

J. M. Dirken
H. van der Sluijs
R. van der Vlist
H. Kuipers
B. A. de Vries
H. A. W. Klinkhamer

OPERATORSTAKEN IN DE
PROCESINDUSTRIE

een multidisciplinaire,
oriënterende studie

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO
WERKGROEP AUTOMATISERING

1970

BIBLIOTHEEK NEDERLANDS INSTITUUT
VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO
WASSENAARSEWEG 56 - LEIDEN

Inhoud

blz.

INLEIDING

1	Aanleiding tot de studie	2
2	Enkele achtergrondgegevens	9
3	Technische ontwikkelingen	18

DE ORIENTATIE

4	Taakbeschrijving	27
5	Sociaal-psychologische facetten	46
6	Opleidingsaspecten	61

VERDER ONDERZOEK

7	Verzuim, mobiliteit en aanpassing	83
8	Schriftelijk onderzoek over taakinhoud en aanpassing . .	93

SUMMARY	111
-------------------	-----

LITERATUUR	113
----------------------	-----

INLEIDING

(Dr. J. M. Dirken)

1 AANLEIDING TOT DE STUDIE

Dit is een voorlopig rapport over een oriënterende studie van taken van bedieningspersoneel in de procesindustrie. De studie wordt verricht door de onderzoeksgroep 'automatisering' van het NIPG-TNO en bestaat uit een organisatie-adviseur, een psycholoog, twee sociologen, een sociaal-psycholoog en een arts. De groep richt zich op de wederzijdse aanpassing van werk en werker en tracht meetmethoden en vuistregels te ontwikkelen, die kunnen bijdragen tot een beleid, waardoor de aanpassingsproblemen van de arbeidende mens geminiseerd worden. Bij dit vooronderzoek wordt geprobeerd een voorlopige beschrijvingsmethode te vinden van bedieningspersoneel in de procesindustrie, teneinde betere criteria te verschaffen over aanpassing, selectie, opleiding, plaatsing en ergonomische en organisatorische verbetering van de produktietaken. De in de voorstudie te ontwerpen beschrijvingsmethode dient in verdergaand onderzoek te worden getoetst en aangepast.

De aanleidingen tot deze voorstudie waren de volgende.

- 1) Het meten van lichamelijke en geestelijke capaciteiten bij personeelsselectie en beoordeling heeft slechts zin als men weet welke specifieke capaciteiten dienen te worden ingezet voor bepaalde werktaken. Voor zover het spierarbeid betreft zijn de lichamelijke arbeidsvermogens te meten (zie b.v. Bonjer, 1965) en is de intensiteit van de spierarbeid tijdens het werk vast te stellen (zie b.v. Van der Sluijs en Dirken, 1970). De algemene tendens in de arbeid is een afname van spierarbeid en een toename van - wat men dan gemakshalve over één kam scherend - geestelijke arbeid noemt. Die geestelijke arbeid kan een onnoemelijk aantal verschillende inhouden hebben. Vaak worden in dit verband genoemd: beslissen, bewaken, besturen, berekenen, overzien, voorspellen, schatten en dergelijke. De genoemde werkzaamheden zijn moeilijk om te zetten in psychologisch bekende en meetbare capaciteiten. Toch is het nodig om een goed inzicht te hebben in de menselijke inzet bij een specifieke taak. Allerlei praktische vragen bij het personeelsbeleid, bij het ontwerpen en organiseren van taken, zoals: " Welke vaardigheden en kennis en eigenschappen dient hij in te zetten/bij voorbaat te hebben/aan te leren", worden voorafgegaan door

vragen in de trant van: "Hoe wordt de taak in de praktijk verricht; welke lichamelijke en geestelijke (?) inspanning vergt het." Er is dus als eerste voorwaarde voor beleid ten aanzien van werktaken een beschrijvingsmethode nodig en dit juist voor niet-voornamelijk lichamelijke arbeid. Bedieningspersoneel in de procesindustrie wordt gekenmerkt door werktaken die besturen, bewaken en overzien vergen. Het gaat hier dus om arbeid die typerend is voor de min of meer geautomatiseerde industrie (automatisering, bepaald naar de aanwezigheid van meet- en regelapparatuur) en dus om de arbeid die na de automatisering overblijft aan de mens. Is die arbeid eenduidig en adequaat in kaart te brengen?

In de procesindustrie zal de verschuiving van lichamelijke naar geestelijke arbeid waarschijnlijk sneller plaatsvinden dan in andere takken van industrie.

Gerealiseerd dient te worden dat in de procesindustrie men duidelijk in een overgangsfase zit, waarin beide vormen van arbeid - overwegend energetisch en overwegend geestelijk - beide voorkomen, alsmede alle combinaties.

- 2) De procesindustrie herbergt een aantal risico's voor de gezondheid. De dampen, gassen, lawaai, stof, radioactiviteit en explosiegevaar dienen steeds in de aandacht te blijven. De sociale ontregeling door kontinudienst, de monotonie en vereenzaming, de onbekendheid met het doel en de aard van het eigen werk, behoren eveneens tot de te vermijden mogelijkheden. Ook dit vergt een steviger greep op de taakontwerpen en dus een duidelijker taakbeschrijving.
- 3) De procesindustrie groeit bijzonder snel. Ofschoon het een meer kapitaals- dan arbeidsintensieve tak is, neemt naar alle waarschijnlijkheid door deze snelle groei het aantal benodigde bedieningslieden in de nabije toekomst sterk toe. De onzekerheid omtrent opleiding en vaardigheden is groot, evenals die omtrent het taakontwerp. De inbreng van menskundige kennis behoort intensiever te worden, temeer daar de chemisch-fysische en regeltechnische mogelijkheden snel toenemen. Steeds opnieuw komt de vraag naar voren wat aan het technische systeem en wat aan menselijke ingreep moet worden overgelaten. De problematiek van de 'interface', namelijk de presentatie van de informatie en

de wijze van regelen, wordt steeds groter. De ergonomische kennis is verder dan wat aan moderne 'interface hardware' op de markt komt en die is weer verder dan wat nog traditioneel nu wordt geïnstalleerd in meetkamers. Een duidelijker taakbeschrijving van huidige taken kan meer zekerheid geven ten aanzien van het ontwerpen van het mens-automaat systeem.

De drie genoemde aanleidingen: onbekendheid met werkelijk taakeisen, aanpassingsrisiko's en ergonomisch ontwerpen worden al sinds lange tijd genoemd in de literatuur.

In 1961 publiceren Kitchin en Graham van de I. C. I. een toegepaste beschrijvingsmethode van operatortaken. Na enige pogingen laten zij de nadruk vallen op de "beslissingslast" die zij met 5 criteria, op een vrij willekeurige wijze, kwantificeren:

- 1) aantal werkelijk gebruikte informatiepunten minus één punt
- 2) complexiteit van de beslissing geschat, van 0 - 4 punten
- 3) aantal paren van onderling afhankelijke informatiepunten
- 4) aantal te onthouden gegevens
- 5) duur van afwachten van juistheid van besluit; van 0 - 2 punten.

Het aantal besluiten per wachtdienst leidt tot een schaal van 1 - 5 welke een vermenigvuldigingsfaktor vormt voor de totale beslissingslast. De algemene konklusie is echter dat de waarde van een operator meer afhangt van zijn- sporadisch benodigde, improvisatietalent en dat die beslissingslast een onvolkomen criterium is. De analyse van taken bij vliegtuigbesturing, die enige gelijkenis met die van operators heeft, werd vooral bij de Amerikaanse luchtmacht ter hand genomen. Berliner publiceerde in 1964 een lijst van 50 verschillende mentale activiteiten, die in 7 hoofdklassen kunnen worden onderverdeeld en die door observatie tot een analyse van mentale taken leiden

- 1) zoeken en ontvangen van informatie (observeren, aflezen, overzien e. d.)
- 2) identificeren van objecten, handelingen, gebeurtenissen, plaatsen
- 3) het bewerken van informatie (rekenen, interpoleren, e. d.)
- 4) beslissen en probleem oplossen (analyseren, kiezen, schatten, plannen)
- 5) communiceren (vragen, doorgeven, instrueren, e. d.)
- 6) eenvoudige handelingen verrichten (drukken, instellen, afsluiten)
- 7) ingewikkeld en/of kontinu handelen (synchroniseren, tracking, e. d.).

Rabideau benadrukt erbij dat er meer ter plaatse dan in laboratorium-situaties moet worden geobserveerd en gemeten. In 1967 komen Christensen en Mills nog tot dezelfde verzuchting. Zij pasten het systeem van Berliner toe op 9 operatortaken en bevonden een redelijke overeenstemming in de observaties, maar kwamen tot de veronderstelling dat bij de beschrijving de beslissingslast makkelijk kan worden onderschat en men met beschrijvingsmethodiek in 20 jaar weinig was gevorderd.

Striženec publiceerde in 1967 en het daaropvolgende jaar een theoretische uiteenzetting en een laboratoriumstudie. Hieruit blijkt dat noch de psychologie van het denken, noch de toegepaste informatietheorie gereede oplossingen bieden voor het probleem van die mentale taakbeschrijving. Deze auteur spreekt ook van het 'model' van het proces en de handelingen, dat in het hoofd van de operator groeit en op grond waarvan signalen en ingrepen met subjektieve waarschijnlijkheden worden behandeld. De laboratoriummetingen blijken echter nauwelijks of geen verband te houden met de aard en kwaliteit van de taakuitoefening van operators.

In een publikatie van 1967 vat Fleishman nog eens samen hoe de vooraanstaande onderzoekers op dit gebied een algemene klassificatie van taakhandelingen en mentale akties nodig vinden. Hij veronderstelt dat het aantal categorieën niet gering mag zijn. Een van de moeilijkheden is dat de aard van zowel de vermogens, als de handelingen verandert naarmate de ervaring met een bepaalde taak toeneemt. In ons land publiceert Verschoor in 1967 een onderzoek, dat een belangrijk onderdeel vormt van een COP-publikatie een jaar later. Een tiental operatorstaken werden uiteindelijk op 6 dimensies gerangordend, waarbij deels de onderscheidingen van Crossman werden gevolgd om een taak naar uitgebreidheid, intensiteit en ingewikkeldheid te beoordelen.

- 1) het aantal gebruikte informatiepunten
- 2) het aantal samenhangen van de informatiepunten
- 3) het totaal aantal handelingen
- 4) het aantal handelingen aan het paneel
- 5) het niveau van de opleiding
- 6) het prettig/onprettig vinden van de taak

Deze beschrijvingsmethode wordt dan tenslotte alleen gebruikt voor

een rangordening van tien verschillende taken, nadat het zestal dimensies aanvankelijk met een ingewikkelde puntenwaardering was gehanteerd.

Een daaropvolgende faktoranalyse over 21 variabelen leidde niet tot een inzichtelijke structuur. De algemene konklusie is dan ook dat de taken van operators te divers zijn om met dit systeem beschreven te worden. In de publikatie van de Commissie Opvoering Produktiviteit van 1968, waarin de gegevens van Verschoor zijn verwerkt, staan nog enkele andere vermeldenswaardige gegevens. Er worden drie graden van automatisering onderscheiden; die van afsluiters en handregeling; die van regeling; die van een centrale meetkamer. De afstand tot het produkt neemt met elke graad toe. De derde fase, waarin rustig wachten en incidenteel regelen de taak kenmerken, komt in Nederland nog weinig voor.

Op grond van de gegevens werd verder onder meer verondersteld:

- apparatuurkennis is voor operators belangrijker dan chemische en fysische kennis,
- de waarde van een operator hangt meer af van het adekwate, sporadische ingrijpen in het proces, dan van het regelmatig controleren en rapporteren,
- werkbevrediging schijnt enigszins af te hangen van het overzicht over en de integratie van de taakonderdelen,
- de eigenlijke taakeisen zijn onbekend en de opleiding is daardoor weinig adequaat.

Het ziet ernaar uit dat deze veronderstellingen nu nog steeds een goede kans maken op te gaan; het is dus het bevreemdende feit dat een groeiende categorie van industrieel personeel, werkzaam aan een van de belangrijkste en snelst groeiende industrietakken, arbeid verricht dat grotendeels onbekend is en dus naar opleiding en selectie in de lucht hangt.

Het kan niet anders of enkele blinde vlekken in dit personeelbeleid leiden tot het optreden van velerlei aanpassingsstoornissen. Vaak zullen de informele opvang, de menselijke elasticiteit en het improvisatievermogen oplossingen leveren, maar deze zullen van werkplek tot werkplek verschillen en niet duidelijk en uniform genoeg zijn om er een beleid op af te stemmen. Dit wringt temeer omdat dan evenmin een vast uitgangspunt voorhanden is om het technologisch ontwerp van

de werksituatie te verbeteren.

In het tijdschrift Chemical Engineering verscheen een jaar geleden een artikel van Matley waarin gesteld werd dat in de procesindustrie steeds grotere complexen aaneen worden gekoppeld, de regeltechniek meer wordt uitgebuit, de meetkamers groter, maar de werktaken eenzamer worden. Fabrieken schijnen 2 of 3 jaar achtereen te moeten draaien om een goed rendement te hebben en onderhoud en reparatie zullen dus worden teruggedrongen, vaak tot één week per 3 jaar, waar dan specialisten van een andere firma verrichten, wat nu kontinu door uitgebreide interne diensten wordt gedaan. Het is duidelijk dat er een sterke technologische ontwikkeling hier gaande is, met vele organisatorische konsekwenties, zonder dat een duidelijke terugkoppeling van informatie over de menselijke aspecten kan optreden. Over deze ontwikkelingen en andere veldfactoren zal het volgende hoofdstukje gaan.

Rest ons nog een illustratie uit een officiële functieomschrijving van een type van operator:"

"Controleert en regelt vanuit een centrale regelkamer doorgaans als eerste man, door middel van zeer uitgebreide meet- en regelapparatuur, de werking van een aantal gekoppelde zeer ingewikkelde processen voor onderling verschillende chemische en fysische bewerkingen, waarbij een zeer groot aantal - in samenstelling en kwaliteit verschillende - processtoffen aan be- of verwerking alsook aan terugvoer onderhevig zijn."

Het voorgaande is een redelijk en concies gestelde omschrijving die toch echter weinig weerspiegelt van het dagelijkse handelen, van het aantal ingrepen, de zwaarte van het werk, de eisen die men aan dit type bedieningsvaklieden moet stellen enzovoorts. Heel anders is het als een even korte omschrijving van de taak van een machinebankwerker wordt gegeven. De aard van de apparatuurkennis, de eisen aan ruimtelijk inzicht en precisie, de hoeveelheid stuks producten en dergelijke zouden duidelijker bepaald kunnen worden.

Men zou een parallel kunnen trekken tussen de vormbepaaldheid van het produkt en die van de taak. In de procesindustrie met een vormeloze produktstroom zijn niet op een éénduidige en spaarzame manier menselijke taken aan te passen. Een speciaal aspect daaraan is het onvoorspelbare van de benodigde menselijke ingreep, onvoorspelbaar zowel naar aard als naar tijdstip. De produktiestroom kan als het ware overal en op elk moment een dijk doorbreken. Bij doorbraak is

er een piekbelasting of een duurbelasting (afhankelijk van de grootte van de doorbraak); het aantal personen en het niveau van hun vaardigheid dient vooral op die piekbelasting te zijn afgesteld. Dit geschiedt uiteraard op basis van een soort kansberekening: de bezetting van de dijkwachter wordt niet afgestemd op de grootste dijkdoorbraak die tegelijkertijd op vele plaatsen optreedt, wel op een imaginair gemiddelde storing. Het gevolg is dat een groot deel van de taak, van de kennis, van de oplettendheid wordt onderbelast.

Menskundig gezien is dit een vreemde eis aan het gedrag. Een gearchargeerd gezegde in dit verband is: Waar vind je mensen die voor 95% van de tijd chimpansee zijn en voor 5% van de tijd professor? Er is een vaak miskende en toch tegelijkertijd onloochenbare behoefte van mensen om direct het gevolg van hun handelen te kunnen waarnemen en beoordelen.

In de procesindustrie onttrekt het produkt zich meestal aan deze controle, de kennis over het produkt is meestal indirect en abstrakt.

Verder de behoefte om regelmatig tot kontinu informatie te ontvangen over de eigen situatie, bij teveel informatie kan stress ontstaan, bij het tegenovergestelde een prikkelarmoede. In de procesindustrie zal, afhankelijk van de frequentie en variatie van ingrepen, storingen en handregelingen, een prikkelarmoede aanwezig kunnen zijn.

De onevenwichtige taakvulling in de tijd, de onderbelasting van menselijke capaciteiten, de desoriëntatie ten aanzien van eigen handelen en het produkt, al deze en mogelijk nog andere factoren kunnen leiden tot een taakonzekerheid, die men zowel terug zou kunnen vinden in de arbeidsbeleving als in het organisatorische ontwerp en het technische ontwerp van het mens-machine raakvlak.

De onbekendheid met de taak, te herleiden op de geringe geschiktheid van deze arbeid voor de mens in het algemeen, leidt dan tot te weinig terugkoppeling naar de taakontwerpers, zodat het risico van extra ongeschiktheid optreedt!

2 ENKELE ACHTERGRONDGEGEVENS

De Nederlandse chemische industrie bereikte in 1968 een omzet van rond $7\frac{1}{2}$ miljard gulden en had hiermee een aandeel van 11 procent van de totale industriële produktie, waar dit in 1950 nog slechts 7 procent was. In omzet en export is de chemie de snelst groeiende industrietak. Naar personeelsbestand maakt de chemie slechts 7 procent van de industrie uit en 2 tot 3 procent van de totale beroepsbevolking van rond de 5 miljoen personen; ook hierin echter een relatief sterke groei; de toename in produktie per werknemer is eveneens frappant.

Is het nationale belang hiermede geïllustreerd, het is niet een geheel juiste weergave van de dynamiek van de procesindustrie. Sommige onderdelen van de chemie kunnen niet of nauwelijks tot procesbewerking worden gerekend, vele andere klassen van industrie en ambacht kennen eveneens een stroommatige produktie: rubber, metallurgie, en dergelijke. Vele werksituaties erbuiten, zoals energievoorziening en klimaatkonditionering in de tuinbouw, automatisch transport en verlading behoren ook tot het type van taken dat wij speciaal beogen. Helaas stonden ons geen gegevens ter beschikking omtrent de groei in de omzet van meet- en regelapparatuur in Nederland. Deze informatie zou een betere indikatie zijn geweest van het aantal situaties, waar de mens vooral bewakend bijsturend en op afstand bedienend optreedt. Het is de nieuwe, snel groeiende sektor van de arbeid die tussen de handarbeid en administratieve arbeid aan het opkomen is, zij het nog in een enorme diversiteit van arbeidsvormen. Een hanterbaar onderscheid binnen die diversiteit is bijvoorbeeld die naar produkt:

- 1) gas en/of vloeistof;
- 2) vaste stof en slurry;
- 3) transport.

Een soms gradueel geldend onderscheid is verder het ladingsgewijs (batch) versus het stroommatig produceren.

In de chemische industrie, om weer het leeuwendeel van de procesindustrie als illustratie te nemen, is er sprake van een tendens tot economische verdieping en verbreding tegelijkertijd; verdieping in de zin dat vanuit één bedrijf de gehele lijn vanaf grondstoffen via half-fabrikaten tot eindprodukt in handen wordt gehouden; verbreding in

de zin dat de verscheidenheid in halffabrikaten en vooral eindprodukten toeneemt. Een van de achtergronden is de scherpe concurrentie op de wereldmarkt zodat alle energie en stoffen op korte afstand dienen te worden gebruikt. Een steeds groter wordend net van proceskringen waar afvalstoffen van de ene kring tot grondstof van een andere dienen, waardoor economischer energie- en produktbalansen ontstaan. Dit leidt tegelijkertijd tot een intensief samengroeien van ondernemingen. In de chemiebijlage van het Algemeen Handelsblad en Nieuwe Rotterdamse Courant van 28 oktober 1969 wordt het netwerk van de Nederlandse chemie uitgetekend; het aantal economische bindingen is sindsdien weer duidelijk toegenomen, alles schijnt aan alles gekoppeld.

Deze voorgaande gegevens zijn van belang voor het baseren van de verwachting dat de groei van geautomatiseerde werksituaties zal doorzetten en waarschijnlijk met een snelle acceleratie. Deze groei zal zowel het aantal werksituaties betreffen als de graad van automatisering. Deze graad van automatisering is in feite het kernthema van onderzoek als men een beschrijvingsmethode wil bereiken voor het menselijk werken in geautomatiseerde situaties. Het gaat er dan om deze werksituaties te kunnen plaatsen op een of verscheidene schalen. Elk van die schalen zou een indelingsprincipe moeten zijn en elke indeling erop een andere samenstelling van de taakinhoud die weer invloed heeft op het personeelbeleid en opleiding.

Er bestaan verschillende van dat soort schalen met graden van automatisering.

In 1957 publiceren George en Paul Amber een artikel: "A yardstick for automation", waarin elf graden worden onderscheiden. Als voorbeeld daarvan enkele.

graad van automatisatie	welke menselijke handeling door de machine wordt verricht	kenmerken van deze graad	voorbeelden van mechanismen
0	geen; vervangt geen menselijke energie of besturingsfunctie	alle handgereedschap; geeft voordelen maar vervangt geen menselijke functie	mes, hamer, tang, pijl en boog, blikopener, blok en takel
1	energie voor de fundamentele machinale handelingen	gebruik van mechanische krachtbron, maar voeding en besturing van machine aan de mens	betonmolen, elektrische boortol, pneumatische hamer
3	sturen van machine	eerste automaat; met 'open loop'	bottelmachines, schroevenmachine
7	leren door ervaring	leert van fouten en probeert verschillende aanpakwijzen	gedikteerde schrijfmachine
10	dominantie	machines geven opdrachten aan bedieners en ontwerpers	diktatuur van machines

Het is duidelijk dat de huidige industrie volgens deze maatlat zich nog in de nederige graden bevindt; verder dat hier sprake is van een continuüm dat van mechanisatie in automatisatie overloopt.

Een soortgelijke indeling verscheen in 1955, en verfijnd in 1958, van de hand van Bright. Deze auteur onderscheidt 17 graden, die wederom tot 4 grotere fasen worden teruggebracht.

In de eerste fase wordt het mechanisme volledig met de hand gestuurd, in de volgende wordt het sturen voor een deel overgenomen door een mechanisch programma; in de daaropvolgende fase meet de machine zijn eigen prestatie zodat de bediener op grond van deze informatie kan bijsturen, in de hoogste fase is er sprake van bijsturen door de machine op grond van eigen prestatie op het moment en/of van vroeger. Interessant is de tabel van Bright waarin deze fasen worden bekeken naar de eisen die aan het bedieningspersoneel worden gesteld.

Enkele gegevens daarvan

graad van automaties sturing:	1 - 4 hand	5 - 8 mecha- nisch	9 - 11 signaal	12 - 17 eigen handeling
lichamelijke inspanning	+ -	-	- o	o
geestelijke inspanning	+	+ -	+ -	- o
handigheid	+	-	- o	o
opleiding	+	+	+ -	+ -
ervaring	+	+ -	+ -	- o
invloed op produktie	+	+ - o	- o	o
waarbij: + = toename, - = afname, -o = afname tot nulpunt				

Ofschoon deze gegevens mogelijke ontwikkelingen aangeven, is de tabel in hoge mate spekulatief. Het ziet er bijvoorbeeld naar uit dat, naar rechts gaande in de tabel, er sprake is van een toenemende afstand tot het produkt en dat extreem rechts niet meer een operator maar wel een technisch of economisch directeur dient te worden gezien en deze zal naar ervaring, inspanning en dergelijke, hoog worden geklasseerd.

In de klassifikatie van de Amber's is nog meer opvallend dan bij die van Bright dat het een schaal is van automatisering die veel meer van toepassing is op de machines dan op de mens. Als getypeerd wordt welke fakulteit door de machine van de mens wordt overgenomen is daarbij nog niet gegeven welke capaciteiten door de mens in zijn relatie met dat mechanisme dienen te worden gebruikt. We komen hier tot een belangrijke paradox. Wat menskundig interessant is, is datgene, wat bij automatisering niet geautomatiseerd is. Het gaat ons om de menselijke taken, die overblijven.

Men zou als algemeen thema van de ontwikkeling van automaten kunnen stellen dat het om een zich verplaatsende verdeling gaat tussen mens en machine wat betreft taken en capaciteiten. Steeds meer wordt aan de machine opgedragen, steeds minder aan de mens. Is het zo dat voor kort alleen technische en economische principes daarbij de maatstaf vormden, nu gaat men zich meer afvragen of die taakverdeling ook menskundig gezien wel juist is.

Er kunnen in het algemeen wel functies worden genoemd, die tot de

sterke punten van de machine zijn te rekenen zoals: uithoudingsvermogen, geen hinder van monotonie, grote geheugenopslag zowel voor korte als lange perioden, betrouwbaarheid van detektie en interpretatie van eenvoudige signalen, betrouwbaarheid in het uitvoeren van programma's, omvang en snelheid van krachttutoefening en beweging en dergelijke . De sterke punten van de mens liggen daartegenover meer in de improvisatie, dus de opvang van onwaarschijnlijke situaties, het bedenken van nieuwe oplossingen, in het herkennen van patronen in onvolledige en stochastische gegevens, in het overzien van veel informatie en het coderen daarvan, in een enorme zij het weinig systematische geheugenopslag voor langere perioden.

Omdat de fasen waar het alleen gaat om de vervanging van de mens als krachtbron, dus de mechanisatiegraden, al voor een deel achter ons liggen in de historie, zijn dus de problemen gericht op de toekenning van taken van informatieverwerking aan mens of aan de auto-maat . Ook hierbij geldt een belangrijk principe dat vaak over het hoofd wordt gezien. Dat namelijk de capaciteit tot informatieverwerking van de mens vooral bepaald wordt door de specifieke codering in vormsymbolen, grafische tekens, kleuren, volgordes en dergelijke. Het aantal bits dat een mens kan verwerken hangt sterk af van de dragers van de informatie. Dit wijst erop, dat de vormgeving tot in details belangrijk is bij het ontwerpen en veranderen van de 'interface' tussen automaat en machine. Konkreter gezegd: het ontwerp van het paneel met informatiepunten en bedieningspunten. Bij het toedelen van informatieverwerkende taken aan operators, dient het ontwerp ergonomisch te zijn geoptimaliseerd, niet uit overwegingen van een luxe toegift voor de arbeidsvreugde, maar als een fundamenteel aspect van het rendement van een mens-machine systeem.

Om tot een beter oordeel te komen van een bestaand operator-automaat systeem kan men gebruik maken van controlelijsten. Sommige zijn algemeen van aard (Dirken e.a. 1965, Klinkhamer 1969), andere speciaal gericht op regelzalen (Dirken 1969). Bij analyses van dergelijke bestaande regelkamers valt al snel op dat in bijna alle gevallen een grote onzekerheid aan het ontwerp ten grondslag moet hebben gelegen. Er is namelijk dan sprake van een uitgesproken parameter-redundantie, resulterend in een teveel aan informatie. Het is bekend dat een bedieningsman hooguit vier informatiepunten continu kan bewaken. Deels afhankelijk van de gevarieerdheid van regeling van het

proces ziet men echter dat een overdaad aan meetpunten op het paneel informatie geeft, gekoppeld aan een rijkdom van bedieningspunten, alsof geen aspekt van het proces verloren mag gaan. Dit is waarschijnlijk te herleiden op de volgende factoren.

- de onderlinge afhankelijkheid van de procesparameters zijn onvoldoende bekend om een hiërarchie erin te onderkennen en dus tot het onderscheiden van kernparameters over te gaan
- er is een traditie om de complexiteit van het proces te benadrukken op het paneel, ofschoon het slechts een fysisch-chemische ingewikkeldheid is en niet een betreffende de besturing
- er is zelden of nooit een grondige analyse gemaakt van de informatie- en bedieningspunten, waarvan metterdaad gebruik wordt gemaakt.

Het laatste punt verdient enige toelichting. Als men aan operators vraagt of bepaalde paneelonderdelen kunnen worden gemist, zal meestal een ontkennend antwoord volgen, omdat vereenvoudiging als verlaging van de taak wordt ervaren, omdat men zich nauwelijks bewust is of het betreffende onderdeel wel of niet eens gebruikt wordt. Een nog belangrijker aspekt is het volgende: Bij een redundantie van informatie- en bedieningspunten ontstaat een veelvoud van mogelijkheden om het proces te regelen, en dus een diversiteit van beslissingsstrategieën, criteria en handelingsvolgorden. Operators zullen dus danig in hun taakgedrag verschillen; er zijn vele wegen om dit Rome te bereiken; in de gedragswetenschappen spreekt men hier van het 'vikariaat' van het gedrag (Brunswik 1955).

Afgezien nog van het feit dat hiermee een taakonzekerheid wordt geschapen omdat men bij instructie en opleiding geen éénduidige taak als doel heeft, is er tevens een zekere willekeur omdat de groei van de taakopvatting van een individuele operator bij de redundantie in het regelnetwerk vaak geen terugkoppeling krijgt en hij zich dus niet-adequate taakprincipes kan eigen maken; taakhandelingen kunnen zo overbodig of riskant worden zonder dat dit door iemand wordt opgemerkt. Het lijkt er weer op of het voornoemde principe van vormloosheid zich vanaf het produkt, via het paneel tot de taak doorzet. De verscheidenheid van taakopvatting, die door de redundantie in de hand wordt gewerkt, resulteert in een gebrekkige terugkoppeling van operator naar ontwerper. Daarbij komt nog dat er verschillende

funktionarissen zijn die met verschillende blik de regelkamer bezien. Om te beginnen zal de ontwerper, de instrumentalist, meer van het proces afweten dan de operator; meer informatiepunten zullen hem als zinvol voorkomen. Redundantie voor de operator behoeft geen redundantie te zijn voor zijn chef of voor degene die een analyse van het proces maakt of die de energie- en grondstofbalans wil opstellen of voor degene die het proces wil veranderen. Eveneens geldt nog enigermate dat eenzelfde operator bij het opdoen van ervaring een veranderde behoefte aan informatie zou kunnen hebben; zo kan men zich een afname voorstellen bij groeiende ervaring; op den duur echter misschien weer een toename omdat hij het proces dan meer gedetailleerd wil kennen. Het is duidelijk dat een hiërarchie van informatiepunten en bedieningspunten niet alleen regeltechnisch maar ook menskundig zeer wenselijk is.

De definitie van redundantie wordt in dit geval bepaald door de menselijke informatieverwerking, welke zoals gezegd sterk afhangt van de vormgeving van het paneel. Bij het ontwerpen van regelzalen wordt, ondanks de genoemde taakonzekerheid, wel terdege met ergonomische criteria rekening gehouden. Zo wordt er in toenemende mate rekening gehouden met de afleesbaarheid van schalen, de normering van de symbolen en dergelijke. Er is een soort voorkeur voor vertikale schalen, waarschijnlijk nog overblijfsel van het principe van de 'scanning line' waarbij alle, vertikale, schalen op gelijke hoogte werden gemonteerd en een op te merken afwijking van een pijl direkt als een uittreden uit de lijn kon worden gekonstateerd. Er is bij het schaalontwerp nog wel vaak sprake van onderbelichting, onjuiste plaatsing van cijfers ten opzichte van de gradering, pijlen die het afleespunt teveel bedekken, verblindende reflekterende oppervlakken, te weinig kwalitatieve aanduiding bij een teveel aan kwantitatieve. Het is echter duidelijk dat in veel opzichten de paneelonderdelen op zich zijn verbeterd.

Over het algemeen wordt het principe gevolgd dat het proces zich van links naar rechts op het paneel afspeelt. Soms is er een begin van een hiërarchie doordat men een centraal paneel met relatief belangrijke informatie vult. Er zijn verschillende principes te onderscheiden om de informatie en bedieningspunten op het paneel te groeperen. De juist genoemde is het principe van het volgen van de onderdelen van

het proces; een ander principe is indelen naar de frekwentie van waarnemen en/of bedienen; nauw daaraan verwant is het principe van indelen naar urgentie, dus naar de reaktietijd. Deze twee principes leiden tot een zwaartepunt in het paneel waar naar de periferie het gewicht van informatie en bediening afneemt. Een vierde principe is om de instrumenten naar gelijksoortigheid van parameters te groeperen, dus bijvoorbeeld alle drukmeters bij elkaar, alle stroomaanduidingen, enzovoorts.

Men heeft geprobeerd om de diskriminatie van de paneelonderdelen te verbeteren door terzijde of ertussen afbeeldingen van procesonderdelen weer te geven; een grafisch of semi-grafisch paneel met voorstellingen van destillatiekolommen, roervaten, kleppen, bunkers, reaktors en dergelijke. Inderdaad worden de homogeniteit van de vertikale schalen en schrijvers hiermee tegengegaan en de identifikatie van functie en de proceskennis verhoogd. Het principe wordt echter meestal te weinig uitgebuit; vooral door het teveel aan versierselen aan de kerstboom op het paneel en in mindere mate door de homogene vormgeving van de onderdelen, die bepaalde stroomrichtingen van de grafische voorstelling onmogelijk of onbegrijpelijk maken.

In verband met dit voorgaande kan men zich afvragen hoe in het algemeen de gang van zaken is bij het ontstaan van een proces. Daarop valt slechts heel globaal een antwoord te geven. Het schijnt dat van oktrooiaanvraag tot fabriek een 5 jaar verloopt; soms echter wordt direkt een proeffabriek begonnen op grond van een gekocht 'flow-sheet'. Op een dergelijk schema staan de proceskringen vermeld en globaal staan de informatiepunten erop aangegeven. Wat aan procesinformatie bij de 'vaten' of in een centrale regelkamer aan de operateurs wordt aangeboden wordt deels nog besloten door instrumentatiediensten. Er bestaan vanzelfsprekend bepaalde tradities ten aanzien van fabrikant en type van instrumenten; vaak ook allerlei vuistregels. Zo in de trant van "Een proces komt neer op 15 potten en pannen, dat kost je miljoen gulden en dan heb je één meetkamer met 3 tot 4 personen per dienst." Dergelijke koersbepalingen zijn zeer belangrijk. Het zal bijvoorbeeld nauwelijks waar te maken zijn dat twee of vijf personen nodig zijn, omdat de taaktoedeling althans zo vormloos is dat het in 2, 3, 4 of 5 parten delen van de koek

nogal willekeurig is. Daarom zal een wijze van instrumenteren en bemannen vooral worden ingegeven door de vorige of soortgelijke fabriek, die weer enzovoorts. Pas na kostbare en grondige procesanalyses kan een omstrukturering volgen; vaak leidt deze diepgaande kennis van het proces tot verdere uitschakeling van de mens, maar ook dan is het de vraag of de taak tot een menselijker hoekje is teruggedrongen.

Een soortgelijke traditie-invloed kan men soms aantreffen ten aanzien van de produktienorm. Ondanks de tegenwerpingen bij navraag blijkt soms dat vanuit een proeffabriek met zeer brede marges verwachtingen worden opgesteld ten aanzien van produktie en dat de produktie van het eerste halfjaar norm wordt, afhankelijk als deze is van de bekwaamheid en inspanning van de bedieners en van de storingen en produktwisselingen. Deze en voorgaande verschijnselen wijzen erop dat niet alles automatisering is wat procesindustrie heet en dat er nogal wat aan de mens wordt overgelaten; een inefficiënt verschijnsel als onbekend is aan welke personen wat wordt overgelaten. De regelbaarheid van de menselijke regelkringen in de procesindustrie dient node opgevoerd. Een eerste vereiste is duidelijk het standaardiseren van taken en dus van het technisch contactvlak tussen mens en automaat.

3 TECHNISCHE ONTWIKKELINGEN

De kritische geluiden die vanuit menskundig standpunt zojuist werden gemaakt bedoelen niet te suggereren dat alle ontwerpers blaam treft. Ook hier geldt wederom dat het feit dat de vormgeving van de menselijke taak een sluitpost vormt in het beleid verklaarbaar is omdat die taak zo onbekend en variabel is. Er zijn echter wel terdege ontwikkelingen aan te wijzen op het gebied van ergonomisch doordachte vormgeving in combinatie met verder gevarieerde meet- en regelsituaties. Een goed inzicht in de huidige stand van zaken kan men vinden in het artikel van de Kieviet in de leergang van het K. I. v. I. De nieuwe ontwikkelingen zijn daar echter nog niet te vinden. Enkele van de ons inziens belangrijkste gedachtengangen laten wij nu volgen.

Miniaturisatie: Op vele plaatsen in de procesindustrie kan men aan het paneel nog de vroegere kenmerken van de bediening ontdekken: het rondes maken langs alle punten met grote zware afsluiters en peilstokken. Dit leidt vaak tot de 'straatvorm' van het paneel en tot grote logge instrumenten. In de vliegtuigindustrie, waar het om dezelfde typen van informatieverwerking gaat, als men de mens in zijn overdrachtsfuncties bekijkt, heeft men wel geminiaturiseerd. Daar is bijvoorbeeld het reuzenrad van het scheepsroer wel vervangen door een kleine stuurknuppel en zijn de instrumenten klein en geplaatst in de perifeer van een bolvorm. De traditionele logge grote instrumenten voor regeling en aflezing kunnen vervangen worden door kleinere; de rechthoekige regelzalen en panelen door een ruimte in cockpit-vorm. De grootte van instrumenten dient alleen bepaald te worden door de aflezing en bereikbaarheid. Op het moment verkeren we in een tussenfase waarin de grote instrumenten in gesegmenteerde panelen worden gebouwd die inderdaad als totaal de konkave vorm benaderen.

Hiërarchie van signalering: Dagelijks wordt de moeilijkheid onderhouden van het ontdekken en identificeren van storings- en andere signalen. Het meest gevolgde systeem is dat bij elke afwijking een en dezelfde auditief signaal klinkt, waarna door de operator het paneel wordt afgezocht tot hij een zwak knipperlicht ontdekt, welk de plaats van gewenste ingreep of aflezing accentueert. Een soortgelijk, meer uitgewerkt systeem is het tussenlassen van een 'mastersignal';

na de geluidstoot kijkt men eerst naar een centraal geplaatste lichtenkolom, die door middel van cijfers aangeeft welk paneel verder moet worden overzien; somt wordt een dergelijk vertakkingssysteem bovenaan het betreffende paneel voortgezet.

Een dergelijke hiërarchie in signalering komt tot stand door toevoeging van supersignalen, niet door ordening van de eigenlijke informatiepunten. In gevallen, waar men op grond van een konsekwent gevolgd indelingsprincipe vanuit een punt het paneel opbouwt, staat afstand tot het zwaartepunt gelijk met afname in hiërarchie.

Een direkter wijze van hiërarchie is het reduceren van informatiepunten tot de hoogst noodzakelijke tezamen met een systeem waarmee men de overige informatiepunten na opdracht weer in het gezichtsveld kan oproepen. Het is op deze wijze mogelijk om het funktionele gezichtsveld van de operator slechts op te vullen met twee tot drie informatiepunten plus een televisiemonitor. Een minder ingrijpende wijze van hiërarchie kan men door vorm en kleur bewerken, zo in de trant dat alleen de geel gekadreeerde schalen meer en vaker aandacht verdienen dan de blauw gekadreeerde, enzovoorts. Het moge echter duidelijk zijn dat naarmate men meer aan parameterreduktie heeft gedaan, de hiërarchie meer impliciet wordt en minder op andere manieren behoeft te worden geakcentueerd.

Kodering door vormgeving: De moeilijkheden van overzien, opsporen, herkennen en interpreteren van informatie- en bedieningspunten kan eigenlijk goed geïllustreerd worden door het waarnemingsveld van de operator even op te vatten als uiterst klein; men kan dit toetsen door hem letterlijk door een buis naar zijn paneel te laten kijken. Bij dit buisvormig kijken wordt de reaktietijd van overzien, opsporen, maar ook herkennen en interpreteren aanzienlijk verlengd. Bij een schrikreactie evenals bij vermoeidheid en invloed van alcohol wordt waarschijnlijk puntvormiger waargenomen. De vraag is nu: Is een paneelonderdeel los van gegevens over de relatieve plaats te herkennen? Het is daarom buiten twijfel dat extra kodering van de paneelonderdelen door vorm en kleur verbeterd zou werken. De vorm en kleur van de kadrering van schalen bieden talloze variatiemogelijkheden. Indien bijvoorbeeld door vorm het procesonderdeel wordt gekarakteriseerd zou de kleur de urgentie kunnen aangeven of het type van parameter. Mits met enige uniformiteit gehanteerd is dit een mogelijkheid bij uitstek om de informatie dusdanig te koderen

dat informatiereductie plaatsvindt bij gelijkblijven van het aantal parameters.

Signalering bij uitzondering: Het probleem om de juiste informatie op het juiste moment aan de operator aan te bieden wordt slecht opgelost door alle informatie steeds aanwezig te laten zijn. Indien daarenboven van de operator niet alleen wordt gevraagd de situatie op een gegeven moment te overzien maar ook die van een aantal momenten terug, is de puntvormige informatie van een wijzer op een schaal ook een slechte oplossing. Men ziet daarom dan ook in toenemende mate schrijvers in plaats van wijzerschalen. Zonder reductie in aantal heeft dit echter nog meer informatieindigestie bij de operator tot gevolg. Het zojuist besproken principe van hiërarchisering kan hier echter worden toegepast. Hierop nog enige toelichting. Het is niet ongebruikelijk om aan een bepaalde procesparameter, wel dan niet tweezijdig, twee grenzen te onderscheiden, namelijk een signaleringsgrens en een veiligheidsgrens. De eerste impliceert dat de toestand van de parameter een korrigerend optreden van de operator vraagt, die echter nog enige tolerantie in tijd en aanpak overlaat. Bij de veiligheidsgrens die dus pas bereikt kan worden als voornoemde tolerantie wordt overschreden wordt automatisch, dus zonder operator, een veiligheids-handeling uitgevoerd. Nu is het mogelijk om een nog eerder liggende grens in te voeren: een 'schrijfgrens'. Men denke in dit verband aan de volgende situatie. Op twee hoofd-parameters na zijn alle overige informatiepunten pas in het gezichtsveld van de operator als zij op een van twee monitors worden opgeroepen of spontaan verschijnen. Als een parameter de schrijfgrens bereikt wordt het verloop ervan geschreven, alleen als de signaleringsgrens wordt bereikt, wordt het geschrevene op de monitor aangeboden. Voor het geval twee aanbiedingen samenvallen, zijn er twee monitors nodig, eventueel nog aangevuld met een extra signaal, dat een derde aanbieding wacht.

Grafischer weergave van paneelpunten: Het benutten van grafische of semi-grafische weergave verwijst naar proceskennis in die zin dat een operator een signaal en een set-point metterdaad moet interpreteren als bijvoorbeeld een peil van een bepaalde vloeistof in een tank met speciale functie en als een poging om de doorstroming van een bepaalde stof op een zeker konstant niveau te handhaven. Men kan zich afvragen of het, na een aanzienlijke reductie van informatie-

en bedieningspunten, ook mogelijk zou zijn om geheel zonder proceskennis te bewaken en te regelen en dus een aantal abstrakte gegevens formulegewijs te bewerken. Gezien het belang van kennis van resultaat van handelen voor de mens, is dit echter een minder geschikte oplossing. Indien men dus de proceskennis wil en de identifikatie van signalen als verwijzing naar konkrete gegevens wil handhaven, dient de ruimtelijke en funktionele structuur van het proces op het paneel zo herkenbaar mogelijk te zijn. Op eenvoudig niveau kan worden volstaan met gekleurde lijnen die de proceskringen aangeven en meters en regelaard verbinden. Dit wordt al veel toegepast, maar te weinig wordt rekening gehouden met de principes van het menselijke voorstellingsvermogen. Als bijvoorbeeld een stroommeter met vertikale wijzerschaal in een horizontale lijn wordt aangebracht, wordt dit als verwarrend ervaren; dit nog sterker als daarbij nog een vertikale lijn geschreven wordt. Horizontale schalen en schrijvers verdienen dus soms aanbeveling; in veel gevallen zouden de oude cirkelvormige of cirkelsegmentvormige schalen nog juist zijn, eveneens eenvoudige tellers. In het merendeel van de gevallen kan echter met gekleurde zones op schalen, zonder fijne gradaties worden volstaan. Wederom zou de vliegtuigindustrie vaak voorbeelden kunnen leveren van een adequate symbolisatie van procestoestanden. Zonder het doorvoeren van het principe van hiërarchisering en reductie van parameters, zal echter wegens ruimtegebrek op het - klein te houden - paneel een grafische benadering bemoeilijkt worden.

Samengestelde parameters: De grote hoeveelheid parameters is vanzelfsprekend niet alleen te verklaren vanuit de neiging van de konstruktors om alle aspecten van het proces ten toon te spreiden. Vaak is de redundantie van parameters op het eerste gezicht niet waar te maken omdat metterdaad een stel signaaltypen in onderlinge combinatie pas aangeven hoe het procesonderdeel dient te worden bijgestuurd. Indien er echter een zekere mate van onderlinge afhankelijkheid is, ook al is deze van stochastische aard, kan na een procesanalyse worden overgegaan tot het onderscheiden van een samengestelde parameter, die dus slechts één signaal afgeeft. Het is bijvoorbeeld denkbaar dat een bepaalde functie van twee druk- en drie stroomgegevens als 'invoer van de reaktor' op een schaal wordt aangeduid. Een soortgelijke redenering kan worden toegepast op de kwaliteitsaanduiding. Is het mogelijk om op grond van gegevens in verschillende fasen van

het proces de kwaliteit te voorspellen, met andere woorden een multi-pele prediktie? Een dergelijke voorlopige kwaliteitsaanduiding dient voldoende betrouwbaarheid te bezitten om het proces te corrigeren. De in het vorige hoofdstuk genoemde tendens om het netwerk van proceskringen vanuit economische overwegingen steeds meer uit te breiden, leidt tot de noodzaak om het overzicht en de voorspelbaarheid te redden. De lange looptijden en parameterredundantie zullen ons dwingen tot ontwerpen waarin dergelijke artificiële parameters noodzakelijk zijn. Dat meer dan vroeger speciale trend-analyses wel dan niet met behulp van rekentuig zullen worden uitgevoerd en als informatie aangeboden, is onontkoombaar. Een dergelijk nieuw signaal dient voor de operator vertaald te worden in een gegeven dat hij in zijn opvatting omtrent het proces kan plaatsen en hanteren. Het valt natuurlijk te verwachten dat een voortschrijding van deze technieken leidt tot een bijna volledige uitschakeling van de mens, waar fabrieken op berekende doel- en winstfuncties zullen draaien.

De automatiseringsgraden van de Amber's en van Bright zijn in ieder geval illustratief voor die ontwikkelingsgang waar de mens steeds meer capaciteiten aan de mechanismen afstaat. Als nu, zoals juist aangegeven, hele fabrieken 'mensloos' gaan produceren, is alleen schijnbaar het einde van die ontwikkeling bereikt. Wat in feite dan gebeurd is, is dat de 'interface' verlegd is naar planning, onderhoud, aan- en afvoer, distributie en verkoop. Duidelijk een andere categorie van taken is zo bij de interface gekomen dan in de fase van overgieten, roeren, monstereisen en afsluiters dichtdraaien. Het palet van taken en capaciteiten is veranderd. Indien we ons onderzoeksgebied echter bepalen tot binnen de poort en dus tot die fase dat ergens nog lieden met veiligheidshelmen tussen 'de potten en pannen' rondlopen, dan kan men zich afvragen hoe in de meer geavanceerde fasen de menselijke taken zullen moeten worden vormgegeven. Als men op de onmiddellijke eisen van regeltechnische konstruktoren afgaat, ontstaat natuurlijk een geheel van eisen waaraan bijna alleen regeltechnische konstruktoren voldoen; een begrijpelijke zaak omdat de onderlinge afstanden tussen operator - plannenmaker - ontwerper zijn verminderd. De voorkeur gaat in de verder geavanceerde automatisering uit naar operateurs die in regeltechnische structuren kunnen denken, die ge-de-specialiseerd zijn en die flexibel kunnen worden ingezet. Men

zou als een volgorde van rollen kunnen denken aan chemiciën- regel-techniciën - manager; de operator van de toekomst zou dan de tweede en derde rol moeten kunnen combineren.

Het blijft natuurlijk de vraag of een continue waarzaamheid gekombineerd met prikkelarmoede, nog minder acceptabel wordt als men zich een dergelijk hoogwaardig personeel voorstelt. Het zou wel eens onvermijdelijk kunnen zijn dat neventaken moeten worden ontworpen, die dan in planning, onderhoud of elders kunnen liggen, om de werktijd op een menselijke manier gevuld te krijgen. Het gevolg zou onder meer andere eisen aan het type signalering betekenen; eisen die nu reeds voor een deel zouden kunnen worden opgesteld. Een van de redenen die leiden tot de onzekerheid omtrent eisen die aan operateurs worden gesteld, kan worden gezocht in de vreemde combinatie van uiterste monotonie en grote verantwoordelijkheid. Dat men in de ene industrie denkt aan operateurs met weinig of geen opleiding, in een andere industrie aan uitsluitend HTS-ers is begrijpelijk als men dan eens het oog op de taakleegte, dan weer eens op het vereiste inzicht laat vallen. Het begint duidelijk te worden dat het tweede element doorslaggevend is en dus hoogwaardig personeel nodig is. Het probleem hoe ze op te leiden en waar ze vandaan te plukken is echter niet minder groot dan het probleem hoe de taak op een menselijke wijze te vullen. Bewaken is een verantwoordelijkheid en die leidt weer tot een geestelijke en lichamelijke spanning die frekwent door handelen dient te worden ontladen. Bij geen mogelijkheid tot handelen ontstaat of een aanpassingsstroornis, zich uitend in neurotische of psychosomatische verschijnselen, of, - wat gelukkig vaker voorkomt - een vermindering van het verantwoordelijkheidsgevoel en het ontstaan van slapen of dagdromen. In de laatste fasen van de automatisering, die vóór de 'mensloze' produktie, is de menskundige taakontwerper even of meer belangrijk als de technische ontwerper.

Een deel van deze problematiek kan wel herleid worden op de terughoudendheid van velen om de processen inderdaad alleen maar door de regelaars en rekentuig te laten bewaken; voor een deel is die bewaking ook van overheidswege gereglementeerd. Men kan zich, zeker nu in de fasen van de 'very remote control' voorstellen dat mensloze perioden tijdens weekeinden worden ingelast. In naburige landen ~~verschijnen~~ schijnen energiecentrales zo te worden overgelaten aan subroutines buiten de menselijke hersenen.

Er doet zich echter bij deze ontwikkeling tegelijkertijd een nevenprobleem voor, dat voortkomt uit het feit dat niet allen die het proces bedienen stijgen in opleiding en capaciteiten. De betrouwbaarheid van apparatuur zal nog altijd een categorie mensen vergen die in het veld controleren en schoonmaken en allerlei eenvoudige werkzaamheden uitvoeren. Dit laag blijven of zelfs lager worden van bepaald personeel met tegelijkertijd het hoger worden van het resterende personeel ontwikkelt een vakuum in het midden. Dit schijnt in de hoog geïndustrialiseerde maatschappij in zijn geheel merkbaar te zijn.

Boiten (1970) spreekt in dit verband van een zandlopersmodel: een maatschappij bestaande uit technokraten en poetsers; of meer in termen van Huxley: in alpha's en gamma's. In de procesindustrie wordt soms gesproken van blauwen en roden. Het is mogelijk dat een dergelijke verwachting te veel gebaseerd is op een gelijkblijven van de arbeid als maatschappelijk structurerend principe. In de Verenigde Staten en de Sowjet-Unie schijnt wel iets van deze zandloper te kunnen worden gemerkt.

Men dient echter niet uit het oog te verliezen dat ook vooral in een minder ver geautomatiseerd bedrijf het werkelijke procesbedieningspersoneel al niet het grootste deel van het personeelsbestand uitmaakt. De verwachting dat het aantal meetkameroperators relatief zal worden teruggebracht tot 50% of 30% zal het kapitaalintensieve karakter van de procesindustrie niet sterk kunnen beïnvloeden als niet tegelijkertijd een verdere mechanisering en automatisering van onderhoud, reparatie en transport en verlading gaat plaatsvinden.

Tot besluit van dit hoofdstuk over enkele technologische ontwikkelingen kan de veronderstelling worden uitgesproken dat de bedienings-taken in de procesindustrie nog lange tijd een grote diversiteit van automatiseringsgraad te zien zullen geven. Dat een langzame verschuiving naar verdere automatische regeling vergezeld zal gaan van eenvoudige regeling van produktie en transport dat voordien nog geheel niet was geautomatiseerd; dus een verbreding naast een verdieping. Die eenvoudiger graden van automatie kunnen zoals tot nu toe veel gebeurde, gissenderwijs met menselijke taken worden volvoerd. De taakonzekerheid wordt met nog niet bekende menselijke kosten dan wel weer opgevangen door het menselijke improvisatievermogen en de informele sociale opvang van taken. Wij zijn er echter van

overtuigd dat dit gebrek aan overzicht, dat zo duidelijk blijkt in de selectie, opleiding en instructie, niet nodig is en dat een menskundiger vormgeving van de 'hardware' en van de organisatorische aspecten van de operatorstaken mogelijk is. Bij de voorlaatste fasen van de automatisering, zal dat menskundiger ontwerpen onmisbaar blijken. Het is duidelijk dat de elementen technisch ontwerp, taakontwerp, eisen aan bedieners elkaar wederzijds beïnvloeden en dat als een archimedisch punt eerst door samenspel van technische en menskundige ontwerpen een voorbeeldsituatie moet worden geschapen. De ontwikkeling van een beschrijvingsmethodiek van de huidige operators-taken kan daarbij een belangrijke bijdrage zijn voor het overbruggen van de periode van taakonzekerheid.

DE ORIENTATIE

4 TAAKBESCHRIJVING

(H. van der Sluijs en J. M. Dirken)

Uit het inleidende deel van dit rapport is gebleken dat een grondige observatie van het werk en de taak in de procesindustrie nodig is; grondig in de zin dat een systeem van beschrijven wordt ontwikkeld waarmee de taak dusdanig in kaart wordt gebracht dat het beleid erop kan koersen en aanpassingsrisiko's kunnen worden ontdekt. Tegelijkertijd dienen twee punten te worden benadrukt. Uit voorafgaand soortgelijk onderzoek blijkt dat zonder vooringenomenheid van de grond af aan dient te worden begonnen. Ten tweede, de weg naar de beoogde methode kan lang zijn en bij deze oriëntatie kunnen niet meer dan de eerste stappen worden gezet.

In dit hoofdstuk valt de nadruk op de determinering van de arbeid, in het volgende zullen verscheidene sociaalpsychologische facetten in het brandpunt komen en in het hoofdstuk erna zal de aandacht vooral gericht worden op aspecten van de opleiding van operators.

De taakanalyse werd in eerste instantie gebaseerd op een observatie waarbij geen vooropgezette categorieën werden gehanteerd, maar waarbij chronologisch de werkzaamheden werden genoteerd en door middel van interviewen na afloop aanvullende informatie werd ingewonnen. Tijdens de periode van intensieve observatie werden zo volledig mogelijk de taakhandelingen schriftelijk vastgelegd in termen van uiterlijk waarneembaar gedrag. Deze notities werden daarna door een andere onderzoeker gekodeerd volgens een systeem dat op grond van arbeidsanalytische ervaring voor deze gegevens adequaat scheen. Naast deze observatie werden twee andere typen van informatie-inwinnen gebruikt. Ten eerste een analyse van het technische proces: wat op welke wijze waar geproduceerd werd en welke taken hieruit voor de betrokkene voortvloeiden, welke de normale en uitzonderlijke toestanden van het proces waren en hoe aan de interface, waarmee deze man gekonfronteerd was, vorm was gegeven. In de tweede plaats werd met de geobserveerde operator een deels gestructureerd interview gehouden. Het eerste type van informatie is, voor zoverre nodig, verwerkt in de uitwerking van de taakanalyse. De belangrijkste conclusies uit de interviews zullen op het eind van dit hoofdstuk worden behandeld.

Wegens het a-cyclische verloop der werkzaamheden en daardoor veel tijd en moeite vergende karakter van de observatie, werd besloten om voorlopig een beperkt aantal operatorstaken aan te pakken. Er werd daarbij gekozen voor een variatie in het niveau van operators, variatie in produktiewijze en zo mogelijk variatie in procesfase. Deze variaties werden als volgt gerealiseerd:

1. veldoperators voor vaste stof stroom
2. machinisten met binnen- en buitentaak voor gasdruk
3. meetkameroperators voor vloeistof/slurry produktie
4. chefs van een wachtdienst van een gas/vloeistof fabriek.

Er werd ten aanzien van een en dezelfde taak acht uur geobserveerd en geïnterviewd, vier uur voor elk van twee elkaar in wachtdienst opvolgende operators. Ten aanzien van de belangrijkste taak, die van de meetkameroperators, werd eenzelfde proces tijdens het opstarten en tijdens een in redelijke mate gestabiliseerde toestand geobserveerd. De te observeren personen hadden van te voren een schriftelijke uitleg van het onderzoek ontvangen en hun was gevraagd zo ongestoord mogelijk hun normale werk te verrichten en de observator toe te staan mee te lopen en notities te maken.

Taakbeschrijving:

Om een taak te beschrijven kunnen in grote lijnen twee wegen worden gevolgd, namelijk door middel van vraagtechnieken naar de inhoud van de taak, gesplitst naar een aantal facetten zoals dit ondermeer gebeurt bij systemen zoals werkklassifikatie. Hierbij wordt een aantal eisen geformuleerd en een aantal omstandigheden beoordeeld.

De tweede mogelijkheid tot taakbeschrijving is die van observatie en analyse van de waargenomen handelingen zoals die bijvoorbeeld is ontwikkeld in de tijdstudie techniek (Barnes, 1963) en bij het bepalen van de energetische arbeidsbelasting (Van der Sluijs, 1963).

Het verschil tussen beide methoden is hoofdzakelijk hierin gelegen dat de eerste zich meer bezighoudt met het niveau waarop de taak wordt uitgeoefend in relatie tot een norm en de tweede met datgene wat in de praktijk van het dagelijks leven in allerlei verscheidenheid optreedt. Beide methoden geven een beeld van de momentane situatie, waarbij de tweede methode het voordeel biedt van de analyse van de arbeid zelf, waardoor een andere samenstelling van de onderdelen tot nieuwe inzichten kan leiden.

Hoewel de methode van observatie en analyse veel tijdrovender is dan de methode van vragen, geeft deze echter meer informatie over de werkelijkheid. Om deze reden is voor de ontwikkeling van een methode van taakbeschrijving dan ook vooral voor deze tweede methodiek van beschrijving en analyse gekozen. De afsluitende interviews kunnen dan via het eerste type voor benadering enigszins complementeren

De in de tijdstudietechniek ontwikkelde methode van analyse en meting leek voor het werk in de procesindustrie niet relevant door het a-cyklische en a-specifieke karakter van het werk dat wordt verricht. De "tijd" is hier niet de belangrijkste faktor voor het meten van het werk. Wel lijkt het relevant van de tijdstudietechniek de methode van observatie en analyse te hanteren welke dan natuurlijk tegen de dimensie van de tijd kan worden geprojecteerd. Zo kan men inzicht krijgen in de onderlinge verdeling van de soort werkzaamheden zoals deze in hun diversiteit in de verschillende situaties kunnen voorkomen.

Wanneer deze methode aangevuld zou worden met de in de laatste jaren ontwikkelde methode van analyse en bepaling van de fysieke arbeidsbelasting (Van der Sluijs en Dirken, 1970), kan een vrij nauwkeurige observatie worden gedaan van datgene wat uiterlijk zichtbaar is bij het werk van de waar te nemen persoon.

Het beeld wordt echter dan pas volledig wanneer ook de mogelijkheid aanwezig is hier de "geestelijke" dimensie van de arbeidstaak aan toe te voegen.

Deze "geestelijke" dimensie is echter van een andere orde van grootte dan de eerder genoemde fysieke en tijdsdimensie. Toch kwam het ons juist voor om in zijn algemeenheid te proberen de bestaande methoden - die hun bruikbaarheid hebben bewezen - toe te passen en te trachten deze uit te breiden of aan te vullen met de "geestelijke"komponent.

Als uitgangspunt hiervoor kan gekozen worden het niveau - kwa opleiding, instelling en motivatie - dat bij de te observeren persoon aanwezig is en door middel van tests deels zou kunnen worden gekwantificeerd. Dit uitgangsniveau is namelijk mede bepalend voor de manier waarop en hoe op bepaalde situaties zal worden gereageerd. Voor iemand met alleen een lagere-school opleiding zal het worteltrekken van een bepaald getal een zeer grote opgave zijn, terwijl dit voor iemand met een middelbare-school opleiding over het algemeen geen enkel probleem vormt.

Om de "geestelijke" inspanning te waarderen kan begonnen worden met in de beginfase het gedragspatroon van de waar te nemen persoon tijdens de observatieperiode te waarderen in eenvoudig uit te drukken grootheden, zoals:

"Geen of gering", bijvoorbeeld waar te nemen tijdens bezigheden die maar zeer ten dele verband houden met het werk.

"Gemiddeld", meestal waar te nemen tijdens het verrichten van routine-handelingen en werkzaamheden.

"Hoog", vaak waarneembaar gedurende storingen of bijzondere omstandigheden.

De hierboven beschreven methode werd bij verschillende funktionarissen toegepast en heeft geleid tot de volgende inzichten en voorlopige konklusies.

Het bleek mogelijk het werk van de verschillende funktionarissen te herleiden tot in hoofdzaak een beperkt aantal werkzaamheden, te weten:

- bediening: in indrukken van knoppen, verzetten van set-points, draaien aan afsluiters;
- observatie: hoofd en ogen inspekterend langs informatiepunten bewegen of duidelijk de ogen met aandacht op een informatiepunt houden;
- kommunikatie: het door middel van telefoon of omroepsysteem contact hebben met anderen over het werk;
- overleg: in direkt gezichtskontakt met anderen vragen en antwoorden uitwisselen met onmiddellijke betrekking tot de werkzaamheden;
- notitie: het invullen van staten, wachtboek en dergelijke;
- onderhoud: het verrichten van handelingen die meer gericht zijn op het produceren dan op het produkt, in de zin van schoonmaken en kleine reparaties van machines of omgeving ervan.
- persoonlijke verzorging: verkleden, wassen, eten en drinken;
- leegloop: gedrag dat niet op het werk is gericht en evenmin persoonlijke verzorging is.

De laatste twee van deze acht categorieën hebben wij nog niet of nauwelijks in de analyse kunnen opnemen.

Deze in eerste instantie grove indeling komt bij verdergaand onderzoek zeker voor verfijning in aanmerking, terwijl ook verscheidene differentiatiemogelijkheden aanwezig lijken te zijn.

Als voorbeeld kan de kommunikatie dienen. De kommunikatie kan gesplitst worden in twee categorieën, te weten

- binnenkomende
- uitgaande.

Een verdere differentiatie is mogelijk door bijvoorbeeld te onderscheiden naar vraag of opdracht of naar de urgentie van het bericht. Ook voor de andere taakelementen valt aan een soortgelijke differentiatie te denken.

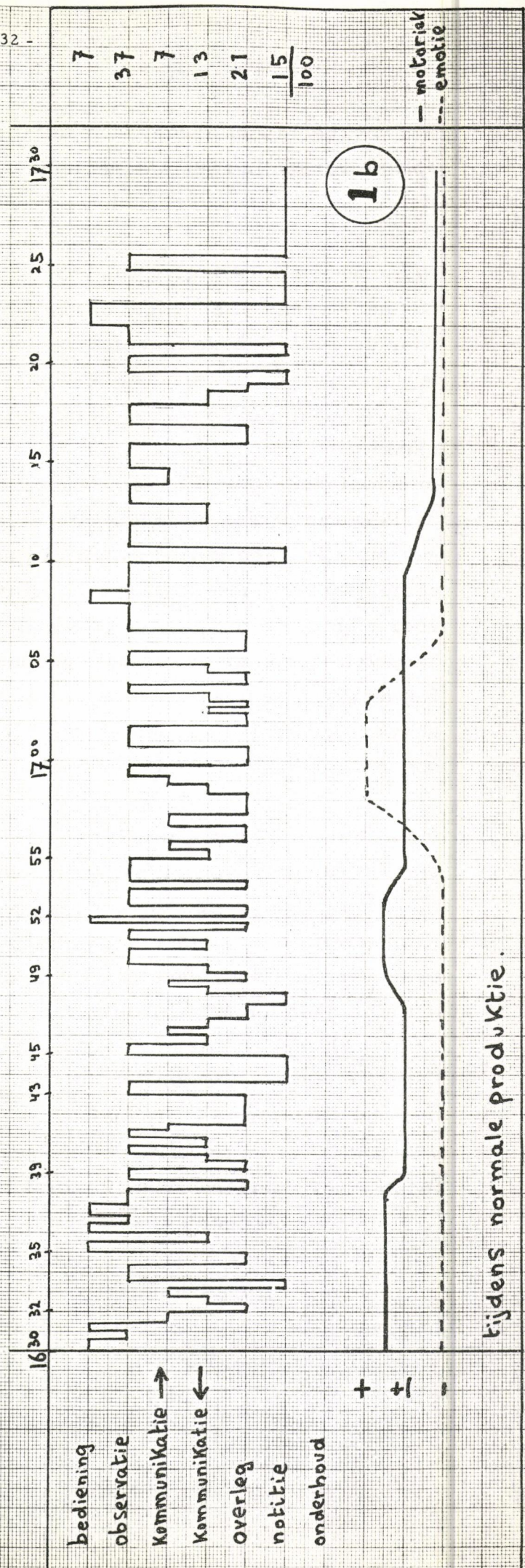
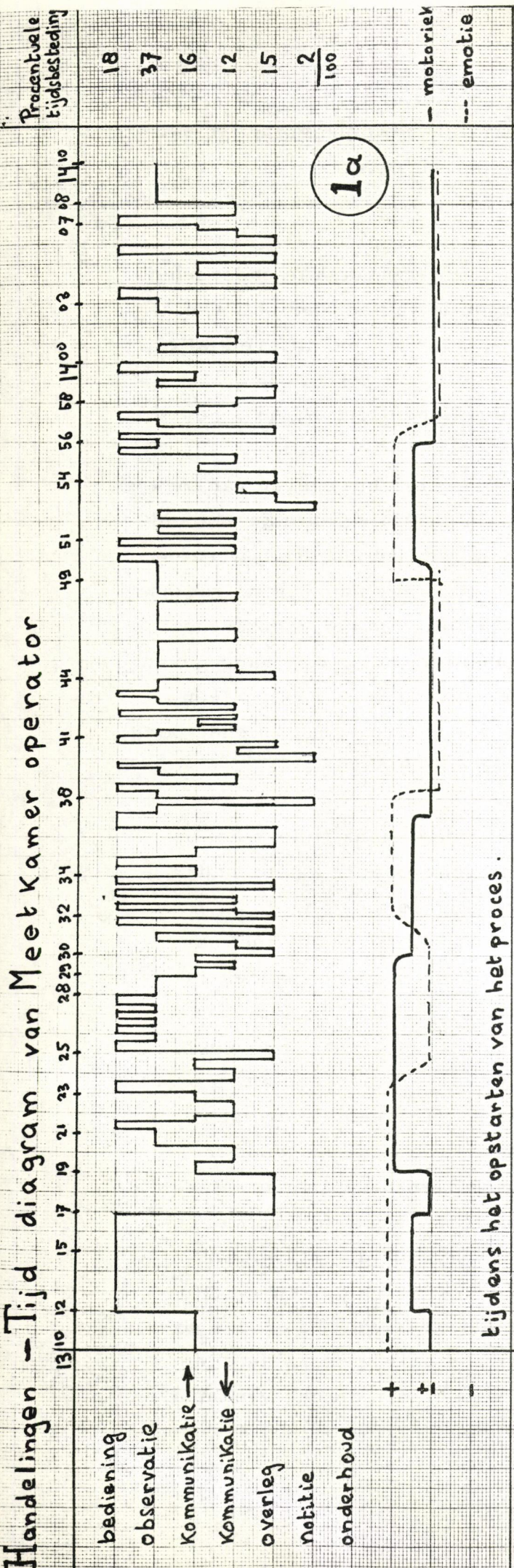
Van een aantal observaties is dus een handelingen-tijd diagram gemaakt.

In de volgende drie diagrammen wordt een overzicht gegeven van toepassing van de zes of zeven categorieën. In de tijd wordt elke eenheid van minstens één minuut getypeerd naar de meest toepasselijke categorie, voorzoverre blijkt uit de veldnotities. Waar mogelijk wordt ook zeer globaal de ter plaatse geschatte intensiteit van het motorische handelen en van de emotionele gespannenheid met -, ± of + aangegeven. Elk diagram heeft betrekking op één werksituatie, maar valt uiteen in twee verschillende toestanden en betreft ook twee verschillende personen die elkaar op deze werkplek in wachtdienst opvolgen.

In het eerste diagram wordt aan de bovenzijde de taak tijdens het opstarten van de vloeistof/slurry-produktie voorgesteld; aan de onderzijde hetzelfde proces in redelijk gestabiliseerde toestand.

Het betreft hier een meetkamer van ongeveer 12 x 6 meter met aan twee wanden vlakke panelen. Er zijn twaalf banen op het paneel; in het algemeen loopt het proces van links naar rechts. In totaal zijn er een 200 informatie- en iets minder bedieningspunten, waarvan bij het opstarten naar schatting 40 procent werd geobserveerd en 15 procent bediend. Bij normale produktie zijn deze percentages, weer naar schatting, respectievelijk 30 en 5 procent. Het aantal personen in de meetkamer varieerde van één tot acht; er waren twee hulpoperators die zich meestal buiten de meetkamer bevonden. Alleen de meetkameroperator, een heel enkele keer zijn chef, bediende de set-points. De twee hulpoperators bedienden ook soms drukknoppen op een apart paneel van de slurry-transport. In beide toestanden van het proces was de meetmakeroperator duidelijk degene die de koers bepaalde. Een groot deel van zijn taak (± 25%) bestaat uit telefoon oppaken en anderen bellen en mensen oproepen via het omroepsysteem.

Handelingen - Tijd diagram van MeetKamer operator



Het proces bevond zich in een matig geautomatiseerd stadium: alle afsluiters en de meeste transportbanen werden nog met de hand na telefonische opdrachten daartoe verricht, een telefonische opdracht kwam na het oproepen via het omroepsysteem.

Men kan de variatie in de tijd over de categorieën uitdrukken als het aantal wisselingen per tijdseenheid.

Tijdens de opstartfase was dit aantal wisselingen gemiddeld 1,8 keer per minuut met een klimax van 3 keer per minuut, terwijl dit tijdens de normale produktie gemiddeld niet hoger was dan 1,4 keer per minuut, dus circa 20 procent minder.

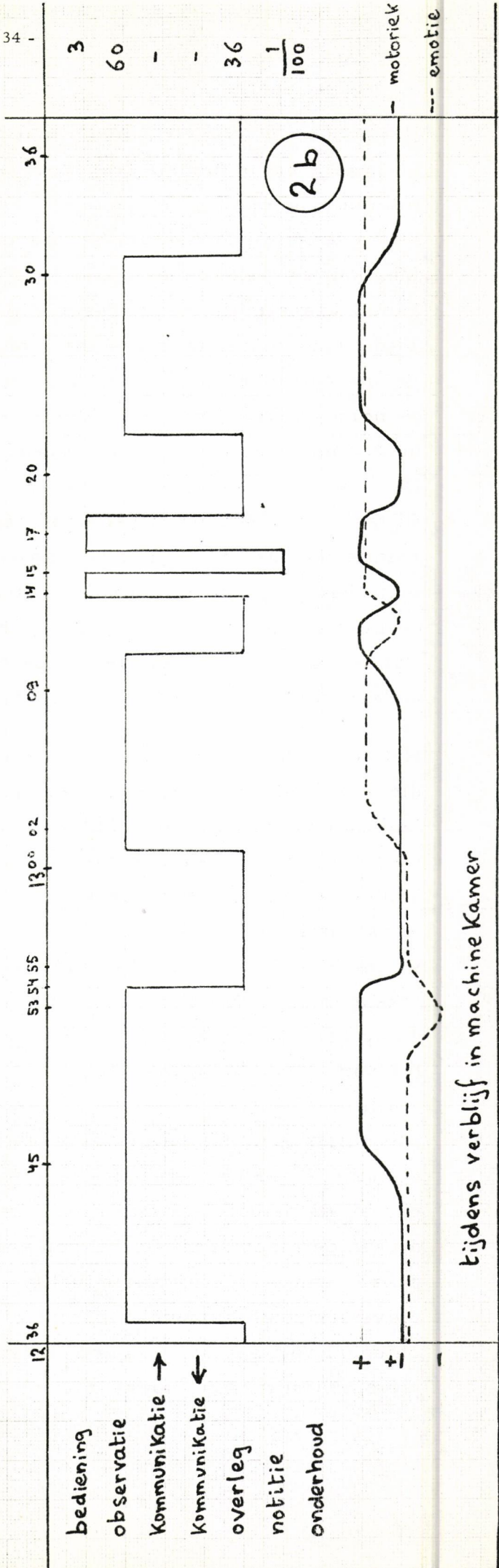
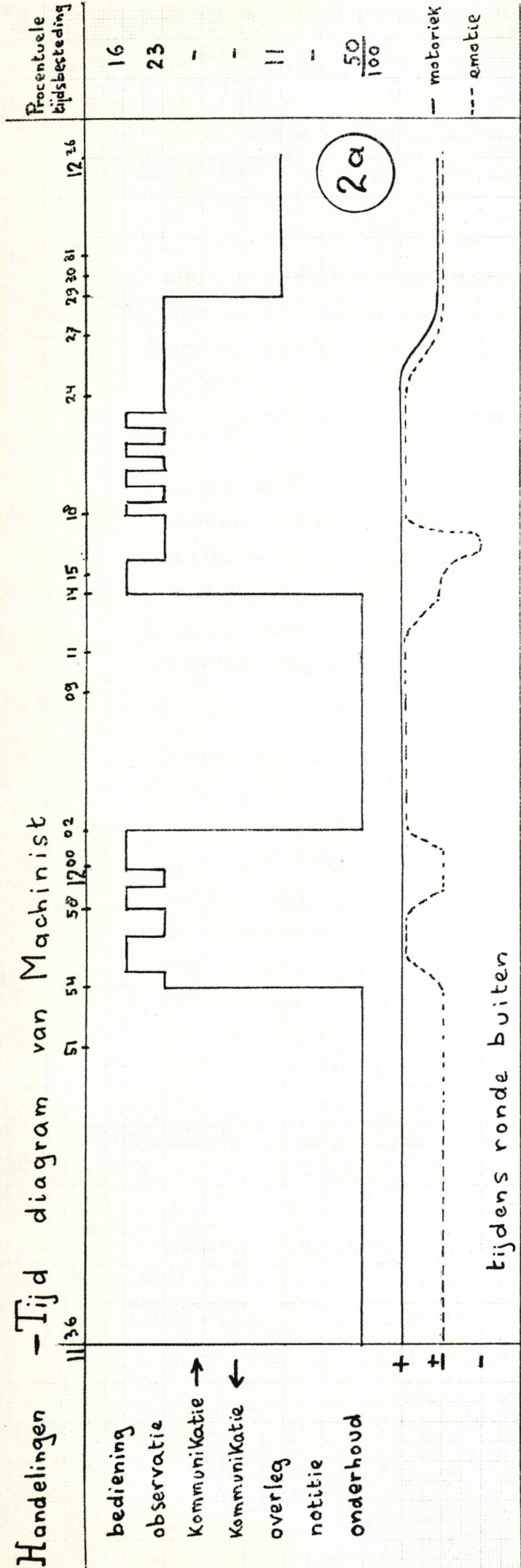
Deze frekwenties geven in zekere mate de intensiteit weer waarmee de taak moet worden uitgeoefend. Dit heeft natuurlijk een bepaalde relatie met het motorieke gedrag van de operator, hetgeen in zekere mate bevestigd wordt door de onafhankelijk gedane waarneming van de intensiteit van het motorische gedrag tijdens de observatie.

Dat vooral de interpretatie van de uit observatie verkregen gegevens nadere studie en onderzoek vragen, lijkt evident.

Het volgende diagram heeft te maken met de taak van een machinist, die zowel een inspekterende taak heeft in het veld als een bewakende taak in een kompressorenhal en als zodanig een tussenpositie tussen meetkamer- en veldoperator inneemt. De taak bestaat uit het bewaken van een uitgebreid hoge druk systeem; met buiten een uitgebreid netwerk van buizen en ketels waarlangs rondes dienen te worden gemaakt, waar kleine reparaties dienen te worden uitgevoerd, leidingen afgetapt, lekkages opgeruimd en dergelijke. Binnen is het vooral het bewaken en op een auditief signaal op een van verscheidene op ongeveer 15 meter van elkaar afliggende panelen knoppen bedienen en enkele handafsluiters.

Het buiten- en binnenwerk zijn weer bij twee elkaar opvolgende machinisten een uur beschreven. Er verschijnen hier geheel andere patronen dan bij de meetkameroperators. Ook de meer overeenkomstige situatie in de machinehal blijkt toch heel anders. In beide gevallen is het gebrek aan kommunikatie opvallend. Bij het ronde doen valt de nadruk op veel lopen, trappen klimmen en bukken en op onderhoud. In de machinehal valt de nadruk op observerend bewaken en wordt het relatieve isolement wat verminderd door overleg.

Handelingen - Tijd diagram van Machinist

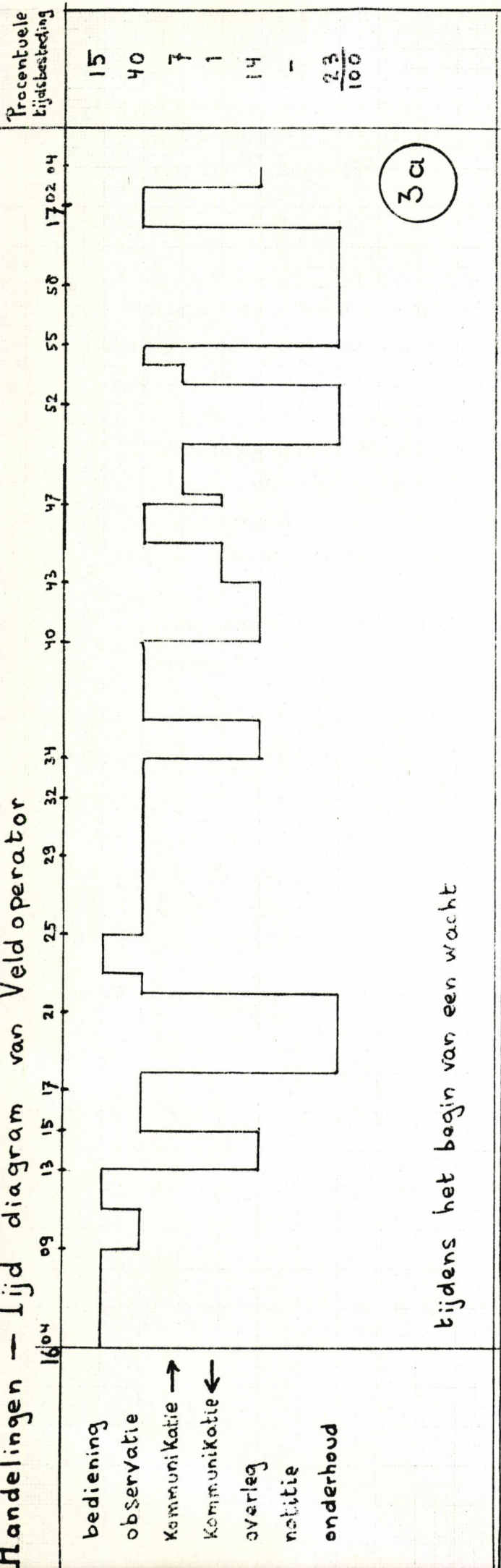


Bezien we de frekwenties van wisseling, dan blijken deze voor het buitenwerk gemiddeld 0,3 en voor het binnenwerk gemiddeld 0,2 per minuut te bedragen.

In het derde diagram tenslotte, dat van de veldoperators, verschijnt weer een ander patroon. De motoriek en emotie is hierbij onvoldoende systematisch in kaart gebracht. De algemene indruk bij de observator was dat er zo goed als geen emotionele spanning viel te konstaten en tijdens het begin van de wacht een matige tot zware lichamelijke arbeidsbelasting. De taak bestond uit het bewaken en onderhouden van een uitgebreide vaste stof stroom die via buizen, glijgoten en jakobs-ladders over verschillende etages van een gebouw liep. De automatiseringsgraad is hier zeer laag en niet verder dan een gemechaniseerd transport met veel storingen.

De frekwenties van wisseling in taak zijn hier voor de beginperiode en voor de eindperiode van een wacht respectievelijk 0,3 en 0,2 per gemiddelde minuut.

Handelingen — Tijd diagram van Veldoperator



Een overzicht van de zes taakanalyses wordt gegeven in diagram vier, waarin zowel de procentuele tijdsbesteding als de frekwentie van taakwisseling per gemiddelde minuut staan vermeld. Betreffende dit laatste is het goed te bedenken dat tijdens de geobserveerde perioden frekwenties van 0, 2 tot 4 voorkwamen en dat het waarschijnlijk is dat de waarden kunnen wisselen van 0, 1 tot 5. Als deze waarden worden gesteld tegen de andere observatiegegevens, komt het gerechtvaardigde vermoeden op dat deze maat wel eens een parameter voor de zwaarte van de arbeid zou kunnen zijn, net zoals het energieverbruik in kilocalorieën of in milliliter opgenomen zuurstof een maat is voor de intensiteit van de energetische arbeid.

Tegelijkertijd is bij ons de vraag opgekomen of het tijdstip tussen handeling en waarneming van effect ook niet op een of andere manier als parameter voor deze procestaken kan worden gehanteerd. De looptijden van procesonderdelen, de duur van de kommunikatiekring via het telefoon-omroepsysteem en dergelijke zou dan in een kwantitatieve maat zoals gemiddelde of derde kwartiel kunnen worden uitgedrukt.

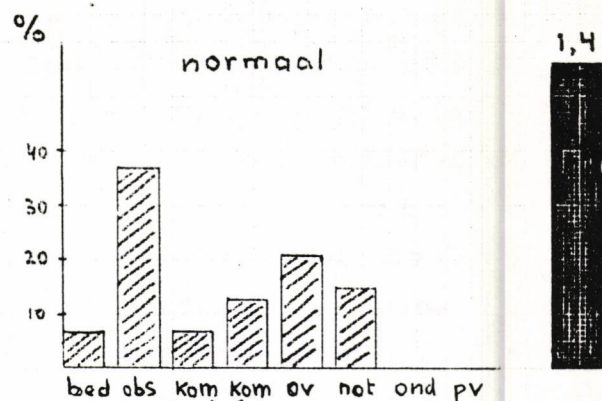
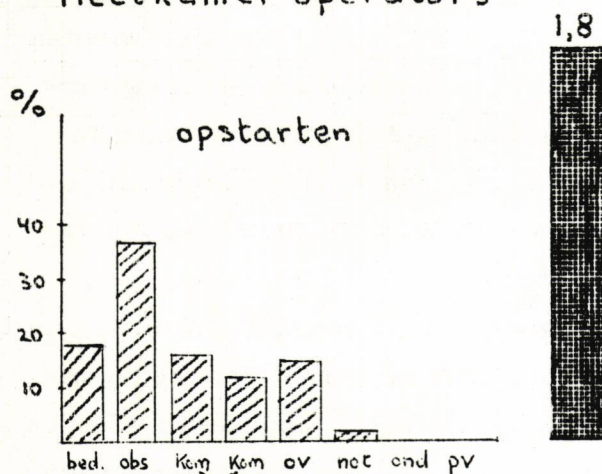
Deze eerste poging tot taakbeschrijving, waarbij wij meer de traditie van de time-motion-study hebben gevolgd dan de experimenteel-psychologische aanpak, versterkt onze verwachting dat een adequaat en nauwkeurig beschrijvingssysteem mogelijk is. Bij deze voorlopige methode is vooral de aandacht gericht op het direkte uiterlijk waarneembare gedrag. De complexiteit van de informatie-aanbieding is hierbij nauwelijks betrokken. Het tellen van meters in de regelzaal, de frekwentie van aflezen, de onderlinge relaties van informatie- en bedieningspunten, leek ons een nog weinig vruchtbare aanpak wegens het te grote aantal, het dubieuze van hun functie en de waarschijnlijke verschillen tussen operators. Bovendien hebben wij ons niet alleen op meetkameroperators willen richten.

In verdere observaties zal ons systeem verder moeten groeien; een essentiële aanvulling kan komen uit de gegevens die hierna en in de volgende twee hoofdstukken volgen.

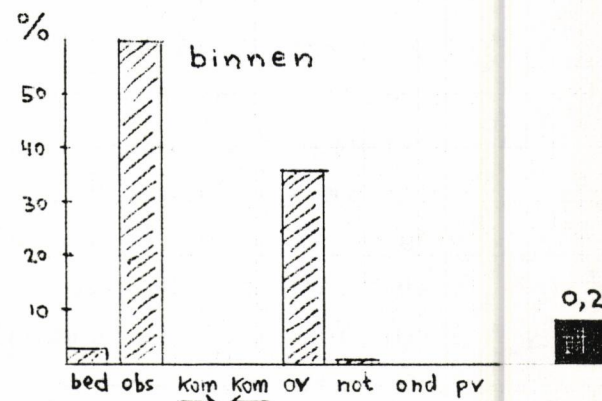
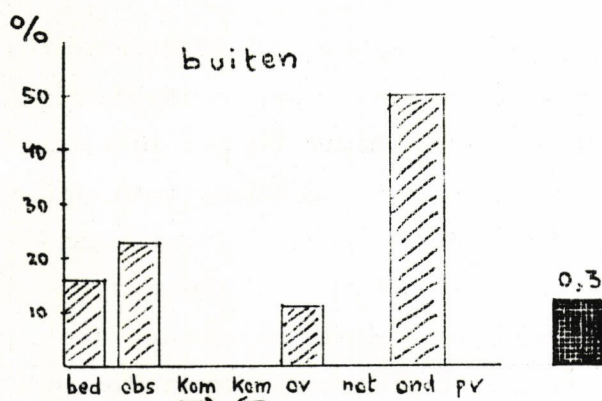
Overzicht van procentuele tijdsbesteding en gemiddelde frequentie van taakwisseling per minuut



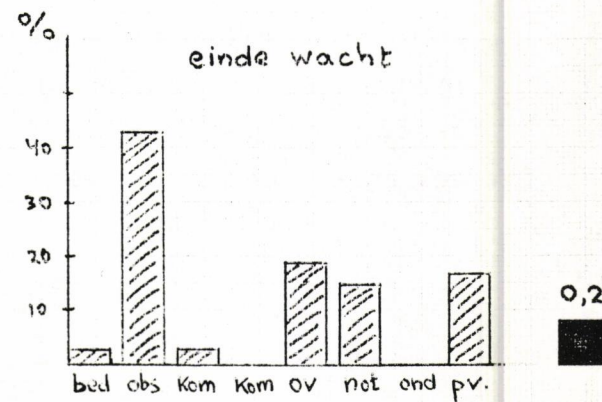
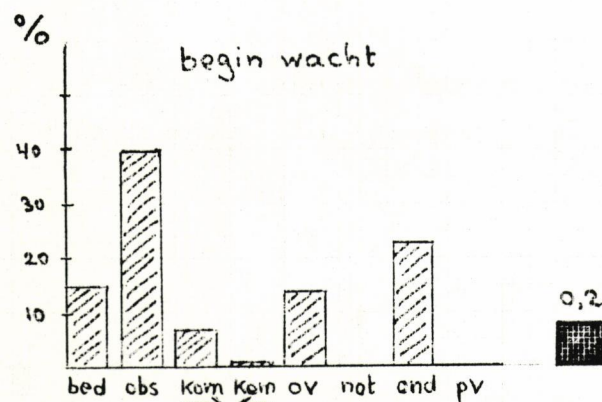
Meetkamer operators



Machinisten



Veld operators



bediening
observatie
uitgaande Kommunikatie
binnenkomende Kommunikatie

overleg
notitie
onderhoud
persoonlijke verzorging

Algemeen interview met operators na de taakobservaties

De interviews werden gehouden aan de hand van de volgende puntenlijst. Een deel van de in de lijst genoemde aspecten behoefde niet in het interview aan bod te komen omdat de informatie reeds in een gesprek met de technisch ontwerper of instrukteur was ingewonnen, of omdat de vraag niet adequaat scheen.

Interviewschema

1. AARD VAN HET WERK

- procesbeschrijving
- beschrijving hardware (tekenen op bijna blanco schema)
- taakonderdelen noemen; rangordenen naar belang
van elk noemen wat typisch moeilijk en typisch makkelijk is
van elk het percentage tijdens wacht schatten
van elk voorkeur en/of afkeer benaderen

2. ZWAARTE VAN HET WERK

- welke aspecten van taak persé gehandhaafd/liefst veranderd
- lichamelijke zwaarte (ook reizen, onderhoud, etmaalstijden e.d.)
- geestelijke zwaarte (besluiten, nadenken, waakzaam, onzekerheid, improviseren, overzien)
- emotionele zwaarte (nerveus, gespannen, verveeld, indolent, ontevreden, prikkelbaarheid, slapen, maag, e.d.)
- sociale zwaarte (isolement, bedild, zelfstandig, outcast, vrienden onder werkgenoten, relatie baas, type leiding)
- tevredenheid met werk (welke plus- welke minpunten, visie van gezin, dorp/buurt, carrière-perspektieven, bedrijfsbinding)
- verzuim (aard, waarom, psychosomatische aspecten)
- opleiding (adekwatie, gebruik, gemis, wensen)

3. WERKANAMNESE

- hoe lang in dienst, wat ervoor, welke taken sinds indiensttreding; hoe lang duurde inwerken steeds en vooral de laatste keer; voorbeelden van grote successen en grote fouten.

4. PERSOONLIJKE GEGEVENS

- leeftijd, funktie, loongroep, dienstdtijd, werkplek; indruk (koöperatief, gespannen, introvert, traag, intelligent, gedistantieerd, enthousiast, flexibel).

De acht personen die werden ondervraagd; twee veldoperators. twee machinisten, twee meetkameroperators en twee wachtchefs, verschaften ons met hun antwoorden vele gegevens, waarvan wij de belangrijkste, vergezeld met enig kommentaar, per interview-onderdeel laten volgen.

De aard van het werk: Bij het stijgen van de rang van de operators wordt de taak uitgebreider en diverser maar toch tegelijkertijd systematischer beschreven. Bij de veldoperators wordt het werk beschreven als 'vooral lopen', bij de machinisten en meetkameroperators wordt een technische doelstelling opgegeven, bij de chefs komen in wisselende volgorde maximale produktie, veiligheid van mensen en machines, sociale kontakten. Een chef schatte zijn procentuele tijdsbesteding 40% controle, 20% produktie regelen, 10% onderhoud, 10% personeel, 10% administratie.

Positieve aspecten van het werk: Het noemen van punten die slechts indirect het werk betreffen kan men vinden tot halverwege de hiërarchie. Voor de veldoperators en een machinist ligt het bevredigende in de vrijheid van bewegen en handelen, overal bij kunnen zijn en met velen kontakt hebben. De veldoperators noemen bovendien nog het niet verantwoordelijk zijn. Bij de andere machinist en bij de meetkameroperators ligt een deel van de werkbevrediging in het omgaan met het technisch komplexe systeem. Beide chefs zoeken hun bevrediging in het behalen van de geplande produktie, in het plannen van de organisatie en in de controle.

Negatieve aspecten van het werk: Van veldoperator tot en met meetkameroperator wordt de ploegendienst met verstoring van biologisch en sociaal ritme als negatief ervaren. Tevens worden steeds milieuhygiënische aspecten genoemd: stof, hitte, damp, lawaai, weer en wind, rommel.

De chefs vertonen een heretogeen beeld: er is teveel verloop onder het personeel, bepaalde taakonderdelen zouden aan anderen moeten worden overgedragen, zoals administratie en opleiding; ook zij noemen echter het niet meer deel kunnen hebben aan het verenigingsleven wegens kontinudienst.

Gewenste veranderingen in de taak: Over het algemeen blijkt men weinig suggesties te kunnen opbrengen; dit voornamelijk uit een passieve houding van 'het zal toch wel niet veranderd mogen worden; na

de verandering zal het ook niet ideaal zijn'. Door de meetkameroperators wordt de wens van verdere automatisering geuit omdat dan het telefoon-omroepsysteem minder hoeft te worden gebruikt. Over enkele reacties over een ander systeem van kontinudienst zal verderop in dit hoofdstuk worden gesproken.

Lichamelijke zwaarte van het werk: Voor hen, die rondes maken is het vele trappen lopen onder de wisselende weersomstandigheden een flinke maar niet onoverkomelijke arbeidsbelasting. Veel hangt daarbij af van de algemene konditie, die vaak door slaapstoornis wegens kontinudienst niet optimaal kan worden genoemd. De meetkameroperators klagen over de pijnlijke voeten wegens het langdurig staan en steeds een paar passen heen en weer lopen voor het telefoon-omroepsysteem. Geestelijke zwaarte van het werk: De veldoperators ondervinden nauwelijks een geestelijke belasting. De machinisten wel, omdat zij veel dienen te overzien en improviserend moeten ingrijpen. De meetkameroperators hebben het gevoel bij moeilijke beslissingen steeds op een hoger echelon te kunnen terugvallen. Er wordt alleen waakzaamheid gevraagd, die weer door een 'om de tien minuten langs het paneel lopen' wordt gestructureerd. De chefs reageren verschillend; één benadrukt het waakzaam blijven; de ander, dat hij vaak onzeker is omdat 'alles in elkaar grijpt'.

Emotionele zwaarte van het werk: Zoals het geval was bij het opnoemen van positieve aspecten van het werk, vertoont de onderhelft van de hiërarchische schaal een ander beeld dan de bovenhelft. De veldoperators en een machinist vinden het werk rustig en saai: "Soms denk je, gebeurde er maar eens wat; maar dan klets je maar wat meer; overdag moet je de filters doen, dan gaat de dag wat sneller". In de bovenhelft wordt wel gespannenheid ervaren. Sommige geven toe dat het hun humeur na afloop van het werk danig beïnvloedt. Soms klinkt er bij de opmerkingen door dat 'ergens in het achterhoofd' men vaak denkt aan brand of explosie. De gespannenheid over het normaal blijven verlopen van het proces gaat toch tevens vaak met een ervaren van monotonie samen. "Na vijf jaar moet je eigenlijk weg naar een andere taak".

Sociale zwaarte van het werk: Een eigenaardig patroon verschijnt hier bij alle ondervraagden: De kontinudienst vormt een zware belasting voor het gezin, vrouw en kinderen hebben deze niet geheel aanvaard, maar er is een financiële noodzaak. De houding van de echtgenote kan

niet gekompenseerd worden door het inzicht in de arbeid van haar man omdat zij er in bijna alle gevallen niets van wist en er niet van op de hoogte werd gebracht. Ook de kennissen kennen het werk niet. In geen van de gevallen waren er met de werkgenoten persoonlijke kontakten buiten de werktijd. De indruk werd gewekt dat de arbeid zoveel mogelijk uit de gedachten werd gebannen.

Karriëre-perspektieven: Vier ondervraagden antwoordden niet hoger te kunnen komen, omdat ze niet verder konden studeren. Drie verwachtten nog een kleine promotie, ondanks niet verder studeren. Alleen een meetkameroperator verwachtte door studie en hopen op goede werkbeoordelingen nog veel hoger te komen.

Op aspecten zoals opleiding en werksatisfactie zal in de volgende hoofdstukken verder worden ingegaan. Wij volstaan hier met enkele algemene indrukken.

Voor de lagere operators geeft het eigenlijke werk geen voldoening; voor slechts een deel van de hogere operators heeft het werk satisfactie vanuit behoefte aan technisch inzicht en technische beheersing. De opleiding wordt meer ervaren als een werkvreemd hiërarchisch principe dan als adequaat voor de taakindeling; ervaring opdoen tijdens het werk - bij lagere is er sprake van een noodzakelijk geachte periode van enkele maanden, bij hogere tot 1 à 1½ jaar - zou bepalen of iemand voor zijn taak is opgewassen.

De kontinudienst. In het voorgaande is herhaaldelijk naar voren gekomen dat de ploegendienst met zijn verstorende invloed op het biologische en vooral sociale ritme als zeer bezwaarlijk werd ervaren. Het is niet hier onze taak om dieper op de algemene achtergronden in te gaan. Voor de biologische aspecten wende men zich tot Kleitman 1965, waarvan vooral het vierde deel; voor ploegenarbeid in de procesindustrie tot Mann en Hoffmann 1960, voor Nederlands onderzoek bijvoorbeeld tot Banning e. a. 1961 en Dirken 1966.

Er kunnen aan het probleem onder meer de volgende aspecten worden onderscheiden.

- In hoeverre steeds een gelijkblijvende bemanning nodig is.
- Of een etmaal in 2, 3 of 4 wachtdiensten moet worden verdeeld, afhankelijk van wat een aanvaardbare lengte van een werkdag wordt gevonden.

- Of men ploegen wil laten roteren over de verschillende dag-, nacht- en avond- en ochtenddiensten en indien dat wel zo is, of men die rotatie snel of langzaam wil.
- Of men bij de momenten van aflossing wel dan niet rekening wil houden met sociale ankermomenten zoals maaltijden en schooltijden.

Zeker als tijdens de weekeinden ook met een volledige bemanning dient te worden gewerkt en er sprake is van volkontinu dienst, worden moeilijke eisen gesteld aan de werkers. Over het algemeen wordt er echter weinig rekening gehouden met het probleem van ritmeverstoring en worden systemen gangbaar die min of meer toevallig tot stand zijn gekomen. Ter illustratie van het verschil in oplossing geven wij hier twee systemen van volkontinue vierploegendienst.

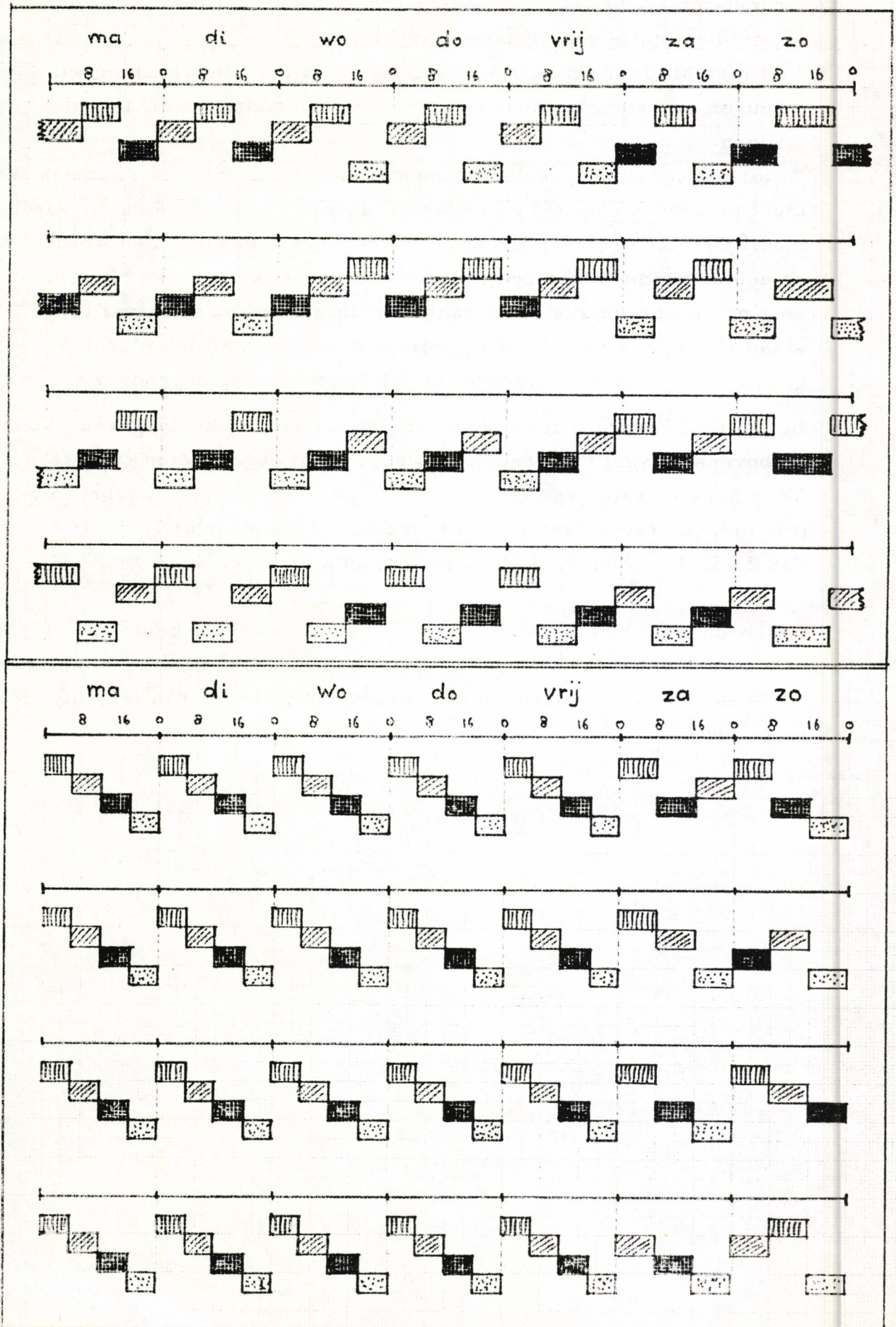
In diagram 5 worden twee perioden van elk vier weken gegeven. Voor het bovenste, veel toegepaste, systeem is dit de volledige cyclus.

Voor het onderste systeem is het slechts een kwart; de ploegenvolgorde op achtereenvolgende vierde maandagen is daarbij 1, 2, 3, 4 dan 2, 3, 4, 1 dan 3, 4, 1, 2 en tenslotte 4, 1, 2, 3.

Ofschoon gemiddeld evenveel uren worden gemaakt in beide systemen zijn er opmerkelijke verschillen. Het bovenste is veel onregelmatiger in diensttijden. De voornaamste verschillen geven wij in tabel op bladzijde 45.

5

Verschillende systemen van volkontinue vierploegendienst



Onregelmatiger systeem	Regelmatiger systeem
diensten:	
6 ochtenden à 8 uur	20 à 6 uur
6 middagen à 8 uur	(alle 20 hetzij nacht, ochtend, middag of avond)
5 nachten à 8 uur	6 weekeinddiensten à 8 uur
1 nacht à 9 uur	
1 zondag à 12 uur	
1 zondag à 11 uur	
wisseltijden:	
door de week 7, 15, 23 uur	door de week 6, 12, 18, 0
tijdens weekeind 8, 20 uur	tijdens weekeind 8, 16, 0
werkuren in 4 opeenvolgende weken;	
61, 32, 36, 39	46, 38, 46, 38
gemiddeld 42 uur	gemiddeld 42 uur
aantal rustperiodes:	
20	26
aantal rustperiodes ≥ 24 uur:	
4	3
aantal etmalen vrij:	
7	2
aantal zater- of zondagen vrij:	
3	2
standaardafwijking van rusttijden:	
19, 7 uur	6, 6 uur

In het onregelmatiger systeem zijn er minder rustperiodes, die echter vaak langer duren. De wisseling van de ene naar de andere dienst binnen vier weken is daar zeer groot en de duur van de rustperiode is uiterst onregelmatig.

In het regelmatiger systeem is men vier weken achtereen in dezelfde dienst, het totaal aantal vrije etmalen is echter aanzienlijk minder. Door de kortere diensten tijdens de weekdays van 6 uur en tijdens de weekeinddagen van 8 uur is een veel grotere sociale participatie mogelijk en merkt men minder de ritmeverschillen.

Wij hebben een aantal operators die volgens het onregelmatiger systeem werkten en die, zoals gemeld, bijna allen erover klaagden, het regelmatiger systeem als alternatief voorgelegd. De reacties erop waren verschillend. Als aan het alternatief de voorkeur werd gegeven werd dit beargumenteerd vanuit de grotere regelmaat en vooral de aanzienlijk kortere weekeinddiensten. Als het niet werd aanvaard werden als redenen opgegeven dat men minder vrij had en dat men dan bijna iedere dag aan het werk gebonden was. Daarbij werd weer de indruk bevestigd dat het werk de zure appel was, waar men door moest bijten; men werkte vooral om langer achtereen het werk te mogen vergeten.

Konklusies

In dit hoofdstuk over het begin van de taakanalyse is een beschrijvingsmethode behandeld die na verdere differentiatie belooft adequate onderscheidingen te maken tussen verschillende operators en verschillende arbeidsperioden.

Tevens zijn er gegevens naar voren gekomen die doen vermoeden dat aspecten zoals arbeidsvoldoening en acceptatie van de arbeid door het gezin nogal kritisch zijn. Eveneens schijnt de tijdsorganisatie van de arbeid niet overal optimaal te zijn. Gegevens dus die nog eens benadrukken dat niet alleen vanuit het gezichtspunt van taakefficiency maar ook met het oog op medische en psychologische arbeidshygiëne een menskundiger ontwerpen van operatorstaken in de procesindustrie beslist geen luxe is.

Een verdere analyse van het arbeidsgedrag en de aanpassing van operators aan hun werksituatie is daartoe eerst geboden.

5 SOCIAAL-PSYCHOLOGISCHE FACETTEN

(H. Kuipers en R. van der Vlist)

5.1 Inleiding

In de volgende paragrafen zal een overzicht gegeven worden van enkele voor de arbeidsbeleving en arbeidsvoldoening relevante sociaal-psychologische aspecten van het werk van bedieningspersoneel (operators) in de procesindustrie. We zullen ons daarbij voornamelijk baseren op observaties, verricht bij een aantal wachtdiensten gedurende een volledige dienst. Waar nodig en mogelijk zullen onze bevindingen worden vergeleken met beschikbare literatuur.

Arbeidsbeloning en arbeidsvoldoening zullen worden bestudeerd ten einde inzicht te krijgen in de aard en de oorzaken van aanpassingsmoeilijkheden die zich voordoen onder werknemers van geautomatiseerde of gedeeltelijk geautomatiseerde werksituaties.

We zullen achtereenvolgens de volgende aspecten, die mogelijk niet zonder belang zijn, nader beschouwen:

- a) De aard van het produktieproces.
- b) Het niveau van automatisering.
- c) De samenstelling en hiërarchische structuur van de arbeidsploegen.
- d) De aard van de taak: taakvoorbereiding
taakeisen
taakverdeling.
- e) Ploegendienst, houding ten opzichte van het werk.

5.2 De aard van het produktieproces

Anders dan het geval is bij massafabrikage of seriefabrikage van stukgoed, is de aard van het produktieproces in de chemische en procesindustrie als regel kontinu. Slechts in enkele gevallen zijn hoeveelheden en samenstellingen van produkten gebaseerd op 'bestellingen'. Echter ook in deze gevallen is het produktieproces nauwelijks diskontinu omdat de overschakeling van het ene produkt op het andere als regel snel en eenvoudig verloopt. Het gevolg is dat steeds weerkerende arbeidscykli vrijwel ontbreken. Bij de massafabrikage of seriefabrikage van stukgoed wordt het produktieproces als regel gekenmerkt door steeds weerkerende kortere of langere cycli, die hun repeterende eisen aan het arbeidsproces stellen.

Een kontinu arbeidsproces heeft als nadeel dat, gezien vanuit het produktieproces, het werk van de diverse arbeidsploegen een tamelijk kunstmatig begin en eindpunt kent.

Willems (1970) typeert het werk in de massafabrikage als "..... eenvoudig van aard, met een sterk repeterend karakter en verlopend onder een duidelijke tijd-druk. Doorgaans is een bepaalde mate van handvaardigheid en een bepaalde graad van oog-hand-coördinatie vereist".

Hiertegenover is het werk in de procesindustrie geheel anders. Er is hier als regel geen sprake van repeterende arbeid, geen sterke binding aan een temporeel ritme terwijl ook op handvaardigheid geen groot beroep wordt gedaan.

De beschrijving van Willems maakt dus wel duidelijk dat de aard van het produktieproces in de procesindustrie eisen stelt aan het werk, die geheel anders zijn dan in de gewone fabrieksmatige produktie.

Men zou het continue karakter van het proces zelfs als één van de meest kenmerkende eigenschappen van de procesindustrie kunnen beschouwen. De specifieke taakeisen zijn ons inziens dan ook niet alleen gebonden aan de mate van automatisering sensu strictu, maar mede het gevolg van dit kontinu-proces. Het betekent namelijk dat het niet mogelijk is arbeidsploegen te formeren afgestemd op een steeds weerkerende produktiecyklus die duidelijk af te grenzen is naar input, throughput en output. We hebben niet te maken met een produktiecyklus, maar met een produktiestroom. Dat een scherp onderscheid

tussen arbeidsploegen dat niet is afgestemd op het technische verloop van de produktiecyklus kan leiden tot een fundamentele desintegratie in het groepsproces, is duidelijk aangetoond in een aantal sociaal-psychologische studies. Illustratief hiervoor is de analyse van de sociaal-psychologische gevolgen van een, in een Britse mijn, ingevoerde mechanisering (Trist en Bamforth, 1951).

Voor de procesindustrie zou de konklusie hieruit kunnen zijn dat, gezien het feit dat het werk van de diverse arbeidsploegen geen uit het proces voortvloeiend begin- en eindpunt kent, het de vraag is of een scherp onderscheid tussen arbeidsploegen, zoals dit thans doorgaans het geval is, wenselijk is.

Mogelijk zou een juistere benadering zijn alle operators, samen met de chefs, de instrukteur en de produktiechef, die ingeschakeld zijn bij de procesbeheersing van een bepaalde fabriek, op te vatten als

één ploeg die als totaliteit verantwoordelijk kan worden gesteld voor het gehele proces. De thans bestaande afgrenzing tussen arbeidsploegen maakt ook de overgang van de ene ploeg op de andere een vrij onnatuurlijke zaak. Symptomen hiervan zijn het onnodig veranderen van set-points aan het begin van een dienst, het verzwijgen van vrij onschuldig, reeds bekende kansen op storingen bij de overgang van de ene dienst op de andere, enzovoorts. Het is alsof iedere ploeg eerst 'bezit' moet nemen van de fabriek vóór het normale arbeidsproces voortgang kan vinden en vervolgens met tamelijk negatieve gevoelens dit werk overdraagt aan de volgende ploeg.

Hoewel men de hiergenoemde symptomen negatief zou kunnen interpreteren, zouden wij erop willen wijzen dat dergelijke reacties evengoed kunnen optreden als gevolg van een behoefte aan identifikatie met het totale proces. De opdeling in ploegen, zonder duidelijk breekpunt in het arbeidsproces, bemoeilijkt een dergelijke identifikatie zeer.

5.3 Het niveau van de automatisering

In de literatuur vindt men verschillende indelingen naar de graad van automatisering (Bright 1958, Amber 1955, 1956, Latil 1953, Brossy 1957). Deze indelingen verschillen naar criteria en naar het aantal niveaus dat men onderscheidt. Voor ons doel is een globaal tweeledig onderscheid naar de mate waarin de procesregeling automatisch verloopt, voldoende.

1. Gedeeltelijke automatisering. In dit geval is er als regel slechts sprake van automatische signalering van storingen of kansen op storingen. Operators moeten als regel zelf het proces regelen en storingen verhelpen.
2. Processen die overwegend automatisch worden gestuurd. In de fabrieken waar we onze observaties verrichtten, treft men overwegend de eerste vorm aan. Soms is het mogelijk enkele delen van het proces automatisch zowel als met handbediening te regelen.

Men zou het bewakingsproces - in simpele bewoordingen - als volgt kunnen omschrijven:

In een meetkamer zijn in een min of meer logische opstelling een groot aantal meters aangebracht waarop men de kritieke fasen van het proces kan aflezen. Centraal ten opzichte van deze meters bevindt zich een paneel met licht/drukknoppen. De knoppen zijn van verschil-

lende kleuren met elk een eigen betekenis. Indien een bepaald deel van het proces een zeker maximum - dan wel een minimumgrens - overschrijdt gaat het met dat deel van het proces korresponderende knopje knippen; tegelijkertijd gaat de centrale alarmschel ten teken van de afwijking. Door op de betreffende knop te drukken houdt het knippen op, terwijl ook de schel wordt uitgeschakeld. Dit betekent niet dat de afwijking gekorrigeerd is, alleen dat men heeft gekonstateerd, welke afwijking zich voordoet. Na de uitschakeling van de waarschuwingssignalen, roept de paneelwachter via een megafooninstallatie een veldoperator op met het verzoek de meetkamer te bellen ("Jansen, meetkamer bellen"). Via de telefoon verzoekt hij de veldoperator dan bepaalde handelingen - openzetten of dichtdraaien van afsluiters - uit te voeren. Het effect van deze handelingen is na enige tijd, soms na enkele uren op de meters af te lezen. Sommige delen van het proces kan de paneelwachter zelf met knoppen in de meetkamer besturen. Afwijkingen kunnen uiteraard ook direkt worden afgelen van de meters die door operators met bepaalde intervallen gecontroleerd en waarvan de standen op lijsten genoteerd dienen te worden. Eveneens worden op gezette tijden monsters genomen, die direkt in het laboratorium geanalyseerd worden. Ook dit is een deel van het bewakingsproces. Tenslotte zijn er op bepaalde punten in de "buitenfabriek" meters aangebracht, die door de dienstdoende veldoperators gecontroleerd worden. Fabrieken met een dergelijke opzet hebben een vrij grote bezetting. Afhankelijk van de grootte van de fabrieken, met een niveau van automatisering zoals hierboven beschreven, variëren de ploegen van ongeveer 10 tot 16 man (2 à 3 man in de meetkamer en 8 à 13 veldoperators. Ruimtelijk zijn de paneelwachters en de veldoperators tamelijk gescheiden. Hun onderlinge taakafhankelijkheid is groot. Dit schept uiteraard kommunikatieproblemen, hetgeen mede te wijten is aan het tamelijk ouderwetse oproepsysteem ("megafoonsysteem"), dat nog in veel fabrieken gebruikt wordt; in het lawaai van de fabriek wordt niet elke oproep direkt gehoord. Het feit dat de veldoperators doorgaans weinig inzicht hebben in het gehele proces en dus in de taak van de paneelwachter, kan er oorzaak van zijn dat de veldoperators niet altijd de zin van bepaalde opdrachten inzien. Ze hebben wel eens het gevoel dat de paneelwachters hen voor niets laten draven. Bij de paneelwachters ontstaat soms irritatie over het feit dat de

kommunicatie tussen de veldoperators van de verschillende delen van de fabriek via hen wordt gespeeld, terwijl directe verbindingen soms mogelijk zijn.

Onder normale omstandigheden loopt in vele fabrieken het productieproces vrij rustig en doen zich weinig storingen voor. Het gevolg is dat de fabrieken soms de indruk wekken overbezet te zijn. Dit uit zich in bezoeken aan de meetkamer door veldoperators, in soms zichtbare verveling en in onnodig bijstellen van set-points.

Naarmate de procesbesturing verder geautomatiseerd is neemt deze 'verveling' nog toe. Tegelijkertijd krijgt het werk steeds meer het karakter van 'controle' waarvan de operator de zin vaak moeilijk kan inzien. Naarmate het proces minder vraagt om menselijke ingrepen zullen operators minder het gevoel krijgen bepaalde prestaties te leveren. Met name werknemers die uit andere beroepen komen en die vroeger duidelijk zichtbare prestaties leverden, zullen maar moeilijk kunnen wennen aan een zo 'werkarme' arbeidsdag zonder tastbare prestaties. Daarmee ontstaat een situatie waarin aan het werk zelf nog maar weinig betekenis kan worden toegekend. Ons inziens heeft dit zeer belangrijke konsekwenties voor de arbeidsbeleving en arbeidsvoldoening van operators, daar in een dergelijke situatie 'werk-intrinsieke' factoren in de arbeidsbeleving vrijwel geen rol kunnen spelen. Van Dijck (1968) rapporteert dat onderzoek in de jaren 1964/65, onder meer onder uitvoerend productiepersoneel (operators) bij DSM, aanleiding gaf tot de veronderstelling dat werk-intrinsieke aspecten geen duidelijke rol spelen in de arbeidsbeleving van operators. Deze konklusie wordt duidelijk bevestigd door onze observatie-indrukken. Van Dijck stelt echter dat dit niet aan de aard van het werk van de operator ligt. Naar zijn mening is er geen sprake van een principieel onderscheid tussen het werk van een geschoolde operator en een eveneens onderzochte groep HTS-ers.: 'De taak van de operator ... omvat werkzaamheden die duidelijk denkactiviteit, initiatief, nauwkeurigheid en het nemen van beslissingen vragen' (p. 57).

Wie enige tijd observeert in een aantal meetkamers zal het met Van Dijck niet oneens zijn, maar tegelijkertijd opmerken dat de omschrijving welhaast bombastisch aandoet en voor 80 à 90% van de werktijd niet relevant is. Van Dijck en Schram vragen zich af hoe een type

bedieningsman kan ontstaan, dat naast behoorlijke kennis van het proces en apparatuur

- meedenkt in het proces
- verantwoordelijkheid wil dragen
- zelfstandig signaleert en initiatief ontplooit
- zich interesseert voor alle aspecten van zijn werksituatie en zijn arbeid
- plezier in het werk uit de taak zelf put.

Zij stellen: "De mentaliteit en instelling van de gemiddelde bedieningsman (zijn arbeidsmotivatie) lijken niet aangepast aan de eisen en sfeer van huidige (en te verwachten!) complexe installaties en apparaturen (toenemende automatisering)".

Met evenveel recht zou men ons inziens echter kunnen stellen: De taak van de gemiddelde bedieningsman is zodanig gestructureerd en gedefinieerd dat ze nauwelijks appeleert aan de behoefte aan meedenken, zelfstandigheid, ontplooiing van initiatieven enzovoorts, die men mag verwachten bij de gemiddelde bedieningsman. Met andere woorden we zijn van mening dat het kennelijk vrijwel ontbreken van werk-intrinsieke factoren in de arbeidsbeleving wel degelijk gebonden is aan de aard van het werk en de manier waarop de individuele taken gestructureerd zijn. Ook menen wij dat bij de voortschrijdende automatisering dit kenmerk nog duidelijker naar voren zal treden.

Een van de belangrijkste zaken achten we hierbij het feit dat operators geen duidelijke arbeidsprestaties leveren. In dit opzicht is een ongeschoolde handarbeider, belast met een uiterst monotone lopende-band taak, er beter aan toe.

In een studie van Mann en Hoffmann (1960) verricht in de procesindustrie kwamen deze onderzoekers tot de volgende konklusie: 'The combination of job enlargement and of job rotation increased for many of these man (operators) - at least temporarily - the intrinsic satisfactions which could be derived from the work itself'.

Naar onze mening zou het idee van 'job rotation' en 'job enlargement' uitstekend passen in onze conceptie van de totale ploeg, die als autonome eenheid verantwoordelijk kan worden gesteld voor het gehele proces (zie Herbst, 1962). De taak zou gevarieerder kunnen worden en de door de operator gevoelde verantwoordelijkheid groter, het begrip 'produktie' zou meer voor hem betekenen, mits ook het belonings-systeem hieraan zou worden aangepast.

5.4 De samenstelling en de hiërarchische structuur van arbeidsploegen

De samenstelling van een arbeidsploeg (kontinudienst) ziet er meestal ongeveer als volgt uit. *

chef van dienst (beambte) - UTS-niveau

1^e operator

voorwerker

meetkamer

hulpoperator

2 voorwerkers

vóór fabriek

19 hulpoperators

achter fabriek

veldoperators

waarbij de loongroepindeling stijgt vanaf hulpoperator, via voorwerker en eerste operator tot chef.

Er zijn dan vier ploegen en vijf chefs van dienst, waarnaast in de dagdienst een chef van het gehele proces, soms bedrijfsleider genoemd. Vaak moet zulk een bedrijfsleider meerdere meetkamers beheren.

De chef van dienst is van ongeveer UTS-niveau.

De 1^e operator heeft als regel eveneens zowel het diploma voor chemisch vakman als voor bedrijfstechnikus (PBNA-kursus).

De vóórwerkers zijn tenminste chemisch vakman. Zij dienen op den duur het totale proces te beheersen en rouleren daartoe (vóór-meetkamer - achter).

Hulpoperators hebben als regel geen scholing maar uitsluitend ervaring.

Werkcontacten tussen meetkamer en vóór- en achterfabriek verlopen in hoofdzaak via een omroepinstallatie en telefoon. Veldoperators komen tijdens de ochtend- en middagdienst maar af en toe binnen, 's nachts iets vaker. Er bestaat vrij weinig sociaal contact tussen de meetkamer- en de veldoperators. In dit opzicht verloopt de onderlinge kommunikatie dus niet erg vlot.

Sociale contacten tussen veldoperators onderling zijn vrij frekwent, hetgeen zich uit in het gezamenlijk in groepjes een sigaret roken in een speciale 'rookhut', wanneer dit in en rond de meetkamer niet is toegestaan.

* zie voor gegevens hierover ook Brenninkmeyer, 1963.

Het is duidelijk dat het meetkamerpersoneel een andere plaats inneemt dan de veldoperators. Wij zouden zelfs willen stellen dat een ploeg uit twee groepen bestaat: de meetkamerbezetting en de veldoperators, waarbij de eersten een hogere status hebben. Hoewel een ploeg functioneel een eenheid vormt, is dit emotioneel zeker niet het geval. Er zijn enkele factoren aan te wijzen die een dergelijke situatie in de hand werken:

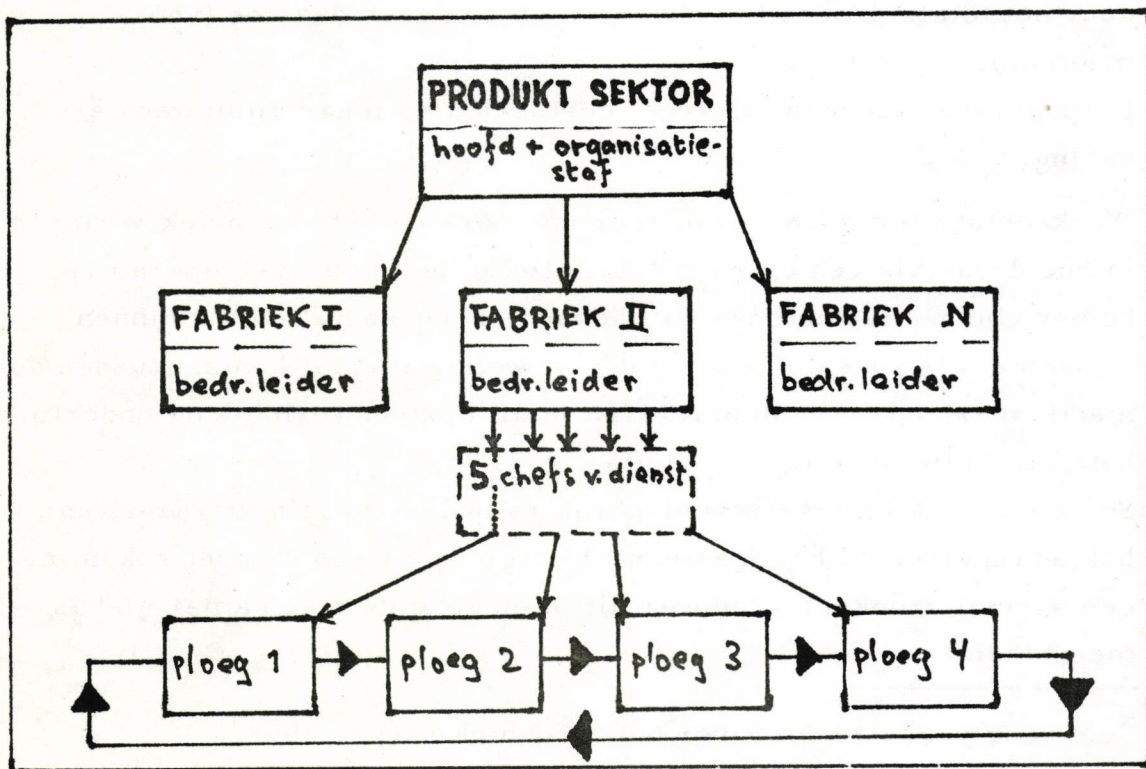
- a) Het gemiddelde niveau in de meetkamer is duidelijk hoger dan onder de groep veldoperators,
- b) de ruimtelijke segregatie,
- c) éézijdige, op het werk gerichte, kommunikatie,
- d) een vrij stabiele hiërarchische opzet. Het bestaande megafoonsysteem onderstreept dit nog.

Hoewel een aantal van deze factoren niet makkelijk kunnen worden uitgeschakeld, zijn wij toch van mening dat het wenselijk en mogelijk is grotere eenheid te brengen in de arbeidsploegen.

We zullen hierop nader ingaan aan de hand van de hiërarchische structuur, zoals we die aantreffen in een aantal chemische bedrijven.

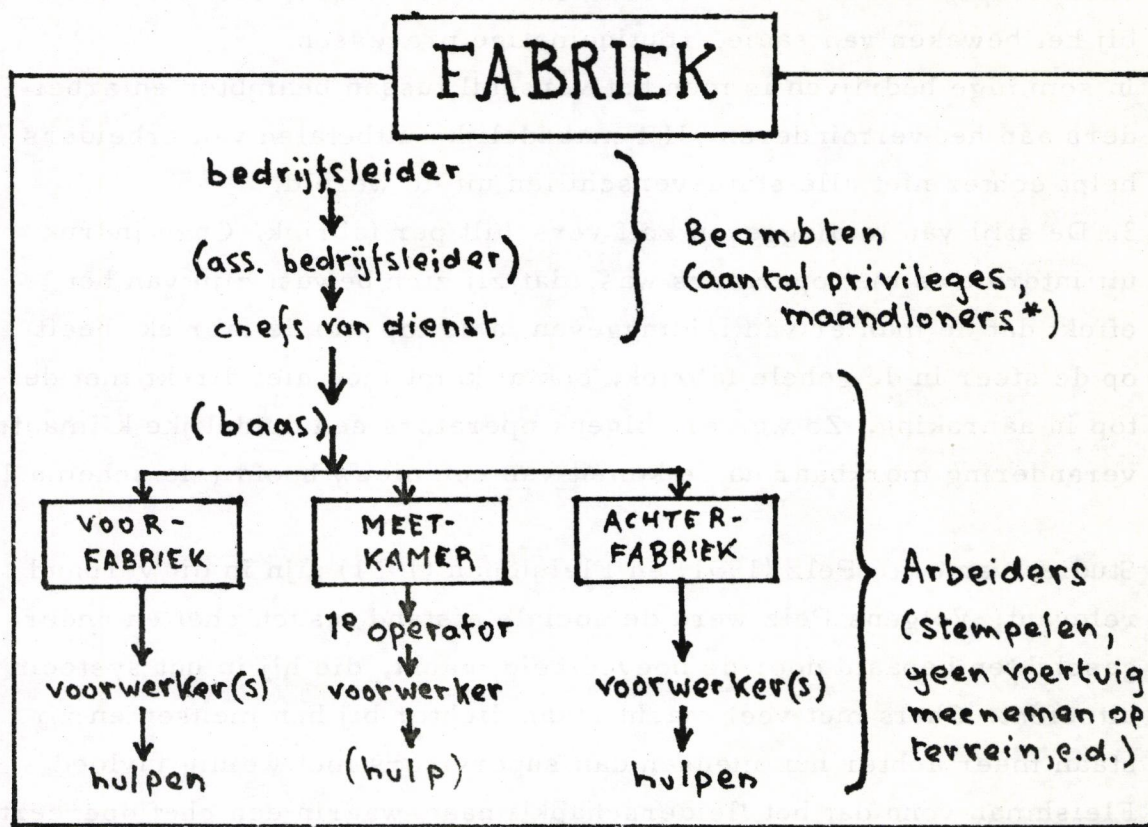
Schematisch geven we hieronder de organisatie van een groep processen (fabrieken), die onderling verbonden zijn.

Schema 1



Nemen we de organisatiestructuur van één chemische fabriek nader onder de loupe dat blijkt, dat deze er ongeveer als volgt uitziet (per fabriek zijn er wel enkele verschillen)

Schema 2



Als men beide schema's overziet, dan is het duidelijk dat hier is uitgegaan van een zeer strak, hiërarchisch organisatiepatroon. Onze observaties waren over het algemeen in overeenstemming met dit beeld, hoewel er zeker aanzienlijke verschillen waren tussen verschillende fabrieken. Sommige fabrieken konformerden zich meer dan andere aan deze formele organisatiestructuur; ofwel in sommige fabrieken ontwikkelden zich min of meer informele structuren die wijzen in de richting van minder hiërarchische verhoudingen en meer autonomie voor de operators. We hebben het vermoeden dat er een drietal oorzaken voor deze verschillen zijn aan te wijzen.

1. Verschillen in niveau van automatisering:

toenemende automatisering resulteert in een centralisatie van het bewakingsproces. Dit betekent dat een aantal coördinerende functies uit handen van de leiding genomen worden.

2. Bij het opstarten van nieuwe fabrieken of bij het bewaken van zeer moeilijke processen ziet men soms dat de hiërarchische verhoudingen doorbroken worden; de ploegen ontwikkelen zich in de richting van horizontaal georganiseerde 'teams'. Het tegenovergestelde, een zich vastklampen aan starre hiërarchische verhoudingen, ziet men soms bij het bewaken van saaie, routinematige processen.

In sommige bedrijven is men het verschil tussen beambten en arbeiders aan het verminderen. Het maandelijks uitbetalen van arbeiders helpt echter niet alle statusverschillen uit de wereld.

3. De stijl van leidinggeven zelf verschilt per fabriek. Onze indruk uit interviews met operators was, dat zij zich bewust zijn van het effect dat de manier van leidinggeven in de top van de fabriek heeft op de sfeer in de gehele fabriek, ook al komt men niet direkt met de top in aanraking. Zo was er volgens operators een duidelijke klimaatverandering merkbaar na de komst van een nieuw hoofd (zie schema 1).

Studies van o. a. Pelz (1951) en Fleishman (1951) zijn in dit verband relevant. Volgens Pelz werd de sociale afstand tussen chef en ondergeschikten bepaald door de hoeveelheid macht, die hij in het systeem uitoefent. Chefs met veel macht staan dicht bij hun mensen en zij staan meer achter hun mensen dan supervisors met weinig invloed. Fleishman vond dat het 'leiderschapklimaat' waarin een chef opereert van invloed is op de hoeveelheid 'consideration' die hij voor zijn ondergeschikten toont te hebben. Voorlieden die superieuren hadden die 'considerate' waren, waren dat zelf ook. Met andere woorden, de 'consideration' plant zich voort van de top naar de basis.

Ondanks afwijkingen van de formele structuren in enkele gevallen kan men in het algemeen toch spreken bij schema 2 van een gezagsstructuur die wat overdreven lijkt. De ruimtelijke segregatie tussen chef van dienst en de anderen accentueert dit nog. Een van de meest opmerkelijke zaken is dat het leiderschap van de zijde van de chef van dienst vrijwel uitsluitend 'instrumenteel' van aard is; sociaal leiderschap ontbreekt op dit niveau vrijwel geheel.

Hierbij speelt niet alleen een rol de strak hiërarchische structuur waarin de chef van dienst op sergeant-niveau is ingebed maar ook de ruimtelijke scheiding.

Een andere oorzaak is het feit dat sommige processen vrij gevaarlijk zijn. Vele chefs maken niet de indruk dat ze een dergelijke situatie bij voortduring psychisch kunnen verdragen. Tenslotte zijn de fabrieken nogal lawaaiig. Dit alles bevordert niet het ontstaan van sociaal leiderschap.

In een van de fabrieken - waar naar onze indruk relatief minder hiërarchische en meer democratische verhoudingen heersten, noemde een chef van dienst als een van zijn belangrijkste taken het 'omgaan met en opkomen voor' zijn mensen. Hij vertelde dat hij door deze houding in andere fabrieken in konflikt was gekomen met zijn superieuren, hier kreeg hij echter de ruimte. De arbeiders in deze fabriek lieten zich positief uit over het periodiekewerkoverleg met de leiding (in de hiërarchisch-gestruktureerde bedrijven beschouwen de arbeiders werkoverleg meestal als 'een wassen neus'). De 'considerate' leider respectievelijk het sociaal leiderschap floreren kennelijk beter in een democratisch arbeidsklimaat.

Voor zover er wel sprake is van sociaal leiderschap speelt zich dat momenteel vooral af op het niveau van de 1^e operator. Hij neemt in feite de meest centrale plaats in zowel in het feitelijke bewakingsproces als in het kommunikatieproces (telefoon- en megafoonsysteem). Sociaal leiderschap is uiteraard belangrijk in een werksituatie waaraan de werknemers nauwelijks gebonden zijn via intrinsieke motivationele factoren en waarbij de onderlinge kontakten - die overigens weinig diepgaand zijn - zorgen voor een zekere sociale binding aan het werk.

De teneur van het bovenstaande is dat in meer horizontaal gestruktureerde arbeidsploegen met een zekere autonomie, de sociale binding aan het werk kan toenemen, vooral bij toenemende automatisering. Het 'leiderschapklimaat' zou moeten veranderen in die zin dat men niet alleen gericht is op instrumenteel leiderschap, maar ook op sociaal leiderschap.

5.5 De aard van de taak

Taakvoorbereiding

De taakvoorbereiding van ongeschoolden is bijzonder gering. Een nieuw lid van een arbeidsploeg krijgt veelal niet meer dan een hand van de

chef van dienst en de le operator. Hij zou vervolgens weken achtereen aan het 'werk' kunnen zijn zonder enig idee van het produktieproces en zonder vrijwel een woord te wisselen. Mag deze beschrijving enigszins overdreven zijn, het is een feit dat de introductie van nieuwe mensen zeer veel te wensen overlaat, vooral ook in sociaal opzicht.

Zoals reeds werd aangegeven bestaat het grootste gedeelte van de hulpoperators uit ongeschoolden en geoefenden. Slechts een enkeling heeft enige specifieke scholing ontvangen.

Vóórwerkers en le operators hebben wel verdere scholing ontvangen. Bovendien zijn zij (evenals het grootste deel der operators buiten de meetkamer) als regel betrokken geweest bij de opstarting van de fabriek. De scholing is nooit 'fabriekgericht', zowel de cursus chemisch vakman als de PBNA-kursus bedrijfstechniek is algemeen van aard. De le operator heeft daarnaast als regel op een bepaalde fabriek gerichte training ontvangen.

De taakvoorbereiding geeft bijzonder weinig aandacht aan specifieke taakeisen. Meer nog dan met chemische kennis heeft men te maken met fysische eigenschappen van stoffen zoals vriespunten, kookpunten. Daarnaast omvat de scholing een zeer geringe hoeveelheid van regeltechnische kennis in de vorm van het bekend raken met typen meters en andere indicatoren.

Taakeisen

Taakeisen zijn verschillend naar gelang men te doen heeft met operators die deel uitmaken van de meetkamerbezetting dan wel behoren tot de 'veldoperators'.

Veldoperators moeten bekend zijn met tenminste dat gedeelte van de fabriek dat hun is toegewezen. Zij staan onder leiding van een voorwerker. Veldoperators voeren, als regel na instructie vanuit de meetkamer, een aantal handelingen uit zoals het dichtdraaien van bepaalde afsluiters, het aftappen van vloeistoffen, controleren van meterstanden buiten en het verhelpen van kleinere storingen zoals het schoonmaken van filters, het vervangen van bijvoorbeeld een drukmeter, en dergelijke. Als regel zijn de uit te voeren werkzaamheden vrij eenvoudig van aard. Werkzaamheden zijn overigens niet druk. Ook hier geldt dat een bepaalde bezetting meer op perioden van storing is ingesteld. Ook voor veldoperators geldt dat zij een behoorlijke weerstand tegen 'verveling' moeten hebben.

Van de 1^e operator, in de meetkamer dus, wordt verlangd dat hij het proces zo goed kent dat hij in staat is storingen, die tot kwaliteitsverlies of produktieverlies, of zelfd (grote) gevaren kunnen leiden, door middel van de meetapparatuur te herkennen, de oorzaak te lokaliseren en weet welke ingrepen het proces snel kunnen corrigeren. De 1^e operator dient daartoe de gehele fabriek te kennen en te weten welke hulpmiddelen (zoals veldoperators en technische dienst) hem daarbij ten dienste kunnen staan.

Voor de voorwerker in de meetkamer gelden in principe dezelfde eisen. De hulpoperator is slechts 'hulp'. De eisen die aan de 1^e operator en enkele anderen (de 3 voorwerkers) worden gesteld, zijn gebaseerd op uitzonderingstoestanden. Er wordt uiteraard zelden een beroep gedaan op alle proceskennis van een 1^e operator. Alleen in noodgevallen moet deze gebruikt kunnen worden.

Dit houdt in dat het geheel van dagelijkse activiteiten van de 1^e operator als regel eenvoudig van aard is, terwijl men ervan uit moet gaan dat hij soms veel meer moet kunnen.

Taakverdeling

De bestaande taakverdeling is weinig flexibel en over het algemeen nogal verweven met de bestaande hiërarchische indeling

Brenninkmeyer (1963) konstateert een zeer grote taakdifferentiatie in taakgehelen. Onze observaties zijn daarmee in overeenstemming.

Met uitzondering van de taken van de drie voorwerkers, bestaat er over het algemeen geen taakroulatie hoewel men elkaar wel helpt en wel moet helpen bij storingen. Hieruit blijkt weer dat de taakverdeling gebaseerd is op hiërarchische principes terwijl het werk, zo gauw het afwijkt van het routinematige, vraagt om teamwork. Het is in dit verband interessant te vermelden dat de meeste operators hun karrièremogelijkheden als een werkvreemd hiërarchisch principe ervaren. Dat wil zeggen, men heeft het gevoel dat de plaats in de hiërarchie hoofdzakelijk bepaald wordt door het al of niet bezitten van een bepaald 'papiertje' dat eigenlijk weinig met het werk te maken heeft.

5.6 Ploegendienst, houding ten opzichte van het werk.

De ploegendienst wordt door bijna alle werknemers, beambten zowel als arbeiders, zeer negatief ervaren. Niet zelden betekent het een verstoring van het gezinsleven terwijl het deelnemen aan het verenigingsleven ernstig geremd wordt. Vaak is men gedwongen een liefhebberij - sport, muziekkorps - prijs te geven. Naast een fysieke verstoring van het levensritme, betekent het werken in ploegendiensten dus ook een ernstige verstoring van het sociale levensritme.

In 5.2 stelden we dat de overgang van de ene ploeg op de andere vaak een onnatuurlijke zaak is; we noemden daar enkele symptomen van. Een verschijnsel dat daar nog niet is genoemd, is het feit dat soms bij de ploegen de neiging bestaat werkzaamheden die ze zelf moeten opknappen aan de volgende ploeg over te laten (onderhoudswerk, bijvullen van vaten, en dergelijke). Dit kan uiteraard leiden tot conflicten en een slechte verstandhouding tussen de ploegen, die elkaar overigens niet erg goed kennen.

Ook Mann en Hoffmann (1960) signaleren dit verschijnsel. Zij komen tot de conclusie: 'For a smoothly functioning organization it is obviously not enough for the workers on different shifts to know each other. They must also be willing to work together and not leave problems for subsequent shifts.'

Het opheffen van de scherpe scheiding tussen de shifts, dat wil zeggen, het samensmelten van de ploegen tot één ploeg met een gemeenschappelijke verantwoordelijkheid zou ons inziens de oplossing kunnen zijn.

De houding ten opzichte van het werk zou men ambivalent kunnen noemen. Enerzijds lijkt men trots te zijn dat men werkt met geavanceerde apparatuur; anderzijds zit men ermee, dat een operator door de buitenwereld niet altijd als een volwaardig vakman wordt beschouwd.

Enerzijds bestaat er voortdurend de vrees dat er 'iets fout gaat' (vooral de iets hogere niveaus), anderzijds ervaart men het werk als saai en vervelend (vooral de lagere niveaus).

De grote bewegingsvrijheid die men heeft, bijvoorbeeld in vergelijking met het lopende-band werk, ervaart men positief. De hiërarchische verhoudingen en de verschillen, die gemaakt worden tussen beambten en arbeiders, vindt men in sommige gevallen overdreven en onnodig.

Men treft een preokkupatie aan met sekundaire arbeidsvoorwaarden; begrijpelijk in een situatie waarin taak-intrinsieke aspecten van de arbeidsvoldoening vrijwel ontbreken.

6 OPLEIDINGSASPEKTEN

(B. A. de Vries en J. M. Dirken)

De toenemende dynamiek in de maatschappelijke en industriële ontwikkelingen heeft tot gevolg dat weinig lang bij het oude blijft, dat ervaring snel veroudert en het vereiste pakket van kennis en vaardigheden blijvend dient te worden aangevuld en herzien. Het begrip 'éducation permanente' - door sommigen afgedaan met "dat eeuwige gestudeer" - leidt soms tot de interpretatie dat de ene helft van de wereld om beurt de andere helft opleidt. Dit zijn voor een deel uitingen, die tevens de verhoogde eisen weerspiegelen die aan het menselijke aanpassingsvermogen worden gesteld. De oude gedachte dat men tot ongeveer het 15e of 20e levensjaar werd opgeleid om daarna tot de pensionering te kunnen 'freewheelen' doet geen opgeld meer. Niet alleen blijkt de intensifiëring in de opleiding uit het verlengd worden van de initiële scholing, het verhogen van de leerplichtige leeftijd, de toename in de fractie van de bevolking die meer dan naar leerplicht wordt geschoold, tevens blijkt het uit de post-doktorale opleidingen, de studiedagen en kongressen en uit de om-, na-, bij- en herscholingen op alle niveaus. Men kan de cultuur van scholing en opleiding opvatten als een poging om personen en groepen beter te equiperen aan veranderde omstandigheden; zelden een anticiperende poging, meestal achteraf, en lang niet altijd adequaat gericht.

In deze problematiek, waar men soms de indruk krijgt dat door snelheidstoename en schaalvergroting een adempauze ter reflectie en grondige herziening van opleidingsbeginselen niet mogelijk is, zijn er vooral vanuit de industrie steeds een aantal vragen gesteld waarop nauwelijks een antwoord verkregen is. Zo bijvoorbeeld of een algemene, brede opleiding nodig is of een gespecialiseerde. Of bijscholing alleen gespecialiseerd dient te zijn. Of de nadruk van de scholing bij bedrijven of bij overheidsinstanties dient te vallen. Welk evenwicht er tussen schriftelijk onderwijs, klassikaal onderwijs en begeleide praktijkervaring moet zijn. In hoeverre opleiding een zelfstandig beleidsprobleem behoort te zijn voor top-management en dergelijke.

Tijdens de vorig jaar gehouden internationale bijeenkomst te Florence van het 'European Institute for Vocational Training' werd duidelijk als standpunt van velen naar voren gebracht dat de grote ondernemingen een veel grotere rol in opleidingen gaan spelen, zowel door interne opleiding als door invloed uitoefenen op externe opleiding. Verder dat de opleidingsproblematiek meer geïntegreerd dient te zijn in het personeelbeleid. Op het kongres werd door een vertegenwoordiger van een Amerikaans concern gesteld dat het merendeel van de West-europese failissementen te wijten zou zijn aan een gebrekkig beleid ten opzichte van opleidingsaspecten. Minstens $3\frac{1}{2}$ procent van het ondernemingsbudget zou direkt in opleidingen moeten worden gestoken en indirekt diende men $2\frac{1}{2}$ procent van de loonsom als opleidingsverzuim bij deze kosten op te tellen. Men kan zich afvragen of de toename van de menskundige inbreng, wegens de vergrote technologische invloed, er uiteindelijk niet toe zal leiden dat technologische en opleidings- investeringen op ondernemingsniveau elkaar zullen benaderen. Naarmate kennis, ook vaak aangeduid met 'know-how' of R & D, meer aanvaard gaat worden als verkoopbaar produkt, zal dit meer worden bewaarheid. De voorspelling in 1958 van Leavitt en Whisler in hun 'Management in the 1980's', dat opleidingen meer buiten het bedrijf zullen plaatsvinden, maakt een goede kans om niet en zelfs omgekeerd uit te komen.

"De toekomst is niet meer wat zij geweest is". Een konstante heroriëntering over het evenwicht tussen mens en taak is nodig. De factoren waarmee men in het beleid van een onderneming rekening dient te houden nemen toe in aantal; de opleiding dringt zich duidelijk in de aandacht op. Dat wij iets uitgebreider op deze achtergronden ingaan, komt omdat juist de procesindustrie een versnelde technologische groei te zien geeft, waardoor de onzekerheid omtrent menselijke inbreng en aanpassing toeneemt en menskundige vragen dienen te worden opgelost. Men kan terecht stellen dat het 'model' van beleidvoering noodzakelijkerwijs wordt uitgebreid. Het aanvankelijke model van de onderneming was dat van een kommerciële keten waarin de schakel van de menselijke arbeid gekenmerkt werd als krachtbron, die men vantevoren op vermogen diende te selekteren en die door financiële beloning kon worden gereguleerd. Dat model is nu verlaten.

De doelstelling van de onderneming is niet meer louter kommercieel, de sociale doelstellingen beginnen eraan evenwaardig te worden. De arbeidsvoldoening en de menselijke ontplooiing beginnen een even belangrijk produkt te worden. Wat de menselijke inzet betreft, is er niet meer alleen sprake van inzet op grond van loon, maar vooral op grond van - slechts in naam - 'sekundaire' arbeidsvoorwaarden. Wat in ons kader bovendien opvalt is dat het niet alleen selektie van personeel is, maar nog meer opleiding, oftewel een direkte selektie naar opleidingsmogelijkheden.

Het begrip opleiding in verband met operatorstaken in de proces-industrie dient breed te worden opgevat. Diebold (1965) typeerde automatisering vooral als een bepaalde geesteshouding om problemen op te lossen. In dit opzicht is de opleiding voor operator tevens het bijbrengen van een mentaliteit: De houding van de stuurman en niet die van de ambachtelijke maker; meer die van de improviserende strateeg dan van de lopende band werker. Een dergelijke vage aanduiding, hoe veelzeggend dan ook als element in een model van beleidvoering, bepaalt evenwel niet een duidelijke koers voor de opleiding tot operator. Deze wordt wel gericht door verschillen tussen goede en slechte procesbewakers, waaruit de voor operators specifieke vaardigheden en capaciteiten zouden kunnen worden herleid, meetbaar en voorspelbaar gemaakt. Hier stuiten wij echter al direkt op een eerste vraag. Wat zijn de kriteria voor een goede operator? Liggen die vooral in de produktiviteit en storingbehandeling, die toch in veel opzichten onafhankelijk zijn van de menselijke bediening; of liggen ze tevens in een sekundair aspekt, zoals het goed verrichten van neventaken en onderhoud? Of zouden, het voorgaande model indachtig, tevens kriteria kunnen worden geleverd door de 'nieuwe produkten' zoals arbeidsvoldoening, aanpassing aan werk en werkgenoten en eventueel ook karrièrestijging of uitwisselbaarheid met anderen?

De klassieke selektiepsychologische aanpak om het succes of falen van operators te voorspellen op grond van capaciteitsmetingen, schijnt niet veel vrucht op te leveren. Ook als men de kernproblematiek omzeilt en het criterium laat vaststellen via een beoordeling van operators door hun chefs, zoals door Carron in 1969 werd gepubliceerd, blijkt slechts een geringe voorspelbaarheid. In dit geval een

multipele korrelatie koëfficiënt van 0,33 met als indicatoren tests voor mechanisch inzicht, voor mechanische belangstelling en een blokkentest voor ruimtelijk patroon inzicht. Kan men dus nauwelijks vantevoren uitmaken met een aantal tests in welke mate bazen tevreden zullen zijn, moeilijker is het nog om te voorzien of een operator zelf op het juiste moment de juiste overdrachtsfunctie ten aanzien van een bepaalde toestand in een specifieke processtroom zal uitoefenen. Dezelfde onzekerheid in de selectie treft men vanzelfsprekend aan bij de opleiding; de crux is de grote mate van onbekendheid met wat operators eigenlijk doen en behoren te doen. Zoals in de inleiding al aangeduid: Als men de taakhandelingen niet voldoende kent, tast men goeddeels in het duister bij technologische verbetering van de 'interface', bij instructie, selectie en ook bij de opleiding. Tilley (1969) bijvoorbeeld zette duidelijk uiteen dat men de opleiding pas kan programmeren na een grondige analyse van taken.

Het blijkt nog steeds geen zinloze vraag te zijn of men wel voor operatorstaken kan worden opgeleid, zoals men voor metaalbewerker of koekenbakker kan worden opgeleid. Abruzzi (1956) beweerde dat na automatisering voor de mens uitsluitend ingewikkelde taken overblijven, in de zin van onvoorspelbare en weinig gestructureerde taken. Kan men wel iemand opleiden tot 'improviserend strateeg', of zoals in de inleiding gesteld tot een flexibel en in structuren en informatie-stromen denkende procestechniker? Zou het kunnen zijn dat dergelijke omschrijvingen meer wijzen op een combinatie van een bepaalde persoonlijkheid met algemene mechanische en regeltechnische kennis, eventueel aangevuld met ervaring die specifiek is voor de werksituatie?

In de literatuur baseert men zich vaak op de uiteindelijk toch weinig uitgewerkte ideeën van Crossman (1960) dat er zoiets als een algemene regelvaardigheid (control skill) zou bestaan. Als we die regelvaardigheid nu goed kunnen definiëren, hebben we het benodigde opleidingsdoel verkregen. Beishon, uit de Oxford School van Crossman, benadrukte in 1969 naast die regelvaardigheid ook de vaardigheid om fouten te kunnen opsporen en te diagnosticeren; toch spreekt hij van de enorme onzekerheid in de procesindustrie omtrent het doel en de inhoud van opleidingen. Uiteindelijk zou volgens

hem een processimulatie de beste oplossing op dit moment zijn; dit wijst dan eerder op een condensatie van werkervaring dan op het bijbrengen van een algemene vaardigheid.

Opmerkelijk zijn ook de onderzoeken van Van Assen (1967) en van Landeweerd (1968). Uit de eerste zou blijken dat zulk een regelvaardigheid meer afhankelijk is van de persoonlijkheid dan van de opleiding. Wijst dit weer op het essentiële karakter van een 'regeltechnische mentaliteit'? Verder geeft Van Assen als konklusie dat het voor operators beter zou zijn om een stroom van opeenvolgende en samenhangende meterstanden te leren kennen dan de chemisch-fysische produktstroom. In de vervolgstudie van Landeweerd wordt het zelfs waarschijnlijk dat die tweede kennis, die over het eigenlijke proces, nadelig kan werken ten aanzien van een goede processturing en bewaking. Wij dienen hierbij echter aan te tekenen dat dit geldt voor de huidige stand van zaken; de stand waarin van parameter-redundantie op het paneel sprake is en van een vikariaat van bediening, dat is: van vele parallelle even juiste of even weinig juiste bedieningswijzen.

Bijna alle gegevens over operators zijn uiteraard gebaseerd op technische situaties, die ergonomisch nog niet zijn geoptimaliseerd. In een verbeterde situatie zouden de vereiste vaardigheden wel eens anders kunnen zijn en, naar alle verwachting, in ieder geval specifieker. Het is echter duidelijk dat met het opheffen van de opleidingsonzekerheid niet gewacht kan worden tot alle operators-taken zijn gestandaardiseerd en ergonomisch zijn geoptimaliseerd; ook dat men niet kan terugvallen op de definitie van regelvaardigheid zoals die van Crossman (sensing, perceiving, predicting, knowing how to influence the process, selecting correct control action) omdat de weerstand tegen monotonie en andere persoonlijkheids-factoren er niet bij worden betrokken. Een goede taakanalyse kan alleen de oplossing bieden. Het is goed hierbij te bedenken dat de opleidingseisen van meetkameroperators, waarschijnlijk danig zullen verschillen van die van veldoperators of onderhoudsmensen. De laatste categorie wordt veelal tot een hoger niveau opgeleid (Sadler 1968), maar langs bekende banen. Onderzoek over de totale verhoging van vereiste vaardigheid en opleiding als gevolg van automatisering wijst op slechts een geringe toename (Stettner 1966).

De opleidingsproblematiek van meetkameroperators heeft te maken met een relatief gering blijvende categorie; het probleem is waarschijnlijk niet zozeer gelegen in het verhogen van het opleidingsniveau, alswel in het veranderen van de inhoud van de opleiding.

De opleiding tot operator in ons land is divers. Er zijn, globaal gezien, drie sectoren in te onderkennen. In de eerste plaats het klassikale technische onderwijs na het lager onderwijs. De richting procestechiek kan op enkele lagere technische scholen worden gevolgd, op middelbare en hogere technische scholen begint deze richting eveneens van de grond te komen, op de technische hogescholen kan men zich vanuit verschillende studierichtingen zoals werktuigbouwkunde, elektro-techniek en chemische techniek op meet- en regeltechniek specialiseren. Vanzelfsprekend belandt men met een HTS- of hoger diploma niet als operator in een meetkamer. Evenmin doet men dat direct na de LTS. Meestal kan dat pas geschieden na deelname aan de tweede sektor van onderwijs.

Dat is dan de vakopleiding middels schriftelijke kursussen in combinatie met praktijkervaring. Dit geschiedt zowel vanuit de Stichting Vakopleiding Procesindustrie (VAPRO) bij besluit van het Ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen in 1960 officieel erkend, als door het Koninklijk Polytechnisch Bureau Nederland Arnhem N. V. (PBNA). Beide instellingen leiden op tot drie niveaus. Omdat operators in de procesindustrie vaak een dergelijke opleiding volgen of gevolgd hebben, zullen wij iets uitgebreider erop ingaan.

- De opleiding tot hulpoperator ofwel bedieningsman is een VAPRO cursus met het diploma A. De belangrijkste vakken zijn hier: scheikunde, chemische techniek, natuurkunde, praktische machinekennis en Nederlandse taal. De nadruk ligt duidelijk op de praktijk, die ongeveer drie jaar moet hebben geduurd.

Het PBNA pendant is de opleiding tot bedieningsman procesindustrie, de cursus 300 van honderd lessen en twee jaar praktijk. Dit niveau van opleiding wordt relatief weinig gevolgd. Hulpoperators schijnen het werk gemakkelijk al doende te kunnen leren.

- Het tweede niveau leidt tot meetkameroperator op en tot het VAPRO diploma B van bedieningsvakman. Deze opleiding is speciaal voor jongeren in een leerlingstelsel, die net hun schoolopleiding achter de rug hebben. De vereiste vooropleiding is een diploma van een

driejarige cursus LTS, richting procestechniek, een ULO-B diploma of ULO-A diploma met aparte wiskunde opleiding of ULO opleiding zonder diploma, maar met goede cijfers voor natuurkunde en wiskunde. Deze opleiding duurt drie jaar, waarvan twee in technische vakschool en één jaar bedrijfspraktijk, vergezeld van theorie. De vakken zijn hier: Nederlandse taal, wiskunde, natuurkunde, werktuigen, scheikunde, chemische techniek, apparaten, bedrijfskennis, instrumentatiekennis, veiligheid en levensvorming. Het examen wordt verdeeld in een theoretisch en een praktisch gedeelte.

Bij slagen voor het praktijkexamen wordt een zogenaamd Rijksnijverheidsdiploma uitgereikt. Bij slagen voor het schoolexamen krijgt men een schoolgetuigschrift. Als men beide in bezit heeft, verkrijgt men van de VAPRO het landelijk erkende B-diploma.

De PBNA-tegenhangers van het vorige zijn de kursussen 211 en 212 van respectievelijk 130 en 60 lessen, die opleiden tot chemisch vakman A en B. De vereiste vooropleiding is hier LO. De vakken zijn: scheikunde, natuurkunde, chemische technologie, praktische machinekennis, machinekennis, grafische voorstellingen, Nederlandse taal, rekenen, algebra, meetkunde; en voor het B-diploma: werktuigkunde, materialenkennis, stoomwerktuigkunde, elektrotechniek, chemische technologie, technisch schetsen en bedrijfsveiligheid. Na het behalen van het B-diploma kan men het voornoemde diploma bedieningsvakman (B) verkrijgen, als men een vierjarige praktijk als bedieningsvakman kan aantonen, of indien men met goed gevolg een praktisch examen aflegt ten overstaan van een door het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen ingestelde examenkommissie.

- Voor het derde niveau kent de VAPRO de C-opleiding tot chemiciën, die pas na het VAPRO-B diploma kan worden gevolgd. Van deze cursus wordt door operators relatief weinig gebruik gemaakt.

Dit is meer het geval met de PBNA kursussen 200 en 201 met 180 en 220 lessen, die opleiden tot bedrijfstechnikus procesindustrie.

De vereiste vooropleiding is hier LO, ofschoon het voornoemde A-diploma wordt aangeraden. Voor de basiskursus zijn de vakken: Nederlandse taal, rekenen, algebra, meetkunde, stereometrie, driehoeksmeting, natuurkunde, scheikunde, werktuigkunde, materialenkennis en elektrotechniek; voor de verdere cursus 201: natuurkunde, scheikunde, chemische technologie, sterkteleer,

grafische voorstellingen, lezen van tekeningen, technisch schetsen, praktische machinekennis, meet- en regeltechniek, bedrijfsveiligheid, bedrijfseconomie en personeelsleiding. Voor het tweede diploma wordt vier jaar technische praktijk, waarvan minstens twee jaar in de procesindustrie gevergd.

De derde opleidingssector tenslotte is die van de steunkursussen, omscholingskursussen en introductiekursussen, die soms door bedrijven, soms onder supervisie van de overheid worden georganiseerd. De diversiteit is hierin zo mogelijk nog groter, deels omdat zij op regionale of tijdelijke behoeften aan omscholing worden afgestemd. Men kan echter verwachten dat, gezien de dynamiek van de technologische ontwikkelingen en daarmee taakveranderingen in de industrie, het bij- en omscholen een steeds intensiever vorm gaat aannemen. Op enkele moeilijkheden daarbij komen wij straks kort terug.

Als men de studiepakketten van de operatorsopleiding beziet, kan men ontdekken dat steeds vier elementen zijn vertegenwoordigd: algemene ontwikkeling - exakte theoretische vakken - kennis van werktuigen - sekundaire aspecten van vakuitoefening (veiligheid, tekeningen lezen). Pas op het C-niveau komt de meet- en regeltechniek als apart vak voor. De vakken vormen bouwstenen die pas in de praktijkervaring kunnen worden gekombineerd tot iets als regelvaardigheid. Men kan zich afvragen of een pakket bestaande uit kennis van werktuigen, praktische meet- en regeltechniek en een goede training met simulators een betere oplossing zou bieden. Een ruime didactische investering in zulk een opleidingsprogramma verdient alleszins de overweging, nu de onderwijskunde als mens-technische studie volwaardig begint te worden. Een aanblijvend probleem wordt gevormd door de algemene ontwikkeling, of anders gesteld: door de verdeling van algemene of gespecialiseerde kennis. Een gespecialiseerd vakman, die lange tijd geleden zijn opleidingen heeft genoten, vertoont een laag basisniveau met een smalle piek in het spektrum van zijn kennis. Het ziet ernaar uit dat een verandering van specialisatie, een verplaatsen als het ware van die piek, pas kan geschieden na optrekken van het algemene basisniveau van kennis. Juist wegens de opkomende gedachte om operators op te leiden tot flexibele in structuren denkende procesbewakers, zou het beter zijn, voorzoverre het gestructureerde opleidingen

betreft, helemaal niet meer aan een specialisatiepiek te denken; een trapeziumvorm zou beter zijn. Pas in de simulatie en werkpraktijk zou de werkelijke specialisatie moeten komen. De simulatie zou als overgang van werktuig- en regelkennis naar de eigenlijke taak een uiterst belangrijke functie kunnen vervullen. De bestaande simulatie-situaties vertonen meestal de fundamentele fout dat zij geen inzichtelijke vertaling van theoretisch proceskennis tot regelhandelingen toelaten. Juist op de simulatoren dient de ergonomische optimalisering te zijn aangebracht. Tenslotte kan hierover nog worden gezegd, dat het idee dat operators vooral een bepaalde geesteshouding dienen te bezitten, wijst op de brede basis en zelfs op 'levensscholing' of zoals recentelijk in een andere bedrijfstak over scholing werd opgemerkt: Laten we er eerst vooral mensen van maken, daarna leren we ze ook nog een beetje van het ambacht!

De in dit hoofdstuk nauwelijks besproken derde sektor van de opleidingen, die van om-, her-, bij- enzovoorts scholing, kent naast de problematiek van de adequate inhoud, nog eens extra die van de sociale heraanpassing, van de leerontwenning, de veroudering van de leervermogens en van de speciale didaktiek. Alle problemen bij jongeren en voor het eerst opgeleiden komen hier in gekoncentreerde vorm voor. De omscholing tot operator heeft, vooral in de mijnstreken van ons land, frekwent plaats gehad. Dat bij de bestaande opleidingsonzekerheid nogal wat extra problemen hierbij kunnen ontstaan is begrijpelijk. Over de ervaring hierin met ouderen zijn onder meer de studies van Bouwers (1969) en Koene (1969) vermeldenswaard. De eerste auteur vond dat de bezwaren tegen het studeren de volgende rangorde, van groot naar klein, vertoonden: de leeftijd, de inspanning van het studeren, het verlies van vrije tijd en van het gezinsleven; de financiële aspecten schenen niet als belangrijk bezwarend te worden waargenomen. De tweede auteur benadrukt dat het vooral de beginmoeilijkheden van de studie zijn die een selektieve barrière vormen. Zijn resultaten wijzen er enigszins op dat bij de door hem onderzochten de persoonlijkheidsdimensies extraversie en neurotische labiliteit van weinig belang waren voor het succes van de omscholing. In een onderzoek van Van der Sluijs en Dirken (1968) worden eveneens de beginmoeilijkheden geaccentueerd; tevens wordt daar als opinie gevonden dat ondanks de bereidwilligheid tot scholing bij ouderen, hun intellectuele

vaardigheden en aanpassingsvermogen minder zijn. Klassikale schooling of een hoog tempo van onderwijs wordt speciaal voor ouderen ongeschikt gevonden.

Voorzoverre er in toenemende mate sprake gaat zijn van 'éducation permanente' en dan speciaal ten aanzien van operatorstaken, spiegelemen zich aan de huidige ervaring met omscholing.

De voorafgaande bespreking is vooral gebaseerd op dokumentatie, maar toch ook zijn er enkele gegevens in verwerkt die wij door middel van interviews hebben verzameld.

Het, uiteraard, beperkte veldwerk, bestond uit een langdurig interview bij een achttal operators van uiteenlopend niveau, funktie, opleiding en leeftijd. Aan hen en aan negen anderen werd bovendien een voorlopige kennistoets voor scheikunde en regeltechniek afgenomen.

Het interview werd zoveel mogelijk gestructureerd volgens een lijst van 33 punten, die zoals met letters aangeduid vooral betrekking hadden op scholing, werk, produktkennis, opinies over eigen werk, toekomstvisies.

Interviewschema voor opleidingsaspecten

No. Naam:

Leeftijd:

Funktiegroep:

Diensttijd:

Funktie voor indiensttreding:

- s 1 Wat voor opleiding heeft U gevolgd voordat U bij dit bedrijf kwam werken?
- s 2 In welke funktiegroep bent U hier begonnen?
- s 3 Welke kursussen heeft U daarna gevolgd?
- s 4 Heeft U deze kursussen binnen of buiten werktijd gedaan?
- s 5 Indien steunkursus, wat vond U daarvan?
- s 6 Welke vakken heeft U gekregen?
- s 7 Welke (2 of 3) vond U het belangrijkste?
- s 8 Welke vond U overbodig?
- s 9 Welke heeft U gemist?
- w 10 Waar bestaat Uw werk nu precies uit?
- w 11 Hoeveel maal of tijd bent U hier per dienst mee bezig?

- w 12 Wat doet U zelf?
- w 13 Wat gebeurt door anderen (hogeren, lageren)?
- w 14 Waar komen de meeste storingen voor?
- w 15 Wat zijn de oorzaken van de meeste storingen?
- p 16 Wat maakt U?
- p 17 Wat zijn de belangrijkste eigenschappen van dit produkt?
- s 18 Hebt U het idee dat U voldoende weet over het proces?
- s 19 Waar zou U graag wat meer over willen weten?
- w 20 Hoe lang duurde het voordat U het werk onder de knie had?
- o 21 Vindt U zelf de opleiding of de ervaring het belangrijkste?
- w 22 Denkt U dat het makkelijk is om in een andere fabriek binnen dit bedrijf te gaan werken?
- w 23 Hoeveel tijd denkt U ervoor nodig te hebben voordat U het werk zelfstandig kunt doen?
- o 24 Hebben Uw kennissen een idee van wat U hier doet?
- o 25 Wordt Uw werk door hen hoog, gemiddeld of laag aangeslagen?
- w 26 Heeft U het idee dat U per dienst te veel, genoeg of te weinig doet?
- o 27 Met welk beroep zou U Uw werk willen vergelijken? (ingenieur, technisch tekenaar, administrateur, programmeur, instrument-maker, metaalbewerker, metselaar, stratenmaker, chemisch laborant, tuinder, onderofficier, politieagent) Wat lijkt het meest, wat hoger, wat lager?
- t 28 Hoe lang denkt U dit werk nog op dezelfde manier te kunnen doen?
- t 29 Als er iets gaat veranderen, wat is dan de reden?
- t 30 Denkt U dat de opleiding van operators in de toekomst anders gaat worden?
- t 31 Denkt U dat de opleiding moeilijker of makkelijker wordt?
- t 32 Denkt U dat er meer of minder mensen met externe opleiding aangenomen worden?
- t 33 Wat vindt U zelf voor Uw werk het belangrijkste: ervaring, regeltechnische kennis of chemische kennis?

De scheikundige en regeltechnische kennisvragen werden ongelukkigerwijze inderhaast opgesteld, zodat met zeer weinig pretentie de resultaten mogen worden geïnterpreteerd. Wel werden de vragen door deskundigen in overleg met ons opgesteld, maar de problemen van inhoudsvaliditeit, of namelijk een redelijke representatie van het bedoelde kennisgebied werd verwezenlijkt, konden niet worden opgelost. Er werd desalniettemin getracht om praktische en theoretische kennis en inzicht via de multiple-choice vragen aan bod te laten komen.

Scheikundige-kennis vragen

omcirkel antwoord

- 1 H_2SO_4 is een:

zuur	zout	base
------	------	------

- 2 NH_4NO_3 is een:

zuur	zout	base
------	------	------

- 3 Fe heeft de valentie

2	3	2 of 3	4
---	---	--------	---

- 4 Hoeveel isomere alcoholen $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ zijn er?

2	3	4
---	---	---

- 5 CH_3CHO is een:

alcohol	aldehyde	keton
---------	----------	-------

- 6 extraheren betekent:

uittrekken	optrekken	oplossen
------------	-----------	----------

- 7 hoeveel ml 0,1 N H_2SO_4 is equivalent met 20 ml 0,8 N NaOH ?

80	160	40	320
----	-----	----	-----

- 8 Hoe noemt men deze stoffen?

$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{HO} \quad \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{C}_2\text{H}_5 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{HO} \quad \text{CH}_3 \end{array}$$

meso- meren	optische isomeren	cis-trans isomeren
----------------	----------------------	-----------------------

- 9 chromatografische scheiding berust op:

verdelen	optellen	oplossen	achter- blijven
----------	----------	----------	--------------------

- 10 hormonen zijn:

stoffen met verwante structuur	epilytische procesmakers	regulerende lichaams- stoffen
--------------------------------------	-----------------------------	-------------------------------------

- 11 soxhlet apparatuur gebruikt men voor:

oplossen	neerslaan	extraheren
----------	-----------	------------

- 12 polyethyleen is een:

thermoharder	thermoplast	thermolabiel
--------------	-------------	--------------

Regeltechnische-kennis vragen

omcirkel antwoord

- 1 De eenheid psi duidt aan:

niveau	elektrische spanning	druk
--------	----------------------	------
- 2 Als energie wordt bij chemische procesregeling het minst gebruikt:

elektrische	pneumatische	hydraulische
-------------	--------------	--------------
- 3 Een set-point is een:

versterkings- waarde	produktie- grootheid
-------------------------	-------------------------
- 4 Een looptijd in het proces maakt de regelbaarheid:

slechter	beter	niet van belang
----------	-------	-----------------
- 5 Bij een eerste-orde systeem is doorschot als sprongrespons:

mogelijk	onmogelijk
----------	------------
- 6 Welk systeem kan instabiel zijn?

een tegen- gekoppeld	een voorwaarts gestuurd
-------------------------	----------------------------
- 7 Een tweede-orde systeem slingert op indien de demping β is:

$< 0,7$	$0,7 - 1$	> 1
---------	-----------	-------
- 8 Een eerste-orde systeem wordt 1 op 1 tegengekoppeld en gedraagt zich dus als:

k-faktor	integrator	1 ^e -orde systeem
----------	------------	---------------------------------
- 9 Een integrator geeft:

geen fase- verdraaiing	fase- voorsprong	fase- achterstand
---------------------------	---------------------	----------------------
- 10 De responsie op een stapfunctie van drie eerste-orde systemen in kaskade

slingert altijd op	slingert soms op	slingert nooit op
--------------------------	------------------------	-------------------------

De resultaten van de interviews zullen wij nu in het kort weergeven als de belangrijkste tendensen uit het antwoordmateriaal.

Het relatieve aandeel van ervaring en dat van opleiding: Zoals ook reeds bleek uit de eisen die door de VAPRO en PBNA aan praktijkervaring werden gesteld, is naar tijdsbezetting het al doende leren belangrijker dan het klassikale of schriftelijke onderwijs. De in cursussen gebrachte theorie dient een groeiend inzicht in de praktijksituatie mogelijk te maken; die praktijk wordt niet gedoseerd en gericht naar het aanwezige kennisniveau bij het voortschrijden van de theorie. Ook bij de ondervraagden werd over het algemeen de mening gevonden dat ervaring belangrijker was. Minstens één jaar zou als inwerkperiode voor elke nieuwe werksituatie nodig zijn. Voor verschillende werksituaties en voor verschillende funktieniveaus werden daarbij ook officiële perioden van inwerken genoemd. Bij doorvragen werd echter steeds gesteld dat de ervaring bestond uit het kunnen opvangen van storingen en dat een inwerkperiode met weinig storingen langer moest zijn dan een inwerkperiode, waarin toevallig allerlei leerzame onregelmatigheden optraden. De toevalswisseling in leerzaamheid en de officiële termijn konden door hen evenmin logisch worden gekombineerd. Er werd tevens benadrukt dat het optimaal was om vanaf het allereerste begin van een fabricageproces aanwezig te zijn. De opleiding werd vooral gezien als steun bij de ervaring. Het werkelijke sturen van een proces en de aard van de ingrepen werden meer gezien als door ervaring gegroeide vuistregels, ezelsbruggetjes en trucks dan als op theorie gebaseerde voorschriften.

De toepasselijkheid van de gevolgde opleidingen: De houding jegens de opleidingen was enigszins tweeslachtig te noemen. Opleidingen worden beslist noodzakelijk gevonden en alle gegeven vakken worden erbij als onmisbaar genoemd, maar de stap naar de dagelijkse operators-taken, naar de waarde van de vakken voor bewaken en ingrijpen wordt nauwelijks gemaakt en blijkt bij doorvragen problematisch. Zo worden meestal als belangrijkste vakken genoemd: scheikunde, chemische technologie en machinekennis. Bij navraag omtrent de waarde van vooral het eerste vak en tevens van het tweede vak, blijft men meestal het antwoord schuldig of geeft men zelfs toe dat de vakken voor het dagelijkse werk eigenlijk van weinig belang zijn. Zou er hier misschien eveneens sprake zijn van een nagalm van het vroegere chemische bedrijf, waarin terecht met chemische kennis van zaken moest worden

gehandeld? Een gelijke tendens als wij meenden te kunnen veronderstellen bij het ontwerp van panelen? Ofschoon geen van de vakken echt overbodig wordt gevonden, wordt toch vrij algemeen de voorkeur uitgesproken voor een zekere verschuiving van het studiepakket in de richting van meet- en regeltechniek. Deze behoefte schijnt voort te komen uit de onvolledige kennis van de dynamika van het produktieproces. Wel heeft men er een zeker begripsmatig model over, men kent gedetailleerd de mechanische onderdelen en de fysische en chemische volgorden, maar over het belangrijkste aspekt van het functioneren, namelijk de oorzaken van storingen, tast men te vaak in het duister. De ondervraagden zeiden over voldoende proceskennis te beschikken om over het algemeen het proces draaiend te kunnen houden; bij moeilijkheden die hun kennis of durf te boven gaan, kunnen zij overigens meestal terugvallen op hogere echelons. Een tweede vaak geuit bezwaar dat eveneens vrij zwaar moet worden gewogen is, dat men te weinig begrijpt van de omgeving van het proces ofwel van de economische, chemische en andere factoren die leiden tot veranderingen. Een derde, in verband met opleidingsaspekten relevant, bezwaar was dat men het hoe en waarom van door een centrale staf steeds aangebrachte veranderingen in de processturing meestal niet begreep. Het blijkt dat in hun domein vaak wordt ingegrepen door een stafafdeling, die al experimenterend naar verbeteringen zoekt, en dat deze ingreep des te minder aanvaardbaar is voor operators naarmate zij minder van de achtergrond begrijpen.

Men kan veronderstellen dat het 'interne model van het proces' dat door de operators wordt gehanteerd slechts zeer gedeeltelijk is geïnduceerd door de opleiding, dat de elementen bestaan uit uiterlijke kennis van mechanismen, die in lange ervaring met een willekeurig storingsverloop is opgedaan. Dat de vuistregels van bediening op dezelfde wijze meer pogenderwijs dan op grond van stuurtechnisch inzicht ontstaan en dat opvang van onbekende situaties daarom deels blindelings of via een veilige traditionele en dus kostbare wijze geschiedt. Het denken in processtromen wordt bij operators slechts in zeer geringe mate gevonden en het zou bij de huidige stand van interface-design ook wel eens ongewenst zijn om iets anders te bezitten dan een aantal ervaringsvolgorden van bepaalde meterstanden. Dat een grotere nadruk van regeltechniek hierbij een oplossing levert is overduidelijk. De didaktiek van dit jonge vak dient voor deze relatief lage scholingsniveaus echter

nog bijna van de grond af aan te worden opgebouwd.

Over de adekwaatheid van de vorm van de gevolgde opleidingen kwamen als bezwaren naar voren dat schriftelijke kursussen over het algemeen een moeilijke wijze van kennisoverdracht vormen. Bezwaren zoals bij de omscholing van ouderen gevonden en, zoals eerder in dit hoofdstuk vermeld, komen ook hier naar voren. Als speciaal punt hierbij wordt dan genoemd dat de schriftelijke kursussen niet alleen naar presentatievorm, maar ook naar inhoud, verouderd zijn.

Opleiding en carrière: De korrelatie tussen loongroepen van operators en opleidingsniveau blijkt aanwezig, maar niet absoluut te zijn. Er worden vele voorbeelden gegeven van hogeren die minder 'papiereren' hebben dan hun ondergeschikten. Ervaring en anciënniteit schijnen belangrijke carrièrefactoren te zijn. Een speciaal chapter hierin wordt gevormd door de systematische beoordelingen; onze enige opmerking daarover is dat de beoordelingscriteria of vaag of weinig taakrelevant zullen zijn, gezien de grote taakonzekerheid. Wat in feite een ernstig symptoom kan worden genoemd is, dat bij de onderzochten geen duidelijkheid bleek te bestaan omtrent de meest waarschijnlijke relaties tussen diploma's en carrières. Niet alleen dat het behalen van een bepaald diploma geen garantie bood voor loonsverhoging of functieverandering, maar tevens dat de aard van de te volgen opleiding onzeker was. Zo werd meermaals gevonden door ons dat, niet op basis van een richtlijn van hogerhand maar omdat enkele anderen het ook begonnen waren, de cursus bedrijfstechniekus proces-industrie werd gevolgd. Een motivering op een verwachting in de trant van '.... het schijnt wel eens van pas te kunnen komen', zou wel eens een te zwakke ondersteuning voor een dergelijke opleiding kunnen zijn. Een frappant geval was een jongeman die in het leerlingstelsel al een half jaar een cursus volgde, zonder te weten wat voor diploma of carrièremogelijkheid ermee behaald kon worden en zonder notie wanneer het eindexamen zou zijn. Het zou echter tendentieus zijn een dergelijk gegeven tot een typisch voorbeeld te verheffen, laat het een illustratie zijn van de opleidingsonzekerheid die vaak wordt gevonden. Zo werden ook gevallen gekonstateerd waar niet op konsekwente wijze bepaalde diploma's als gelijkwaardig aan andere werden erkend. Het is niet geheel uitgesloten dat de rode draad van deze rapportering, namelijk de vormeloosheid van het produkt dat een onvolkomen 'interface design' en taakonzekerheid ten gevolge

heeft, tevens tot konsekwentie krijgt een onzekerheid in opleidingsbeleid en carrièrebeleid.

Toekomstvisies: Over specifieke aspecten van de toekomst van hun werk hadden operators zich nauwelijks een beeld gevormd. Het zou kunnen zijn dat pas een grondige oriëntatie in hun huidige werksituatie dit zou mogelijk maken; hierbij moet echter tevens rekening worden gehouden met de waarschijnlijkheid dat het beschikken over toekomstperspektieven niet aan iedereen eigen is en deels afhangt van de graad van opleiding. Desalniettemin zijn er een aantal verwachtingen uit ons antwoordenmateriaal te distilleren

- het werk zou voorlopig wel hetzelfde blijven ;
- er zouden minder mensen nodig zijn, omdat de automatisering verder gaat;
- de veranderingen van de naaste toekomst zouden vooral herleid kunnen worden op produktieverhoging en verbetering en op vooruitgang van regeltechnische apparatuur;
- de opleiding zou op korte termijn wel veranderen en meer regeltechnisch van inhoud worden omdat de fabrieken ingewikkelder worden en de instrumentatie moeilijker;
- er zouden relatief steeds meer mensen met een hoogwaardige (HTS en dergelijke) opleiding worden aangetrokken in het echelon direkt boven de operators;
- er zouden steeds meer mensen worden aangetrokken die hun opleiding al voltooid hebben in plaats van intern te worden opgeleid;
- de schriftelijke kursussen zouden minder belangrijk gaan worden en de interne bedrijfsopleiding belangrijker.

Een aantal van deze verwachtingen zijn niet in tegenspraak met die van recente publikaties. Zo vermeldt Bruyns (1970) dat operators van hoger opleidingsniveau zullen zijn en in hogere echelons meer academici zullen worden aangetrokken. Deze auteur konkludeert dat het dan extra noodzakelijk is, gezien deze niveaus van werknemers, om de arbeidsvoldoening te funderen op zelfontplooiing en verdere arbeidsautonomie. Het lijkt ons dat een inhoudelijke verandering van de opleiding, de begeleiding van de werkervaring en verbetering van de didaktiek evenveel nadruk verdienen.

De niet zwaar te wegen kennistests gaven als resultaat dat van 17 respondenten elf een voldoende voor de scheikundige toets haalden en

slechts vier voor de regeltechniek. Opmerkelijk was dat chefs van de wachtdienst relatief laag scoorden in beide vakken. De hoogste cijfers werden gehaald door drie instructeurs, van wie er toch echter slechts één een regeltechnische voldoende haalde. Wij hebben al eerder benadrukt dat de maatstaf van deze toetsen enigszins dubieus is. Voor de volledigheid van de verslaggeving laten wij de antwoordfrekwenties van de afzonderlijke vragen volgen. Het juiste alternatief is hierbij onderstreept. De sterke wisseling in aantallen wordt veroorzaakt door geheel of gedeeltelijk afzien van beantwoorden door sommigen na bestudering van de vragen.

Scheikundige kennis-vragen	alternatief				niet geantwoord
	1	2	3	(4)	
1:	12	0	0		(5)
2:	<u>0</u>	10	2		(5)
3:	0	<u>1</u>	10	0	(6)
4:	6	2	<u>0</u>		(9)
5:	4	4	<u>2</u>		(7)
6:	8	<u>2</u>	0		(7)
7:	<u>1</u>	7	1	0	(8)
8:	3	<u>1</u>	2		(11)
9:	4	<u>1</u>	1	2	(9)
10:	<u>0</u>	0	12		(5)
11:	2	2	<u>0</u>		(13)
12:	0	<u>10</u>	<u>0</u>		(7)

Regeltechnische
kennis-vragen

1:	0	0	15	(2)
2:	1	1	<u>14</u>	(1)
3:	4	9	<u>1</u>	(4)
4:	<u>7</u>	5	2	(3)
5:	<u>1</u>	2		(14)
6:	6	<u>3</u>		(8)
7:	<u>2</u>	2	1	(12)
8:	<u>0</u>	2	<u>1</u>	(14)
9:	3	0	<u>0</u>	(14)
10:	2	1	<u>1</u>	(13)

Aan de doelstelling om tussen operators te differentiëren werd door deze toetsen niet beantwoord; ze zijn te hoog van niveau. Als eerste oriëntatie kunnen deze antwoorden echter van nut zijn.

Konklusies:

Deze algemene en voorlopige oriëntatie kan niet meer dan een aantal veronderstellingen opleveren die in een verdergaand onderzoek kunnen worden getoetst. Ook komen er enkele opinies uit deze voorstudie die meer als discussiepunt voor beleid dan als koers voor wetenschappelijk onderzoek dienen. Wij laten enkele veronderstellingen en opinies dooreen en kort volgen:

- De opleiding tot operator vergt een groeiend percentage van het budget van ondernemingen in de procesindustrie.
- Er dient een grondige afstemming en taakverdeling te komen tussen interne bedrijfsopleidingen en externe opleidingen. Het ziet ernaar uit dat ten aanzien van de eerste de nadruk zal dienen te liggen bij gespecialiseerde toepassing door middel van een adekwate simulatie en van de tweede bij de algemene vorming van mentaliteit, regeltechnisch en mechanisch inzicht. Het na verloop van diensttijd weer terugsturen van operators naar externe opleidingen dient regel te worden.
- De didaktiek van vakken die voor operatorstaken werkelijk van belang zijn dient grondig te worden herzien en aangepakt. Hierbij moet men vooral denken aan toegepaste regeltechniek.
- De problematiek van de operatorsopleiding is er meer een van richting dan van niveau.
- Schriftelijk onderwijs kan slechts een fractie van de kennis voor operatorstaken benodigd, overbrengen.
- Het is voor de arbeidsvoldoening in hoge mate noodzakelijk de oriëntatie omtrent opleiding in verband met carrière te verbeteren.
- De opleidingsproblematiek van operators is slechts een schakel uit een keten van onzekerheden. Het adekwaat analyseren van operatorstaken, het standaardiseren van de taakonderdelen en het ergonomisch verbeteren van de mechanismen voor bewaken en sturen vormen ook voorwaarden voor de oplossing van de opleidingsonzekerheid.

VERDER ONDERZOEK

Het inleidende gedeelte, waarin de nadruk is komen te vallen op de dokumentatie is tezamen met de oriëntatie, waarin vooral empirische gegevens werden verwerkt, bedoeld als een basis voor verdergaand onderzoek.

De voornaamste lijn, die van de ontwikkeling van een beschrijvingsmethode van operatorstaken is een zaak van steeds systematischer observeren van uiteenlopende operatorstaken, zowel verschillend in niveau van automatisering als in richting van automatisering. Deze lijn hoopt de werkgroep, die dit rapport uitbrengt, verder te volgen. De tweede lijn van onderzoek is die van de aanpassingsrisiko's die mensen in geautomatiseerde situaties lopen. Voor zoverre de afwezigheid wegens ziekte een indicatie vormt van die aanpassing, kan een nadere analyse ervan een belangrijk inzicht verschaffen. Een dergelijk type van onderzoek zal in het volgende hoofdstuk worden uiteengezet. Daarbij zal alleen de methode worden behandeld, zodat in principe dit onderzoek bij verschillende bedrijven kan plaatsvinden. De werkgroep is doende onder leiding van de bedrijfsarts van het team, om dit onderzoek bij een van de grote chemische concerns uit te voeren.

De strategie om bij de aanpak van een probleemgebied, hier een menskundige analyse van operatorstaken, met een brede oriëntatie te beginnen en suksessievelijk de scope van onderzoek te versmallen is tot nu toe gevolgd. Bij die brede oriëntatie zijn evenwel punten naar voren gekomen die anders zijn dan de aanvankelijk bedoelde taakanalyse en aanpassingsdiagnose, die wij toch willen blijven aanhouden. In verder onderzoek zouden, zoals in het voorgaande hoofdstuk beschreven, de opleidingsaspecten nadere aandacht verdienen; meer nog evenwel vinden wij onderzoek naar de subjektieve beleving van operators van hun taak en de sociale implicaties daarvan een dringende lijn van onderzoek. Deze lijn sluit zowel aan bij de taakanalyse als bij de aanpassingsdiagnose. De werkgroep heeft daarom een schriftelijke onderzoeksmethode ontworpen, waarmee grote aantallen operators op een relatief makkelijke wijze kunnen worden onderzocht vergeleken en gegroepeerd. De geprecodeerde lijsten met vragen worden in hoofdstuk 8 weergegeven. Deze methode zal zo mogelijk wederom door de werkgroep bij een van de grote chemische concerns worden uitgevoerd. De mogelijkheden van onderzoek zijn niet uitgeput met verder observeren en 'administratief' onderzoek. Eerder zou men kunnen stellen

dat alle tot nu toe vermelde gegevens konvergerend wijzen naar een stuk 'action-research': door een groep van technische ontwerpers, ergonomen en arbeidsorganisators wordt een ideale operatorstaak en werksituatie ontwikkeld. Alleen zo kan de keten van produkt vormloosheid, taakonzekerheid, opleidingsonzekerheid enzovoorts worden doorbroken en kan een archimedisch punt in deze voor het bedrijfsbeleid worden gekreëerd. Hopelijk zal ook deze handschoen door de procesindustrie in samenwerking met wetenschappelijke instellingen worden opgenomen.

7 VERZUIM, MOBILITEIT EN AANPASSING

(H. A. W. Klinkhamer en J. M. Dirken)

Verzuim, op meer aanvaardbare manier aangeduid als 'afwezigheid wegens ziekte', is in de eerste plaats van belang als indicatie van gemiste arbeidsuren. In die trant werd in 1954 door het Ministerie van Sociale Zaken en Volksgezondheid een rapport uitgegeven met als titel: 'De invloed van het ziekteverzuim op de arbeidsproductiviteit'. Afgemeten naar de hoeveelheid aandacht, is verzuim in de tweede plaats een geneeskundig probleem voorzover het de diagnose en behandeling betreft. Het is echter onmiskenbaar en daarop willen wij in dit hoofdstuk ons vooral richten, dat afwezigheid wegens ziekte indicatief kan zijn voor de psychologische en sociale aspecten van het dienstverband dat een persoon met een bedrijf onderhoudt.

In 1958 onderscheidde De Groot vier factoren voor de verzuimgedragingen: de verzuimnoodzaak, de verzuimbehoefte, de verzuimgelegenheid en de verzuimmogelijkheid. Hiermee wordt tevens aangeduid dat het niet alleen de individuele beleving is van dat dienstverband, maar tevens de formele organisatorische aspecten ervan. Hogerzeil (1966), voortgaande in deze gedachtengang, onderscheidt daarom vier makro-diagnose categorieën, waarvan de beide eerste heten a) objectieve syndromen; b) objectief-subjektieve en subjektieve syndromen. Philipsen (1968) benadrukt eveneens de subjektieve beslissingsvrijheid om wel dan niet de rol van de patient te aanvaarden, ziek thuis te blijven en dergelijke. Hij stelt hiervoor een beslissingsmodel op en onderscheidt verscheidene fasen in het verloop van het ziektegeval, waarbij, mede afhankelijk van de makro-diagnosecategorie, die vrijheid kan wisselen. De studie van deze auteur wordt vooral gericht op verzuim als konstant kenmerk van een geheel bedrijf en op pogingen om systematische verschillen hierin te verklaren uit sociaal-psychologische en technologische factoren. Op dit groepsniveau wordt door hem echter weinig invloed van arbeidssatisfactie en enkele andere sociaal-organisatorische aspecten gevonden; de technologische factoren en verder de ploegendienst en de subjektieve hinder van het werk blijken echter wel van belang. Men kan veronderstellen dat verzuim meer afhankelijk is van de individuele dan van de groepsmatige aspecten van het dienstverband. Als men dan ook verzuim toetst als indikator voor het totale aanpassingsproces van een individu aan

zijn werk en werksituatie, blijken systematische en significante verbanden op te treden tussen verzuim en stress (Dirken 1967). Dat de relaties toch gering blijven komt waarschijnlijk tevens omdat aanzienlijke verschillen tussen leeftijdsgroepen en ook tussen diagnosegroepen kunnen optreden (Philipsen en De Vries 1970).

Een analyse van gegevens over afwezigheid wegens ziekte, waarbij personen met verschillende functies, van verschillende leeftijd, diensttijd of loonklasse, worden vergeleken, is dus alleszins interessant. Niet alleen dat een gedifferentieerder inzicht in de gemiste arbeidsuren en voorzover annex produktiviteit wordt verkregen, of dat verschillen in bedrijfsgeneeskundige konsumptie duidelijker worden, ook kan een beter beeld verkregen worden omtrent aanpassingsproblemen van verschillende categorieën van personeel.

Bij de huidige stand van het verzuimonderzoek, is het echter raadzaam om de kwantificering van ziekteverzuim niet meer te beperken tot het aantal keren of de totale duur over een bepaalde periode. Het is mogelijk om rekening te houden met het systematische verschil tussen verschillende diagnosegroepen in beslissingsvrijheid ten aanzien van thuisblijven. Een aantal diagnosegroepen hebben het grootste deel van de stijging in ziektefrekwentie van de laatste jaren voor hun rekening genomen ^{*)}. Dat zijn de ziekten van de zesde pentade (25 - 30-jarigen): de akute ziekten van de ademhalingswegen, inclusief influenza en neusbloeding en de diagnosegroep 'overige akute maag-darmziekten en vervolgens de ziekten van de negende pentade (40 - 45-jarigen): neurosen, rheuma en andere ziekten van skelet, gewrichten en spieren. Het is duidelijk dat vele gevallen hierbij kunnen worden aangeduid als objectieve aandoening, statistische analyse wijst echter uit dat dit de relatief meer beslissingsvrije diagnosegroepen zijn. Men bedenke overigens dat er ook 'gezonde patienten' en 'zieke doorwerkers' bestaan. Een separate scoring van verzuim in deze beslissingsvrije diagnosegroepen, in het vervolg door ons 'subjektief verzuim' te noemen, zou wel eens meer informatie over de individuele aanpassing, en speciaal de sterkte van het dienstver-

^{*)} Onze dank gaat hierbij uit naar mevrouw drs. A. K. de Vries-van der Zee, die ons waardevolle adviezen verstrekke.

band, kunnen opleveren dan de totale verzuimscores.

Omdat deze aanpassing onze fokus is, kan het voornoemde subjectieve verzuim slechts worden opgevat als een van verscheidene verzuimsymptomen. Immers het is het symptoom van het zich onttrekken aan de werksituatie en als zodanig een eenzijdige belichting van aanpassingsstoornissen.

Men kan zich ook voorstellen dat, hetzij de officiële binding tot aanwezigheid, hetzij de persoonlijkheid van de werknemer, niet tot onttrekken van het werk leidt, maar tot een verhoogde 'stress'. Deze 'stress' kan aan het verzuim alleen worden gekonstateerd voorzoverre hij uiteindelijk toch tot ziektesymptomen leidt, die afwezigheid veroorzaken. Er is hier sprake van een uitgesteld en waarschijnlijk minder frekwent ziekteverzuim. Voor een analyse dient men echter de best passende diagnosegroepen uit te kiezen. Ofschoon deze keuze onzeker is, en niet volledig objectief medisch of psychologisch valt uit te voeren, kan men toch de volgende diagnosegroepen als 'relatief psychosomatisch' aanmerken:

hypertensie, hartinfarkt, migraine, ulcus ventriculi, asthma bronchiale en dergelijke.

Wij hebben op deze wijze naast de totale verzuimgegevens, de subjectieve en de psychosomatische verzuimgegevens als een tweede en een derde type ingevoerd. De nauwkeurige scoring blijkt uit de volgende tabel met diagnosenummers (volgens de G. A. K. -lijst (1969)). Hierbij staat p voor psychosomatisch en s voor subjectief, beide zoals bovenbedoeld. De groep 21 valt onder beide scores; vele andere diagnoses onder geen van beide. Voor de totale, de p- en de s-gegevens werd verder besloten om de frekwentie, totaalduur en gemiddelde duur als definitieve scores te hanteren.

Diagnosenummers

P = Psychosomatisch; S = Subjektief

- P 016 ziekten van de schildklier
 - 116 hyperthyreoidie (+ Basedow)
- P S 021 neurosen etc.
 - 121 neurose
 - 221 nervositas en surmenage
 - 321 asthenie
 - 421 migraine
- P 031 organische ziekten van endo-, myo- en pericard
 - 131 hartinfarct
 - 231 coronair sclerose
- P 032 stoornissen in prikkelvorming en prikkelgeleiding
inklusief funktionele hartziekten
- P 034 hypertensie en arteriosclerose
- S 040 acute ziekten van de ademhalingswegen, inclusief
influenza en neusbloeding n. n. o.
 - 140 verkoudheidsziekten
 - 240 influenza, griep
 - 340 angina acuta
- P 042 asthma bronchiale
- S 052 overige acute maag-darmziekten
- P 053 ulcus ventriculi s. duodeni en ulcus pepticum
 - 153 ulcus ventriculi
 - 253 ulcus duodeni
- P 056 overige chronische aandoeningen van de spijsverterings-
organen, inclusief de recidiverende acute (sub-acute)
aandoeningen
- S 074 spierreuma en rheuma n. n. o.
 - 174 lumbago
 - 274 periarthrititis humero-scapularis (myofibrosis hum.
scap.)
- S 075 andere ziekten van skelet, gewrichten, spieren en bursae,
inklusief arthritis acuta non-rheumatica

Systematische verschillen in bepaalde verzuimscores tussen bijvoorbeeld hulpoperators en operators, of tussen bijvoorbeeld personen met een korte en die met een lange diensttijd, vertellen iets over aanpassingsprocessen. In veel gevallen betreft het hier statistische gegevens omdat over bepaalde perioden wordt gemiddeld. Nu kan men de gegevens meer dynamisch maken door achtereenvolgende perioden te vergelijken. Ook is het mogelijk om per werknemer een of verscheidene levensloop-gegevens te onderscheiden en deze aan de verzuimgegevens te relateren. Relatief belangrijk en makkelijk te verkrijgen zijn hierbij de gegevens a) carrièremobiliteit, in de zin van stijging in loonklasse over een bepaalde periode en b) mobiliteit in werksituatie, in de zin van het aantal verplaatsingen in een bepaalde periode, waar het gelijkblijven of stijgen in rang niet zozeer telt als wel het komen op een andere werkplek.

Men zou nu een aantal vragen van het volgende type kunnen stellen: Vertonen de snelle carrièremakers onder operators meer psychosomatisch verzuim? Vertonen de niet-stijgers in carrière daarentegen meer subjectief verzuim? Welke systematische verschillen in psychosomatisch verzuim kan men vinden tussen hulpoperators, operators, eerste operators en operatorbazen? Welke van de verschillende verzuimscores heeft het meest te maken met carrière? en dergelijke.

Bij dit type van onderzoek zijn een aantal methodische moeilijkheden, die echter statistisch kunnen worden opgelost. Omdat voor het onderzoek van de dynamische gegevens een niet te kort tijdsverloop nodig is, en omdat werknemers verschillen in diensttijd, is het nodig om, betreffende de verzuimgegevens, een minimale periode en een maximale periode in te voeren, benevens een standaardperiode waartoe alle gegevens worden getransformeerd. In het uitgewerkte berekeningsvoorbeeld is de minimale periode van diensttijd gesteld op één jaar; werknemers met een kortere diensttijd deden dus niet mee aan het statistische onderzoek. De maximale periode is gezet op zeven jaar; de gegevens voorafgaande aan deze tijd werden niet in beschouwing genomen. De standaardperiode werd, eveneens op arbitraire gronden, gesteld op één jaar. Voorzoverre het niet de gemiddelde, maar de additieve gegevens betreft, worden bijvoorbeeld de getallen bij een persoon met vier jaar diensttijd dus door vier gedeeld.

Het zou echter riskant zijn om de verzuimgegevens alleen in hun verloop tijdens een zekere periode te analyseren, een inzicht in de recente situatie alleen kan ook interessant zijn. Daarom hebben wij naast de analyse van de standaardperiode ook die van het meest recente volledige kalenderjaar uitgevoerd.

Op de volgende twee bladzijden worden respectievelijk de algemene identifikatie en mobiliteitsgegevens en de ziekteverzuimgegevens volgens gekodeerde formulieren gegroepeerd. Deze formulieren kunnen meestal op eenvoudige wijze van personeelsstaten en medische dossiers worden overgenomen. Op het eerste formulier worden in de rechterkolom de nummers van de ponskolommen aangeduid, op het tweede formulier zijn deze onderaan als 25-44 en 45-64 te vinden. De gegevens vergen dus slechts één ponskaart per werknemer.

De ponskode wordt dan dus:

<u>kolom</u>	<u>variabele</u>
5-8	nummer van onderzochte persoon
9	leeftijd volgens vijf klassen
10, 11	diensttijd in maanden (langer dan 12, korter dan 84)
12	diensttijd volgens vijf klassen
13	huidige funktie (hier volgens vier klassen)
14, 15	huidige loonklasse (hier een achttal)
16, 17	loonklasse op 1-1-1963 of bij later indiensttreden
18	stijging in loonklasse sinds 1-1-1963 of later indiensttreden
19, 20	aantal verplaatsingen sinds 1-1-1963 of later indiensttreden
21, 22	huidige plaats van werken in bedrijf (eigen kode)
23, 24	funktie voor indiensttreden (eigen kode)
25-44	gegevens over het totale verzuim (1-7 jaar)
45-64	gegevens over het verzuim van laatste kalenderjaar
65-66	vergelijking verzuimfrequentie van twee uiteenliggende perioden van elk twee jaar.

De voorselectie van de ponskaarten dient gericht te zijn op het verwijderen van personen met een kortere diensttijd dan een jaar.

Vervolgens wordt de tijdsfaktor, voor het terugbrengen van gegevens tot een standaardperiode, berekend als 12 gedeeld door het aantal

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO

operators

1. loon no. (no:) 2. geboortjaar (-1914 '15-'24 '25-'34 '35-'44 1945-) 5 4 3 2 1 3. indiensttreding bedrijf (maanden diensttijd) a) vóór of op 1-1-1963? b) indien later, welke datum c) (-1951 '52-'57 '58-'62 '63-'65 '66-'68) 5 4 3 2 1 4. huidige functie (hulpop. operator le operator oper. baas) 1 2 3 4 5. huidige loonklasse (3 t/m 10) 6. loonklasse op 1-1-'63 of bij later indiensttreden (karrière) 7. aantal verplaatsingen sinds 1-1-'63 of sinds latere indiensttreding (mobiliteit) 8. plaats binnen het bedrijf (kode ontwerpen) 9. functie vóór indiensttreden (kort omschrijven: l. t. s., tuinder; houwer e. d. en vervolgens kode ontwerpen)	5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 19 20 21 22 23 24
--	---

Loonno.

--	--	--	--	--

geb. datum

variabele 19: frekw.

1967+1968)



1964 + 1965)

+ 50

summer

-	T	T	T	7
-	+	+	+	+

25-44

45-64

v.d. 1969

[illegible]

maanden diensttijd (kolom 11, 12) en geplaatst in kolommen 67-69 als , 000.

Daarna kunnen de carrière- (18) en mobiliteits- (19, 20) gegevens met behulp van de tijdsfaktor (67-69) tot de standaardwaarde worden getransformeerd.

De verzuimscores, waarvan sommige ook worden getransformeerd, negentien in totaal worden dan:

1	: subjektief	verzuim, keren,	totale diensttijd, getransformeerd
2	: "	" , duur,	" " , "
3	: "	" , gem. duur,	" " , score 2/1
4	: psychosomatisch	" , keren,	" " , getransformeerd
5	: "	" , duur,	" " , "
6	: "	" , gem. duur,	" " , score 5/4
7	: totale	" , keren,	" " , getransformeerd
8	: "	" , duur,	" " , "
9	: "	" , gem. duur,	" " , score 8/7
10	: subjektief	" , keren,	1969
11	: "	" , duur,	"
12	: "	" , gem. duur,	" score 11/10
13	: psychosomatisch	" , keren,	"
14	: "	" , duur,	"
15	: "	" , gem. duur,	" score 14/13
16	: totale	" , keren,	"
17	: "	" , duur,	"
18	: "	" , gem. duur,	" score 17/16

19: vergelijking verzuimfrekwentie van twee perioden.

Geschreven in kolomcode, wordt dit respectievelijk:

- 1 : { (30, 31) + (25, 26) } (67-69)
- 2 : { (32-34) + (27-29) } (67-69)
- 4 : { (35, 36) + (25, 26) } (67-69)
- 5 : { (37, 39) + (27-29) } (67-69)
- 7 : { (30, 31) + (25, 26) + (35, 36) + (40, 41) } (67-69)
- 8 : { (32-34) + (27-29) + (37-39) + (42-44) } (67-69)
- 10 : (50, 51) + (45, 46)
- 11 : (52-54) + (47-49)
- 13 : (55, 56) + (45, 46)
- 14 : (57-59) + (47-49)
- 16 : (45, 46) + (50, 51) + (55, 56) + (60, 61)
- 17 : (47-49) + (52-54) + (57-59) + (62-64)

De bewerking die wij op dit materiaal voorstellen zijn de volgende:

1: Frekwentieverdelingen van identifikatie- en mobiliteitsgegevens:

leeftijdsklassen, diensttijdsklassen, huidige funktieclassen, huidige loonklassen, stijgingen in loonklasse, aantallen verplaatsingen, tijds-factoren

2: Frekwentieverdelingen met rekenkundig gemiddelde en standaard-afwijking:

- voor het totaal en voor elk van de leeftijdsklassen en funktieclassen afzonderlijk: bij elk van de negentien verzuimscores en beide mobiliteitsscores (21 x 10 verdelingen)

- voor elke loonklasse en diensttijdsklasse afzonderlijk bij de verzuimvariabelen 1, 3, 4, 6, 7 en 9 (13 x 6 verdelingen)

- voor elke klasse van huidige werkplaats en van voorgaande functie de verzuimvariabelen 1, 4 en 7

3: Kruistabel en produkt-moment korrelatie van de karrièrescore tegen elk van de verzuimvariabelen 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 13 en 16; van de verplaatsingscore tegen elk van de verzuimvariabelen 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 13 en 16.

Bij de tweede output kunnen de mediane waarden snel een inzicht in systematische verschillen verschaffen. Bij de tweede output dienen de kruistabellen voor een controle op de lineairiteit van de berekende korrelaties.

De berekende gegevens kunnen uiteraard andere, nu nog niet te voorzien, berekeningen suggereren. Reeds nu zijn interessante multiële regressies op te noemen; de meest belovend gebleken verzuimscore zou bijvoorbeeld misschien door de algemene en mobiliteitsvariabelen kunnen worden voorspeld, teneinde de afzonderlijke bijdragen te kunnen overzien. Ook zouden misschien de mobiliteitsvariabelen door de algemene variabelen kunnen worden voorspeld.

Op niet al te lange termijn hoopt de werkgroep dit type van verzuim-analyse bij een van de grote chemische bedrijven te hebben voltooid. Indien later de resultaten van een onderzoek, zoals in het volgende hoofdstuk beschreven, daarmee zouden kunnen worden verbonden, kan een vrij grondige analyse van de aanpassingsproblemen van operators worden verricht.

8 SCHRIFTELIJK ONDERZOEK OVER TAAKINHOUD EN AANPASSING

Het voorgestelde schriftelijke onderzoek heeft als nadelen:

- dat slechts een 'schriftelijke' relatie met respondenten wordt gelegd;
- de structurering van vragen en antwoorden ver moet worden doorgevoerd;
- bij aanschrijven van personen van een derde verwacht kan worden dat zij niet antwoorden en zo dus ook een ongewenste selectie kan ontstaan.

Als voordelen kunnen worden genoemd:

- het grote aantal personen en groepen dat zonder veel inspanning en organisatie kan worden onderzocht en vergeleken;
- het gebruik maken van gestandaardiseerde enquêteteknieken en vragenlijsten, die hun waarde bewezen hebben en waarbij soms landelijke normen voorradig zijn;
- de makkelijke computerisatie van de antwoordgegevens waardoor een grote mogelijkheid en flexibiliteit aan scoring en statistische analyse ontstaat.

Het onderzoek zou als volgt kunnen worden opgezet:

- trekken van relevante steekproef via personeelsadministratie;
- officieel schrijven van neutrale instantie zoals Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde TNO aan de respondenten thuis, waarin uiteengezet worden: doelstelling, anonimiteit of vertrouwelijkheid, kosten (rond een uur thuis vragen invullen), terugrapportage aan hen en wat er met de resultaten gebeurt;
- thuis toesturen van formulieren met nog eens benadrukken het belang van het onderzoek en dat zij, die het volledig ingevulde formulierenpakket aan de neutrale instantie sturen, na verloop van tijd een rapport over de algemene resultaten zullen ontvangen;
- ponsen, bewerken, analyseren en rapporteren.

Het onderzoek bestaat uit een honderdvijftigtal vragen of uitspraken, die volgens geprecodeerde antwoordalternatieven worden beantwoord. Er kunnen negen onderdelen worden onderscheiden, waarvan er vier gestandaardiseerde en genormeerde vragenlijsten in verkorte vorm zijn. De onderdelen zijn:

- Identifikatievragen (9): wie, wat voor werk en werksituatie
- Werkbeschrijving (21): over de taakinhoud
- Werkbeleving (11): hoe men de taak beleeft
- Hoe denkt U over Uw werk (18): onder meer uit verschillende bestaande methoden voor het vaststellen van arbeidsvoldoening (Van den Berg e. a. 1970; Wegman 1970)
- Verkorte vragenlijst voor habituele aktiebereidheid (22): om vast te stellen in welke mate iemand energiek is en snel reageert (Dirken 1970)
- Moreel en leiderschapsklimaat (34): een door Philipsen (1967) ontwikkelde vragenlijst, gevolgd door nieuwe items, vooral betreffende de teamgeest.
- Verkorte vragenlijst voor onderzoek van de ervaren gezondheidstoestand (21): voor het vaststellen van stress, als psychosomatische indikatie van aanpassing (Dirken 1967)
- Vragenlijst voor extraversie (Wilde 1963): voor het vaststellen van de geneigdheid om sterk ingesteld te zijn op vele sociale kontakten versus voorkeur tot isolement.

Dit relatief weinig kostbare onderzoek kan een waardevol vervolg zijn op de in het middenstuk van dit rapport beschreven oriëntatie.

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO

vertrouwelijk

Op deze en de volgende formulieren worden U vragen gesteld die dienen om inzicht te krijgen in Uw werk en wat U daarbij ervaart. Uw antwoorden worden vertrouwelijk behandeld; beantwoordt U daarom zo oprecht mogelijk, maar denkt U niet te lang bij het antwoorden na; vul spontaan en snel in. Tenzij duidelijk anders blijkt, kunt U kiezen uit enkele mogelijkheden door Uw antwoord te omcirkelen.

--	--	--	--

Omschrijf kort Uw functie:

--	--

Wat is Uw loongroep?

--

 Wat is Uw leeftijd?

.. jaar

--

In welke fabriek en afdeling werkt U?

--	--

Hoeveel jaar werkt U op die plaats?

--

--	--

Werkt U in

dagdienst	half kontinu	vol kontinudienst
-----------	--------------	-------------------

 (omcirkel antwoord)

--

Betreft het proces, waaraan U werkt, voornamelijk: (omcirkel antwoord)

gas	vloeistof	slurry	vaste stof	elektriciteit	transport
-----	-----------	--------	------------	---------------	-----------

--

Welk van de volgende werkzaamheden zijn een belangrijk onderdeel van Uw taak: (een of meer antwoorden omcirkelen)

set-points instellen	paneel bewaken	handafsluiters bedienen	gereedschap hanteren	geen van de linksgenoemde
----------------------	----------------	-------------------------	----------------------	---------------------------

--

Opleiding:

diploma VAPRO-A of gelijkwaardig diploma	diploma VAPRO-B of gelijkwaardig diploma	diploma VAPRO-C of gelijkwaardig diploma	minder dan VAPRO-A diploma	meer dan VAPRO-C diploma
--	--	--	----------------------------	--------------------------

--

vertrouwelijk

1.1. Bent U tijdens het werk:

de meeste tijd binnen een meetkamer	de meeste tijd buiten een meetkamer	evenveel binnen als buiten een meetkamer
---	---	--

☐

1.2. Hoeveel rondes maakt U gewoonlijk tijdens een dienst:

0	1	2	3	4	5	6	meer dan 6
---	---	---	---	---	---	---	------------

☐

1.3. Indien U rondes maakt, hoe lang duurt een ronde dan gemiddeld:

uren:

$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	2	meer dan 2
---------------	---------------	---------------	---	----------------	----------------	----------------	---	------------

☐

1.4. Hoeveel tijd bent U met werkelijke bediening van apparatuur bezig:

nooit	weinig	matig	veel
-------	--------	-------	------

☐

1.5. Hoe vaak moet U per dienst gemiddeld ingrijpen om het proces te regelen/bij te sturen:

nooit	een enkele keer	regelmatig	vaak
-------	-----------------	------------	------

☐

1.6. Hoeveel bedieningspunten (afsluiter, drukknop, set-point) moet U gewoonlijk voor deze regeling gebruiken:

geen	weinig	verscheidene	vele
------	--------	--------------	------

☐

1.7. Hoeveel meters (schalen, wijzerplaten, tellers, schrijvers) dient U meestal in de gaten te houden:

geen	een paar	een groot deel	de meeste	alle
------	----------	----------------	-----------	------

☐

1.8. Als U merkt dat er op een meter iets belangrijks gebeurt, moet U dan ook tegelijk op andere meters goed gaan letten:

nooit	een enkele keer	soms	vaak	altijd
-------	-----------------	------	------	--------

☐

1.9. Als U dan op andere ook moet gaan letten, hoeveel zijn dat er:

één andere	meerdere	vele
------------	----------	------

☐

1.10. Hoe vaak wordt U gewoonlijk tijdens het werk omgeroepen of opgebeld:

nooit	een enkele keer	regelmatig	vaak
-------	-----------------	------------	------

☐

1.11. Hoe vaak belt Uzelf op of roept U om:

nooit	een enkele keer	regelmatig	vaak
-------	-----------------	------------	------

☐

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO

v e r t r o u w e l i j k

- 1.12. Hoe vaak tijdens een gemiddelde dienst overlegt U met Uw chef:

nooit	een enkele keer	regelmatig	vaak
-------	-----------------	------------	------

☐

- 1.13. Hoe vaak overlegt U met anderen, kollega's, reparateurs enz.:

nooit	een enkele keer	regelmatig	vaak
-------	-----------------	------------	------

☐

- 1.14. Hoeveel aantekeningen (administratie) maakt U aan het einde van een dienst:

geen	een paar	nogal wat	veel
------	----------	-----------	------

☐

- 1.15. Hoeveel aantekeningen maakt U tijdens een dienst:

geen	een paar	nogal wat	veel
------	----------	-----------	------

☐

- 1.16. Hoeveel storingen komen er tijdens een gemiddelde dienst voor:

geen	een enkele	verscheidene	veel	zeer veel
------	------------	--------------	------	-----------

☐

- 1.17. Verhelpt U die storingen gewoonlijk zelf:

nooit	af en toe	regelmatig	vaak	altijd
-------	-----------	------------	------	--------

☐

- 1.18. Moet U tijdens het werk (elke regel aankruisen s. v. p.):

	nooit	af en toe	regelmatig	vaak	bijna altijd
zitten:					
staan:					
lopen:					
trappen lopen:					

☐
☐
☐
☐

- 1.19. Ondervindt U tijdens het werk hinder van:

	geen	weinig	matig	veel
weer en wind				
hitte				
lawaai				
stof				
stank				
koude				

(elke regel
aankruisen s. v. p.)

☐
☐
☐
☐
☐
☐

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO

vertrouwelijk

1.20. Kunt U tijdens het werk rustpauzen nemen:

	nooit	een enkele keer	regelmatig	vaak
(elke regel aankruisen s.v.p.)				
voor koffie				
om te roken				
om te eten				
om te praten met anderen				

1.21. Hoe slaapt U gewoonlijk als U werkt in de:

	goed	gaat wel	slecht
ochtenddienst			
middagdienst			
nachtdienst			
weekeinddienst			

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO

vertrouwelijk

- 2.1. Als U iets verandert aan het paneel of andere apparatuur, hoe lang duurt het dan gewoonlijk voor U echt weet of U het goed hebt gedaan:

direkt	een minuut	een kwartier	een uur	langer
--------	------------	--------------	---------	--------

☐

- 2.2. Hoe vaak komt het voor dat U bepaalde meterstanden of andere machinesituaties niet geheel begrijpt:

nooit	af en toe	regelmatig	vaak
-------	-----------	------------	------

☐

- 2.3. Heeft U het gevoel het proces, of het aan U toegewezen onderdeel, volledig in Uw macht te hebben:

ja; in sterke mate	enigszins	in geringe mate	eigenlijk niet	nee; in tegendeel
--------------------	-----------	-----------------	----------------	-------------------

☐

- 2.4. Is het voor het uitvoeren van Uw werkzaamheden nodig om lang vooruit te denken over wat er komen kan:

altijd	vaak	regelmatig	af en toe	zelden	nooit
--------	------	------------	-----------	--------	-------

☐

- 2.5. Hoe vaak moet U gewoonlijk wikken en wegen voordat U iets aan het paneel of andere apparatuur verricht:

meestal	vaak	zelden	nooit
---------	------	--------	-------

☐

- 2.6. Hoe vaak komen er opdrachten en instructies bij U waarmee U rekening dient te houden:

te vaak	vaak	zelden	te weinig
---------	------	--------	-----------

☐

- 2.7. Heeft U het gevoel het proces, of het aan U toegewezen onderdeel in al zijn finesses te kennen:

ja, volledig	zo goed als volledig	gedeeltelijk	zeer ten dele	in het geheel niet
--------------	----------------------	--------------	---------------	--------------------

☐

- 2.8. Hoe ervaart U het gewoonlijk als een bevoegd persoon de apparatuur bedient, anders instelt e.d., waaraan U gewoonlijk werkt:

ik heb er niets tegen, omdat ik begrijp wat en waarom hij dat doet	ik heb er niets tegen, maar ik begrijp niet wat en waarom hij het doet	ik vind het eigenlijk storend
--	--	-------------------------------

☐

- 2.9. Hoe vaak voelt U zich onzeker of een door U verrichte ingreep, instelling e.d. wel juist is geweest:

nooit	zelden	vaak	altijd
-------	--------	------	--------

☐

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO

v e r t r o u w e l i j k

- 2.10. Maakt U zich tijdens het werk zorgen dat er brand of explosies kunnen optreden:

nooit	zelden	vaak	altijd
-------	--------	------	--------

☐

- 2.11. In hoeverre kunt U gewoonlijk storingen in het proces voorzien:

lange tijd van tevoren	korte tijd van tevoren	kunnen niet voorzien worden
---------------------------	---------------------------	--------------------------------

☐

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO

vertrouwelijk

Hoe denkt U over Uw werk I

In het volgende staan een aantal uitspraken waarmee U het eens kan zijn of oneens kan zijn, en dat in verschillende mate. U kunt door middel van kruisjes in de hokjes Uw antwoord geven. Als U het geheel met de uitspraak eens bent zet U een kruisje geheel links (5), als U het er enigermate mee eens bent in (4), als U het niet weet of evenveel oneens als eens bent in (3), als U het er enigermate mee oneens bent in (2) enzovoorts. Denkt U niet te lang bij het antwoorden na, spontane reacties zijn hierbij meestal de beste. Slaat U alstublieft geen vraag over.

	geheel mee eens	mee eens	+	niet mee eens	geheel oneens
	5	4	3	2	1
3.1. Mijn huidige werk geeft mij een goede kans te laten zien wat ik waard ben	☐	☐	☐	☐	☐
3.2. Ik vind mijn werk eentonig	☐	☐	☐	☐	☐
3.3. Ik heb er zelden of nooit spijt van dat ik bij dit bedrijf ben gaan werken	☐	☐	☐	☐	☐
3.4. Ik heb hier goede vooruitzichten op promotie	☐	☐	☐	☐	☐
3.5. Men krijgt hier een goede opleiding voor zijn werk	☐	☐	☐	☐	☐
3.6. Nieuwe mensen in onze afdeling worden goed ingewerkt	☐	☐	☐	☐	☐
3.7. Ik word voldoende ingelicht over het waarom van veranderingen in mijn werk	☐	☐	☐	☐	☐
3.8. Ik krijg te weinig betaald voor het werk dat ik hier doe	☐	☐	☐	☐	☐
3.9. We horen te weinig over de gang van zaken in het bedrijf	☐	☐	☐	☐	☐
3.10. Ik heb in mijn functie weinig te doen	☐	☐	☐	☐	☐
3.11. De meeste mensen hier hebben plezier in hun werk	☐	☐	☐	☐	☐
3.12. Thuis hebben ze niet veel op met mijn werk	☐	☐	☐	☐	☐
3.13. Veel van het werk dat ik doen moet is voor mij te eenvoudig	☐	☐	☐	☐	☐

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO

vertrouwelijk

	geheel mee eens 5	mee eens 4	+ — 3	niet mee eens 2	geheel oneens 1
3.14. Ik mag zelf in mijn werk beslissingen nemen	☐	☐	☐	☐	☐
3.15. Ik vind mijn werk steeds boeiend	☐	☐	☐	☐	☐
3.16. Ik moet tijdens het werk op teveel dingen tegelijk letten	☐	☐	☐	☐	☐
3.17. Ik voel mij vaak nog erg gespannen na het verhelpen van een storing	☐	☐	☐	☐	☐
3.18. Mijn werk kent steeds afwisseling	☐	☐	☐	☐	☐

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO

vertrouwelijk

In het volgende staan weer uitspraken waar U door een rondje te zetten kunt antwoorden. Eerst komt een aantal waarmee een algemeen inzicht kan worden verkregen in hoe U Uzelf ziet en daarna een aantal die over de werksfeer gaan. Bij deze vragen kunt U alleen antwoorden door omcirkelen van juist of onjuist, of van ja of nee. Vult U deze vragen zo oprecht en direkt mogelijk in zonder er een over te slaan.

<u>Zelfbeschrijving</u>	<u>omcirkel Uw antwoord</u>	
4. 1. Ik zie nooit tegen een taak op	juist	onjuist
4. 2. Geen moeite is voor mij teveel	juist	onjuist
4. 3. Ik behoor tot die mensen die geheel in hun werk opgaan	juist	onjuist
4. 4. Voor mij speciaal geldt: waar een wil is, is een weg	juist	onjuist
4. 5. Als ik niet zo van aanpakken wist, was ik niet zover gekomen	juist	onjuist
4. 6. Ik heb 's avonds vaak het voldane gevoel hard gewerkt te hebben	juist	onjuist
4. 7. Ik ben eigenlijk altijd al een druk en bezig iemand geweest	juist	onjuist
4. 8. Ik ben eigenlijk altijd met iets bezig	juist	onjuist
4. 9. Ik pak elk karweitje aan, al is het maar om iets om handen te hebben	juist	onjuist
4. 10. Ik moet meestal eerst een zetje hebben voor ik met iets nieuws begin	juist	onjuist
4. 11. Als ik aan het werk ga, ben ik er altijd direkt helemaal in	juist	onjuist
4. 12. Ik houd niet zo van direkt aanpakken	juist	onjuist
4. 13. Ik hoef nooit lang na te denken voor ik besluit iets te gaan doen	juist	onjuist
4. 14. Ik houd niet van uitstellen	juist	onjuist
4. 15. Men verwijt mij vaak dat ik té actief ben	juist	onjuist
4. 16. Ik houd ervan me tot het uiterste in te spannen	juist	onjuist
4. 17. Als er iets in mij opkomt moet het ook meteen gedaan worden	juist	onjuist

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO

vertrouwelijk

	<u>omcirkel Uw antwoord</u>	
4.18. Ik heb me nog nooit verveeld	juist	onjuist
4.19. Ik vind dat ik eigenlijk zeer interessant werk heb	juist	onjuist
4.20. Ik heb veel vertrouwen in mijn eigen kunnen	juist	onjuist
4.21. Ik kom meestal wat traag op gang	juist	onjuist
4.22. Ik ben iemand, die altijd snel tot handelen overgaat	juist	onjuist

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO

vertrouwelijk

		<u>omcirkel Uw antwoord</u>	
<u>Werksfeer</u>			
5. 1.	Dit bedrijf wordt goed geleid	ja	nee
5. 2.	Er zijn op mijn afdeling onder- linge wrijvingen en strubbelingen	ja	nee
5. 3.	Thuis vinden ze dat ik goed werk heb	ja	nee
5. 4.	Ik werk liever in dit bedrijf dan in een ander bedrijf	ja	nee
5. 5.	Mijn baas is een goed vakman	ja	nee
5. 6.	In mijn bedrijf betalen ze goede lonen	ja	nee
5. 7.	Mijn baas kan goed met zijn mensen opschieten	ja	nee
5. 8.	In onze afdeling krijgen we nogal eens opdrachten die niet met el- kaar kloppen	ja	nee
5. 9.	Ik ben, alles bij elkaar genomen, tevreden met mijn baas	ja	nee
5. 10.	Ik kan hulp verwachten van mijn kollega's als er moeilijkheden tijdens het werk zijn	ja	nee
5. 11.	Mijn werk geeft mij de mogelijk- heid dat te doen, waartoe ik mij het best in staat voel	ja	nee
5. 12.	Ik heb plezier in mijn werk	ja	nee
5. 13.	Mijn baas kan het werk goed ver- delen en organiseren	ja	nee
5. 14.	Mijn baas is wispelturig in zijn beslissingen	ja	nee
5. 15.	De meesten van mijn kennissen, die in een ander bedrijf werken, hebben prettiger werk dan ik	ja	nee
5. 16.	In dit bedrijf voel je je heel vrij	ja	nee
5. 17.	De samenwerking tussen de af- delingen kon beter	ja	nee
5. 18.	Mijn baas heeft nogal wat in te brengen bij zijn chef	ja	nee
5. 19.	Ik werk op een prettige afdeling	ja	nee

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO

vertrouwelijk

De volgende vragen gaan verder over de werksfeer; hier zijn er weer meer dan twee antwoordmogelijkheden.

het best passend antwoord omcirkelen

- 5.20. In onze ploeg ken ik over het algemeen de werkzaamheden van de anderen:

zeer nauwkeurig	vrij goed	oppervlakkig	niet zo goed	totaal niet
-----------------	-----------	--------------	--------------	-------------

☐

- 5.21. In de uitvoering van mijn dagelijkse werk ben ik over het algemeen afhankelijk van mijn ploeggenoten:

ja, in sterke mate	enigszins	in geringe mate	eigenlijk niet	nee, in tegendeel
--------------------	-----------	-----------------	----------------	-------------------

☐

- 5.22. Om mijn werk goed te kunnen doen, moet ik regelmatig kontakten hebben met:

ieder van mijn ploeg	slechts een paar ploeggenoten	alleen één ploeggenoot	niemand
----------------------	-------------------------------	------------------------	---------

☐

- 5.23. Als ik, om wat voor reden dan ook, plotseling niet op mijn werk zou komen, kan mijn werk overgenomen worden door:

eigenlijk elke ploeggenoot	meerdere ploeggenoten	maar één ploeggenoot	in feite niemand
----------------------------	-----------------------	----------------------	------------------

☐

- 5.24. De verstandhouding met mijn ploeggenoten is over het algemeen:

bijzonder goed	goed	redelijk	laat te wensen over	slecht
----------------	------	----------	---------------------	--------

☐

- 5.25. Het is van belang voor mijn werk dat ik een goede verstandhouding heb met mijn ploeggenoten:

ja, in sterke mate	enigszins	in geringe mate	eigenlijk niet	nee, in tegendeel
--------------------	-----------	-----------------	----------------	-------------------

☐

- 5.26. Als ik zo denk aan mijn werk in het algemeen, betekent mijn werk voor mij vooral:

het werken met de machines en de apparatuur	het omgaan met mensen	het alleen mijn eigen gang gaan	eentonig mijn wacht-dienst uitzitten
---	-----------------------	---------------------------------	--------------------------------------

☐

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO

vertrouwelijk

het best passend antwoord omcirkelen

5.27. Wat de bezetting van mijn ploeg betreft zijn er:

te veel mensen	ruim voldoende mensen	juist genoeg mensen	net te weinig mensen	te weinig mensen
----------------	-----------------------	---------------------	----------------------	------------------

☐

5.28. Naar bekwaamheid en opleiding is mijn ploeg tegen zijn taak opgewassen:

ja, in sterke mate	enigszins	in geringe mate	eigenlijk niet	nee, in tegendeel
--------------------	-----------	-----------------	----------------	-------------------

☐

5.29. Als mijn 'echte werkgenoten' beschouw ik eigenlijk:

niemand	alleen een paar van de ploeg, met wie ik de hele dag te maken heb	alle mensen van mijn ploeg	de hele ploeg inclusief mijn chef
---------	---	----------------------------	-----------------------------------

☐

5.30. Mijn ploeg is een hechte eenheid:

ja, in sterke mate	enigszins	in geringe mate	eigenlijk niet	nee, in tegendeel
--------------------	-----------	-----------------	----------------	-------------------

☐

5.31. Bij mij thuis komen van mijn ploeggenoten regelmatig op bezoek:

geen	één	een paar	bijna allemaal
------	-----	----------	----------------

☐

5.32. Voor mijn werk is het nodig dat mijn ploeg contact heeft met mensen van andere ploegen:

ja, in sterke mate	enigszins	in geringe mate	eigenlijk niet	nee, in tegendeel
--------------------	-----------	-----------------	----------------	-------------------

☐

5.33. Van de mensen die in de andere ploegen werken ken ik:

ze allemaal	een paar	maar één	eigenlijk niemand
-------------	----------	----------	-------------------

☐

5.34. Alle ploegen in de kontinudienst die op dezelfde plek werken vormen bij ons toch in feite:

een hechte eenheid	min of meer een eenheid	niet een eenheid	geen eenheid, juist het tegendeel
--------------------	-------------------------	------------------	-----------------------------------

☐

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO

v e r t r o u w e l i j k

Op het eind van dit schriftelijk onderzoek komen dan nog twee makkelijk te beantwoorden vragenlijsten. De eerste geeft ons een indruk van Uw gezondheidstoestand; de tweede heeft weer te maken met hoe U zichzelf ziet. Ook hier is oprecht en spontaan antwoorden nodig.

		<u>omcirkel Uw antwoord</u>	
<u>Ervaren gezondheidstoestand</u>			
6.1.	Is Uw maag nogal eens van streek?	ja	nee
6.2.	Hebt U nogal eens een opgezet of drukkend gevoel in Uw maagstreek?	ja	nee
6.3.	Hebt U nogal eens vage maagklachten?	ja	nee
6.4.	Hebt U nogal eens pijn in Uw maagstreek?	ja	nee
6.5.	Is Uw eetlust minder dan U normaal acht?	ja	nee
6.6.	Hebt U vaak een vieze of zoetige smaak in Uw mond?	ja	nee
6.7.	Voelt U zich nogal eens lusteloos?	ja	nee
6.8.	Voelt U zich nogal eens slaperig of suffig?	ja	nee
6.9.	Staat U in de regel 's ochtends moe en niet uitgerust op?	ja	nee
6.10.	Hebt U wel eens een verdoofd gevoel of tintelingen in Uw ledematen?	ja	nee
6.11.	Hebt U nogal eens last van rugpijnen?	ja	nee
6.12.	Hebt U klachten over pijn in botten en spieren?	ja	nee
6.13.	Hebt U nogal eens hartkloppingen of bonzingen in Uw hartstreek?	ja	nee
6.14.	Hebt U nogal eens pijnen in Uw borst of hartstreek?	ja	nee
6.15.	Voelt U zich gauwer moe dan U normaal acht?	ja	nee
6.16.	Hebt U vaak een gevoel van moeheid?	ja	nee
6.17.	Is Uw buik nogal eens van streek?	ja	nee
6.18.	Hebt U het nogal eens benauwd op Uw borst?	ja	nee
6.19.	Bent U gauw kortademig?	ja	nee
6.20.	Bent U nogal eens duizelig?	ja	nee
6.21.	Hebt U nogal eens last van hoofdpijn?	ja	nee

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO

vertrouwelijk

Zelfbeschrijving (II)

	<u>omcirkel Uw antwoord</u>		
7.1. Geeft U er de voorkeur aan om Uw omgang met andere mensen beperkt te houden tot enkele hele goede vrienden en kennissen?	ja	?	nee
7.2. Heeft U bijna altijd een antwoord klaar als iemand een opmerking tegen U maakt?	ja	?	nee
7.3. Bent U meestal snel en zeker in Uw optreden?	ja	?	nee
7.4. Zoekt U graag gezelschap en houdt U ervan om met andere mensen om te gaan?	ja	?	nee
7.5. Amuseert U zich vaak kostelijk op feestjes en zo?	ja	?	nee
7.6. Valt het U doorgaans gemakkelijk om nieuwe kennissen te maken?	ja	?	nee
7.7. Kunt U zich op een vrolijk feestje gemakkelijk laten gaan en er uitbundig plezier hebben?	ja	?	nee
7.8. Wanneer U in een gezelschap bent, hebt U dan de neiging om U onopvallend te gedragen?	ja	?	nee
7.9. Beantwoordt U een persoonlijke brief <u>altijd</u> zo vlug als U kunt?	ja	?	nee
7.10. Zou U zich erg ongelukkig voelen als het U onmogelijk was om veel met andere mensen in aanraking te komen?	ja	?	nee
7.11. Voelt U zich het prettigst bij gelegenheden, waarbij snel gehandeld moet worden?	ja	?	nee
7.12. Vinden andere mensen, dat U een levendig iemand bent?	ja	?	nee
7.13. Als U iets doet samen met een groepje mensen, heeft U dan meestal liever de leiding?	ja	?	nee
7.14. Bent U meestal onbezorgd over de dag van morgen?	ja	?	nee
7.15. Vindt U Uzelf een levendig iemand?	ja	?	nee
7.16. Vindt U het prettig om veel afspraken en omgang met andere mensen te hebben?	ja	?	nee

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE TNO

v e r t r o u w e l i j k

	<u>omcirkel Uw antwoord</u>		
7.17. Vindt U het moeilijk om los te komen, zelfs op een vrolijk feestje?	ja	?	nee
7.18. Houdt U van werk waarbij veel nauwkeurigheid vereist is, ook bij kleine onderdelen?	ja	?	nee
7.19. Houdt U zich liever op de achtergrond, wanneer U in gezelschap bent?	ja	?	nee
7.20. Gaat het meestal van U uit, als U nieuwe vrienden en kennissen maakt?	ja	?	nee
7.21. Vindt U het fijn om mee te doen als mensen zich uitleven in een hoera-stemming?	ja	?	nee

TASKS OF OPERATORS, A PRELIMINARY SURVEY

(summary)

The multidisciplinary researchgroup Automation has made an orientational study of the task of operators and its background in automatized industry.

The first purpose of the investigation, based on study of literature, observations and interviews in plants and contacts with managers, was to start the development of a method to describe taskbehaviour of operators in its relation to the technical interface and the chemical and physical process. The need of such a method has been expressed twenty years ago, but since then only little progress has been made. Still, the development of man-machine systems, in the sense of a good balance between on the one hand the technological structure and on the other hand the instruction, training, selection and organization of operators, is being hampered by the lack of knowledge about what operators actually do, how they decide, what difficulties they experience, and, above all, how their performance can be improved and be made more acceptable.

The second purpose of the investigation, closely related to the foregoing, focused on problems of adjustment, typical for operators. The question raised, was which relevant dimensions of adjustment could be isolated by social, psychological and medical analysis.

In the first chapter a survey is given of literature, aimed at methods of description of operator tasks. It is stressed, how little progress has been made and how problems in management concerning work organization, operators selection and interface design, become increasingly difficult.

In the second chapter some general data on degrees and the growth of automation in dutch industry is dealt with and in the following chapter various developments in cybernetic technology, relevant to changes in the design of controls and displays, are described.

As a general concept 'task-uncertainty' is introduced and related to the consequent uncertainty in design, in work organization and in training.

In the next three chapters the main results of our field studies are given. Accurate observations of different operators at several workplaces led to a preliminary categorization of task behaviour and hence it is suggested that the frequency of switching from the one category to the other might be one of several new measures of the task difficulty. Special attention is given to problems caused by the schemes of shift work, and an alternative scheme is presented.

The participant observations of the social psychologists of our team yielded the hypotheses that intrinsic work satisfaction is in general rather poor and that change of the system of distribution of responsibilities, mainly in the direction of more autonomous groups with flexible division of roles, would be an important improvement.

In the sixth chapter general trends in the training of operators and the actual educational systems are described. Also on basis of interviews, one of the main conclusions is that the training should stress more a general basis in measurement and control techniques and less the chemical skills.

In the third part of the report the continuation of this line of research is given. The first part being furthergoing, detailed analysis of observational data on task behaviour. The second is a large study with questionnaires regarding task description by the operator himself, his work satisfaction and some relevant personality measurements. The third part is a special analysis of sickness absenteeism, in which indications of psychosomatic maladjustment and tendencies to withdraw from work are analysed with different operator functions and related to data on career and mobility.

Finally, it is stated that a very promising line of study would be if a team, consisting of panel designers, personnel managers and human factors researchers, should try in a kind of action-research to develop a 'ideal type' of panel and task, which could furnish a good example of a possible balance of human, technological and economical interests.

LITERATUUR

- ABRUZZI, A. (1956): Work, workers and work measurement. New York, Holt, 1956.
- AMBER, G.H. (1955): Orders and degrees of automaticity. Electr. Manuf. 55 (1955) 64-9.
- AMBER, G.H. and P.S. AMBER (1957): A yardstick for automation. Instrum. & Autom. April 1957.
- ASSEN, VAN, A (1967): Onderzoek naar de bruikbaarheid van het feed-back model voor een gedragsbeschrijving van de operator in de chemische industrie. Rpt. afd. Personeelsresearch. DSM, 1967.
- BANNING, W. e.a. (1961): Ploegenarbeid. Leiden, Batteljee en Terpstra, 1961.
- BARNES, R.M. (1963): Motion and time study, 5th ed. New York, Wiley, 1963.
- BEISHON, R.J. (1969): Training for process industries. Intern. Sympos. Man - Machine Systems. Amsterdam, sept. 1969.
- BERG, VAN DEN, J.J., H.J. VAN DONGEN en C.J. DE WOLFF (1970): De constructie van een vragenlijst voor het meten van werksatisfactie en leidinggeven. Hfdst. 34 in: Drenth, P.J.D., P.J. Willems en C.J. de Wolff (eds.) Bedrijfspsychologie, onderzoek en evaluatie, Deventer, Kluwer- van Loghum Slaterus, 1970.
- BERLINER, C., D. ANGELL and J.W. SHEARER (1964): Behaviours, measures and instruments for performance evaluation in simulated environments. Sympos. & Workshop Quantification on Human Performance. Albuquerque N.M., aug. 1964.
- BOITEN, R.G. (1970): Kriteria bij het beoordelen van automatisering. Symp. Sociale en economische aspecten van automatisering. Stichting Bedrijfskunde Rotterdam, febr. 1970.
- BONJER, F.H. (rapporteur) (1965): Fysiologische methoden voor het vaststellen van belasting en belastbaarheid. Rpt. CARGO-TNO. Assen, van Gorcum, 1965.
- BOUWENS, J.M.P. (1968): Een onderzoek naar de studiebezwaren van bedieningspersoneel in een chemisch bedrijf. Rpt. afd. Personeelsresearch. DSM, 1968.
- BRENNINKMEIJER, G. (1963): Werken in geautomatiseerde fabrieken. Dissert. Univ. Nijmegen. Tilburg, Gianotten, 1963.
- BRIGHT, J.R. (1955): How to evaluate automation? Harv. Bus. Rev. 33 (1955) 96-110.
- BRIGHT, J.R. (1958): Does automation raise skill requirements? Harv. Bus. Rev. 36 (1958) 85-98.

- BROSSY, C. (1957): Production, notes pour une théorie de la machine. *Chefs d'entreprise* 4 (1957) 13-18.
- BRUNSWIK, E. (1955): The conceptual framework of psychology. Chicago, Univ. Chic. Press, 1955.
- BRUYNS, R.A.C. (1970): Werk en werkmotivatie in een geautomatiseerde industriële organisatie. *Mens & Onderneming* 24 (1970) 164-75.
- CARRON, T.J. (1969): Validity of tests for chemical plant personnel. *Personnel Psychol.* 22 (1969) 307-12.
- CHRISTENSEN, J.M. and R.G. MILLS (1967): What does the operator do in complex systems. *Hum. Fact.* 4 (1967) 329-40.
- C.O.P. (Commissie Opvoering Productiviteit van de Sociaal-economische raad). P. van Schilfgaarde (red) (1968): Automatisering in de procesindustrie, opleiding en selectie van bedieningspersoneel, maart 1968.
- CROSSMAN, E.R.F.W. (1960): Automation and skill. Problems of progress in industry, no. 9. London, H.M. St. off., dept. of scientific and industrial research, 1960.
- DIEBOLD, J. (1952): Automation, the advent of the automatic factory. New York, v. Nostrand, 1952.
- DIRKEN, J.M. (1966): Industrial shiftwork: decrease in well-being and specific effects. *Ergonomics* 9 (1966) 115-124 and *MTM Journal* 13 (1968) 20-27.
- DIRKEN, J.M. (1967): Arbeid en stress. Groningen, Wolters-Noordhoff 1967; 2nd ed. 1969.
- DIRKEN, J.M. (1970): De vragenlijst voor habituele aktie bereidheid, handleiding, normen, betrouwbaarheid en validering. Groningen, Wolters-Noordhoff 1970.
- DIRKEN, J.M., B.A. DE VRIES en E. SAN GIORGI (1965): Ergonomische controlelijst. Leiden, Batteljee en Terpstra, 1965.
- DIRKEN, J.M., R.A. VAN MAARSCHALKERWAART, A. MERSCH en J.B. KAPER (1969): Regelzaal van een kernenergie-centrale. Rpt. Hoofdsektie Industriële Vormgeving. T.H. Delft 1969.
- DIJCK, VAN J.J.J. (1968): Arbeidsmotieven en waardenoriëntaties in de arbeid. Hfdst. 3 in: J. Berting en L.U. de Sitter (red): Arbeidsvoldoening en arbeidsbeleid. Utrecht, Marka, 1968.
- DIJCK, VAN J.J.J. en SCHRAM (1965): Afstemming personeelsvraagstukken op technisch organisatorische ontwikkelingen. Rpt. afd. Personeelsresearch. DSM 1965.
- EUROPEAN INSTITUTE FOR VOCATIONAL TRAINING. Symp. on Personnel policy in relation to training in large enterprises in Europe. Florence, oct. 1969.

- FLEISHMAN, E.A. (1951): Leadership climate and supervisory behaviour. diss. Ohio St. Univ. 1951.
- FLEISHMAN, E.A. (1967): Performance assessment based on an empirically derived task taxonomy. Hum. Fact. 4 (1967) 349-66.
- GROOT, DE, M.J.W. (1958): Elementaire kwantitatieve analyse van ziekte-verzuimcijfers. Mens & Onderneming 12 (1958) 219-33.
- HERBST, P.G. (1962): Autonomous group functioning. London, Tavistock, 1962.
- HOGERZEIL, H.H.W. (1966): Health care policies and macro-diagnostic groups. Tijdschr. Soc. Geneesk. 44 (1966) 77-88.
- KIEVIET, DE, J. (1969): Het ontwerp van een controlekamer. Hfdst. VII in: Het ontwerpen en bouwen van installaties voor automatisering in de procesindustrie. Verslag van de leergang okt. 1969, afd. Regeltechn. K.I.v.I.
- KITCHIN, J.B. and A. GRAHAM (1961): Mental loading of process operators: an attempt to devise a method of analysis and assessment. Ergonomics 4 (1961) 1-15.
- KLEITMAN, N. (1965): Sleep and wakefulness (rev. ed.) Chicago, Univ. Chicago Press, 1965.
- KLINKHAMER, H.A.W. (red.) (1969): Beoordelingslijst ergonomie. CARGO-TNO. Eindhoven, Centrex, 1969.
- KOENE, G.B.M.L. (1969): Een onderzoek naar de bezwaren tegen de studie chemisch vakman. Een proef tot omscholing van een aantal volwassenen tot chemisch vakman. Pers.notaas, Geleen, 1969.
- LATIL, DE, P. (1953): Introduction à la cybernétique. Paris, Gallimard 1953.
- LANDEWEERD, J.A. (1968): Regelvaardigheid en Ergonomie. Rpt. afd. Personeelsresearch, D.S.M. 1968.
- LEAVITT, H.J. and T.L. WHISLER (1958): Management in the 1980's. Harv. Bus. Rev. 36 (1958).
- MANN, F.C. and L.R. HOFFMAN (1960): Automation and the worker, a study of social change in power plants. New York, Holt, 1960.
- MATLEY, J. (1969): Where operations and maintenance are going. Chemic. Eng. jan. 13 (1969) 132-7.
- MINISTERIE VAN SOCIALE ZAKEN EN VOLKSGEZONDHEID (1954): De invloed van het ziekteverzuim op de arbeidsproductiviteit. 's-Gravenhage, Staatsdrukkerij, 1954.
- PELZ, D.C. (1951): The influence of the supervisor within his department as a conditioner of the way supervisory practices affect employee attitudes. diss. Univ. Michigan, 1951.

- PHILIPSEN, H. (1967): Een schaal voor moreel en leiderschapsklimaat. Leiden, stencil NIPG-TNO, 1967.
- PHILIPSEN, H. (1969): Afwezigheid wegens ziekte. Groningen, Wolters-Noordhoff, 1969.
- PHILIPSEN, H. en A.K. DE VRIES-VAN DER ZEE (1970): Generatie en ziekte-verzuim I: Statistische analyse. Leiden, rpt. NIPG-TNO, 1970.
- SADLER, Ph. (1968): Social research on automation. London, Heinemann, 1968.
- SLUIJS, VAN DER, H. (1963): De bepaling van de arbeidsbelasting. Arbeidsk. Tijdschr. 79 (1963) 326-30.
- SLUIJS, VAN DER, H en J.M. DIRKEN (1968): Een oriënterend onderzoek naar de problematiek van de oudere werknemers in niet-leidinggevende positie. Vertrouwelijk rpt. Min. Soc. Z. Volksgez. afd. A.B.A. 1968.
- SLUIJS, VAN DER, H en J.M. DIRKEN (1970): Dagelijks energie verbruik van de Nederlandse industrie-arbeider; methode ter bepaling en normen. Groningen, Wolters-Noordhoff, 1970.
- STETTNER, L. (1966): Survey of literature and economic effects of technological change, in: Steiber, J. (ed) Conference on employment problems of automation and advanced technology, 1964. London Macmillan, 1966.
- STRIZENEC, M. (1967): On research into operator's thinking and decision-making. Studia psychol. 9 (1967) 3-17.
- STRIZENEC, M. (1968): Quelques aspects méthodologiques de la recherche sur les processus intellectuels de l'opérateur. Le trav. Hum. 31 (1968) 269-82.
- TILLEY, K.W. (1969): Developments in selection and training. Ergonomics 12 (1969) 583-97.
- TRIST, E.L. and K.W. BAMFORTH (1951): Some social and psychological consequences of the long-wall method of coal-getting. Hum. Rel. 4 (1951) 3-38.
- VERSCHOOR, A.M. (1967): Systematische observatie van operatorfuncties in de procesindustrie; methode en enige resultaten. Ned. Tijdschr. Psychol. 22 (1967) 289-300.
- WILLEMS, P.J. (1970): Mensen en machines. hfdst. 23 in Drenth, P.J.D., P.J. Willems en C.J. de Wolff (eds) Bedrijfspsychologie, onderzoek en evaluatie. Deventer, Kluwer van Loghum Slaterus, 1970.
- WEGMAN, C. (1970): Q-factor-analyse en de toepassing daarvan bij onderzoek van de werksatisfactie. hfdst. 35 in Drenth, P.J.D., P.J. Willems en C.J. de Wolff (eds). Bedrijfspsychologie, onderzoek en evaluatie. Deventer, Kluwer van Loghum Slaterus, 1970.
- WILDE, G.J.S. (1963): Neurotische labiliteit gemeten volgens de vragenlijst methode. Amsterdam, van Rossen, 1963.