDERZOEK NAAR PROEFLEIDER-EFFECT

Reeds lange tijd weet men in de gedragwetenschappen dat een experimentator of een proefleider onbewust de resultaten van zijn onderzoek kan beïnvloeden. Degene die een test of vragenlijst afneemt kan dus nolens-volens het testgedrag of antwoordgedrag van de proefpersonen in een bepaalde richting sturen zonder dat één of beide partijen zich dat bewust worden. In de testpsychologie houdt men weinig rekening

met dit feit. Er is relatief weinig onderzoek naar deze proefleider-effecten gedaan. Zo zeggen Kintz en anderen: "In addition to knowing that a person achieved an IQ of 105 on the Stanford-Binet and not the Wechsler, it is also necessary to know whether or not E (proefleider) was threatening, docile, friendly, anxious or expected the test taker to be smart, dumb, score well etc." (Kintz e.a. 1965 pag. 230).

Gezien het voorgaande hebben wij ons afgevraagd of het verschil zou maken of een arts dan wel een niet-arts, of iemand van het bedrijf dan wel iemand "van buiten", de uitleg zou geven bij het beantwoorden van de VOEG. Op de frontpagina van de VOEG staat een uitleg (zie bijlage), maar de afname wordt meestal ingeleid door een praatje en soms door enige mededelingen over het nut van het onderzoek. Deze mondelinge introductie wordt zo neutraal mogelijk gehouden*.

Toch kan het zijn dat bepaalde verwachtingen van de proefleider blijken uit intonatie, gelaatsuitdrukking en dergelijke.

Wij waren in de gelegenheid om in onderzoeksgroep 2 het verschil in effect van twee verschillende proefleiders na te gaan. De ene proefleider was lange tijd in het betrokken bedrijf bedrijfsarts geweest en velen kenden hem nog als zodanig; de andere proefleider was geen arts en trad alleen op als wetenschappelijk onderzoeker van het Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde. Bij de organisatie van het onderzoek werden de groepjes van respondenten zodanig samengesteld, dat zoveel mogelijk de ene helft van iedere afdeling van het bedrijf bij proefleider Z kwam en de andere helft bij proefleider D. Elk groepje bestond uit 5 à 10 personen. Er werden zo 21 paren van groepjes onderscheiden. Tien paren betroffen mannelijke fabrieksarbeiders, vijf ervan mannelijk kantoorpersoneel en zes vrouwelijke werknemers.

Van elk groepje werd het rekenkundig gemiddelde van de stresscores berekend. Vervolgens werd per paar nagegaan of het gemiddelde van proefleider Z groter was dan bij proefleider D. Dit bleek zo te zijn bij 10 van de 21 paren. Dit vormt een duidelijke aanwijzing van de afwezigheid van een proefleider-effect. Ook bleek het gemiddelde van het totaal van de 21 groepen bij beide proefleiders praktisch gelijk te zijn.

* Men kan verschillende effecten verwachten tussen een inleiding, waarin een zin voorkomt: "en nu kunt U eindelijk eens duidelijk maken wat U allemaal aan klachten heeft in verband met het werk" en een zin als: "wij weten dat U gezondheid weinig te wensen overlaat, maar voor alle zekerheid willen we de ongezonden er eens uitvissen en nader bekijken". Dit soort van formuleringen zal door een verstandige proefleider worden gemedend.

8.5 DE "R-ITEMS" EN DE ZOGENAAMDE R-SCHAAL

In het laatste gedeelte van paragraaf 4.8 werd gesproken over ongewenste antwoordinstellingen, die tot onjuiste VOEG-scores zouden kunnen leiden. Dit heeft geleid tot pogingen een sub-schaal in de VOEG te ontwikkelen, die gebaseerd was op het feit dat de antwoordrichting van alle stress-items gelijk was. Voor deze nieuwe schaal werden een aantal klachtenvragen ingelast, die naar inhoud op de overige items leken, maar waarbij er voor het uiten van een klacht "nee" diende te worden omcirkeld in plaats van "ja". Deze zogenaamde R-items (R van response set, response style) komen her en der in de vragenlijst voor. Zij worden niet meegerekend voor de additieve stress-score, maar kunnen min of meer als "buffer-items" worden opgevat in de zin dat zij de aandacht stimuleren; het zijn als het ware "wek-items". Deze items zouden misschien tezamen een R-schaal kunnen vormen, die een indicatie vormt van een verkeerde antwoordinstelling in de volgende gevallen:

- Een zeer hoge R-score (aantal 'nee') in combinatie met een zeer lage stress-score duidt er op dat er te systematisch "nee" is geantwoord. Dit is waarschijnlijk een gevolg van te weinig aandacht voor de verschillende betekenissen van de vragen. Het kan zijn dat men zich op deze wijze aan een werkelijke beantwoording van de vragenlijst wil onttrekken; eveneens is het mogelijk dat de respondent een instelling heeft om zich gezonder voor te doen dan hij meent te zijn en systematisch antwoordt op een wijze waarmee hij denkt geen klachten te uiten.
- Een persoon met een hoge stress-score en een zeer lage R-score zou men kunnen typeren als een respondent die de instelling heeft om zich ongezond voor te doen zonder daarbij goed op de inhoud van de vragen te letten.

Waar te maken dat deze R-schaal inderdaad van nut is in de VOEG stuit evenwel op het bezwaar dat een van de mogelijke uitkomsten van de traditionele validering door correlatie-berekening meerduidig is.

Er zijn immers drie mogelijke bevindingen:

1. De R-scores en stress-scores zijn negatief gecorreleerd.
2. De R-scores en de stress-scores zijn positief gecorreleerd.
3. De R-scores en stress-scores zijn niet gecorreleerd.

De eerste mogelijkheid houdt in dat er invloed is van de veronderstelde, ongewenste antwoordinstellingen en dat deze dan dus met de R-schaal deels meetbaar zijn.

Het tweede geval is evenwel niet eenduidig. Eén interpretatie ervan is zonder meer dat de R-schaal niet valide is om de ongewenste antwoordinstelling aan te wijzen. Een gunstige interpretatie ervan is, dat de R-schaal overbodig is, omdat die antwoordinstellingen niet voorkomen. De R-items zelf hebben daarin dan mogelijkwijs een goede bijdrage gehad door inderdaad als “wek-items” te fungeren en dus de oplettendheid te stimuleren. Welk van beide interpretaties bij ons de voorkeur geniet is duidelijk, maar welke gekozen dient te worden dient af te hangen van de empirie. Wij zullen daarom trachten in het geval 2 met andere gegevens waarschijnlijk te maken of onjuiste antwoordinstellingen wel dan niet zijn voorgekomen.

Vooreerst geven wij nu enkele algemene gegevens over de R-items en de R-scores:

- Het aantal R-items bedraagt zes. Dit vormt slechts een geringe hoeveelheid bouwstenen voor een psychometrische schaal. Het aantal werd echter gering gehouden om in de vragenlijst de homogeniteit van de antwoordrichting zo min mogelijk te schaden. Juist door de onverwachtheid van de omkering van de antwoorden zouden de R-items kunnen dienst doen en zouden zij onoplettende respondenten kunnen aanwijzen.
- De items waren: “Voelt U zich de laatste tijd fit?”
“Slaapt U makkelijk in en slaapt U goed?”
“Kunt U Uw werktempo aan?”
“Voelt u zichzelf gezond?”
“Hebt U meestal iedere dag ontlasting?”
“Vindt U het mogelijk na Uw werk nog wat karweitjes op te knappen?”
- Berekend bij verschillende onderzoeksgroepen bleken de p-waarden van de R-items steeds tussen 9% en 30% te liggen. Zij stemmen hierin dus overeen met de eigenlijke VOEG-items.
- Bij een totaal van 1139 personen bleek de frequentieverdeling van de R-scores (aantal “nee”) als volgt:
score 0: 455 respondenten
score 1: 376 respondenten
score 2: 159 respondenten
score 3: 91 respondenten
score 4: 35 respondenten

score 5: 12 respondenten

score 6: 11 respondenten

Hoge R-scores komen dus zeer weinig voor.

Vervolgens werden er gegevens verzameld voor een validering van de R-schaal. Deze geven wij puntsgewijs weer:

- De R-scores bleken bij alle onderzochte groepen significant positief samen te hangen met de stress-scores. Dit bleek ook het geval met ieder van de R-items afzonderlijk. Hiertoe geven wij de volgende voorbeelden:
- In onderzoeksgroep 3 bleken er 19 respondenten van de 473 met een R-score van 4 of hoger. Deze 19 vertoonden echter alle een relatief hoge stress-score; 11 ervan bevonden zich in het hoogste deciel van de stress-scores en geen in het laagste deciel. Het is dus niet waarschijnlijk dat onoplettend antwoorden een belangrijke rol speelde.
- In onderzoeksgroep 8 waren er (van de 35) 27 respondenten met een R-score van 4 of hoger. Van hen vertoonde echter 24 een stress-score die hoger was dan het "landelijke" derde kwartiel van 13. Slechts twee personen combineerden een hoge R-score met een lage stress-score (≤ 2). Hetzelfde beeld dus als bij onderzoeksgroep 3.

De resultaten wijzen er op dat wij te maken hebben met het tweede geval van de drie mogelijke valideringsuitkomsten. Dit was het geval met twee mogelijke interpretaties. Welke van die twee nu te kiezen?

Van de 27 juist genoemde respondenten van onderzoeksgroep 8 werden daarom ook andere reeds beschikbare gegevens bekeken. Toen bleek dat dit groepje van personen met hoge R-score niet alleen tevens gemiddeld een hoge stress-score bezat, maar ook in duidelijke mate een hogere score op de neuroticisme schaal van de A.B.V. en een ongunstiger score voor moreel dan de rest van het personeelsbestand. In de Amsterdamsche Biografische Vragenlijst, waarvan de gebruikte neuroticisme-schaal een onderdeel was, kan men ook beschikken over zogenaamde T-scores; dat zijn scores die bedoeld zijn om een ongewenste antwoordinstelling aan te geven (Wilde 1963). Zouden deze T-scores van deze 27 personen een afwijkende test-attitude aangeven? Dit bleek niet het geval tegen de achtergrond van de landelijke norm hiervoor, zomin bij volgorde A van de vragenlijsten als bij volgorde B.

Uit deze gegevens menen wij te mogen concluderen dat het onop-

lettend beantwoorden, dat is niet reageren op de omkeer van antwoordrichting van enkele vragen, niet of nauwelijks voorkomt. In zoverre men het systematisch invullen van slechts één antwoordalternatief als een antwoordstijl wil kenmerken, is dit een argument voor het gelijk van Rorer, die beweerde dat antwoordstijl bij questionnaires niet voorkomt. In zoverre men onze bevindingen tevens kan interpreteren als bewijs voor de oplettendheid, waarmee de VOEG in de regel wordt ingevuld, sieren zij de utiliteit van ons diagnosticum. De R-schaal als aparte schaal is dus overbodig. De items zelf zijn echter niet overbodig; immers het "wek-effect" kan best zijn opgetreden en er is nu een controle aanwezig.

8.6 EEN MISLUKTE POGING TOT EEN SCHAAL VOOR "NEIGING OM KLACHTEN TE UITEN"

In verband met de antwoordprocessen hebben wij gemeend nog een "distortie" te kunnen onderkennen: de individuele neiging tot het uiten van klachten. Deze variabele zou als zodanig niets met stress te maken hebben, maar zou wel de VOEG-scores kunnen beïnvloeden en daarom de validiteit kunnen verminderen. Met deze neiging tot het uiten van klachten bedoelen wij niet dat een persoon wel dan niet iets meent te hebben om over te klagen, maar wel de bereidheid om iets erover te zeggen. In dit verband zou men kunnen spreken van een "klaagdrempel", die moet worden overschreden om een klacht te uiten. Wij zijn dus van de veronderstelling uitgegaan dat sommige individuen een lage klaagdrempel tot kenmerk hebben en andere weer een hoge klaagdrempel.

Indien deze individueel-typische klaagdrempel meetbaar zou zijn geweest, zou men bij extreme scores op een zo te noemen K-schaal, correcties kunnen toepassen op de stress-scores.

Wij zijn er echter niet in geslaagd om een dergelijke K-schaal te construeren.

De theoretische uitgangspunten zijn waarschijnlijk te vaag of onjuist geweest. Het is niet uitgesloten dat er met meer onderzoek dan wij er naar verricht hebben toch een aanvaardbaar resultaat zou zijn ontstaan. Het liet zich echter aanzien dat een dergelijk onderzoek evenveel, zo niet meer, tijd en kosten zou vergen dan de ontwikkeling van de stress-schaal zelf.

Die negatieve resultaten worden hier onder meer vermeld omdat er

een aantal krasse vondsten werden gedaan, die ons inziens er op wijzen dat respondenten van een verdedigende houding blijken te geven als men vragen van een bepaald type gaat stellen. De mislukking leverde als het ware een moraal op.

In het kort verliep de poging als volgt:

De theoretische overwegingen over de "klaagdrempel" waren de volgende:

- Een individuele klaagdrempel is hoog, indien ontkenkend wordt geantwoord op een aantal klachtenvragen, waarop het merendeel van de populatie bevestigend antwoordt. Bijna iedereen zal bijvoorbeeld "ja" antwoorden op vragen zoals: "Hebt U wel eens koorts gehad?" of "Bent U de laatste drie jaar wel eens verkouden geweest?" Meermaals ontkennen van dergelijke vragen duidt op een geringe bereidheid om klachten in de diagnostische situatie te uiten. Op gelijke wijze zouden hypochondrisch getinte vragen een overgrote bereidheid kunnen aanduiden. Bijvoorbeeld een vraag: "Hebt U vaak last van een pijnlijk gevoelige schedel?"
- Er werd toen besloten om twee afzonderlijke schalen te construeren: Een voor K^+ , dat is grote bereidheid om klachten te uiten, oftewel lage klaagdrempel en een voor K^- , dat is geringe bereidheid om klachten te uiten, oftewel een hoge klaagdrempel. Er werden daarna een aantal eisen gesteld, waaraan de instrumentele realisering van die begrippen diende te voldoen.

In een aantal opeenvolgende groepen van onderzoek, een totaal van 600 personen omvattend, werd toen getracht om een dergelijke K-schaal te maken. Voor de K^+ items werd onder meer te rade gegaan bij de hypochondrie vragen van de M.M.P.I. (Hathaway & McKinley 1951). De K-items werden a-select tussen de andere vragen van de VOEG ingelast en na elk deelonderzoek werd getracht de formuleringen te verbeteren, opdat beter aan de gestelde eisen zou worden voldaan.

Na een vierde versie werden de pogingen gestaakt. Wel bleek er een negatieve correlatie tussen de K^+ - en de K^- -schaal; ook vertoonden zij respectievelijk een positief en een negatief verband met de stresscores, maar een item-analyse van de K-items gaf een onaanvaardbare heterogeniteit te zien; kennelijk kon men niet van "schalen" in psychometrische zin spreken.

Het kan zijn dat niet alleen de bedoelde klaagdrempel, maar ook

de mate waarin men werkelijk iets beklagenswaardigs heeft, werd gemeten. Ook is het mogelijk dat de klaagdrempel geen constant kenmerk is, maar in grote mate gevoelig is voor de typische formulering van de vraag. Zo bijvoorbeeld waren er de K-vragen:

“Hebt U soms wel eens de hik?”; “Voelt U zich wel eens moe na een inspannende dag?” en “Werkt U meestal door als U zich flink ziek voelt?” Het is een krasse bevinding dat respectievelijk 55 %, 42 % en 53 % van een steekproef van 454 personen hierop “nee” antwoordde!

Men zou deze gegevens kunnen aanwenden als een bewijs voor een zeer sterke distortie bij het gehele antwoordproces. Het is evenwel de vraag of men deze gegevens mag generaliseren naar het antwoordgedrag in de hele diagnostische procedure. Blijkens de schaal-analyse bleek men niet consistent op de K-items te reageren. Wij zijn daarom geneigd om te concluderen dat deze hoge p-waarden reacties vormen op de misschien bizar gevonden inhoud van juist deze K-items. Het kan zijn dat door deze vragen wordt gesuggereerd om hier eens “extra flink te doen” en deze items hebben dan dus een geheel ander effect dan het bedoelde. De vragen zijn waarschijnlijk te opvallend geweest in de context van de VOEG en lokken daardoor vreemde reacties uit. Als zodanig zouden deze vragen dus juist storend kunnen inwerken op een gunstige antwoordinstelling. De K-items zijn dus anders dan de R-items, die wel in de context passen.

De eindconclusie is in ieder geval dat de K-items niet in de VOEG konden worden opgenomen. Zij kunnen meer schade berokkenen aan een goede antwoordinstelling dan dat zij een onjuiste antwoordinstelling meten. Desalniettemin hebben wij toch twee K-items als curiosa in de definitieve versie van de VOEG opgenomen. De vraag “Voelt U zich wel eens moe na een inspannende dag?” werd in het midden van de lijst geplaatst om als “wek-item” te dienen, zonder onder de R-schaal te vallen. De vraag “Blijft U meestal thuis als U zich flink ziek voelt?” werd verder als hekkesluis van de lijst opgesteld.

8.7 CONCLUSIES OVER DE ONDERZOEKINGEN NAAR ENKELE ASPECTEN VAN ANTWOORDPROCESSEN

De in dit hoofdstuk gerapporteerde analyses van attitudes en antwoordprocessen leveren zeer uiteenlopende, maar over het algemeen positieve bevindingen op.

De praktische waarde van de VOEG wordt enigszins bevestigd

door de resultaten van de interviews en de enquête. Er zijn nu argumenten dat de VOEG door fabrieksarbeiders als een zinvolle vragenlijst wordt aanvaard. Aspecten zoals de dichotomie van de antwoorden, de meerduidigheid van sommige formuleringen en de beschikbare tijd om de lijst in te vullen bleken voor zover onderzocht niet problematisch.

Ook in vergelijking met andere questionnaires werd de VOEG ervaren als een makkelijk te beantwoorden vragenlijst.

Er kon geen volgorde-effect worden aangetoond en evenmin bleek er iets van een systematische invloed van de persoon van de proefleider.

De pogingen daarentegen om extra schalen te construeren naast de stress-schaal, leidden tot andersoortige bevindingen. De schaal voor onoplettendheid, de R-schaal, bleek overbodig. Er wordt kennelijk goed aan de inhoud van de vragen aandacht geschonken. Het is niet onwaarschijnlijk dat de R-items zelf, die dus een afwijkende antwoordrichting hebben, tot deze oplettendheid van de respondenten hun bijdrage leveren.

Waren de R-items waarschijnlijk nuttig, maar de R-schaal overbodig, betreffende de "klaagdrempel" en de constructie van de K-schaal werd duidelijk dat de pogingen geen rendement hebben gehad. Wij konden zelfs niet eens geraken tot iets wat op een schaal leek.

Het zou kunnen zijn, en dat is dan min of meer de generaliseerbare moraal van de mislukking, dat men rekening dient te houden met het principe dat men met directe en onverhulde vragen ook oprechte antwoorden verkrijgt. Als men neven-schalen invoegt om onjuiste antwoordinstellingen te meten, kan het wel eens zijn dat men een schijnbevestiging krijgt van het optreden van die antwoordinstellingen, omdat deze juist door de afwijkende vorm en inhoud van de neven-items worden geïnduceerd. "Vreemde" vragen worden misschien, alvorens men ze beantwoordt, van hun vreemdheid ontdaan door een systematisch andere opvatting-vertaling van hun betekenis dan er bij reële vragen in het spel is.

Hoe dit zij, de VOEG heeft dus 56 items gekregen, waarvan 48 voor de stress-score en de rest als "wek-items". De uiteindelijke vorm is dus vrij direct en onverhuld.

Discussie en Conclusies

9.1 INLEIDING

In dit laatste hoofdstuk zullen de ons inziens voornaamste resultaten van het onderzoek ter ontwikkeling van een stress-dagnosticum worden besproken. Voor een overzicht van de gehele gang van zaken wordt verwezen naar de engelstalige samenvatting.

Wij beginnen met een evaluatie van de merites van de verzamelde gegevens betreffende de validiteit en de meetbetrouwbaarheid. Vervolgens zullen de aspecten van de efficiëntie van het meet-instrument aan bod komen. Hierbij zullen ook enige gegevens over de normering worden behandeld. Tenslotte zullen enige suggesties voor verder onderzoek worden gedaan.

9.2 DE VALIDITEIT VAN DE VOEG

De vraag naar de validiteit van een meetinstrument kan men trachten te beantwoorden vanuit verschillende gezichtspunten.

De correlaties met gelijksoortige meetinstrumenten, de soortgenootvaliditeiten genoemd, kunnen argumenten leveren voor de stelling dat de gevalideerde test of vragenlijst inderdaad meet wat de constructeur ermee beoogde te meten. De waarde van deze validiteiten hangt vanzelfsprekend af van de mate waarin de begrippen, van welke men de operationele afleidingen onderling relateert, ook theoretisch gelijksoortig zijn. In zekere zin zijn hierbij dus altijd aanknopingspunten nodig met de begripsvaliditeit.

Een andere vorm van validiteitsanalyse is die van de voorspellende of de gelijktijdige validiteit. Dat betreft de mate waarin de te valideren variabele samenhang vertoont met andere meetbare grootheden, die als gevolg of als oorzaak, of als niet causaal verondersteld bijverschijnsel, van het uitgangsbegrip kunnen worden opgevat. In ons geval ging

het hierbij meestal om fysische of chemische metingen van werksituaties in fabrieken. Omdat bij voorbaat vaststond dat dit soort criteria vaak slechts vrij onnauwkeurig zou kunnen worden vastgesteld en bovendien een geringe spreidingsbreedte zou vertonen, hebben wij volstaan met de vaststelling van zogenaamde discriminerende validiteiten. Hierbij werden twee of meer groepen van personen vergeleken, die een ongelijke positie innamen op de criteriumvariable. Het ging dan om de vraag of een significant verschil kon worden aangetoond in gemiddelde stress-score tussen groepen, waarvan de ene onder meer toxische omstandigheden werkte dan de andere groep, onder meer lawaai werkte, en dergelijke.

De derde benadering van de validiteit, die van de begripsvalidering, is de belangrijkste. Zij is tevens het moeilijkste waar te maken en het moeilijkste te evalueren. Het gaat daarbij om het genereren van een lijst van argumenten, van welke aard dan ook, die aannemelijk maken dat het instrument een goede realisering is van het theoretische uitgangspunt. Voorzover mogelijk worden deze argumenten als knooppunten in een nomologisch netwerk geplaatst.

In de komende drie paragrafen zal in deze volgorde aan de validiteitsgegevens aandacht worden besteed.

9.2.1 *De soortgenootvaliditeiten*

In het ontwikkelingsonderzoek van de VOEG werd verondersteld dat de gegevens over neurotische labiliteit, over arbeidssatisfactie en over de gezondheidstoestand, naar aard enige overeenkomst zouden vertonen met de stress-scores. In zoverre stress kan worden opgevat als een verminderd welzijn en welbevinden kan men stellen dat indicaties omtrent respectievelijk de geestelijke, sociale en lichamelijke dysfunctie van dezelfde soort zijn als indicaties voor psychosomatische stress.

Neuroticisme is echter niet hetzelfde als de verwerking van stressors. Deze laatste heeft een tijdelijker karakter dan van persoonlijkheidsvariabelen meestal wordt verondersteld en deze is tevens meer somatisch van aard. Stress is een afzonderlijk gedragskenmerk.

Ten aanzien van de *arbeidssatisfactie* ligt het verschil met stress voor de hand; er moet verband zijn, maar de begrippen zijn niet hetzelfde.

Ten aanzien van de *lichamelijke gezondheidstoestand* is het verschil met stress ook duidelijk. Men denke bijvoorbeeld aan infectie-ziekten, vooral de respiratoire en aan lichamelijke afwijkingen, die weinig uit-

staande hebben met het totale verdedigingspatroon met a-specifieke symptomen dat stress wordt genoemd. Wij hebben bij al deze variabelen dus te doen met operationalisaties van andere begrippen, die echter wel verwant zijn; dat wil zeggen, wij moeten positieve, eventueel zelfs vrij hoge correlaties vinden.

De resultaten van onderzoek waren positief. Bij een groep van 353 personen bleken de correlaties tussen neuroticisme en neurotische somatisering enerzijds en VOEG-scores anderzijds respectievelijk 0,696 en 0,839. Deze duidelijke samenhang heeft echter ook een negatief aspect. De vraag komt op bij dergelijke hoge coëfficiënten of nu misschien gebleken is dat de VOEG een nieuwe meetmethode is van neurotische labiliteit. Zeker de samenhang met neurotische somatisering benadert de waarden, die voor paralleltests acceptabel zijn.

Er zijn evenwel verschilpunten in pretentie tussen beide instrumenten. Het eerste is dat stress primair wordt opgevat als een reactie op omgevingsinvloeden; neurotische labiliteit daarentegen als een persoonlijkheidskenmerk, dat een zekere mate van blijvendheid vertoont en dat in mindere mate omgevingsafhankelijk is. Het tweede is dat de psychosomatische stress, althans naar symptomen, meer lichamenlijk van aard is.

Het eerste punt vertoont enige verwantschap met de traditionele "nature nurture"-tegenstelling in de psychologie. De meest voor de hand liggende verklaring voor de overeenkomst tussen de vragenlijst voor neurotische labiliteit en die voor stress is natuurlijk dat beide zowel aspecten meten die relatief zeer omgevingsafhankelijk zijn, als aspecten die weinig omgevingsafhankelijk zijn. In deze is een artikel van Endler en Hunt (1966) interessant. Zij berekenden aan de hand van een "S-R-inventory of anxiousness" dat slechts 4-25% van de variantie der scores uit constante persoonlijkheidskenmerken kan worden verklaard. Er is dus werkelijk wel "ruimte over" voor situatie-bepaalde factoren. Bij de vergelijking van de schaal voor neurotische labiliteit en die voor stress ontbreken echter de empirische argumenten, die men nodig zou hebben wilde men beide hetzij naar de kant van constante persoonlijkheidskenmerken, hetzij naar de kant van de omgevingsfactoren trekken. In paragraaf 9.2.2. zullen de discriminerende validiteiten van de VOEG ter sprake worden gebracht. Daaruit blijkt dat de VOEG-scores meestal een statistisch significante samenhang vertonen met fysisch-chemische werkomstandigheden. Die samenhang is in feite echter gering. Redenerend van de andere zijde is het evenmin aannemelijk dat personen met een hogere graad van

neurotisme nu juist de riskanter werkomstandigheden opzoeken. Het enige materiaal in ons ontwikkelingsonderzoek, dat enig uitsluitel had kunnen geven, betreft de fabriek waar de stress- en neuroticisme-scores beide konden worden afgezet tegen omgevingslawaaï. Geen van beide vertoonde hier echter een significante correlatie met dit criterium. In grote lijnen komt de huidige situatie hierop neer, dat noch de huidige valideringen van neuroticisme-schalen noch die van het stress-diagnosticum uitsluitel geven. Verder onderzoek zou hiertoe wenselijk zijn.

In dezelfde onderzoeksgroep als waarvan zojuist sprake was werd eveneens een significant verband gevonden tussen de scores van een questionnaire voor algemeen moreel en de VOEG-scores.*

Een soortgenoot-validiteit waaraan wij meer belang hechten dan aan de zojuist voorafgaande is die van de VOEG-scores tegen de resultaten van medisch onderzoek naar de gezondheidstoestand. Bij onderzoeksgroep 3 en 4 werd deze nagegaan. Hier werden personen door bedrijfsartsen onderzocht op als "neurotisch" aangeduide symptomen en op "objectief lichamelijke stoornissen." Het bleek dat de eerste groep van symptomen beter door de VOEG-scores werd voorspeld dan de tweede. Toch was er ook ten aanzien van die tweede groep een duidelijke samenhang en deze werd bevestigd in onderzoeksgroep 4 waarin alleen naar serieuze cardio-vasculaire klachten werd gekeken.

In zekere zin speelt bij de evaluatie van deze overeenkomsten eenzelfde probleem als bij de relatie tussen neuroticisme en stress. De validiteit van het "soortgenoot-instrument" zelve is niet voldoende bekend. In hoeverre waren de anamneses en diagnoses der bedrijfsartsen juist? Wat precies werd verstaan onder "neurotische symptomen" en onder "objectief lichamelijke stoornissen", toen de bedrijfsgeneeskundigen de anamneses met een zekere eenstemmigheid indeelden? Desalniettemin waren de gevonden verbanden zeer duidelijk en is er een aanwijzing temeer dat de VOEG al van waarde kan zijn bij een bedrijfsgeneeskundige survey van een fabrieksbevolking.

Ofschoon het er dus op lijkt dat de soortgenootvaliditeiten meer problemen hebben opgeroepen dan opgelost, zijn uit de resultaten toch enkele validiteitsargumenten te putten.

Er is een duidelijk verband tussen VOEG-scores en enkele indicaties

* De product-moment correlatie-coëfficiënten tussen stress en moreel, neuroticisme en moreel en tussen neurotische somatisering en moreel waren respectievelijk: $-0,40$; $-0,36$; $-0,31$.

voor datgene, wat men zou kunnen aanduiden met psychische, sociale en lichamelijke aspecten van het welbevinden.

9.2.2 *De discriminerende validiteit tegen industriële stressors*

In de probleemstelling van het onderzoek werd de nadruk gelegd op een behoefte die bestaat bij functionarissen in de industriële gezondheidszorg en in het personeelsbeleid. Namelijk de vraag naar een diagnosticum, waarmee aan de hand van reacties van groepen werknemers een evaluatie zou kunnen worden verkregen van fysisch-chemische en eventueel organisatorische kenmerken van de werksituatie. Aanpassingsprocessen, positieve selectie van personeel en dus individuele verschillen in verwerking van dergelijke agentia zouden echter de samenhang van stress-scores en de metingen van de werksituatie kunnen verminderen. Toch kan men de eis stellen dat de VOEG-scores enig voorspellend vermogen hebben ten opzichte van dit soort industriële stressors.

De resultaten van het onderzoek gaven een wisselend beeld te zien. Groepen arbeiders, die onder verschillende toxische omstandigheden werkten, werden significant door de VOEG onderscheiden. Discriminatie bij hitte en stof als stressor was wel aantoonbaar, maar weinig overtuigend.

Bij fabrieken waar lawaaimetingen als criterium voor stressor werden genomen, werd in het ene geval wél een duidelijk verschil in stressscore gevonden en in het andere geval niet.

Ten aanzien van het wel dan niet in ploegendienst werken of het wel dan niet op tarief werken werd in sommige gevallen gevonden dat de VOEG-scores wel een significant onderscheid maakten en in andere gevallen niet. Ook hier vertoonden de berekende statistische waarden echter steeds de gewenste richting.

Conclusies over de bruikbaarheid van de VOEG als industrieel stressdiagnosticum hangen ook van de efficiëntie-kenmerken af welke verderop in dit hoofdstuk ter sprake komen. Toch menen wij te kunnen stellen dat wij althans enigszins in de opzet zijn geslaagd om industriële stressors te indiceren. In zekere zin is de brede toepassing, waarnaar in de ondertitel van deze publicatie verwezen wordt door de term "algemeen diagnosticum" hiermee ook ondersteund.

In het oog dient te worden gehouden dat de pretentie van een onderzoek met de VOEG beperkt is. Het gaat om het volgende: Bij onderlinge vergelijking van onderscheiden groepen van arbeiders, die in

de voor het onderzoek gedefinieerde werksituaties werken *kan met enige graad van zekerheid worden vastgesteld dat er een verschil in gemiddeld welbevinden is*. Indien men daarenboven een aspect van de werksituatie kan aanwijzen, dat duidelijk tussen de groepen differentieert in de veronderstelde richting, is daarmee tevens een mogelijke stressor aangewezen. Een VOEG-onderzoek kan dus dienen als een eerste doorlichting van de interactie van arbeiders en werksituatie.

Bij de praktische toepassing verdient het in dit stadium aanbeveling om groepen te vergelijken, die elk uit minstens twintig personen bestaan. De mogelijkheden tot discriminatie zijn vanzelfsprekend steeds zowel een functie van de reële verschillen in werksituatie als van de standaardmeetfout. Deze meetfout en andere aspecten van de toepassingsmogelijkheden zullen in de paragrafen 9.3 en 9.4 aan bod komen.

9.2.3 *De begripsvaliditeit*

De begripsvalidering van een meetinstrument is een nooit geheel eindig proces. Het is een groei van het aantal argumenten die elk in wisselende mate door gebruikers en onderzoekers worden aanvaard of verworpen. Uit dit ontwikkelingsonderzoek dienen zo gezien dus de eerste argumenten te komen voor de stelling dat VOEG-scores een acceptabele operationalisatie vormen van het begrip psychobiologische stress. Wij hebben gesteld dat het typisch is voor stress dat energie en aandacht minder op de buitenwereld worden gericht; zij worden daaraan onttrokken ten bate van de handhaving van de vegetatieve homeostase en de integriteit van het bedreigde "zelf". Deze opvatting staat echter vele operationalisaties toe. Indien wij ons in dit onderzoek tot doel hadden gesteld de stress te meten, die op korte termijn door intensieve stressors wordt veroorzaakt, zou de begripsvalidering meer door laboratoriumonderzoek hebben moeten plaats vinden en zouden er waarschijnlijk meer eenduidige resultaten zijn gevonden. Nu echter ging het vooral om de effecten van langdurig inwerkende stressors. Deze effecten worden geacht te berusten op een min of meer totale verdedigingsinzet van het lichaam; zij worden gekenmerkt door een – endocrien gestuurd – verhoogd katabolisch functioneren, dat al dan niet gepaard gaat met gevoelens van bedreiging. Deze opvatting heeft geleid tot de keuze van een methode, die neerkomt op een gestandaardiseerde registratie van vage psychosomatische klachten.

Dat een persoon, die vele van deze klachten uit, een verminderd wel-

bevinden heeft – minstens ten opzichte van zijn eigen norm of ideaal – is onmiskenbaar. De genoemde verandering van aandacht en energie is daaraan evenwel niet onweerlegbaar verbonden. In ons onderzoek werd echter niet alleen gevonden dat het uiten van deze klachten verband hield met stressors. Ook zijn er gegevens die op een meer directe manier de verwerking van die stressors belichten. Allereerst zou men de zojuist besproken relaties met de gezondheidstoestand en met neurotische labiliteit als een bijdrage daartoe kunnen zien. Verder levert het arbeidsfysiologische onderzoek bij onderzoeksgroep 4 een bijdrage. Hier bleek dat een afnemende aerobe capaciteit – en dit kan gezien worden als een afnemend fysiek incassersvermogen – significant samenhang met toenemende stress-scores. Ook enkele andere fysiologische indicaties van deze soort vertoonden een zeker verband in de veronderstelde richting. Tenslotte vormen de significante positieve correlaties tussen VOEG-scores en ziekteverzuim (deze zowel in predictief als in postdictief verband) een argument voor de begripsvaliditeit van de VOEG.

De tot nu toe verzamelde argumenten voor de begripsvaliditeit kunnen in een eenvoudig nomologisch netwerk worden geplaatst volgens het schema in figuur 2 van hoofdstuk 3. Dit wordt weergegeven in tabel 29. Hierin zijn echter de interrelaties van de indirecte criteria niet gegeven. Hiervoor zij verwezen naar de paragrafen 6.4 en 6.5.

Op theoretische gronden werd dus verondersteld dat deze indirecte criteria ieder zouden samenhangen met het begrip psychobiologische stress. Hieruit vloeiden de empirische voorwaarden voort, waaraan het diagnosticum moest voldoen. Voorzover de VOEG dezelfde empirische relaties vertoont als de theoretisch veronderstelde en er dus een zekere symmetrie van theorie en empirie geconstateerd kan worden, is er een zekere mate van begripsvaliditeit. Het geheel van gegevens in tabel 29 wijst erop dat er inderdaad van enige validiteit sprake is.

9.3 DE STANDAARDMEETFOUT VAN DE VOEG

De interne consistentie van de VOEG, berekend over het materiaal van 1782 arbeiders, bleek 0,91. Het rekenkundig gemiddelde is 8,79; de standaardmeetfout wordt daarbij 2,34. Bij een vergelijking met twee persoonlijkheidsvragenlijsten, namelijk de A.B.V. en een nederlandse bewerking van de M.P.I., bleek de standaardmeetfout niet

TABEL 29 Overzicht van de voornaamste correlaties in het nomologisch netwerk.

Theoretisch begrip —→ Indirecte criteria ←— Instrumentele realisering

Psycho- biologische stress	Toxiciteit	: 0,350/0,190/0,244	VOEG
	Hitte en stof	: 0,095/0,094	
	Lawaai	: 0,191/0,064	
	Ploegendienst	: 0,157/0,135/0,006 0,245/0,038/0,004 0,189	
	Tariefwerk	: 0,275/0,047/0,055	
	Ervaren zwaarte van arbeid	: 0,222	
	Neuroticisme	: 0,696	
	Extraversie	: -0,207	
	Acrobe capac.	: -0,180	
	Medische diag- noses	: 0,718/0,246/0,663 0,349	
	Urinair phenol	: 0,315	
	Haemoglobine	: -0,072	
	Moreel Leiderschaps- klimaat	: -0,400 -0,235	
	Leeftijd	: 0,145/0,120/0,025 0,100/0,069/0,193 0,184/-0,049/0,236	
	Diensttijd	: -0,007/0,151/0,135 0,181/0,079/0,119	
Ziekteverzuim	: 0,249/0,136/0,119 0,195/0,098/0,250 0,255		

groot. Indien men bedenkt dat deze twee persoonlijkheidsquestionnaires voor individuele diagnostiek zijn bedoeld en de VOEG meer als een groepsdiagnosticum dient te worden beschouwd, is deze standaardmeetfout alleszins acceptabel. Ook voor individuele diagnostiek zou de VOEG, met enige reserve, kunnen worden gebruikt.

De hertest-betrouwbaarheid van de VOEG is helaas nog niet bekend. Onderzoek hiernaar zou echter alleen zinvol zijn als het in groter verband zou kunnen worden uitgevoerd. Enerzijds splitsing van de vier variantiebronnen volgens Cronbach (1960 pag. 136 e.v.), anderzijds vergelijking van de stabiliteit van de VOEG als – betrekkelijke – momentopname met die van persoonlijkheidsvragenlijsten als meetinstrumenten van – betrekkelijk – constante persoonlijkheidsvariabelen. Daartoe zou dan ook een paralleltest moeten worden ontwikkeld. Dit nieuwe stuk onderzoek hebben wij voor een latere gelegenheid laten liggen.

9.4 DE PRACTISCHE BRUIKBAARHEID VAN DE VOEG

9.4.1 *Introductie en afname*

De ervaringen die in dezen bij een tiental bedrijven werden opgedaan, zijn dat de VOEG in korte tijd aan vele personen kan worden afgenomen. Tezamen met de korte uitleg, waarbij meestal kan worden volstaan met het hardop voorlezen van datgene wat bovenaan het formulier staat gedrukt (zie bijlage 1), neemt het invullen door een groep van tien à vijftien personen ongeveer tien minuten. Een goed georganiseerd doorstromingsschema met een kwartier per groep voldeed steeds goed. Meerdere malen werden zo op één werkdag 250 personeelsleden “ge-Voegd” door één proefleider. Zoals gezegd bleef het aantal weigeringen steeds tot een of twee procent van het te onderzoeken personeelsbestand beperkt. De afweziging door ziekteverzuim, buitendienst en “onmisbaarheid” vormen echter meestal wel een tien procent.

Is dus de afname als zodanig vrij gemakkelijk, de introductie van het onderzoek bij het personeel is vaak een meer precaire zaak, waarvoor moeilijk een volledig pakket van regels en suggesties kan worden gegeven. Een tijdige aankondiging en een voor het personeel acceptabele motivering van het onderzoek zijn nodig.

9.4.2 *Scoring en berekeningen*

De scoring van ingevulde VOEG-formulieren kan geschieden met behulp van een schabloon. Deze scoring “met de hand” neemt ongeveer vijf seconden per formulier. Indien ook het aantal R-antwoorden wordt gecontroleerd is ongeveer de dubbele tijd daarvan nodig.

De berekeningen leveren over het algemeen weinig problemen op. Omdat het in de meeste gevallen zal gaan om de vergelijking van gemiddelde stress-scores van groepen van personen, zijn eenvoudige t-toetsen aanvaardbaar. Bij kleine aantallen zal men echter soms zijn toevlucht moeten nemen tot parameter vrije methoden (Bijv. Siegel 1956).

Indien de belangstelling tevens uitgaat naar frequentie-verschillen tussen groepen per item, dus van de geuite klachten, dan kunnen deze met de hand worden berekend door per blad de formulieren dakpansgewijs over elkaar te leggen en horizontaal op te tellen. Ook kunnen de items direct van het formulier af tot pons-gegevens worden verwerkt.

9.4.3 *De normen*

Men kan de verzameling van alle personen, die in dit onderzoek zijn onderzocht, als normgroep beschouwen. Deze groep vertoont naar samenstelling een grote spreiding over industrietakken, werksituaties en landelijke regionen, maar de mate van representativiteit is niet vast te stellen. Het is waarschijnlijk dat de bedrijven met zeer intensieve stressors niet in het onderzochte totaal vertegenwoordigd zijn.

In bijlage 5 wordt de frequentieverdeling van de VOEG-scores bij 1782 arbeiders weergegeven. Het rekenkundig gemiddelde is 8,79 en de standaardafwijking bedraagt 7,85 punten. In deze bijlage worden ook de decielen gegeven.

De VOEG-scores zijn niet normaal verdeeld en vertonen het karakteristieke patroon van dichotome vragenlijsten bestaande uit items met p-waarden, die systematisch negatief van 50% afwijken.

Als referentiepunten voor het antwoord op de vraag of een stress-score "relatief hoog" is kan men de mediaan nemen (overeenkomende met 7 punten) of het derde kwartiel (overeenkomende met 13 punten). Deze tweede standaard kan ook worden gehanteerd als bijvoorbeeld de vraag wordt gesteld welke fractie van een onderzochte personeelsgroep een relatief hoge stress-score bezit. Bij onderling vergelijken van groepen blijkt het echter in de praktijk weinig uit te maken of men toetst op verschil in gemiddelde of toetst op verschil in fractie van personen met een stress-score, die meer dan 13 punten bedraagt.

Om een indruk te geven over de gemiddelde scores bij de verschillende groepen van onderzoek worden in tabel 30 enkele gegevens ver-

meld. De indeling in "stress versus niet-stress" is daarbij conform de indeling van de tabellen 2 tot en met 14 van het zesde hoofdstuk. Wij willen evenwel benadrukken dat de afzonderlijke gegevens van tabel 30 niet als norm mogen worden gebruikt voor de effecten van specifieke stressors.

TABEL 30 Gemiddelde, spreiding en differentiatie van de VOEG-scores bij verschillende groepen.

Onderzoeksgroep, onderverdeling en aantallen		rekenkundig gemiddelde	standaard-afwijking	t-waarde van verschil in gemiddelde.
2 stress (toxisch)	:n=56	8,14	6,41	1,08
niet-stress	:n=56	6,86	6,08	
3 stress (lawaai)	:n=155	8,95	7,75	2,92
niet-stress	:n=155	6,65	6,02	
4 niet-stress	:n=219	6,68	6,84	
5 niet-stress	:n=162	9,36	8,62	
6 stress (hitte en stof)	:n=136	10,98	7,60	1,16
7 niet-stress	:n=83	9,76	7,48	
8 stress (lawaai)	:n=140	13,16	9,46	1,30
niet-stress	:n=132	11,64	9,84	
9 stress (toxisch)	:n=38	14,45	8,76	2,16
niet-stress	:n=38	10,47	7,06	
A				
Totaal stress (2 t/m 8)	:n=487	10,49	8,32	2,84
Totaal niet-stress (2 t/m 8)	:n=807	8,44	7,88	
B				
Totaal ploegendienst	:n=614	9,82	8,62	4,03
Totaal niet-ploegendienst	:n=1168	8,25	7,37	
C				
Arbeiders	:n=1782	8,79	7,85	5,94
Kantoorpersoneel (♂)	:n=227	6,27	5,74	
Vrouwelijke werknemers	:n=261	8,89	7,78	
				0,20

9.4.4 *De storingsgevoeligheid*

Zolang de validiteits- en betrouwbaarheidscoëfficiënten een aanzienlijke afwijking van de waarde 1 te zien geven, dient men rekening te houden met ongewenste variantiebronnen. De "storingsgevoeligheid" vormt daarbij altijd een lastig probleem. Indien personen onderling sterk verschillen in de mate waarin zij een verdraaide zelfbeschrijving geven bij het beantwoorden van de vragenlijst, of in de mate waarin zij door de ogenschijnlijke bedoeling van het onderzoek of door de proefleider en dergelijke worden beïnvloed, kan men spreken van distorties.

In het ontwikkelingsonderzoek kon worden vastgesteld dat waarschijnlijk slechts weinig personen onoplettend antwoordden. Verder kon in een deelonderzoek worden geconstateerd dat twee proefleiders niet tot aantoonbare systematische verschillen in de gemiddelde scores van vele groepen van onderzochten aanleiding gaven. Evenmin bleek het al dan niet voorafgaan van een andere vragenlijst aan de VOEG van belang.

Bij een ander deelonderzoek, waar door middel van interview en enquête een aantal aspecten van de antwoordprocessen werd gepeild, resulteerde eveneens een gunstig beeld voor de VOEG. Zo bijvoorbeeld waren er aanwijzingen dat respondenten het niet storend vonden om in deze "papieren" situatie van groepsonderzoek dit type van vragen te beantwoorden; evenmin werd de ambiguïteit of de dichotomie van vraag en antwoord als een probleem ervaren.

De pogingen evenwel om een aparte schaal te construeren voor de neiging om klachten te uiten of te onderdrukken mislukten. De constructie en zeker de validering zouden, zoals wel meer bij dergelijke hulpschalen voor vragenlijsten het geval is, waarschijnlijk ondanks veel inspanning weinig rendement opleveren. Er schuilt waarheid in de veronderstelling dat op directe en onverhulde vragen meestal ook eerlijke antwoorden komen. Het is zelfs niet uitgesloten dat de kunstgrepen in formulering van items, die bij hulpschalen soms worden toegepast, juist vreemde antwoordtendenties oproepen.

Het zou echter een welkome aanvulling zijn als er een onderzoek naar de invloed van de sociale wenselijkheid van de VOEG-items zou plaats vinden of indien onderzoek zou worden gedaan met experimentele instructies.

9.5 SUGGESTIES VOOR VERDER ONDERZOEK

De voorafgaande paragraaf werd met enige suggesties voor verder onderzoek betreffende de storingsgevoeligheid besloten. Ons inziens zou het echter belangrijker en ook theoretisch meer interessant zijn om te peilen in hoeverre de VOEG-scores verklaard kunnen worden uit constante persoonlijkheidskenmerken. Voor een dergelijk type onderzoek zou dan echter meer helderheid moeten komen in het begrip incasseringsvermogen voor stressors.

De ons inziens meest aangewezen wijze van validering van de VOEG – en het is spijtig dat deze uit gebrek aan praktische mogelijkheden achterwege is gebleven – bestaat echter uit het relateren van de VOEG-scores aan endocrinologische metingen. Deze benadering is zowel die van Selye als van vele experimentele psychologen. De endocriene indicatoren voor min of meer langdurig verhoogd katabool functioneren zouden criteria vormen, die minder indirect zijn dan de criteria tot welke dit ontwikkelingsonderzoek werd beperkt. Er gaat weliswaar een zekere mate van overtuigingskracht uit van de gevonden validiteits-coëfficiënten, die steeds bij diverse stressors en stressgevolgen, in verschillende industrieën en op verschillende plaatsen werden gevonden; het bezwaar blijft echter de grote theoretische “afstand” die deze oorzaken en gevolgen hebben ten aanzien van het begrip psychobiologische stress.

Het geheel van resultaten overziend krijgt men de indruk dat de praktische bruikbaarheid van het stress-diagnosticum in de industrie duidelijker uit de verf is gekomen dan de begripsvaliditeit. Er zijn hoogstens enkele argumenten die aannemelijk maken dat de VOEG psychobiologische stress meet.

Een andere suggestie voor verder onderzoek betreft de uitbreiding van het gebied (de populatie) van toepassing. Er is nu met de VOEG enige ervaring opgedaan in de nederlandse industrie met mannelijke arbeiders; even zo in verschillende andere landen met vertaalde versies*. Een uitbreiding naar andere groepen van werknemers, bijvoorbeeld administratief en vrouwelijk personeel, is vanzelfsprekend mogelijk en wenselijk. Verder zijn reeds de eerste stappen genomen om de VOEG te gebruiken als “screenings-methode” bij bevolkingsonder-

* Zo bijvoorbeeld met de engelse versie. Deze buitenlandse onderzoeken zijn echter nog niet gepubliceerd.

zoek. Als epidemiologisch meetinstrument is de VOEG van waarde gebleken*. De wetenschappelijke fundering en analyse van al deze uitbreidingen vergen echter nieuwe normeringsgroepen en veel extra onderzoek.

Wij hopen met dit onderzoek ter ontwikkeling van een stressdiagnosticum de eerste basis te hebben gelegd, waarop een verdere validering en uitbreiding tot een breder gebied van toepassing kan worden gebouwd.

* Dit betreft een onderzoek in Noorwegen, waarover te zijner tijd zal worden gepubliceerd.

Summary

Stress in Industry

THE MULTI-DISCIPLINARY DEVELOPMENT OF A GENERAL DIAGNOSTIC

PART 1 PREPARATIONS

1.1 *Practical problem*

An optimal state of health for workers is of primary concern for industry. In industrial organization the responsibility for the health of employees rests with employees themselves, employers and public authorities. Not long ago attention in industrial medicine was mainly directed toward prevention and therapy of sicknesses. Today however greater demands are being made and one not only wants to prevent these sicknesses, but also to improve the general well being of workers. Consequently not only medical officers but psychologists and sociologists are being called in for the industrial health care.

In Dutch industry in 1960 about 750,000 male and 140,000 female workers were being employed, as against approximately 300 medical officers, 100 psychologists and 100 sociologists for this integral industrial health care.

The availability of diagnostic instruments to establish the negative deviations from physical and mental well being is an important factor in integral health care. This integration raises many problems. For example, industrial medical officers are inclined to direct their attention mainly at effects resulting from short-term exposure to high-intensity factors. Psychologists on the other hand are especially interested in constant personality traits, which are more or less independent of the environment.

In this research we have attempted to construct a diagnostic to detect the degree to which a work situation, or some aspect of it, exerts a negative influence on the somatic and mental well being of workers.

In many respects a negative deviation from well being can be

considered to be a state of stress. Because in medical and psychological literature much has been published about this concept and because much research has dealt with it, we may find there points of contact for the construction of the diagnostic we have in view. Therefore our objective can be seen as the construction of a device for measuring stress in industry.

Discovering and eliminating causes of stress in work situations is particularly important for industrial health care as these causes often apply to many workers. An average reaction of such a group of workers can indicate to what degree an aspect of a work situation causes stress in general and so to what degree this aspect is undesirable. For this reason it was decided that the measuring device in view should principally be a group diagnostic, sensitive to a broad range of causes of stress. Because it concerns the diagnosis of groups it is especially important to have an efficient instrument, which costs little time and money and which procedurally should be acceptable both for employees and employers.

1.2 *The concept of stress*

The concept of stress originated in technology. It is being used there to denote external forces which produce high tensions, cracks or deformations in a technical structure. When the concept later came into use in biology, medicine and psychology, the internal state of tension itself was often being referred to as stress, its external cause often being called "stressor". The adoption of the concept of stress in the biological and behavioural sciences can be seen against the background of theories concerning the mechanisms of adaptation in living systems. Claude Bernard emphasized the internal stability of the organism withstanding the pressures of a varying environment. Walter Cannon (1939) coined the concept of homeostasis to indicate how, as in a network, all organs and organ systems function mutually dependent to cope with disequilibrium. It became clear that in a more or less hierarchical way the organism tends to prevent its subsystems from overstepping the tolerated ranges. Among others J. G. Miller (1965) emphasizes that these concepts may be applied not only to the metabolism of matter and energy but also to the processing of information by the organism. One can as well speak of mental homeostasis and, hence, "mental stress".

To understand the concept of stress it is important to realize that the biological and psychological subsystems are highly interrelated and usually react together in cases of maladjustment.

With experiments on animals the endocrinologist Selye (1936) was struck by the fact that exposure to diverse noxious agents always produced a stereotype syndrome of effects. This syndrome of characteristics which are not specific to the typical nature of their causes was named stress. He distinguished several phases in these mechanisms of defense and in this way the concept of stress was introduced into medicine.

In medical literature many investigations can be found in which clinical pictures of somatic kind are being related to stressors in daily life situations. Herein a separate place is taken by psychosomatic medicine. Here also attention is mainly directed at psychogenic moments in the etiology of some internal diseases. Stress, as such, attracts attention in psychosomatic studies, too; because, for instance, a state of stress probably exists before the difficulties in adaptation manifest themselves as a specific syndrome in the weakest somatic link such as the stomach or heart.

In 1945 the concept of stress first appeared in psychology and after that it became one of the most important topics of psychological research. From the outset the concept referred not only to anxiety and threatening feelings, being psychological reactions to stressors; but its meaning also included the somatic side-effects and the psychological assimilation of these vegetative effects. The subjective perception of the stressor and its effects are of such importance that it is sometimes said that "Stress is in the eye of the perceiver".

In psychology however little consensus exists regarding the precise meaning of the concept of stress. Different types of criteria are being used to detect the presence of stress. Some investigators refer to the intensity of the agent; their argument being that exposition to a fairly high-intensity agent gives a fair chance that most persons will be under stress. Others suppose that stress is present if situational influences result in an important decrement of performance in a certain task. A third group of experimenters use measurements concerning the internal state of the individual as criterion. This last kind of approach may contain physiological, biochemical methods, or introspective data with respect to emotions or to feelings of visceral discomfort.

Because we aim at identifying both the somatic and the psychological aspects of stress and because the internal state of the individual under

stress is the most direct way of measurement, our investigation will rely heavily on verbal utterances regarding more or less general vegetative discomfort.

The psychologist Appley (1964) proposed an important theory on psychological stress, the main point of which states that it is perception that the integrity of the "self" being threatened which underlies stress. He too distinguishes consecutive phases of adjustment to the stressor.

Also regarding psychological stress it is not unusual to use measurements of vegetative disequilibrium as principal criteria. That is why in our view it is useful and possible to handle a concept of psychobiological stress, constituting the interwoven phenomena of both psychological and biological stress. In many respects these are symptoms of the "vegetative resonance" during the processing of physical and psychological agents. The perception, evaluation and expression of these vegetative effects can be seen as the net-results of both processes.

A few other specifications of this concept of psychobiological stress are needed. In relation to stress several types of causes can be distinguished. Mostly an agent can be called stressor because of its excessive properties. In case of an agent being indispensable to life however, stress can occur by deficiency of that agent, in which case the range of tolerance has both an upper limit and a lower limit. As for the upper limit, in general it can be said that the excessive character of an agent highly depends on the processing capacities of the organism. Some agents are being processed along preformed channels; other agents, being very rare, are strange to the system and easily become stressors because the organism does not possess adequate subsystems for their processing.

Another aspect of psychobiological stress is described by the ratio of the duration and the intensity of the stressor. Most investigations have been aimed at stressors of short duration and high intensity, probably because the relation between cause and effect is fairly evident here, and because this type of investigation was more relevant for real life situations and can be handled more easily in experiments. However, acute dangers for the most part being under control, the diagnosis of stress by long-term and low-intensity factors becomes more important and in this way it should become possible to detect less obvious stressors in real life situations.

Finally one may ask which range on the dimension of adaptive behaviour is being taken up by the concept of psychobiological stress. Is only serious deficiency in adjustment to be reserved for this concept,

or is it to be seen in a broader way? Selye in his later publications (1964) is inclined to the second point of view. We have decided as have others to describe the degree of stress, as do Howard and Scott (1965), who see stress as a process involving the change of energy and attention from the outer world to the internal state. When an organism functions normally, little energy is spent on the vegetative homeostasis and, on the psychological side, attention is directed to the outer world and to the performance of tasks. With increasing stress however, more and more energy and attention is being withdrawn from external behaviour and focused toward maintenance of homeostasis and toward preservation of the integrity of the "self". Stress then is an internalization process, involving less efficient externally-directed behaviour.

1.3 *From theory to measuring device*

After the description of the aims of our investigation and of the concept of psychobiological stress, the question is raised how can a measuring device be constructed which is an empirical representation of the theoretical concept in view.

Several reasons have led to the decision to make use of the questionnaire method. In general questionnaires can be applied quickly and easily to a great number of persons and the methodology of its construction is relatively well developed.

Of the three groups of demands, usually made upon a measuring device, namely those of utility, reliability and validity, the third is the most exacting. In choosing an approach to insure that the intended questionnaire indeed measures psychobiological stress with groups of workers, it was decided to distinguish a number of measurable dimensions, which, at least theoretically, are related to stress in industrial situations and that might be considered possible causes, possible side-phenomena or possible effects of stress. These dimensions could be used as indirect criteria for establishing the validity of the diagnostic and, if the instrumental realization proves to be actually related to these variables, it will be reasonable to assert that the questionnaire possesses concept validity. These groups of indirect criteria are:

- Physical-chemical : *e.g.* measurements of noise or of toxic concentration in work space.
- Organizational : *e.g.* shift work.

- Psychological : *e.g.* degree of neuroticism, subjective experience of work load.
- Physiological : *e.g.* somatic work capacity.
- Medical-diagnostic: *e.g.* results of health examinations by industrial medical officers.
- Biochemical : *e.g.* hemoglobine percentage, traces of toxic substance in urine.
- Sociological : *e.g.* morale, climate of leadership.
- and further data concerning age, term of employment and absenteeism.

In this investigation however several limiting factors are at work. It is improbable that a representative sample of industrial stress situations can be taken because the population cannot be defined and the investigator will probably not be admitted to extreme stress situations. Further one may suppose that a positive selection has occurred within the industrial personnel. Those for instance who cannot tolerate noise will not enter into such a situation or, if they should, will not remain there. Therefore the plan was to apply the questionnaire in varying types of industries and plants and to measure relevant indirect criteria in each type. The latter measurements determine the multi-disciplinary nature of the investigation. The expectations are to find significant correlations without high coefficients; the arguments for adequacy of the diagnostic are to be drawn from repeated confirmations in several situations.

1.4 *The questionnaire; background and methods*

The following is a rough description of the method of constructing a questionnaire: Starting from theoretical considerations, study of and relevant literature and research, a large number of questions or statements are formulated. After this tentative version of the inventory has been constructed and administered to a large number of persons, item selection takes place based on the frequency of answers of a certain kind (p-values), on the correlation of the item with the total score, and eventually on the discriminative power the item has with respect to criterion groups which take contrasting positions on a criterion scale. In the first phase of the construction much importance is attributed to the semantic face value of the item; thereafter all that is

relevant is the statistically proven contribution to the measurement of the variable in question: the specific meaning of the item falls into the background.

The reliability of the stress diagnostic under construction could be analyzed only with regard to the aspect of internal consistency. Retesting proved practically impossible, and a parallel version could not be made.

Concerning the content validity it was decided that in general, when a respondent wished to express a certain complaint, he should be able to find that complaint listed in the questionnaire. A study of literature was made to check whether vegetative complaints occurring with probable industrial stressors, were included as items in the inventory. Calculations of the p-values of the items formed another check on this.

It was also decided to restrict the answer alternatives to "yes" and "no", all yes responses indicating complaints; scoring is done by adding the complaint answers without weight to a total score and without transformations performed on the resulting stress scores. Thus a direct way of asking questions and an easy and interpretable way of scoring has been followed.

Attention should be directed upon distorting response tendencies. Although it was decided that a yes-response indicates a complaint, in random places several similar items of *opposite direction* of answering have been placed in the list. These do not count for the stress score, but could be of some value to stimulate the attention while answering and these "catch items" taken together could offer the opportunity to detect afterwards those persons who have completed the form with insufficient attention.

Because it seemed undesirable in the introduction to mention words such as "stress" or "nuisance", the questionnaire was named: Inventory for Subjective Health, in short I.S.H. (and in the dutch version V.O.E.G.).

1.5 *The origin of the I.S.H. items*

In the literature surveyed we could not find investigations concerning stress in industrial situations. There do exist studies, also using questionnaires, investigating the influence of particular aspects of work situations, which we would title stressors. However these studies always concerned effects supposedly specific to the agent. Nonetheless some

of these questionnaires offered good examples for our items.

The original material for the selection consisted of a hundred items, from which 56 were selected for the final edition of the questionnaire, 48 serving for the additive stress score, and 8 catch items.

We studied literature relevant to vegetative effects and to resulting complaints due to industrial noise, toxic substances, heat and mechanical vibration. The phenomena and complaints accompanying these diverse agents, according to the literature, appeared to be strikingly similar. This is an argument for the existence of the a-specific stress syndrome. These particular effects and complaints are well represented in our inventory for subjective health.

PART 2 THE RESULTS OF THE INSTRUMENTAL-NOMOLOGICAL INVESTIGATION

2.1 *The validity and the reliability of the I.S.H.*

The investigations have taken place in eight geographically dispersed industrial plants and in one municipal service organization. Three of the plants were involved in the textile industry, three in the metal industry and two in the chemical industry. The total number of respondents amounted to 2460 persons, of whom 1844 were male factory workers, 269 female employees and 347 members of laboratory personnel and clerical staff.

In each of these plants we measured varying combinations of the several indirect criteria (see 1.3). The data concerning age, term of employment and sickness absenteeism have been collected in most of the cases. Of the other groups of indirect criteria, those related to physical-technical aspects of the work situation were most prevalent. In these cases the investigation was aimed at finding to which degree the I.S.H. scores discriminated between groups of workers, one of which worked in a toxic atmosphere and the other did not; or a comparison of a "noise group" with a "non noise group" etc. Most of the time measurements of these indirect criteria were either specifically taken or were already available.

Regarding the concurrent validity the main findings are:

- With a group of 96 workers the correlation coefficient between results of medical examinations and I.S.H. scores was .718.
- With 353 other manual workers a correlation coefficient of .839 was found between I.S.H. scores and the scores of neuroticism, as measured by the inventory of Wilde (1963).
- With this same group the correlation coefficient between scores of morale, as measured by the questionnaire of Philipsen (1967), and the I.S.H. scores proved to be -.400.

These three results can be interpreted as demonstrating convincing relations between aspects, characteristic respectively of somatic-, mental-, and social well being.

The main results concerning the discriminative validity were as follows:

- The correlation between I.S.H. and measured concentration of phenol in the air of the workshop with a total of 88 persons was .350.
- The correlation with the estimated concentration of organic solvents with 160 workers was .190;
- and with the measured concentration of carbon-disulphide with 76 labourers was .244.
- The I.S.H. could scarcely discriminate within a total of more than 400 workers with respect to the stressors heat and dust.
- In one plant a significant discrimination could be found with 362 workers concerning exposure to noise;
- but in another workshop with 353 workers this discrimination could not be found.

The positive selection of personnel, leading probably to systematic differences in stressor resistance, led us to expect low correlations, nevertheless it can be argued now that some validity in respect to industrial stressors does exist.

A short survey of the main coefficients of validity, when taken together, illustrates the nomological network and the concept validity of the constructed diagnostic (see Table 1).

TABLE 1 Main coefficients of validity concerning the I.S.H.

theoretical concept	indirect criteria	operationalization	
Psycho- biological stress	Toxicity	: .350 / .190 / .244	
	Heat and dust	: .095 / .094	
	Noise	: .191 / .064	
	Shift work	: .157 / .135 / .006	
		.245 / .038 / .044	
		.189	
	Piece work	: .275 / .047 / .055	
	Subjective experience of work load	: .222	
		Neuroticism	: .696
		Extraversion	: -.207
	Somatic work capacity	: -.180	
	Health examinations	: .718 / .246 / .663	
		.349	
	Urinary phenol concentr.:	.315	
	Hemoglobine percentage	: -.072	
	Morale	: -.400	
		Climate of leadership	: -.235
	Age	: .145 / .120 / .025	
		.100 / .069 / .193	
		.184 / -.049 / .236	
Term of employment	: -.007 / .151 / .135		
	.181 / .079 / .119		
Sickness absenteeism	: .249 / .136 / .119		
	.195 / .098 / .250		
	.255		

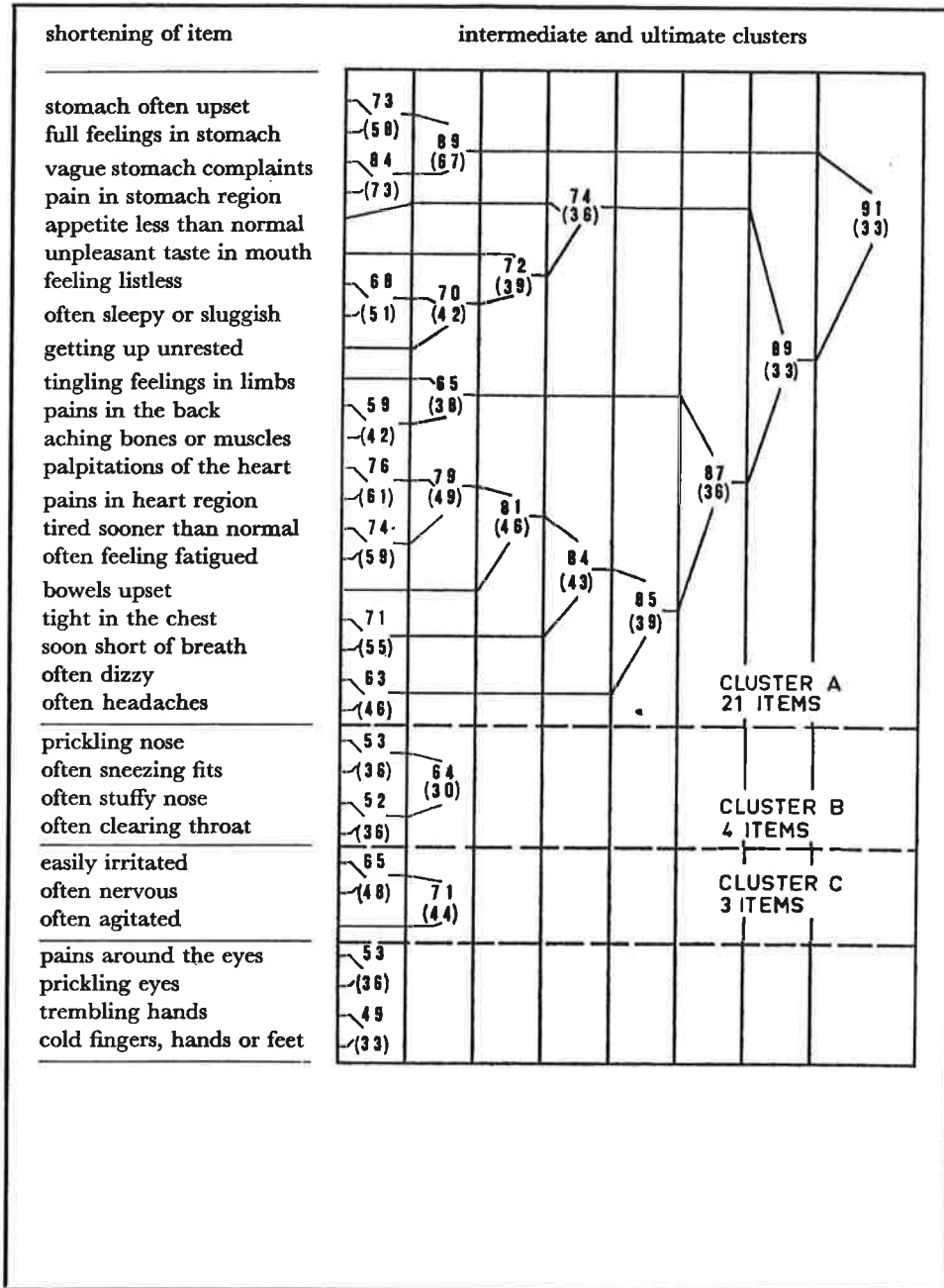
I.S.H.

Also the analysis of the correlations of stress scores with combinations of indirect criteria supports the validity of the I.S.H.

The internal consistency of the I.S.H. according to formula 20 of Kuder-Richardson proved to be .91 in a group of 1782 manual workers. The standard deviation was 7.8 and the mean 8.79. So the standard error of measurement becomes 2.34, which makes, with some reserve, the I.S.H. an acceptable individual as well as a group diagnostic.

The p-values of the items range from 10 % to 30 % with a mean of 17.9 %.

TABLE 2 Cluster analysis of the dutch version of the I.S.H. items.



2.2 *The analysis of the I.S.H. items*

First, the item-test correlations were calculated. All proved to be significant and the larger half was at the .45 level or higher.

Several analyses of grouping were performed on the items. These were done on the basis of an inter-item matrix obtained with a group of 353 workers.

- A cluster analysis according to a computer programme of Elshout and Mertens (1963) gave the results presented in Table 2.

At each branching the reliability of the cluster is shown and, underneath, its mean inter-item correlation is given. 21 of the total 48 items gather in cluster A. The meanings of the items in this cluster are rather diverse, but each shows a relatively high item-test correlation. In a certain sense this cluster can be seen as the essence of the I.S.H.

We calculated the validity of the scores in cluster A with respect to the results of medical examinations. The analogous validity of the entire questionnaire was found not to be significantly higher.

- Factor analyses have also been applied: one analysis for principal components and thereafter a varimax rotation. The first principal component accounted for 24% of the variance and showed a striking resemblance to cluster A. The fifteen varimax factors were somewhat similar to the first phases of the clustering process, i.e. the left side of table 2.

2.3 *Some aspects of the processes of answering*

By means of a dozen interviews we tried to review the feelings and opinions of the respondents. In addition, having just completed three questionnaires, 143 persons were asked questions regarding the degree of difficulty experienced in completing the questionnaires.

The main results from interviews and inquiries indicated:

- that the inventory method was accepted and the instructions were followed;
- that an average time of 10 seconds for answering each of 200 questions was sufficient;
- that ambiguity of items was rarely experienced;
- that the I.S.H. seems to be more easily answered than do the in-

ventories for either neuroticism or for morale.

With the same group it was discerned that a change in the order of the three questionnaires resulted in no difference of mean score.

In another side research 21 different groups were distinguished among the personnel of a concern. Of each group half was tested by an experimenter who had been their former industrial medical officer, and half by an unfamiliar research psychologist. No experimenter effect could be found.

A further analysis of the so-called "catch items" showed that they were of little use to form a separate scale and that their effect of stimulating attention may or may not have occurred. Nothing could be found concerning the existence of a response style.

2.4 *Discussion and conclusions*

The collected empirical arguments with respect to concurrent-, discriminative-, and concept validity furnished confirmation that, indeed, we have succeeded to some extent in constructing an operationalization of the concept of psychobiological stress.

The internal consistency and the standard error of measurement were shown to be favourable.

With regard to the utility aspects of the diagnostic the following can be stated:

- The introduction of an examination of industrial personnel by means of the I.S.H. met with very little resistance. Timely fore-thought and announcement are however necessary.
- Completing the I.S.H. can be done in groups of 10 to 15 persons. For this purpose a quarter of an hour is sufficient. By using one experimenter we have shown that as many as 250 persons can be tested in one day. Refusals to take part amounts only to 1 or 2 %. One has nevertheless to consider the absence of about 10 % because of sickness and indispensability of workers.
- The scoring can be done with the aid of a stencil-plate, or by hand. Immediate punching of the data onto computer cards can also be easily done.
- For calculating the difference in stress scores between groups it is advisable not to compare groups of less than 20 persons. In most cases

- simple t-tests or median tests are adequate.
- The frequency distribution and other normative data are given in the graph and table on pages 232 and 233.

In conclusion it can be said that this study furnishes an acceptable basis for further-going validation. An important facet in this process can be to analyze the degree to which these stress scores depend on constant personality traits or on environmental influences.

Other possible directions for further research with the I.S.H. have begun, with results indicating some useful extensions of it outside the scope of this report. The I.S.H. can usefully be applied as a screening method in epidemiological surveys and promises to have application to populations other than male industrial workers.

Literature

- APPLEY, M. H. (1964): On the concept of psychological stress. Paper presented to Psychology Colloquium, State University of New York at Buffalo, December 3, 1964. (Mimeo).
- CANNON, W. B. (1939): *The wisdom of the body*; 2nd ed. New York, Norton, 1939.
- ELSHOUT, J. J., en L. M. MEERTENS (1963): *Programma hiërarchische clusteranalyse*. Amsterdam, Psychologisch Laboratorium der Universiteit van Amsterdam, 1963.
- HOWARD, A., and R. A. SCOTT (1965): A proposed framework for the analysis of stress in the human organism. *Behav. Sci.* 10 (1965) 141-60.
- MILLER, J. G. (1965): Living systems. *Behav. Sci.* 10 (1965) 193-237; 337-79; 380-411.
- PHILIPSEN, H. (1967): *Een schaal voor moreel en leiderschapsklimaat*. Leiden, Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde/TNO. (stencil; wordt in 1967 gepubliceerd).
- SELYE, H. (1936): A syndrome produced by diverse nocuous agents. *Nature* 138 (1936) 32.
- SELYE, H. (1964): The stress of life; new focal point for understanding accidents. *Ind. Med. Surg.* 33 (1964) 621-5.
- WILDE, G. J. S. (1963): *Neurotische labiliteit gemeten volgens de vragenlijst-methode*. Amsterdam, van Rossen, 1963.

Literatuur

LITERATUURLIJST*

- ALEXANDER, F. (1951): *Psychosomatische Medizin*. Berlin, De Gruyter, 1951.
- ALPHENDEVEER, M. R. van (1955): *Success and failure in industry; a psychomedical study*. Assen, Van Gorcum, 1955. (Dissertatie R.U. Utrecht.)
- ANDERSSON, A. (1957): *Gesundheitliche Gefahren in der Industrie bei Exposition für Trichloräthylen; eine klinische, experimentelle und gewerbehygienische Untersuchung*. Stockholm, Westerberg, 1957. (*Acta Medica Scandinavica* vol. 157, suppl. 323.)
- APPLEY, M. H. (1964): On the concept of psychological stress. Paper presented to Psychology Colloquium, State University of New York at Buffalo, December 3, 1964. (Mimeo.)
- ASHBY, W. ROSS (1960): *Design for a brain; the origin of adaptive behaviour*; 2nd ed. London, Chapman and Hall, 1960.
- BARENDREGT, J. T. (1961): *Research in psychodiagnostics; record of investigations*. The Hague; Paris, Mouton and Co., 1961. (Psychological studies, 1.)
- BARRETT, A. M. (1950): *Personality characteristics under the stress of high intensity sound*. Unpublished doctor's dissertation, Pennsylvania State College, 1950.
- BASOWITZ, H., H. PERSKY, S. J. KORCHIN and R. R. GRINKER (1955): *Anxiety and stress; an interdisciplinary study of a life situation*. New York; Toronto; London, McGraw-Hill, 1955.
- BAST, G. H. (1960): *Ploegenarbeid in de industrie; verslag van het sociologisch deel van een onderzoek*. Den Haag, Commissie Opvoering Productiviteit; Arnhem, Van Loghum Slaterus, 1960.
- BASTIAANS, J. (1965): *Het belang van de psychosomatiek in de moderne geneeskunde*. *Voordrachten van het Verbond van Vlaamse Verplegenden* 1965, 24-45.
- BENDIG, A. W. (1960): Factor analyses of "anxiety" and "neuroticism" inventories. *J. consult. Psychol.* 24 (1960) 161-8.
- BERG, I. A. (1959): The unimportance of test item content. In: Bass, B.M., and I. A. Berg (eds.), *Objective approaches to personality assessment*. Princeton, N. J.; Toronto; London, Van Nostrand, 1959.
- BERKUN, M. M., H. M. BIALEK, R. P. KERN and K. YAGI (1962): *Experimental studies of psychological stress in man*. *Psychol. Monogr.* 76 (1962) 15, 1-39 (Whole No. 534).

* Afkortingen van tijdschriften volgens: Brown, P., and G. B. Stratton (eds.): *World list of scientific periodicals published in the years 1900-1960*; 4th ed. 3 vols London, Butterworths, 1963.

- BINK, B. (1964): Arbeid en arbeidsgeschiktheid van ouderen in het bijzonder in betrekking tot de reinigingsdiensten. Maandblad gemeentereiniging, vervoerswezen en ontsmetting 55 (1964) 2-6.
- BOERLIJST, J. G. (1961): Een onderzoek naar enkele achtergronden en eigenschappen van de Maudsley Personality Inventory. Amsterdam, Psychologisch Laboratorium der Universiteit van Amsterdam, 1961.
- BORBÉLY, F. (1958): Beobachtungen über unspezifische Symptome und Syndrome bei Lösungsmittelvergiftungen. Z. PräyMed. 3 (1958) 286-9.
- BROADBENT, D. E. (1963): Differences and interactions between stresses. Q. Jl. exp. Psychol. 15 (1963) 205-11.
- BRODMAN, K., A. J. ERDMANN JR. and H. G. WOLFF (1949a): Cornell Medical Index-Health Questionnaire Manual. New York, Cornell University Medical College, 1949.
- BRODMAN, K., A. J. ERDMANN JR., I. LORGE, H. G. WOLFF and T. H. BROADBENT (1949b): The Cornell Medical Index; an adjunct to medical interview. J. Am. med. Ass. 140 (1949) 530-4.
- BRODMAN, K., A. J. ERDMANN JR., I. LORGE, H. G. WOLFF and T. H. BROADBENT (1951): The Cornell Medical Index-Health Questionnaire, II: As a diagnostic instrument. J. Am. med. Ass. 145 (1951) 152-7.
- BRODMAN, K., A. J. ERDMANN JR., I. LORGE and H. G. WOLFF (1953): The Cornell Medical Index-Health Questionnaire, VI: The relation of patient's complaints to age, sex, race, and education. J. Geront. 8 (1953) 339-42.
- BUGARD, P. (1964): Rumori e sistema endocrino. Folia med., Napoli, 47 (1964) 717-29.
- CANNON, W. B. (1920): Bodily changes in pain, hunger, fear and rage; an account of recent researches into the function of emotional excitement. New York; London, Appleton, 1920.
- CANNON, W. B. (1932): The wisdom of the body. New York, Norton, 1932.
- GATE, J. TEN (1933): Pupilvernauwing bij acustische prikkels. Ned. Tijdschr. Geneesk. 77 (1933-IV) 5355-8.
- CATTELL, R. B. (1957): Personality and motivation: Structure and measurement. Yonkers-on-Hudson, N.Y., World Book, 1957.
- C.B.S. (1964): Uitkomsten van de 13e algemene volkstelling - 31 mei 1960. Nederland. 's-Gravenhage, Centraal Bureau voor de Statistiek, z.j. (1964).
- CHALUPA, B. (1952): Neurotic manifestations in the course of chronic intoxication with trichlorethylene. (Engl. transl. (1959) of article in Pracovni lék. 1952).
- COFER, C. N., and M. H. APPELEY (1964): Motivation: Theory and research. New York; London; Sidney, Wiley, 1964.
- CORBEILLE, C., and E. J. BALDES (1929): Respiratory responses to acoustic stimulation in intact and decerebrate animals. Am. J. Physiol. 88 (1929) 481-90.
- CORBEILLE, C., and E. J. BALDES (1929): Cardiac responses to acoustic stimulation in intact and decerebrate rabbits. Am. J. Physiol. 88 (1929) 491-4.
- CRONBACH, L. J. (1960): Essentials of psychological testing; 2nd ed. New York, Harper, 1960.
- DAVIS, F. B., and G. FIFER (1959): The effect on test reliability and validity of scoring aptitude and achievement tests with weights for every choice. Educ. psychol. Measur. 19 (1959) 159-70.

- DAVIS, R. C. (1958): The domain of homeostasis. *Psychol. Rev.* 65 (1958) 8-13.
- DIECKMANN, D. (1958): A study of the influence of vibration on man. *Ergonomics* 1 (1958) 347-55.
- DIRKEN, J. M. (1964a): Functies van de ergonomie in een geïndustrialiseerde maatschappij. *Mens & Ondern.* 18 (1964) 22-9.
- DIRKEN, J. M. (1964b): Practische ergonomie of theoretische arbeidskunde? *Mens & Ondern.* 18 (1964) 89-94.
- DIRKEN, J. M. (1964c): Subjective experience of work load and ageing. In: *Proceedings of 2nd International Congress on Ergonomics, Dortmund 1964*. London, Taylor and Francis, 1965. (Suppl. to *Ergonomics*.) 91-5.
- DIRKEN, J. M. (1965): Twee onderzoeken naar de overeenkomsten van de stresscores van de V.O.E.G. (Vragenlijst voor onderzoek van de ervaren gezondheidstoestand) en bedrijfsgeneeskundige diagnoses. Leiden, Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde, 1965. (Stencil.)
- DIRKEN, J. M. (1966): Industrial shift work: Decrease in well-being and specific effects. *Ergonomics* 9 (1966) 115-24.
- DIRKEN, J. M., en J. TIMMERS (1965): Internationale verschillen in de beoefening van ergonomie en het tweede internationale ergonomie congres. *Tijdschr. soc. Geneesk.* 43 (1965) 257-9.
- DORSCH, F. (1963): *Psychologisches Wörterbuch*; 7. Aufl. Hamburg, Meiner; Bern, Huber, 1963.
- DUFFY, E. (1962): *Activation and behavior*. New York; London, Wiley, 1962.
- DUNBAR, FL. (1955): *Mind and body: Psychosomatic medicine*; rev. ed. New York, Random House, 1955.
- EDWARDS, A. L. (1957): The social desirability variable in personality assessment and research. New York, Dryden Press, 1957.
- EDWARDS, A. S. (1948): Finger tremor and battle sounds. *J. abnorm. soc. Psychol.* 43 (1948) 396-9.
- ELSHOUT, J. J., en L. M. MEERTENS (1963): *Programma hiërarchische clusteranalyse*. Amsterdam, Psychologisch Laboratorium der Universiteit van Amsterdam, 1963.
- ENDLER, N. S., and J. McV. HUNT (1966): Sources of behavioral variance as measured by the S-R Inventory of Anxiousness. *Psychol. Bull.* 65 (1966) 336-46.
- ERDMANN JR., A. J., K. BRODMAN, J. DEUTSCHBERGER and H. G. WOLFF (1953): Health questionnaire use in an industrial medical department. *Ind. Med. Surg.* 22 (1953) 355-7.
- ERDMANN JR., A. J., K. BRODMAN., I. LORGE and H. G. WOLFF (1952): Cornell Medical Index-Health Questionnaire, V: Outpatient admitting department of a general hospital. *J. Am. med. Ass.* 149 (1952) 550-1.
- ERKKILÄ, S. (1949): Sanitära olägenheter vid sprutmålning och föreliggande profylax. *Nord. hyg. Tidskr.* 4 (1949) 97-112.
- ETHOLM, B., and K. E. EGENBERG (1964): The influence of noise on some circulatory functions. *Acta oto-lar.* 58 (1964) 208-13.
- EYSENCK, H. J. (1953): Fragebogen als Messmittel der Persönlichkeit; eine experimentelle Untersuchung. *Z. exp. angew. Psychol.* 1 (1953) 291-335.
- FANGHAMPS, A. (1957): Etude expérimentale de certains effets physiologiques du bruit. *Route, Solothurn*, 43 (1957) 533-7.

- FINKLE, A. L., and J. R. POPPEN (1948): Clinical effects of noise and mechanical vibrations of a turbo-jet engine on man. *J. appl. Physiol.* 1 (1948) 183-204.
- FREEMAN, G. L. (1948): *The energetics of human behavior*. Ithaca, N.Y., Cornell University Press, 1948.
- GERRITS, W. B. J., en H. HEINEMANN (1950): Loodvergiftiging. *Ned. Tijdschr. Geneesk.* 94 (1950-III) 2722-35.
- GORDON, C., A. R. EMERSON and J. SIMPSON (1959): The Cornell Medical Index Questionnaire as a measure of health in socio-medical research. *J. Geront.* 14 (1959) 305-8.
- GOUDSMIT, C. J., red. (1960): *Voorschriften volksgezondheid, dl. XVIII-a: Statuut van de Wereldgezondheidsorganisatie*. IJmuiden, Vermande, 1960.
- GRANDJEAN, E. (1957): Wie Lärm die Leistungsfähigkeit des geistig Arbeitenden beeinflusst. *Information* 1957, nr. 10.
- GRINKER, R. R., and J. P. SPIEGEL (1945): *Men under stress*. Philadelphia, Blakiston, 1945.
- GRINKER, R. R., M. SABSHIN, D. A. HAMBURG, F. A. BOARD, H. BASOWITZ, S. J. KORCHIN, H. PERSKY and J. A. CHEVALIER (1957): The use of anxiety-producing interview and its meaning to the subject. *A.M.A. Archs Neurol. Psychiatry* 77 (1957) 406-19.
- GROEN, J., L. VAN DER HORST en J. BASTIAANS (1951): *Grondslagen der klinische psychosomatiek*. Haarlem, Bohn, 1951.
- GROOT, A. D. de (1961): *Methodologie; grondslagen van onderzoek en denken in de gedragswetenschappen*. 's-Gravenhage, Mouton, 1961.
- GUILFORD, J. P. (1954): *Psychometric methods*; 2nd ed. New York; Toronto; London, McGraw-Hill, 1954.
- GULLIKSEN, H. (1961): *Theory of mental tests*. New York; London, Wiley, 1961.
- HAGGARD, E. A. (1949): Psychological causes and results of stress. In: *National Research Council Committee on Undersea Warfare, a survey report on human factors in undersea warfare*. Washington, D.C., National Research Council, 1949.
- HARRIS, C. W. (1964): Some recent developments in factor analysis. *Educ. psychol. Measur.* 24 (1964) 193-206.
- HARRIS, C. W. (1965): *Persoonlijke mededeling*.
- HATCH, T. F. (1958): Heat control in the hot industries. In: *Patty, F. A. (ed.), Industrial hygiene and toxicology, vol. I: General principles*; 2nd ed. New York; London, Interscience Publishers Inc., 1958.
- HATHAWAY, S. R., and J. C. MCKINLEY (1951): *Minnesota Multiphasic Personality Inventory; manual; rev. ed.* New York, Psychological Corporation, 1951.
- HEILBRUN JR., A. B. (1965): The social desirability variable: Implications for test reliability and validity. *Educ. psychol. Measur.* 25 (1965) 745-56.
- HERMANN, E. (1963): Ueber den Einfluss mechanischer Schwingungen auf den menschlichen Organismus. *Ärztz. Dienst (Deutsche Bundesbahn)* 24 (1963) 196-202.
- HERON, A. (1956): A two-part personality measure for use as a research criterion. *Br. J. Psychol.* 47 (1956) 243-51.
- HESKES, J. (1961): *Onderzoek naar de waardering voor de grootindustrie getoetst*

- aan de waardering voor "Philips" en andere werkgevers. Nijmegen, Drukkerij Gebr. Janssen N.V., 1961. (Dissertatie G.U. Amsterdam).
- HOFFMANN, H., and H. KOTTENHOFF (1962): Der Einfluss von Vibrationen auf Leistungsfunktionen und emotionales Verhalten. *Int. Z. angew. Physiol.* 19 (1962) 149-67.
- HÖGGER, D. (1958): Der Lärm und seine Bedeutung für Gesundheit und Wohlbefinden. *Bull. eidg. Gesundheitsamtes, Beilage B. Nr. 7*, 1958.
- HORVÁTH, M., E. FRANTIČ and C. MICHALOVÁ (1963): The research of higher nervous functions in occupational health. In: XIVth International Congress of Occupational Health, Madrid, 16-21 September 1963, vol. II: Official communications, round table discussions, free communications. Amsterdam, Excerpta Medica Foundation, 1964. (International Congress Series No. 62).
- HOWARD, A., and R. A. SCOTT (1965): A proposed framework for the analysis of stress in the human organism. *Behav. Sci.* 10 (1965) 141-60.
- JACKSON, D. N., and S. MESSICK (1958): Content and style in personality assessment. *Psychol. Bull.* 55 (1958) 243-52.
- JAMES, W., and C. G. LANGE (1922): *The emotions*. Baltimore, Williams and Wilkins, 1922. (Psychology classics, I).
- JANSEN, G. (1959): Zur Entstehung vegetativer Funktionsstörungen durch Lärmeinwirkung. *Arch. Gewerbepath. Gewerbehyg.* 17 (1959) 238-61.
- JANSEN, G. (1964): Lärmwirkung bei körperlicher Arbeit. *Int. Z. angew. Physiol.* 20 (1964) 233-9.
- JANSEN, G., and P. Y. REY (1962): Der Einfluss der Bandbreite eines Geräusches auf die Stärke vegetativer Reaktionen. *Int. Z. angew. Physiol.* 19 (1962) 209-17.
- JONGH, J. (1962): Bedrijfsgeneeskundige problemen bij het vervaardigen van polyester kunststoffen. *Tijdschr. soc. Geneesk.* 40 (1962) 219-21.
- JOOSTING, P. E., en R. L. ZIELHUIS (1962): Pragmatisme of dogmatisme? Vergelijking van de Amerikaanse en de Russische opvattingen omtrent het vaststellen van maximaal aanvaardbare concentraties voor schadelijke stoffen in de buitenlucht. *Tijdschr. soc. Geneesk.* 40 (1962) 479-85.
- JOOSTING, P. E., en R. L. ZIELHUIS (1963): Nogmaals: Pragmatisme of dogmatisme? *Tijdschr. soc. Geneesk.* 41 (1963) 177-80.
- KAUFMANN, H., L. BENSIMON et S. RADJAVI (1963): Réactions vasculaires sous l'effet du bruit chez 120 sujets normaux et pathologiques; étude rhéographique et modifications tensionnelles. *Presse méd.* 71 (1963) 907-10.
- KERLE, R. H., and H. M. BIALEK (1958): The construction, validation and application of a Subjective Stress Scale. Presidio of Monterey, California, United States Army Leadership Human Research Unit, February 1958. (Staff Memorandum).
- KING, S. H. (1962): *Perceptions of illness and medical practice*. New York, Russell Sage Foundation, 1962.
- KINTZ, B. L., D. J. DELPRATO, D. R. METTEE, C. E. PERSONS and R. H. SCHAPPE (1965): The experimenter effect. *Psychol. Bull.* 63 (1965) 223-32.
- KOELSCH, F., u.a. (1959): *Handbuch der Berufskrankheiten*; 2. Aufl. Jena, Fischer, 1959.
- KRYTER, K. D. (1950): The effects of noise on man. *Monogr. Suppl. J. Speech Hear. Disorders*, 1, 1950.

- KUDER, G. F., and M. W. RICHARDSON (1937): The theory of the estimation of test reliability. *Psychometrika* 2 (1937) 151-60.
- LACEY, J. I. (1959): Psychophysiological approaches to the evaluation of psychotherapeutic process and outcome. In: Rubinstein, E. A., and M. B. Parloff (eds.), *Research in psychotherapy. Proceedings of a conference*, Washington, D.C., April 9-12, 1958. Washington, D.C., American Psychological Association, 1959.
- LACEY, J. I., and B. C. LACEY (1958): Verification and extension of the principle of autonomic response-stereotypy. *Am. J. Psychol.* 71 (1958) 50-73.
- LACEY, J. I., and R. VANLEHN (1952): Differential emphasis in somatic response to stress; an experimental study. *Psychosom. Med.* 14 (1952) 71-81.
- LACEY, J. I., D. E. BATEMAN and R. VANLEHN (1953): Autonomic response specificity; an experimental study. *Psychosom. Med.* 15 (1953) 8-21.
- LAZARUS, R. S., J. DEESE and S. F. OSLER (1952): The effects of psychological stress upon performance. *Psychol. Bull.* 49 (1952) 293-317.
- LAZARUS, R. S., J. C. SPEISMAN, A. M. MORDKOFF and L. A. DAVISON (1962): A laboratory study of psychological stress produced by a motion picture film. *Psychol. Monogr.* 76 (1962) 34, 1-35 (Whole No. 553).
- LEHMANN, G., und J. TAMM (1956): Ueber Veränderungen der Kreislaufdynamik des ruhenden Menschen unter Einwirkung von Geräuschen. *Int. Z. angew. Physiol.* 16 (1956) 217-27.
- LORD, F. M. (1958): Tests of the same lengths do have the same standard error of measurement. Princeton, N.J.. Educational Testing Service Research Bulletin, 1958.
- MANDLER, G., J. M. MANDLER and E. T. UVILLER (1958): Autonomic feedback: The perception of autonomic activity. *J. abnorm. soc. Psychol.* 56 (1958) 367-73.
- MARULLI, A. (1937): Contributo allo studio delle gastropatie professionali da stimolazioni meccaniche. *G. Med. Milit.* 85 (1937) 127-45.
- MATTHIAS, S., und G. JANSEN (1962): Periphere Durchblutungsstörungen durch Lärm bei Kindern. *Int. Z. angew. Physiol.* 19 (1962) 201-8.
- MENNINGER, K. A. (1957): Psychological aspects of the organism under stress. In: Bertalanffy, L. von, and A. Rapoport (eds.), *General Systems* (Yearbook of the Society for General Systems Research) vol. II, 1957.
- MICHALOVÁ, C. (1963): Einige mittels klinischer und physiologischer Untersuchungen erworbene Erkenntnisse über die neurotoxische Wirkung des Quecksilbers. *Int. Arch. Gewerbepath. Gewerbehyg.* 20 (1963) 379-90.
- MILLER, J. G. (1965a): Living systems: Basic concepts. *Behavl. Sci.* 10 (1965) 193-237.
- MILLER, J. G. (1965b): Living systems: Structure and process. *Behavl. Sci.* 10 (1965) 337-79.
- MILLER, J. G. (1965c): Living systems: Cross-level hypotheses. *Behavl. Sci.* 10 (1965) 380-411.
- MILLER, J. G., L. BOUTHILET and C. ELDRIDGE (1953): A bibliography for the development of stress-sensitive tests. Washington, D.C., Psychological Research Associates, 1953. (PRB Technical Research Note 22).
- MORDKOFF, A. M. (1964): The relationship between psychological and physiological response to stress. *Psychosom. Med.* 26 (1964) 135-50.

- MÜNCHINGER, R. (1958): Untersuchungen über die Schwefelkohlenstoffwirkungen in der Viskose-Industrie. *Z. PräyMed.* 3 (1958) 285-6.
- NEURINGER, CH. (1961): Dichotomous evaluations in suicidal individuals. *J. consult. Psychol* 25 (1961) 445-9.
- NORMAN, W. T. (1963): Relative importance of test item content. *J. consult. Psychol.* 27 (1963) 166-74.
- OPPLIGER, G. C., und E. GRANDJEAN (1959): Vasomotorische Reaktionen der Hand auf Lärmreize. *Helv. physiol. pharmac. Acta* 17 (1959) 275-87.
- OPPLIGER, G. C., G. VON SCHULTHESS und E. GRANDJEAN (1959): Neurovegetative Lärmwirkung und Hörschäden. *Helv. physiol. pharmac. Acta* 17 (1959) C32-C34.
- ORLOVSKAYA, E. P. (1963): Contribution to the study of the effect of high-frequency noise not exceeding the maximum permissible level on the organism of persons at work. (Russische tekst). *Gig. Truda prof. Zabol.* 6 (1963) 21-5. (Abstract No. 10953 in *Ergonomics* 7 (1964) 223).
- PASCAL, G. R. (1951): Psychological deficit as a function of stress and constitution. *J. Personality* 20 (1951) 175-87. (Abstract No. 94 in Miller, J. G., a.o., 1953).
- PHILIPSEN, H. (1962): Sociale aspecten van ziekteverzuim. *Mens & Ondern.* 16 (1962) 310-22.
- PHILIPSEN, H. (1967): Een schaal voor moreel en leiderschapsklimaat. Leiden, Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde/TNO. (Stencil; wordt in 1967 gepubliceerd.)
- PROSSER, C. L. (1964): Perspectives of adaptation: Theoretical aspects. In: Dill, D. B., E. F. Adolph and C. G. Wilber (eds.), *Handbook of physiology, section 4: Adaptation to the environment.* Washington, D.C., American Physiological Society, 1964.
- RAZRAN, G. (1961): The observable unconscious and the inferable conscious in current Soviet psychophysiology: Interoceptive conditioning, semantic conditioning, and the orienting reflex. *Psychol. Rev.* 68 (1961) 81-147.
- RAZRAN, G. (1965): Russian physiologists' psychology and American experimental psychology: A historical and a systematic collation and a look into the future. *Psychol. Bull.* 63 (1965) 42-64.
- RORER, L. G. (1965): The great response-style myth. *Psychol. Bull.* 63 (1965) 129-56.
- ROSSI, L., G. OPPLIGER e E. GRANDJEAN (1959): Gli effetti neurovegetativi sull'uomo di rumori sovrapposti ad un rumore di fondo. *Medna Lav.* 50 (1959) 332-7.
- RUNDQUIST, E. A. (1966): Item and response characteristics in attitude and personality measurement: A reaction to L. G. Rorer's "The great response-style myth." *Psychol. Bull.* 66 (1966) 166-77.
- SATALOV, N. N., A. O. SAITANOV and K. V. GLOTAVA (1962): Investigations into the condition of the cardiac and vascular system under the effect of continuous noise exposure. (Russische tekst). *Gig. Truda prof. Zabol.* 6 (1962) 10-4. (Abstract No. 10368 in *Ergonomics* 7 (1964) 225).

- SAVIĆEVIĆ, M., D. KENDA-JELIČIĆ, B. MILIJIĆ, M. STANKOVIĆ et A. STEFANOVIĆ (1957): Contribution à la connaissance de l'intoxication professionnelle par les vapeurs du trichloréthylène (Action des vapeurs de trichloréthylène sur les ouvriers de l'Hotel des Monnaies à Beograd). In: XIIth International Congress on Occupational Health, Helsinki, 1-6.7.1957, vol. III: Proceedings.
- SCHIDLOVSKY, V. A. (1966): The role of vegetative components in the integration of total reflex reactions of an organism. p. 76 in: XVIIIth International Congress of Psychology, Moscow 1966, Abstracts of Communications, I: Biological and physiological problems of Psychology.
- SCHRAMA, P. G. M. (1963): Bedrijfsgeneeskunde en volksgezondheid; een onderzoek naar de betekenis van beroepsinvloeden en bedrijfsgezondheidszorg voor de epidemiologie van hart- en vaatziekten en kanker. Assen, Van Gorcum. 1963. (Dissertatie R.U. Leiden).
- SELLS, S. B. (1963): An interactionist looks at the environment. *Am. Psychol.* 18 (1963) 696-702.
- SELYE, H. (1936): Letter to the editor. A syndrome produced by diverse nocuous agents. *Nature* 138 (1936) 32.
- SELYE, H. (1951a): Annual report on stress. Montreal, Acta, Inc., 1951.
- SELYE, H. (1951b): Das allgemeine Adaptationssyndrom als Grundlage für eine einheitliche Theorie der Medizin. *Dt. med. Wschr.* 76 (1951-2) 965-7 en 1001-3.
- SELYE, H. (1964): The stress of life; new focal point for understanding accidents. *Ind. Med. Surg.* 33 (1964) 621-5.
- SELYE, H., and G. HEUSER (1954): Fourth annual report on stress. Montreal, Acta, Inc., 1954.
- SELYE, H., and G. HEUSER (1956): Fifth annual report on stress 1955-56. New York, MD Publications, 1956.
- SELYE, H., and A. HORAVA (1952): Second annual report on stress. Montreal, Acta, Inc., 1952.
- SELYE, H., and A. HORAVA (1953): Third annual report on stress. Montreal, Acta, Inc., 1953.
- SEYFARTH, W. (1941): Ergebnisse der Untersuchung von 120 Arbeitern in Grosslärmbetrieben. *Arch. Gewerbepath. Gewerbehyg.* 10 (1951) 238-58.
- SHURE, G. H., and M. S. ROGERS (1965): Note of caution on the factor analysis of the MMPI. *Psychol. Bull.* 63 (1965) 14-8.
- SIEGEL, S. (1956): Nonparametric statistics for the behavioral sciences. New York; Toronto; London, McGraw-Hill, 1956.
- SPEISMAN, J. C., R. S. LAZARUS, A. MORDKOFF and L. DAVISON (1964): Experimental reduction of stress based on ego-defense theory. *J. abnorm. soc. Psychol.* 68 (1964) 367-80.
- STEININGER, M. (1965): Situational and individual determinants of attitude scale responses. *Educ. psychol. Measur.* 25 (1965) 757-65.
- STEVENS, S. S., and H. DAVIS (1938): Hearing; its psychology and physiology. New York, Wiley; London, Chapman and Hall, 1938.
- STOKVIS, B. (1953): Structure-analytical approach to the problem of "specificity" in psychosomatic medicine. *Acta psychother. psychosom. orthopaedag.* 1 (1953) 310-20.
- SUMARI, P. (1957): Berufliche Erkrankungen durch Lösemittel. Leipzig, Barth, 1957.

- WALKER, H. M., and J. LEV (1953): Statistical inference. New York, Holt, 1953.
- WARTNA, G. F., en J. M. DIRKEN (1966): Een onderzoek ter ontwikkeling van een diagnosticum voor habituele actie-bereidheid. Leiden, Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde/TNO, 1966.
- WATSON, R. I. (1959): Historical review of objective personality testing: The search for objectivity. In: Bass, B.M., and I.A. Berg (eds.), Objective approaches to personality assessment. Princeton, N.J.; Toronto; London, Van Nostrand, 1959.
- WEINER, H. (1963): Subcortical substrate of autonomic and psychological stress. *Percept. Mot. Skills* 17 (1963) 259-62.
- WHITE, E. H. (1965): Autonomic responsivity as a function of level of subject involvement. *Behav. Sci.* 10 (1965) 39-50.
- WILDE, G. J. S. (1963): Neurotische labiliteit gemeten volgens de vragenlijstmethode. Amsterdam, Van Rossen, 1963.
- WILLIAMS, H. L., J. T. HAMMACK, R. L. DALY, W. C. DEMENT and A. LUBIN (1964): Responses to auditory stimulation, sleep loss and the E.E.G.-stages of sleep. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* 16 (1964) 269-79.
- WINSEMIUS, W. (1962): Psychologische factoren bij het onderzoek naar mogelijke effecten van het styreen. *Tijdschr. soc. Geneesk.* 40 (1962) 229-34.
- ZIELHUIS, R. L. (1959): De industriële loodintoxicatie in Nederland; beschouwingen en onderzoekingen. Leiden, Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde, 1959. (Dissertatie R.U. Leiden/Verhandeling van het N.I.P.G., 46.)
- ZIELHUIS, R. L. (1961): Vroegtijdig optredende klachten bij expositie aan organische oplosmiddelen. *Tijdschr. soc. Geneesk.* 39 (1961) 595-600.
- ZIELHUIS, R. L. (1967): Theoretisch denkraam voor hygiënisch beleid. *Tijdschr. soc. Geneesk.* 1967. (ter perse).
- ZIELHUIS, R. L., en F. HARTOGENSIS (1963): Maximaal aanvaardbare concentraties in de industrie; verslag van een symposium. *Tijdschr. soc. Geneesk.* 41 (1963) 451-4 en 475-8.
- ZIELHUIS, R. L., en H. VAN REES (1961): De maximaal toelaatbare concentratie van luchtverontreiniging in bedrijfsruimten. *Mens & Ondern.* 15 (1961) 230-47.

Bijlagen

BIJLAGE 1

Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde TNO

V. O. E. G.

Vragenlijst voor Onderzoek van de Ervaren Gezondheidstoestand

VERTROUWELIJK

De volgende vragenlijst dient om een inzicht te krijgen in de gezondheidstoestand van werknemers. Er worden daarom vragen gesteld, die met ja of met nee beantwoord moeten worden.

De vragen hebben betrekking op U persoonlijk, maar Uw antwoorden worden strikt *vertrouwelijk* door de onderzoekers behandeld. Uw werkgever krijgt dus geen inzage in de antwoorden van de afzonderlijke werknemers, maar alleen wordt hem de gezondheidstoestand van het personeel in zijn geheel meegedeeld.

Beschouwt U het antwoorden op deze vragen als een gesprek met de dokter. Antwoordt U er dus goed op. Spreekt U er niet over met Uw collega's; ook niet terwijl U de vragenlijst invult. Vult U de vragen dus naar *waarheid* in, maar denkt U er niet te lang over na; *spontaan beantwoorden* is het beste.

U mag geen vragen overslaan.

U kunt antwoorden door het gedrukte woord *ja* of het gedrukte woord *nee* te omcirkelen. Als U 'ja' antwoordt op een vraag zet U dus een rondje om ja en andersom nee.

Als voorbeeld:

vraag: Gebruikt U een leesbril? ja nee

Als iemand nee zou antwoorden op deze vraag en dus niet een leesbril gebruikt, zou hij een rondje zetten om het woord nee (zoals in dit voorbeeld is gedaan).

Als hij ja zou antwoorden, zou hij een rondje zetten om ja.

VRAGENLIJST

ja of nee omcirkelen

Hebt U geregeld last van hoesten?	ja	nee
Hebt U nogal eens pijnen in Uw borst of hartstreek?	ja	nee
Hebt U nogal eens hartkloppingen of bonzingen in Uw hartstreek?	ja	nee
Hebt U geregeld last van koude vingers, handen of voeten?	ja	nee
Hebt U het idee dat U overmatig dorstig bent?	ja	nee
Is Uw eetlust minder dan U normaal acht?	ja	nee
Hebt U nogal eens een opgezet of drukkend gevoel in Uw maagstreek?	ja	nee
Bent U gauw kortademig?	ja	nee
Hebt U nogal eens pijn in Uw maagstreek?	ja	nee
Hebt U vaak een vieze of zoetige smaak in Uw mond?	ja	nee
Is Uw maag nogal eens van streek?	ja	nee
Hebt U nogal eens last van prikkende of tranende ogen?	ja	nee
Hebt U last van oorsuizen?	ja	nee
Voelt U zich de laatste tijd fit?	ja	nee
Moet U vaak Uw keel schrapen?	ja	nee
Hebt U vaak pijn in of rondom Uw ogen?	ja	nee
Hebt U vaak niesbuien?	ja	nee
Is Uw neus geregeld verstopt?	ja	nee
Hebt U vaak een hongergevoel?	ja	nee
Hebt U het nogal eens benauwd op Uw borst?	ja	nee
Hebt U nogal eens last van een prikkend gevoel in Uw neus?	ja	nee
Slaapt U makkelijk in en slaapt U goed?	ja	nee
Hebt U klachten over pijn in botten en spieren?	ja	nee

ja of nee omcirkelen

Hebt U last van zwakke of pijnlijke voeten?	ja	nee
Kunt U Uw werktempo aan?	ja	nee
Hebt U nogal eens last van rugpijnen?	ja	nee
Hebt U vaak een gevoel van moeheid?	ja	nee
Stijgt het bloed gauw naar Uw hoofd?	ja	nee
Moet U wel eens sterk zweten, ook als het niet warm is?	ja	nee
Voelt U zich wel eens moe na een inspannende dag?	ja	nee
Hebt U nogal eens last van jeuk?	ja	nee
Hebt U vaak last van puistjes of puisten?	ja	nee
Voelt U zichzelf gezond?	ja	nee
Hebt U nogal eens last van hoofdpijn?	ja	nee
Hebt U nogal eens vage maagklachten?	ja	nee
Bent U nogal eens duizelig?	ja	nee
Moet U overdag vaak plassen?	ja	nee
Is Uw buik nogal eens van streek?	ja	nee
Voelt U zich nogal eens slaperig of suffig?	ja	nee
Hebt U wel eens een verdoofd gevoel of tintelingen in Uw ledematen?	ja	nee
Voelt U zich vaak opgewonden?	ja	nee
Hebt U meestal iedere dag ontlasting?	ja	nee
Vindt U zichzelf te mager?	ja	nee
Vindt U zichzelf te dik?	ja	nee
Voelt U zich nogal eens lusteloos?	ja	nee
Hebt U last van reumatiek?	ja	nee

221

BIJLAGE 2

De p-waarden van de 48 items bij negen verschillende groepen van mannelijke fabrieksarbeiders.
S = stressgroep, N.S. = niet-stressgroep

Omschrijving items	p-waarden bij onderzoeksgroep																	
	2		3		6,7		8		5									
	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS								
n=	56	56	155	155	136	83	140	132	162	162								
hoesten	10,7	10,7	11,0	7,1	30,9	24,1	32,9	29,6	13,6									
pijnen in borst of hartstreek	14,3	5,4	20,0	10,3	19,1	16,9	23,6	18,2	17,9									
hartklopp. of bonzen hartstreek	14,3	16,1	13,6	7,1	16,9	14,5	15,7	18,2	16,1									
koude extremiteten	3,6	10,7	10,3	9,0	18,4	24,1	15,0	21,2	16,7									
overmatig dorstig	16,1	10,7	18,1	8,4	18,4	6,0	28,6	30,3	30,3									
eetlust minder dan normaal	7,1	12,5	18,7	11,0	8,1	12,1	22,9	9,1	17,3									
opgezet gevoel in maagstreek	32,1	33,9	23,9	19,4	18,4	16,9	25,7	29,6	26,5									
kortademig	8,9	14,3	9,0	4,5	22,8	31,3	30,7	32,6	13,0									
pijn in maagstreek	21,4	19,6	19,4	12,9	16,9	15,7	22,1	22,0	14,2									
vieze zoetige smaak in mond	16,1	16,1	15,5	9,0	11,8	10,8	29,3	16,7	9,9									
maag van streek	21,4	21,4	24,5	18,7	21,3	13,3	24,3	22,0	21,6									
prikkende of tranende ogen	7,1	21,4	7,1	8,4	33,1	34,9	42,1	34,1	30,3									
oorsuizen	19,6	3,6	12,9	7,7	15,4	21,7	33,6	18,2	20,4									
vaak keel schrapen	16,1	10,7	20,0	14,8	25,7	14,5	31,4	25,0	21,6									
pijn in of rondom ogen	12,5	10,7	7,7	7,7	10,3	12,1	20,0	22,0	12,4									
vaak niesbuien	7,1	1,8	12,9	7,1	16,2	16,9	20,0	20,5	12,4									
neus verstopt	12,5	10,7	14,2	16,1	27,9	24,1	30,7	17,4	18,5									
vaak hongergevoel	23,2	14,3	23,9	18,1	10,3	12,1	37,9	29,6	15,4									
benauwd op de borst	17,9	10,7	20,0	9,7	28,7	22,9	20,0	22,7	11,7									
prikkend gevoel in neus	25,0	17,9	14,8	7,1	14,0	8,4	20,7	12,9	8,0									

pijn in botten of spieren	19,6	7,1	21,9	16,1	44,1	34,9	24,3	31,8	21,0
zwakke of pijnlijke voeten	17,9	8,9	23,9	21,3	27,9	30,1	35,0	34,1	22,8
rugpijnen	19,6	5,4	21,9	16,1	45,5	21,7	26,4	24,2	25,9
moeheid	35,7	26,7	15,5	12,3	36,0	24,1	40,7	28,8	27,8
bloed stijgt naar hoofd	33,9	28,6	18,7	16,1	14,0	22,9	25,7	18,2	16,1
sterk zweten, ook als niet warm	16,1	12,5	36,1	31,0	38,2	30,1	33,6	39,4	31,5
last van jeuk	23,2	19,6	15,5	9,7	21,3	19,3	24,3	18,2	18,5
puistjes of puisten	30,4	19,6	24,5	8,4	13,2	9,6	25,0	12,9	11,1
hoofdpijn	19,6	10,7	36,1	33,5	36,8	38,6	22,1	25,8	42,0
vage maagklachten	12,5	7,1	21,9	15,5	17,6	22,9	27,1	24,2	24,7
duizelig	14,3	10,7	12,9	10,3	17,6	27,7	21,4	25,0	17,3
overdag vaak plassen	14,3	8,9	14,2	12,3	16,9	18,1	22,1	28,0	18,5
buik van streek	12,5	14,3	11,6	3,9	11,8	10,8	15,7	16,7	9,9
slaperig of suffig	17,9	26,7	36,8	32,9	23,5	18,1	40,0	26,5	27,2
verdoofde tintelende ledematen	44,6	26,7	16,8	17,4	12,5	16,9	15,7	17,4	15,4
opgewonden	25,0	19,6	20,8	17,4	23,7	24,1	40,7	30,3	19,8
te mager	7,1	8,9	16,8	13,5	15,4	16,9	26,4	18,2	14,8
te dik	14,3	25,0	21,2	13,5	14,7	15,7	15,0	15,9	16,1
lusteloos	19,6	16,1	19,4	17,4	22,8	19,3	32,1	22,0	20,4
rheumatiek	14,3	14,3	4,5	7,7	14,7	14,5	7,9	15,2	10,5
zenuwachtig	17,9	12,5	21,9	16,8	32,4	33,7	36,4	36,4	22,2
niet uitgerust opstaan	32,1	14,3	13,5	10,3	19,1	15,7	31,4	28,8	21,0
ongevalletjes	3,6	14,3	18,7	8,4	24,3	16,9	15,7	13,6	13,6
gauwer moe dan normaal	14,3	14,3	11,0	7,1	29,4	19,3	25,0	22,0	17,3
alcohol intolerantie	7,1	10,7	21,2	16,8	25,0	12,1	28,6	25,0	19,1
gauw geprikkeld	8,9	12,5	23,9	22,6	38,2	36,1	32,1	31,8	30,3
trillende handen	5,4	3,6	14,8	11,6	16,9	10,8	15,7	19,7	13,6
thuis in stoel in slaap na werk.	5,4	12,5	30,3	23,9	40,4	27,7	37,8	36,4	34,6

BIJLAGE 3a

Matrix van inter-item correlaties in phi-coëfficiënt $\times 100$

Berekend bij 353 mannelijke fabrieksarbeiders van onderzoeksgroep 8

Deel I: item 1 t/m 24. versus 1 t/m 24

no.	inhoud	item no.																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	hoesten																									
2	pijnen in borst of hartstreek	27																								
3	hartklopp. of bonzingen hartstr.	17	61																							
4	koude extremiteten	15	25	26																						
5	overmatig dorstig	22	22	24	20																					
6	eetlust minder dan normaal	13	35	32	15	27																				
7	opgezet drukk. gevoel in maagstr.	07	31	28	24	05	29																			
8	kortademig	34	44	30	22	26	23	22																		
9	pijn in maagstreek	09	35	35	23	14	32	70	27																	
10	vieze of zoetige smaak in mond	19	36	28	16	13	37	23	30	26																
11	maag van streek	14	36	31	18	09	33	58	27	68	31															
12	prikkende of tranende ogen	23	25	18	21	23	16	11	26	10	21	06														
13	- oorsuizen	15	24	18	16	21	23	15	26	14	26	21	27													
14	vaak keel schrapen	31	32	11	16	14	19	25	33	23	22	24	20	27												
15	pijn in of rond ogen	11	33	23	15	17	26	21	22	16	22	12	36	27	31											
16	vaak niesbuien	17	19	19	13	14	08	09	10	16	15	05	15	09	20	21										
17	neus verstopt	19	24	19	29	21	23	17	26	22	21	15	20	20	36	28	23									
18	vaak hongergevoel	01	09	10	10	18	04	09	05	11	07	12	06	21	06	07	04	10								
19	benauwd op de borst	37	49	37	16	19	29	26	55	31	33	34	17	16	39	26	15	24	00							
20	prikkend gevoel in neus	29	29	20	24	22	14	11	22	22	25	23	23	20	36	16	36	33	12	28						
21	pijn in botten of spieren	18	29	28	24	12	24	33	25	34	25	27	15	15	23	31	07	26	-01	31	19					
22	zwakke of pijnlijke voeten	17	25	24	15	13	26	28	26	30	21	22	17	22	24	21	05	21	11	28	16	27				
23	rugpijnen	19	36	27	23	08	23	21	24	23	27	23	20	21	25	22	17	28	-07	27	16	42	17			
24	moeheid	23	43	38	28	20	35	34	39	35	35	37	28	25	32	31	12	37	13	35	21	48	35	38		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	10	21	22	23	24	

no.	inhoud	hoesten	pijn in borst of hartstreek	hartkloppingen	koude extremiteiten	overmatig dorstig	geelust minder	opgezet gevoel maagstreek	kortademig	pijn in maagstreek	vieze smaak	maag van streek	prikkende ogen	oorsuizen	keel schrapen	pijn in of rond ogen	vaak niesbuien	neus verstopt	hongergevoel	benauwd op de borst	prikkende neus	pijn in botten of spieren	zwakke voeten	rugpijnen	moehaid			
25	bloed stijgt gauw naar hoofd	18 32 34 24	20 30 28 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22	22 22 22 22		
26	sterk zweten, ook als niet warm is	18 21 15 16	12 10 24 08	09 07 15 23	12 12 12 12	12 12 12 12	12 12 12 12	12 12 12 12	12 12 12 12	12 12 12 12	12 12 12 12	12 12 12 12	12 12 12 12	12 12 12 12	12 12 12 12	12 12 12 12	12 12 12 12	12 12 12 12	12 12 12 12	12 12 12 12	12 12 12 12	12 12 12 12	12 12 12 12	12 12 12 12	12 12 12 12	12 12 12 12		
27	last van jeuk	16 22 15 12	16 27 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10	21 15 19 10		
28	puistjes of puisten	11 23 24 11	21 20 09 15	06 28 11 18	27 12 11 01	16 08 14 16	12 24 08 14	12 24 08 14	12 24 08 14	12 24 08 14	12 24 08 14	12 24 08 14	12 24 08 14	12 24 08 14	12 24 08 14	12 24 08 14	12 24 08 14	12 24 08 14	12 24 08 14	12 24 08 14	12 24 08 14	12 24 08 14	12 24 08 14	12 24 08 14	12 24 08 14	12 24 08 14	12 24 08 14	
29	hoofdpijn	10 39 32 16	22 29 28 24	27 24 22 20	36 13 18 12	25 30 25 26	25 30 25 26	25 30 25 26	25 30 25 26	25 30 25 26	25 30 25 26	25 30 25 26	25 30 25 26	25 30 25 26	25 30 25 26	25 30 25 26	25 30 25 26	25 30 25 26	25 30 25 26	25 30 25 26	25 30 25 26	25 30 25 26	25 30 25 26	25 30 25 26	25 30 25 26	25 30 25 26	25 30 25 26	
30	vage maagklachten	16 29 27 19	07 26 66 24	73 27 65 12	18 27 18 13	20 12 30 19	27 24 28 35	27 24 28 35	27 24 28 35	27 24 28 35	27 24 28 35	27 24 28 35	27 24 28 35	27 24 28 35	27 24 28 35	27 24 28 35	27 24 28 35	27 24 28 35	27 24 28 35	27 24 28 35	27 24 28 35	27 24 28 35	27 24 28 35	27 24 28 35	27 24 28 35	27 24 28 35	27 24 28 35	
31	duizelig	24 39 28 27	27 32 31 40	34 29 36 25	32 31 24 11	14 13 34 11	23 35 28 33	23 35 28 33	23 35 28 33	23 35 28 33	23 35 28 33	23 35 28 33	23 35 28 33	23 35 28 33	23 35 28 33	23 35 28 33	23 35 28 33	23 35 28 33	23 35 28 33	23 35 28 33	23 35 28 33	23 35 28 33	23 35 28 33	23 35 28 33	23 35 28 33	23 35 28 33	23 35 28 33	
32	overdag vaak plassen	21 23 16 10	23 15 03 25	02 21 13 09	16 21 21 14	20 06 28 20	09 11 09 09	09 11 09 09	09 11 09 09	09 11 09 09	09 11 09 09	09 11 09 09	09 11 09 09	09 11 09 09	09 11 09 09	09 11 09 09	09 11 09 09	09 11 09 09	09 11 09 09	09 11 09 09	09 11 09 09	09 11 09 09	09 11 09 09	09 11 09 09	09 11 09 09	09 11 09 09	09 11 09 09	
33	buik van streek	15 44 40 21	10 29 44 25	47 35 47 24	17 24 23 11	19 04 38 21	37 34 29 43	37 34 29 43	37 34 29 43	37 34 29 43	37 34 29 43	37 34 29 43	37 34 29 43	37 34 29 43	37 34 29 43	37 34 29 43	37 34 29 43	37 34 29 43	37 34 29 43	37 34 29 43	37 34 29 43	37 34 29 43	37 34 29 43	37 34 29 43	37 34 29 43	37 34 29 43	37 34 29 43	
34	slaperig of suffig	16 36 24 26	17 28 27 27	28 35 30 21	28 27 26 13	34 11 26 21	27 27 27 44	27 27 27 44	27 27 27 44	27 27 27 44	27 27 27 44	27 27 27 44	27 27 27 44	27 27 27 44	27 27 27 44	27 27 27 44	27 27 27 44	27 27 27 44	27 27 27 44	27 27 27 44	27 27 27 44	27 27 27 44	27 27 27 44	27 27 27 44	27 27 27 44	27 27 27 44	27 27 27 44	
35	verdoofde of tintelende ledem.	14 39 27 35	13 27 27 31	30 34 29 22	21 24 23 12	29 -03 35 27	42 20 32 40	42 20 32 40	42 20 32 40	42 20 32 40	42 20 32 40	42 20 32 40	42 20 32 40	42 20 32 40	42 20 32 40	42 20 32 40	42 20 32 40	42 20 32 40	42 20 32 40	42 20 32 40	42 20 32 40	42 20 32 40	42 20 32 40	42 20 32 40	42 20 32 40	42 20 32 40	42 20 32 40	
36	opgewonden	09 25 22 24	17 29 16 20	24 16 22 23	16 15 00 16	21 22 14 21	27 18 34	27 18 34	27 18 34	27 18 34	27 18 34	27 18 34	27 18 34	27 18 34	27 18 34	27 18 34	27 18 34	27 18 34	27 18 34	27 18 34	27 18 34	27 18 34	27 18 34	27 18 34	27 18 34	27 18 34	27 18 34	
37	te mager	14 22 20 20	22 34 10 17	12 18 13 18	16 10 13 -03	16 13 15 13	11 18 11 20	11 18 11 20	11 18 11 20	11 18 11 20	11 18 11 20	11 18 11 20	11 18 11 20	11 18 11 20	11 18 11 20	11 18 11 20	11 18 11 20	11 18 11 20	11 18 11 20	11 18 11 20	11 18 11 20	11 18 11 20	11 18 11 20	11 18 11 20	11 18 11 20	11 18 11 20	11 18 11 20	
38	te dik	04 00 -09	09 02 -04	13 10 06 00	03 04 13 11	02 -07 04 06	09 04 08 10	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13	10 13
39	lusteloos	17 38 28 26	22 38 29 25	28 38 30 28	30 29 35 12	34 15 29 28	27 29 24 45	27 29 24 45	27 29 24 45	27 29 24 45	27 29 24 45	27 29 24 45	27 29 24 45	27 29 24 45	27 29 24 45	27 29 24 45	27 29 24 45	27 29 24 45	27 29 24 45	27 29 24 45	27 29 24 45	27 29 24 45	27 29 24 45	27 29 24 45	27 29 24 45	27 29 24 45	27 29 24 45	
40	rheumatiek	00 16 13 22	05 04 18 04	11 02 07 01	04 06 14 08	17 -02 08 -00	32 08 16 17	32 08 16 17	32 08 16 17	32 08 16 17	32 08 16 17	32 08 16 17	32 08 16 17	32 08 16 17	32 08 16 17	32 08 16 17	32 08 16 17	32 08 16 17	32 08 16 17	32 08 16 17	32 08 16 17	32 08 16 17	32 08 16 17	32 08 16 17	32 08 16 17	32 08 16 17	32 08 16 17	
41	zenuwachtig	24 35 31 24	18 25 24 38	26 24 25 24	21 22 26 09	21 07 35 20	24 30 25 41	24 30 25 41	24 30 25 41	24 30 25 41	24 30 25 41	24 30 25 41	24 30 25 41	24 30 25 41	24 30 25 41	24 30 25 41	24 30 25 41	24 30 25 41	24 30 25 41	24 30 25 41	24 30 25 41	24 30 25 41	24 30 25 41	24 30 25 41	24 30 25 41	24 30 25 41	24 30 25 41	
42	niet uitgerust opstaan	13 24 19 20	18 30 21 23	21 30 21 16	16 20 26 12	25 12 22 13	24 31 24 38	24 31 24 38	24 31 24 38	24 31 24 38	24 31 24 38	24 31 24 38	24 31 24 38	24 31 24 38	24 31 24 38	24 31 24 38	24 31 24 38	24 31 24 38	24 31 24 38	24 31 24 38	24 31 24 38	24 31 24 38	24 31 24 38	24 31 24 38	24 31 24 38	24 31 24 38	24 31 24 38	
43	ongevalletjes	13 17 13 11	14 04 14 14	12 14 07 05	20 03 05 12	06 14 09 14	10 11 07 08	10 11 07 08	10 11 07 08	10 11 07 08	10 11 07 08	10 11 07 08	10 11 07 08	10 11 07 08	10 11 07 08	10 11 07 08	10 11 07 08	10 11 07 08	10 11 07 08	10 11 07 08	10 11 07 08	10 11 07 08	10 11 07 08	10 11 07 08	10 11 07 08	10 11 07 08	10 11 07 08	
44	gauwer moe dan normaal	26 50 43 26	19 35 32 46	29 35 30 22	15 22 33 09	28 06 40 16	39 29 32 59	39 29 32 59	39 29 32 59	39 29 32 59	39 29 32 59	39 29 32 59	39 29 32 59	39 29 32 59	39 29 32 59	39 29 32 59	39 29 32 59	39 29 32 59	39 29 32 59	39 29 32 59	39 29 32 59	39 29 32 59	39 29 32 59	39 29 32 59	39 29 32 59	39 29 32 59	39 29 32 59	
45	alcoholintolerantie	11 15 07 11	19 17 05 24	04 08 06 09	25 20 16 05	15 08 14 14	09 10 16 15	09 10 16 15	09 10 16 15	09 10 16 15	09 10 16 15	09 10 16 15	09 10 16 15	09 10 16 15	09 10 16 15	09 10 16 15	09 10 16 15	09 10 16 15	09 10 16 15	09 10 16 15	09 10 16 15	09 10 16 15	09 10 16 15	09 10 16 15	09 10 16 15	09 10 16 15	09 10 16 15	
46	gauw geprikkeld	16 27 20 16	08 16 17 31	19 21 21 17	16 24 19 01	12 -01 29 19	25 20 23 33	25 20 23 33	25 20 23 33	25 20 23 33	25 20 23 33	25 20 23 33	25 20 23 33	25 20 23 33	25 20 23 33	25 20 23 33	25 20 23 33	25 20 23 33	25 20 23 33	25 20 23 33	25 20 23 33	25 20 23 33	25 20 23 33	25 20 23 33	25 20 23 33	25 20 23 33	25 20 23 33	
47	trillende handen	08 29 23 33	19 22 20 24	27 22 24 21	17 17 19 03	25 06 18 19	18 14 24	18 14 24	18 14 24	18 14 24	18 14 24	18 14 24	18 14 24	18 14 24	18 14 24	18 14 24	18 14 24	18 14 24	18 14 24	18 14 24	18 14 24	18 14 24	18 14 24	18 14 24	18 14 24	18 14 24	18 14 24	
48	thuis in stoel in slaap na werk	22 28 16 20	11 18 25 29	25 20 22 20	14 25 18 18	23 11 22 14	30 28 26 42	30 28 26 42	30 28 26 42	30 28 26 42	30 28 26 42	30 28 26 42	30 28 26 42	30 28 26 42	30 28 26 42	30 28 26 42	30 28 26 42	30 28 26 42	30 28 26 42	30 28 26 42	30 28 26 42	30 28 26 42	30 28 26 42	30 28 26 42	30 28 26 42	30 28 26 42	30 28 26 42	

BIJLAGE 3c

Matrix van inter-item correlaties in phi-coëfficiënt $\times 100$
 Berekend bij 353 mannelijke fabrieksarbeiders van onderzoeksgroep 8
 Deel III: item 25 t/m 48 versus 25 t/m 48

no.	inhoud	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
25	bloed stijgt gauw naar hoofd																									
26	sterk zweeten, ook als niet warm is	23																								
27	last van jeuk	24	20																							
28	puistjes of puisten	22	08	26																						
29	hoofdpijn	30	15	20	18																					
30	vage maagklachten	23	13	09	11	30																				
31	duizelig	38	21	28	16	46	25																			
32	overdag vaak plassen	06	14	22	16	17	-00	18																		
33	buik van strek	28	15	16	15	37	44	42	10																	
34	slaperig of suffig	21	22	29	20	25	27	32	21	36																
35	verdoofde of tintelende ledem.	30	16	31	12	30	27	31	21	28	31															
36	opgewonden	26	16	21	13	25	23	35	08	31	25	28														
37	te mager	13	02	15	23	20	11	25	14	14	14	18	29													
38	te dik	08	12	03	-07	-05	12	01	-05	07	03	04	04	-20												
39	lusteloos	31	19	20	23	31	31	40	26	39	51	37	38	25	04											
40	rheumatiek	05	07	08	-03	11	13	03	15	19	10	11	04	-02	20	08										
41	zenuwachtig	21	20	21	12	27	31	35	17	31	36	28	45	28	05	39	12									
42	niet uitgerust opstaan	20	18	20	19	29	23	32	13	28	34	21	21	15	-01	43	14	30								
43	ongevalletjes	07	13	16	25	14	06	13	08	06	12	18	04	14	-09	14	-02	11	08							
44	gauwer moe dan normaal	32	20	16	11	26	32	36	20	41	40	30	25	24	07	39	16	34	40	11						
45	alcoholintolerantie	14	11	14	20	14	12	19	09	12	20	12	09	09	06	16	-02	21	21	06	10					
46	gauw geprikkeld	27	23	16	12	17	31	20	09	23	20	26	41	14	10	31	13	48	24	16	34	19				
47	trillende handen	19	07	15	16	18	21	27	16	26	24	32	24	14	-03	39	05	36	20	10	28	13	22			
48	thuis in stoel in slaap na werk	19	19	18	07	21	26	29	10	31	33	23	32	16	04	28	07	32	36	12	37	15	29	17		
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	

BIJLAGE 4a

Factorladingen van de VOEG-items op de eerste 9 factoren van de analyse volgens
principale componenten (factorlading $\times 100$)

No. Factor	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
verklaarde variantie (%)	23,9	5,0	3,8	3,5	3,1	3,0	2,8	2,6	2,5
Item									
1	-38	+24	-27	+18	+05	+38	-10	+01	+02
2	-68	+03	+03	+17	-25	+17	+03	-11	+15
3	-56	-04	-10	+20	-34	+10	+03	-23	+27
4	-44	+03	+08	-01	+02	-35	-16	-41	+04
5	-36	+35	-13	+18	+08	-05	+04	-18	+25
6	-53	+01	-28	+02	-20	-02	+11	+19	-04
7	-54	-59	-12	+11	+15	-01	+12	-05	-04
8	-58	+15	+19	+04	+02	+39	-10	-04	+00
9	-58	-60	-15	+23	+14	-00	-07	-03	+00
10	-54	+05	-08	+15	-15	+01	+07	+20	-28
11	-56	-52	-19	+22	+11	+11	-04	+05	-11
12	-41	+27	+02	+01	-00	-13	-04	+08	+18
13	-44	+25	-14	+03	+34	-07	+22	-03	-10
14	-50	+10	+32	+16	+30	+09	+01	+23	-04
15	-47	+15	+11	-02	-09	-20	+21	+21	+22
16	-24	+11	+27	+49	+08	-17	-07	+09	+21
17	-47	+16	+26	+15	+07	-38	-03	+09	-06
18	-18	+10	-30	+02	+45	-18	+02	-11	+35
19	-60	+02	+22	+14	-09	+43	-02	-01	-01
20	-42	+17	+17	+45	+18	-19	-30	-03	-10
21	-54	-18	+24	-12	-23	-16	+14	-12	-11
22	-50	+00	-10	-19	+13	+10	+19	+05	+02
23	-49	-06	+28	-05	-17	-07	+09	+05	-10
24	-70	-07	+14	-22	-08	-08	+00	+08	+02
25	-50	+04	-08	-06	+05	+07	+16	-15	+19
26	-33	+16	+20	-17	+28	+23	+15	-13	+14
27	-39	+20	-17	-18	+01	+12	+33	-16	-31
28	-33	+31	-35	+12	+03	+01	+22	-08	-31
29	-53	+02	-20	+03	-09	-01	+24	+04	+27
30	-56	-57	-07	+13	+24	+03	-08	+05	-04
31	-62	+05	-20	-08	+05	+18	+10	+03	+19
32	-32	+34	+10	+21	-11	+06	+11	-05	-12
33	-62	-31	-05	-01	-10	+03	+06	+06	+08
34	-59	+06	+01	-09	+04	-18	+06	+20	-18
35	-57	+01	+08	+01	-17	-10	-04	-21	-29
36	-49	+05	-23	-39	+08	-03	-33	-08	+13
37	-35	+23	-41	-02	-19	-02	-22	-02	+04
38	-09	-16	+38	-27	+42	+00	+21	-21	-02
39	-65	+11	-12	-10	+02	-24	-07	+18	-07
40	-21	-18	+35	-16	-16	-31	+27	-37	+06
41	-59	+07	-01	-27	+01	+09	-37	-03	+01
42	-51	+08	-04	-21	-02	-16	+08	+32	+01
43	-23	+18	-21	+18	+11	+07	+01	-37	-24
44	-65	-04	+13	-14	-28	+08	-03	+05	+13
45	-29	+25	-00	-07	+28	+03	+03	+15	-15
46	-47	+01	+11	-36	+07	+18	-35	-11	-14
47	-46	+05	-12	+02	-04	-23	-34	-15	-14
48	-50	-01	+11	-24	+09	-01	-16	+20	+07

BIJLAGE 4b

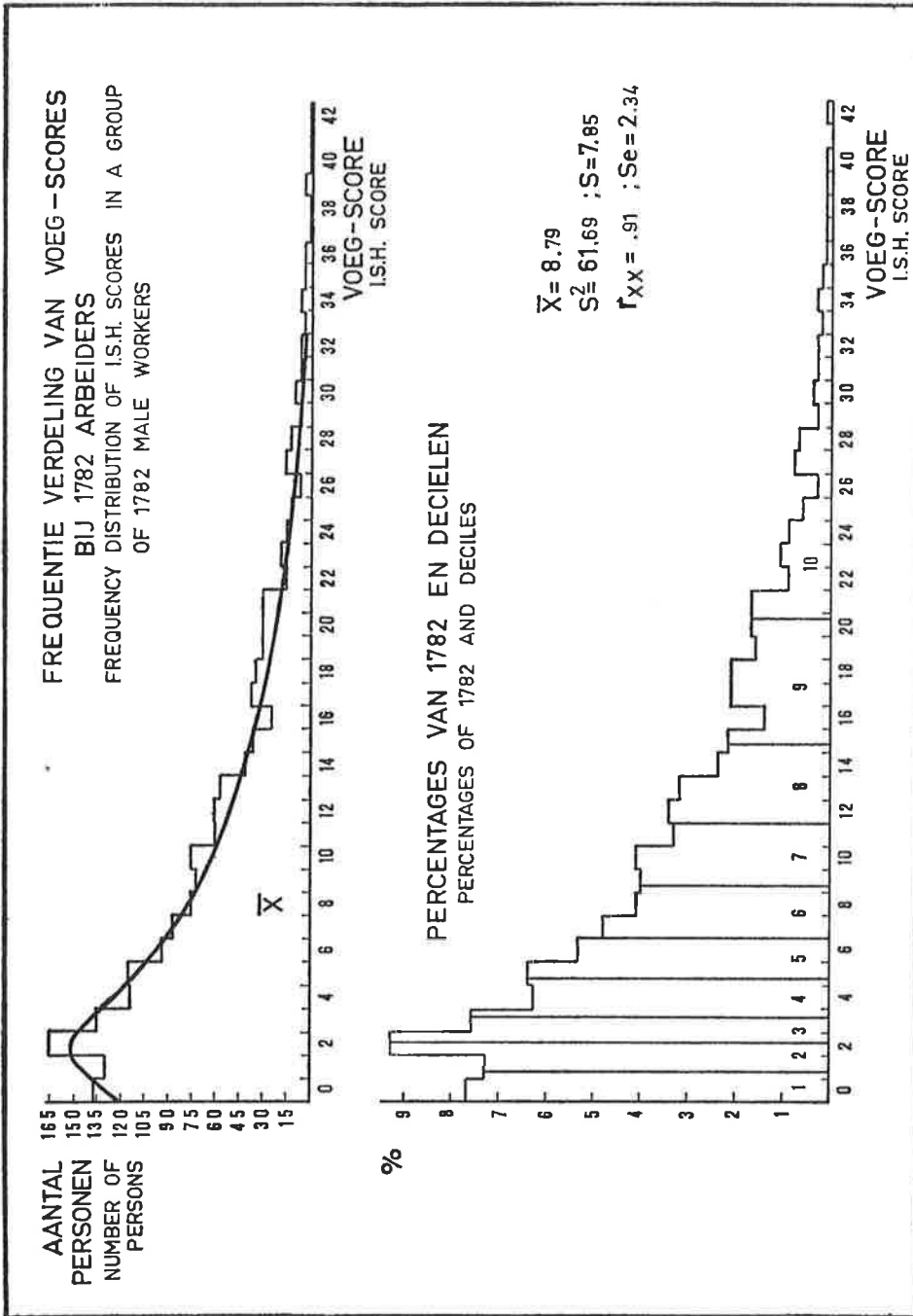
Factorladingen van de VOEG-items op de 15 varimaxfactoren. (factorlading \times 100)

No. Factor	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
verklaarde variantie (%)	8,6	7,8	6,0	4,9	4,4	4,4	4,2	3,9
Item								
1	—01	—04	+68	—03	—04	+02	+03	—09
2	—25	—27	+40	—22	—13	+47	+11	—10
3	—20	—09	+10	—21	—09	+95	+10	—22
4	—12	—11	+04	+03	—11	+14	+68	—00
5	+02	—05	+36	—17	+10	+06	+30	—11
6	—28	—41	+23	—24	+09	+06	+23	—10
7	—81	—13	+03	—08	—02	+06	+07	—06
8	—15	—19	+65	—05	—23	+13	+06	—07
9	—86	—11	+09	—02	—07	+09	+12	+01
10	—22	—50	+21	—11	—01	+13	+01	—34
11	—81	—17	+17	—02	—06	+01	+07	—05
12	+05	—10	+16	—58	—16	+14	+16	—11
13	—12	—10	+09	—39	—09	—01	+07	—46
14	—21	—18	+37	—29	—08	—18	+02	—00
15	—05	—27	+06	—66	—11	+10	—06	—01
16	—06	—05	+06	—09	+12	+19	—01	+04
17	—06	—42	+14	—09	+05	—10	+28	—02
18	—12	—11	—08	—06	—05	—01	+01	—12
19	—26	—18	+67	—12	—14	+12	+04	—03
20	—14	—08	+21	—08	—12	+03	+24	—15
21	—25	—28	+12	—15	—10	+22	+16	—11
22	—25	—31	+19	—22	—09	—06	+08	—19
23	—16	—24	+14	—18	—08	+26	+11	—06
24	—23	—59	+23	—11	—18	+24	+16	—03
25	—17	—15	+14	—29	+00	+38	+37	—08
26	+01	—15	+20	—01	—14	+06	+06	—04
27	—07	—21	+20	—14	+02	—16	+30	—47
28	—03	—18	+07	—10	+03	+13	+07	—66
29	—28	—10	+05	—59	—06	+17	+08	—08
30	—82	—12	+06	—05	—19	+06	—01	+00
31	—30	—18	+29	—40	—10	+06	+27	—05
32	+04	—18	+43	—16	—01	—33	+05	—18
33	—50	—32	+12	—25	—14	+24	+07	+00
34	—19	—63	+05	—09	—11	—03	+14	—17
35	—21	—21	+14	—13	—17	+09	+50	—22
36	—15	—19	+07	—24	—56	—01	+32	—00
37	—06	—13	+25	—15	—18	—03	+24	—19
38	—09	+02	+09	—01	—05	—08	+03	+04
39	—20	—59	+04	—27	—26	—02	+22	—13
40	—10	—06	—03	—08	—04	—01	+09	+05
41	—16	—23	+24	—15	—65	+03	+15	+00
42	—11	—64	+01	—11	—11	+01	—01	—03
43	—07	+09	+01	+14	—21	+20	—04	—67
44	—17	—57	+36	—05	—19	+36	+05	+06
45	—00	—11	—08	—07	—13	+01	+04	—13
46	—11	—13	+16	—04	—75	+14	+01	—11
47	—17	—22	+01	—05	—32	+02	+52	—03
48	—15	—42	+13	—03	—31	+04	—00	+03

BIJLAGE 4b vervolg

Factorloadingen van de VOEG-items op de 15 varimaxfactoren (factorloading \times 100)

No. Factor	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
verklarde variantie (%)	3,8	3,0	2,9	2,5	2,8	2,8	2,4
Item							
1	-22	+05	+02	-01	-02	-01	-26
2	-09	-12	-08	+00	-08	+01	+20
3	-13	+00	-14	-04	-05	+01	-08
4	-19	-23	+05	+11	-04	+07	-09
5	-06	-12	-11	+43	+08	+27	-02
6	+18	+05	-17	+00	+16	+16	+00
7	-01	-14	+06	+00	-06	+00	-07
8	-05	-03	+07	+01	-08	+18	+03
9	-11	-05	-04	+05	+01	+01	+05
10	-11	+11	+02	-12	+11	-09	+15
11	-02	+03	-03	-00	+03	+01	+07
12	-20	+11	+13	+04	+19	-11	-17
13	-11	+03	+25	+17	+00	+22	+00
14	-39	+05	+19	-09	-16	+15	-05
15	-16	-21	+04	-01	+02	+08	+11
16	-70	-05	-20	+04	-20	-01	-10
17	-44	-20	+06	+06	+06	+12	-08
18	-08	+02	+08	+76	-09	-02	-01
19	-07	-03	+04	-13	-14	-01	+12
20	-65	+09	+06	+05	+13	+00	+12
21	-05	-42	+11	-25	+09	-02	-26
22	+10	-01	+02	+10	-26	-06	-23
23	-16	-22	+06	-34	+02	+19	-28
24	-03	-11	+18	+02	+01	-01	-23
25	+06	+16	+17	+05	-27	+06	-02
26	-08	-04	+11	+11	-69	+05	-02
27	+22	-04	-02	-12	-29	-05	-13
28	+03	+08	-04	+08	+07	+17	+08
29	+01	-12	-28	+01	-23	+11	-01
30	-12	-03	+07	+02	+01	+11	-06
31	+11	+10	-16	+06	-29	+13	-11
32	-14	-32	-22	+04	-12	-06	+38
33	+00	-06	-01	-07	-08	-06	+01
34	-14	-02	+02	-00	-15	+06	+03
35	-13	-10	+00	-34	-09	-07	+01
36	+12	+10	-05	+19	-03	-09	-16
37	+13	-00	-40	+22	+33	+03	-20
38	+07	-17	+78	+10	-08	+04	-04
39	-13	+04	-01	+09	-03	-00	+17
40	+02	-83	+13	-00	-05	-03	+02
41	-02	-07	-10	+04	-04	+12	-00
42	-03	-10	-15	+07	-15	+23	-12
43	-20	-13	-20	+13	-15	-03	-09
44	+05	-18	+02	+05	+02	-02	-02
45	-06	+04	+04	-02	-05	+85	+01
46	-01	-06	+11	-11	-08	+11	-01
47	-14	+04	-06	-01	+05	+07	+33
48	-16	-03	-09	+05	-15	+02	-46



BIJLAGE 5 (vervolg)

Frequentieverdeling van VOEG-scores en decielen. (frequency distribution of Dutch I.S.H. scores and deciles)

VOEG-score (I.S.H. score)	Aantal personen (number of persons)	% van 1782	Decielen
0	137	7,69	I: 0 - 1,32
1	130	7,30	II: 1,33 - 2,54
2	165	9,26	III: 2,55 - 3,76
3	135	7,58	IV: 3,77 - 5,28
4	113	6,34	V: 5,29 - 7,02
5	115	6,45	VI: 7,03 - 9,30
6	94	5,27	VII: 9,31 - 11,92
7	86	4,83	VIII: 11,93 - 15,32
8	73	4,10	IX: 15,33 - 20,76
9	71	3,98	X: 20,77 - 48,00
10	74	4,15	
11	59	3,31	
12	61	3,42	
13	58	3,25	
14	42	2,36	
15	39	2,19	
16	25	1,40	
17	38	2,13	
18	37	2,08	
19	29	1,63	
20	30	1,68	
21	31	1,74	
22	16	0,90	
23	19	1,07	
24	16	0,90	
25	11	0,62	
26	6	0,34	
27	14	0,80	
28	13	0,73	
29	6	0,34	
30	8	0,45	
31	5	0,28	
32	6	0,34	
33	3	0,17	
34	6	0,34	
35	3	0,17	
36	2	0,11	
37	1	0,06	
38	1	0,06	
39	2	0,11	
40	1	0,06	
41	0	0,00	
42	1	0,06	
43-48	0	0,00	
1782		100,05%	

OVER DIT BOEK :

De produktiemethoden in de moderne industrie kunnen aanleiding geven tot serieuze aanpassingsmoeilijkheden van de werker. Deze aanpassingsproblemen kunnen een ongunstig effect hebben op de lichamelijke en geestelijke gezondheidstoestand. De nadelige gevolgen van het gehele complex van fysieke en psycho-sociale invloeden worden in dit verband aangeduid met de term *stress*.

In deze uitgave gaat de aandacht uit naar *stress* zoals deze zich manifesteert in gevoelens van verminderd welbevinden van fabrieksarbeiders. Deze gevoelens komen tot uiting in een verscheidenheid van lichamelijke en nerveuze klachten.

De oorzaken van *stress* kunnen in een breed spectrum van werksituaties worden aangetroffen. Het onderzoek dat door de auteur werd verricht vond daarom plaats in fabrieken met zeer uiteenlopende produktiemethoden en werkomstandigheden.

Soms werd daarbij speciaal gelet op de invloed van lawaai, dan weer op die van hitte of giftige dampen, dan weer op die van ploegenarbeid enz.

Daartoe hebben bedrijfsartsen, technici en sociologen aan het onderzoek hun bijdrage geleverd. Het resultaat werd een diagnostische methode, die van veel nut kan zijn voor de gezondheidszorg en het personeelsbeleid in de industrie.

OVER DE AUTEUR :

DR. J. M. DIRKEN werd geboren te Leiden in 1935. Na gymnasium, militaire dienst en enige tijd koopvaardij, studeerde hij psychologie aan de Universiteit van Amsterdam en behaalde hij in 1962 cum laude het doctoraal-examen. Sedert dat jaar is hij als wetenschappelijk medewerker in dienst van het Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde TNO te Leiden. Hij is tevens docent voor ergonomie aan de Technische Hogeschool te Delft. Zijn onderzoekingen en publikaties zijn gericht op de industriële gezondheidszorg, de psychofysiologie en de gerontologie. In 1967 promoveerde de heer Dirken tot doctor in de wiskunde en natuurwetenschappen op het proefschrift 'Het meten van 'stress' in industriële situaties', waarvan dit boek de handelsuitgave is.